

# 机器人辅助高度肥胖型低位直肠癌根治术1例



张小春<sup>1,2</sup>, 龚冠闻<sup>2</sup>, 管俊杰<sup>2</sup>, 邓正明<sup>2</sup>, 刘江<sup>2</sup>, 江志伟<sup>2</sup>

1. 南京中医药大学第一临床医学院 (南京 210029)

2. 南京中医药大学附属医院普外科 (南京 210029)

**【摘要】** 直肠癌合并高度肥胖具有手术难度高、术中风险大、术后并发症发生率高、高等难题。达芬奇机器人在胃肠道肿瘤中的运用日趋成熟，其运用于低位直肠癌合并高度肥胖患者具有鲜明的优势。南京中医药大学附属医院收治 1 例 51 岁女性患者，术前诊断为直肠恶性肿瘤，BMI 34.60 kg/m<sup>2</sup>。经术前多学科评估后，行机器人辅助腹腔镜下直肠全系膜切除术，手术顺利，效果满意。

**【关键词】** 达芬奇机器人；低位直肠癌；肥胖

## A case of high obesity robot assisted radical resection of low rectal cancer

Xiao-Chun ZHANG<sup>1,2</sup>, Guan-Wen GONG<sup>2</sup>, Jun-Jie GUAN<sup>2</sup>, Zheng-Ming DENG<sup>2</sup>,  
Jiang LIU<sup>2</sup>, Zhi-Wei JIANG<sup>2</sup>

1. The First Clinical College of Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029, China

2. Department of General Surgery, Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029, China

Corresponding author: Zhi-Wei JIANG, Email: surgery34@163.com

**【Abstract】** Rectal cancer combined with high obesity has become a major social problem, which has high surgical difficulty, high intraoperative risk and high incidence of postoperative complications. Since the rise of Da Vinci robot, it has been widely used, and its application in gastrointestinal tumors is increasingly mature. It has distinct advantages in the application of low rectal cancer patients with high obesity. A 59 year old female patient was admitted to the Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine. Preoperative diagnosis of rectal malignant tumor, BMI was 34.60 kg/m<sup>2</sup>. After multidisciplinary evaluation before operation, robot assisted laparoscopic total mesorectal excision was performed. The operation was smooth and the effect was satisfactory.

**【Keywords】** Da Vinci robot; Low rectal tumor; Obesity

达芬奇机器人在胃肠道肿瘤手术中的应用已日趋成熟，尤其在男性狭窄骨盆中具有显著优势。现今肥胖患病率显著增加，肥胖是胃肠道肿瘤微创转为开放手术的危险因素，导致术后并发症发生率上升、失血和住院时间延长。机器人平

台具有三维可视化优势，与传统腹腔镜相比，机器人消化道手术中转开腹率低、失血量少、学习曲线短、短期生活质量结局优。目前，评估肥胖患者机器人直肠癌手术效果的证据较为有限，与腹腔镜在肥胖直肠癌患者的短期疗效及保护自主

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202209003

基金项目：江苏省中医药科技发展项目 (ZD201903)；江苏省医院协会医院管理创新研究课题 (JSYGY-3-2020-94)

通信作者：江志伟，博士，主任医师，博士研究生导师，Email: surgery34@163.com

<http://www.jnewmed.com>

神经功能方面的对比尚无明确定论,在保护泌尿生殖功能方面是否更有优势也未达成共识。近期本团队对1例低位直肠癌合并高度肥胖的中老年女性患者使用第四代达芬奇机器人手术系统(Da Vinci robot surgical system, DVSS Xi)行腹腔镜下直肠全系膜切除术(total mesorectal excision, TME),手术顺利,恢复效果佳,现报道如下。本研究经南京中医药大学附属医院伦理委员会审核批准(批件号:2022NL-129-01),且患者已签署知情同意。

## 1 临床资料

### 1.1 基本信息

患者,女,51岁,身高170 cm,体重100 kg, BMI 34.60 kg/m<sup>2</sup>,腹型肥胖明显。因“大便带血20余日”于2022年6月17日至南京市中医院就诊。肠镜示:直肠占位1.0 cm × 1.0 cm大小,表面呈菜花样,占肠腔2/3周。肠镜活检病理示:中分化腺癌。腹部CT:直肠管壁稍增厚,考虑直肠恶性肿瘤。盆腔磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)平扫+增强:直肠癌累及外膜,瘤旁、骶前多发肿大淋巴结。直肠MRI平扫+增强:病变位于腹膜反折以下,腹膜反折未受累,提示下段直肠癌(距离肛缘4.5 cm)。大小测量:肠壁浸润型,斜轴位测量肠壁最厚:11 mm,矢状位测量(纵径):56 mm;病变环绕肠周径:3/4~1周,拟MRI分期:T3N2,直肠系膜筋膜(MRF)及壁外血管侵犯(EMVI)阴性。肠镜及直肠MRI检查见图1。患者于2022年7月7日入住南京中医药大学附属医院普外科。专科检查:直肠肛门指诊(左侧卧位):肛门周缘皮肤完好,无红肿、

压痛及硬块,无肛裂及外痔,距肛门约4 cm可触及一环腔肿块,触痛明显,质硬,活动度差,固定不移,退诊指套可见染血。既往曾于2019年行“宫颈鳞癌手术”史,既往有直肠癌家族史。根据患者病史、胃肠镜病理及影像学检查,考虑诊断:①直肠恶性肿瘤(cT3N2aM0);②宫颈恶性肿瘤个人史。拟行达芬奇机器人辅助“TME+乙状结肠-肛管吻合术”。

### 1.2 手术方法

取头低脚高15度位。沿脐上缘切1 cm切口,气腹针穿刺进腹,腹腔充二氧化碳压力至13 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),插入Trocar(R3臂),置入腹腔镜。在右侧脐与髂前上棘连线中外1/3交点处置入达芬奇机器人专用8 mm Trocar(R4臂),于脐水平右锁骨中线交点处置入12 mm Trocar(A),左侧腹壁Trocar与右侧对称(R1、R2),见图2。

将小肠推向腹腔上方,充分暴露盆腔。向左牵拉乙状结肠,展开乙状结肠系膜根部,以超声刀打开乙状结肠和直肠系膜根部浆膜,向左侧游离乙状结肠系膜,注意保护输尿管和生殖血管、神经,用血管夹夹闭直肠上动静脉,超声刀切开乙状结肠及直肠系膜左侧浆膜并向上切开降结肠旁沟腹膜,并与右侧乙状结肠及直肠系膜切口于后腹膜处贯通。向下进入骶前间隙,超声刀锐性分离骶前间隙,直至直肠提肛肌平面,完全切除直肠系膜,用腔镜下切割闭合器离断肿瘤下切缘。距肿瘤上10 cm处裸化肠管,用腔镜下切割闭合器离断肿瘤上下方肠管,将肿瘤装入标本袋。术中操作见图3。

于下腹正中取一直径约4 cm的纵行切口,电

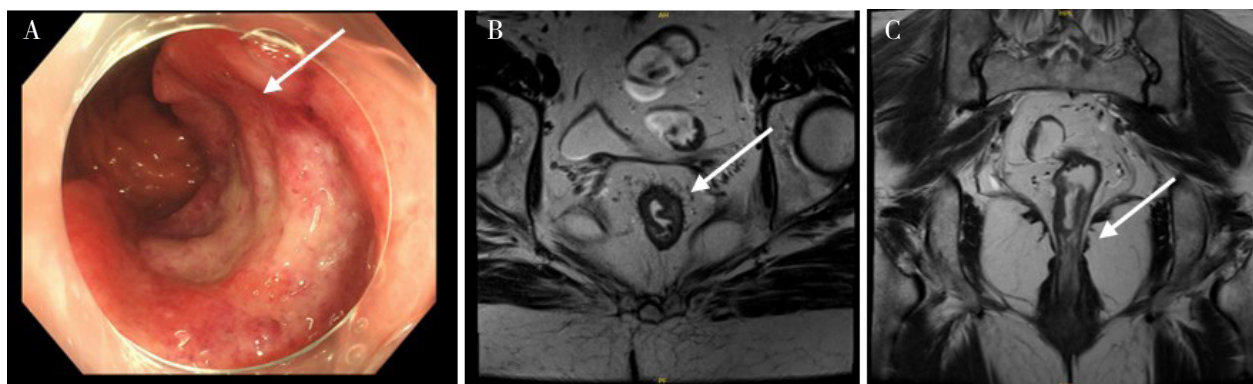


图1 术前辅助检查

Figure 1. Preoperative auxiliary examination

注: A.肠镜检查直肠距肛门约4 cm可见近2/3周溃疡型肿物; B.直肠MRI横断位; C.直肠MRI冠状位

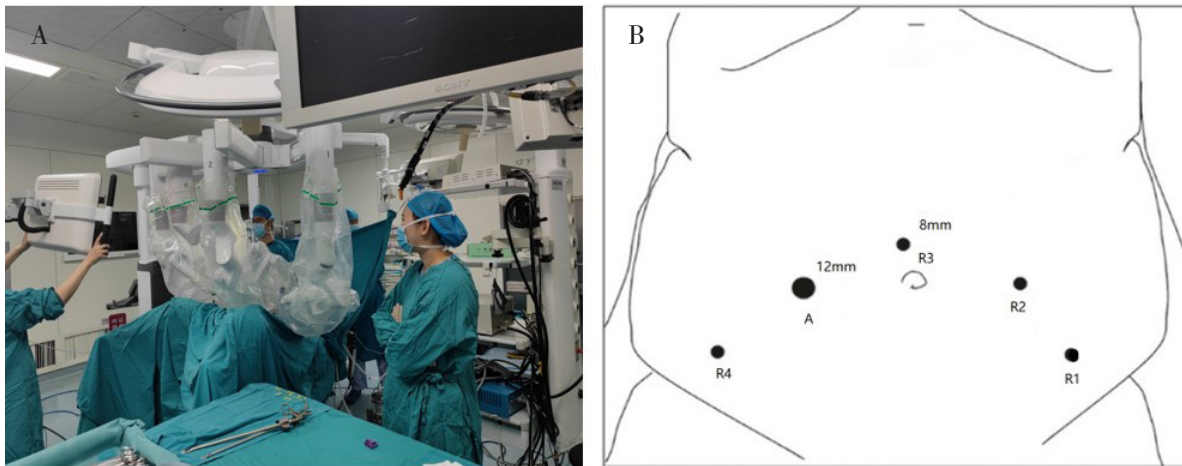


图2 机器人平台及手术 Trocar 分布

Figure 2. Robot platform and surgical Trocar distribution

注：A.手术室内部图；B.Trocar位点

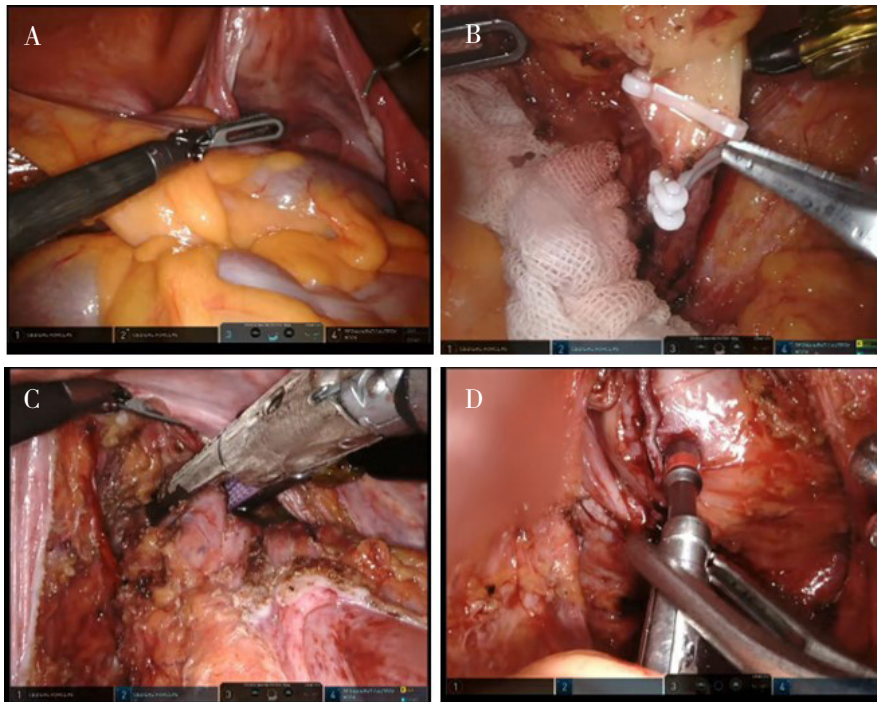


图3 术中操作

Figure 3. Surgical procedure

注：A.悬吊子宫；B.夹闭直肠上动静脉；C.离断肿瘤下切缘；D.乙状结肠—肛管吻合

刀依次分离皮下脂肪、腹白线及腹膜，将直肠标本拖出。再将乙状结肠拖出体外，用荷包钳、缝荷包打开乙状结肠残端，放置吻合器抵钉座备用。用自制防漏器装置封堵切口，重新建立气腹。自肛门插入 25 mm 吻合器，镜下引导行乙状结肠—肛管吻合。于左下腹及盆腔分别放置拉钩，予 lonestar 肛门拉钩牵拉肛门，行 3-0 薇养线全层加强缝合近肛门吻合口一周。将距离回盲部 20 cm 小肠拖出，以 4-0 可吸收线分别将腹膜层、鞘层

与小肠浆肌层缝合，再将小肠沿纵轴切开 2 cm，将小肠全层与皮肤间断缝合。经双下腹放置双套管、乳胶引流管各一根。术毕清点器械无误后，逐个缝合腹壁各层及 Trocar，用纱布覆盖并固定。

手术经过顺利，未输血。术后第 1 天安返病房，遵循加速康复外科理念（enhanced recovery after surgery, ERAS）少量饮水，拔除导尿管，予预防感染、预防应激、抑酸护胃、多模式止痛，第 3 天造口已恢复排气，少量进食清流质，第 5

天拔除腹腔引流管，第 6 天拔除左侧双套管并出院。手术学结果见表 1。术后行辅助化疗两次，术后三个月行回肠造口还纳术，门诊随访至今，未发现局部或远处复发迹象。

术后病理示（图 4），肿瘤位于直肠（部分为腹膜覆盖区、部分为非腹膜覆盖区）；大体分型：溃疡型；大小：4 cm × 3.5 cm × 1 cm；组织学类型：腺癌；组织学分级：中分化；浸润深度：突破肌层达纤维脂肪组织（癌组织浸润最深处距离环周切缘的距离 1.5 cm）；淋巴管 - 血管侵犯 / 癌栓：未见；神经侵犯：未见。肿瘤出芽（tumor budding）：2 级；上切缘：阴性；下切缘：阴性；放射状切缘：阴性；淋巴结：检出 18 枚，均未见癌转移（0/18）；肿瘤沉积（癌结节）：未见；（下切缘）：未见癌残留；（253 组淋巴结）：未见癌累及。病理分期：IIA（T3N0cM0）；

表 1 手术学结果

Table 1. Surgical results

指标结果	结果
手术时长/min	320
出血量/mL	100
初次排便时间/h	56
初次下床活动时间/h	47
并发症	无
淋巴结检出数/个	18
肿瘤距离上切缘/cm	9
肿瘤距离下切缘/cm	1.5

免疫组化结果（4 号蜡块）：癌组织中 MMR 蛋白 MLH1、MSH2、MSH6、PMS2 均保留表达，Her-2（90% 中 - 强 +）。

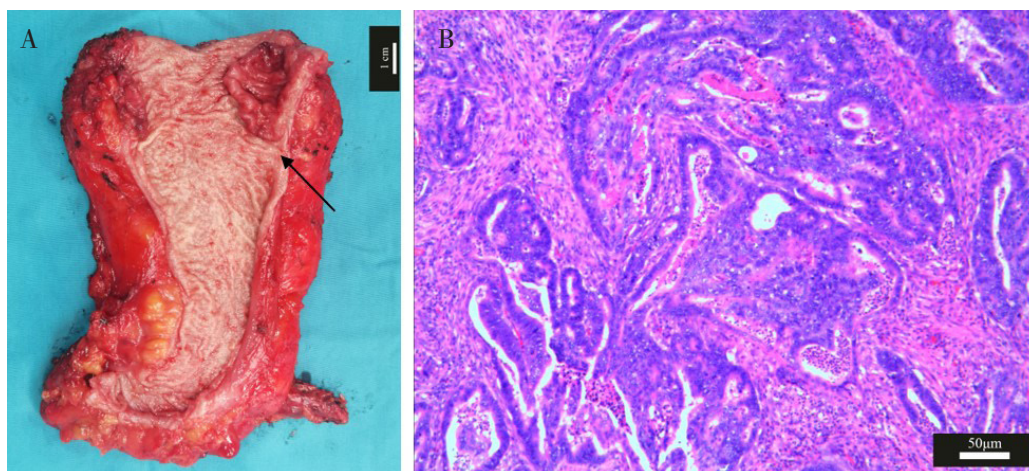


图 4 术后直肠癌标本及病理

Figure 4. The postoperative rectal cancer specimen and pathology

注：A.标本：肠管长14 cm，近端肠管周径4 cm，远端肠管周径5.5 cm，距近端肠管切缘9 cm、距远端肠管切缘1.5 cm见一溃疡型肿块，大小4 cm × 3.5 cm × 1 cm；B.病理组织学类型（HE染色 × 200）：腺癌；组织学分级：中分化

## 2 讨论

肥胖是全球性常见健康问题之一，已被证明会使结直肠癌患病风险增加一倍<sup>[1]</sup>。结直肠癌患者往往合并高度肥胖，手术难度高，风险大，手术时间长，且脂肪组织的堆积更容易导致肿瘤转移，故预后不佳<sup>[2-3]</sup>。同时，肥胖也是诱发直肠吻合口漏的重要危险因素<sup>[4]</sup>。研究表明，术后肥胖患者较一般患者切口感染率提升 1.9%、出血风险增加 0.5%<sup>[5]</sup>。肥胖患者直肠癌常规腹腔镜 TME 虽然可以通过一些方法如站位调整、悬吊腹膜前脂肪或子宫以改善暴露，但中转开腹率仍较高<sup>[6]</sup>。

TME 对操作精确度要求高，术者操作时极易损伤盆腔自主神经，导致泌尿系统受损和性功能障碍<sup>[7-10]</sup>。达芬奇机器人对暴露骨盆复杂解剖学区域以保证肿瘤根治性切除和减少神经、血管损伤有重要意义<sup>[7]</sup>。本例肥胖患者腹腔空间狭小，回肠难以全部推向上腹部，暴露极为困难。其操作重点在于锐性分离乙状结肠系膜进入 Toldt's 间隙，向尾侧和左侧拓展，转向头侧分离，保留左结肠动脉，而肥胖患者由于一系列合并症使血管脆性增加，分离时易出血。机器人三维视野有助于识别和保存骶内脏神经，避免神经和泌尿生殖脏器损伤。肥胖患者的消化道重建亦是一大难点。

机器人手术系统下吻合应确保没有张力,以系膜缘朝右、肠管朝左为佳。低位直肠“双吻合方式”存在天然的缺陷,即直肠残端两侧的端角,所谓的“猫耳朵”现象。机器人直视下缝合加固吻合钉子绞索的“猫耳朵”处,可采用“吊角缝合”方式,即在吻合前,先用两根倒刺线将直肠残端的两个端角各连续缝合 2~3 针,吻合完毕后将倒刺线悬吊于两侧盆壁腹膜,继续连续缝合,可适当带一点吻合口旁边的脂肪组织使其更加牢靠<sup>[11]</sup>,降低吻合口漏的发生率。

从本例来看,机器人手术能够克服腹腔镜手术的一些限制,提供三维视图、铰接器械和稳定的影像处理平台,并利用机器人先进的三维视野、过滤术者手部的细微震颤<sup>[12-14]</sup>。DVSS Xi 在肥胖患者行直肠癌 TME 手术时,优势更加明显,其悬吊式手术臂结构、多角度摆位设定的关节,可以由内到外延展手术工作区域;内置荧光成像技术实时显示和评估血管、组织灌注的情况<sup>[15]</sup>,在保证灵活性及平稳性的基础上实现失血量减少,组织创伤、炎性反应同步降低。其 Endo Wrist 器械可完全模仿真人手腕动作的 7 个自由度,使操作更加精确,降低了人工成本<sup>[16]</sup>。机器人入路对肥胖患者具有住院时间短、中转开腹率低、短期手术并发症发生率低等优势<sup>[17]</sup>。已发表的研究结果表明机器人手术对肥胖、男性或接受直肠癌保留括约肌手术的患者有潜在优势<sup>[18-19]</sup>。随着 ERAS 理念在国内的迅速壮大,配合围手术期一系列措施如多模式止痛、早期进食、早期功能锻炼等可以尽量减少围手术期创伤应激,加速患者康复。

综上所述,应用达芬奇机器人手术系统于低位直肠癌合并高度肥胖手术是未来一大趋势,其不仅可以有效实现微创,更能够降低术后吻合口漏发生率,保证手术安全<sup>[20]</sup>。然而机器人平台也存在开机费用高、缺乏触觉组织反馈,易损伤肠道、血管和肠系膜组织等问题。除以上因素外,机器人手术系统的技术优势和创伤小、术后恢复快的优点在高度肥胖型直肠癌手术中能够被进一步放大,可为肥胖患者提供安全有效的治疗选择。

## 参考文献

- 1 Suwa Y, Joshi M, Poynter L, et al. Obese patients and robotic colorectal surgery: systematic review and meta-analysis[J]. *BJS Open*, 2020, 4(6):1042-1053. DOI: 10.1002/bjs.5.50335.
- 2 Diefenhardt M, Ludmir EB, Hofheinz RD, et al. Impact of body-mass index on treatment and outcome in locally advanced rectal cancer: a secondary, post-hoc analysis of the CAO/ARO/AIO-04 randomized phase III trial[J]. *Radiother Oncol*, 2021, 164: 223-231. DOI: 10.1016/j.radonc.2021.09.028.
- 3 Nieman KM, Romero IL, Van Houten B, et al. Adipose tissue and adipocytes support tumorigenesis and metastasis[J]. *Biochim Biophys Acta*, 2013, 1831(10): 1533-1541. DOI: 10.1016/j.bbali.2013.02.010.
- 4 Nugent TS, Kelly ME, Donlon NE, et al. Obesity and anastomotic leak rates in colorectal cancer: a meta-analysis[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2021, 36(9): 1819-1829. DOI: 10.1007/s00384-021-03909-7.
- 5 Chung KC, Lee KC, Chen HH, et al. Path analysis of the impact of obesity on postoperative outcomes in colorectal cancer patients: a population-based study[J]. *J Clin Med*, 2021, 10(13): 2904. DOI: 10.3390/jcm10132904.
- 6 Ng JL, Kajohnwongsatit K, Sahakitrungruang C. Laparoscopic mesorectal excision in obesity: novel insights and technical strategies[J]. *Dis Colon Rectum*, 2019, 62(3): 380-384. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001319.
- 7 Aigner F, Dittrich L, Schmuck R, et al. Transanal total mesorectal excision—indications, technique and results[J]. *Chirurg*, 2020, 91(10): 860-869. DOI: 10.1007/s00104-020-01223-6.
- 8 Li K, He X, Zheng Y. An optimal surgical plane for laparoscopic functional total mesorectal excision in rectal cancer[J]. *J Gastrointest Surg*, 2021, 25(10): 2726-2727. DOI: 10.1007/s11605-021-05035-9.
- 9 Chi P, Wang XJ. Significance of the intact of the fascia propria in protection of pelvic plexus during total mesorectal excision[J]. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi*, 2021, 24(4): 297-300. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20210121-00035.
- 10 Nyangoh Timoh K, Deffon J, Moszkowicz D, et al. Smooth muscle of the male pelvic floor: an anatomic study[J]. *Clin Anat*, 2020, 33(6): 810-822. DOI: 10.1002/ca.23515.
- 11 马晓龙, 陈刚. 机器人低位直肠癌前切除手术的要点和经验 [J]. *中国肿瘤外科杂志*, 2021, 13(6): 536-540. [Ma XL, Chen G. The key point and experience of robotic low anterior resection for rectal cancer[J]. *Chinese*

- Journal of Surgical Oncology, 2021, 13(6): 536–540.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-4136.2021.06.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-4136.2021.06.003).
- 12 Aliyev V, Arslan NC, Goksoy B, et al. Is robotic da Vinci Xi® superior to the da Vinci Si® for sphincter-preserving total mesorectal excision? Outcomes in 150 mid–low rectal cancer patients[J]. J Robot Surg, 2022, 16(6): 1339–1346. DOI: [10.1007/s11701-021-01356-8](https://doi.org/10.1007/s11701-021-01356-8).
  - 13 Ferguson JM, Pitt B, Kuntz A, et al. Comparing the accuracy of the da Vinci Xi and da Vinci Si for image guidance and automation[J]. Int J Med Robot, 2020, 16(6): 1–10. DOI: [10.1002/rcs.2149](https://doi.org/10.1002/rcs.2149).
  - 14 Hill A, McCormick J. In experienced hands, does the robotic platform impact operative efficiency? Comparison of the da Vinci Si versus Xi robot in colorectal surgery[J]. J Robot Surg, 2020, 14(5): 789–792. DOI: [10.1007/s11701-020-01055-w](https://doi.org/10.1007/s11701-020-01055-w).
  - 15 张琥, 曾昭宇, 程弓, 等. 达芬奇手术机器人从引进到使用过程中的科学管理 [J]. 北京生物医学工程, 2021, 40(1): 101–104. [Zhang H, Zeng ZY, Cheng G, et al. Scientific management of the introduction of Da Vinci surgical robot into the use process[J]. Beijing Biomedical Engineering, 2021, 40(1): 101–104.] DOI: [10.3969/j.issn.1002-3208.2021.01.015](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-3208.2021.01.015).
  - 16 吴艳娜, 陈吓妹, 林新, 等. 第四代达芬奇机器人手术系统辅助完全腹腔镜下根治性直肠前切除经自然腔道取标本手术的护理配合 [J]. 全科护理, 2022, 20(22): 3109–3112. [Wu YN, Chen XM, Lin X, et al. Nursing cooperation of the fourth generation Da Vinci robotic surgical system assisted complete laparoscopic radical anterior rectal resection with specimen extraction through natural duct[J]. Chinese General Practice Nursing, 2022, 20(22): 3109–3112.] DOI: [10.12104/j.issn.1674-4748.2022.22.022](https://doi.org/10.12104/j.issn.1674-4748.2022.22.022).
  - 17 Liu H, Xu M, Liu R, et al. The art of robotic colonic resection: a review of progress in the past 5 years[J]. Updates Surg, 2021, 73(3): 1037–1048. DOI: [10.1007/s13304-020-00969-2](https://doi.org/10.1007/s13304-020-00969-2).
  - 18 Katsuno H, Hanai T, Masumori K, et al. Robotic surgery for rectal cancer: operative technique and review of the literature[J]. J Anus Rectum Colon, 2020, 4(1): 14–24. DOI: [10.23922/jarc.2019-037](https://doi.org/10.23922/jarc.2019-037).
  - 19 Gao GM, Chen L, Tang HC, et al. Efficacy comparison of robotic and laparoscopic radical resection of rectal cancer for overweight and obese patients[J]. Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi, 2021, 24(1): 68–74. DOI: [10.3760/ema.j.cn.441530-20200116-00027](https://doi.org/10.3760/ema.j.cn.441530-20200116-00027).
  - 20 Tsukamoto S, Nishizawa Y, Ochiai H, et al. Surgical outcomes of robot-assisted rectal cancer surgery using the da Vinci surgical system: a multi-center pilot phase II study[J]. Jpn J Clin Oncol, 2017, 47(12): 1135–1140. DOI: [10.1093/jjco/hyx141](https://doi.org/10.1093/jjco/hyx141).
- 收稿日期: 2022 年 09 月 21 日 修回日期: 2023 年 01 月 05 日  
本文编辑: 桂裕亮 曹越

引用本文: 张小春, 龚冠闻, 管俊杰, 等. 机器人辅助高度肥胖型低位直肠癌根治术1例[J]. 医学新知, 2023, 33(5): 389–394. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202209003](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202209003)  
Zhang XC, Gong GW, Guan JJ, et al. A case of high obesity robot assisted radical resection of low rectal cancer[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2023, 33(5): 389–394. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202209003](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202209003)