

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyxh.002673

机器人手术系统与腹腔镜辅助直肠 TME 手术的
回顾性对比分析王 赫¹, 杨熊飞², 史新龙², 燕 东², 王 涛², 杜斌斌², 张维胜²

(1. 甘肃中医药大学临床医学院, 兰州 730000; 2. 甘肃省人民医院肛肠科, 兰州 730000)

【摘要】目的:比较达芬奇机器人和腹腔镜行直肠癌全直肠系膜切除术(total mesorectal excision, TME)手术的近期临床疗效。**方法:**回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 1 月甘肃省人民医院肛肠科 365 例行直肠癌 TME 手术的患者临床资料, 根据手术方式不同分为 2 组, 其中机器人组 175 例, 腹腔镜组 190 例, 比较 2 组术中、术后和随访情况。**结果:**相比于腹腔镜组, 机器人组术中出血量明显较少[(94.8 ± 55.6) mL vs. (127.4 ± 42.1) mL, $t=-2.739$, $P=0.007$]; 术后排气时间较短[(60.3 ± 11.9) h vs. (78.8 ± 12.3) h, $t=-12.189$, $P=0.000$]; 首次流质饮食时间较短[(89.0 ± 15.0) h vs. (113.7 ± 10.1) h, $t=-13.597$, $P=0.000$]; 术后住院时间较短[(8.5 ± 1.7) d vs. (10.2 ± 2.4) d, $t=-4.150$, $P=0.000$]; 但机器人组住院总费用较多[(83 538.1 ± 10 911.0) 元 vs. (70 640.4 ± 11 659.0) 元, $t=6.338$, $P=0.000$]。机器人组和腹腔镜组手术时间[(202.9 ± 14.7) min vs. (207.0 ± 14.2) min, $t=0.566$, $P=0.572$]、引流管留置时间[(5.9 ± 1.4) d vs. (6.0 ± 1.4) d, $t=-0.516$, $P=0.557$]和引流量[(202.7 ± 87.0) mL vs. (200.0 ± 87.1) mL, $t=0.335$, $P=0.738$]的差异均无统计学意义。2 组淋巴结清扫结果、肿瘤学结果和术后总体并发症的差异均无统计学意义($P>0.05$); 2 组环周切缘均为阴性。2 组患者围手术期均无死亡。随访情况方面, 机器人组 175 例(失访 16 例)平均随访 17.4 个月, 3 例老年患者因其他基础疾病死亡; 腹腔镜组 190 例(失访 23 例)平均随访 16.9 个月, 6 例老年患者因其他基础疾病死亡。2 组患者随访过程中均无复发, 无腹壁切口疝、造口旁疝、造口坏死等严重并发症。**结论:**相比于腹腔镜手术, 机器人直肠癌 TME 手术出血量少且术后胃肠道功能恢复快, 安全可行, 值得在临床推广应用。

【关键词】直肠癌; 全直肠系膜切除术; 达芬奇机器人手术系统; 腹腔镜手术; 近期疗效**【中图分类号】**R61**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2020-06-03Comparison of short-term outcomes between robotic-assisted versus
laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancerWang He¹, Yang Xiongfei², Shi Xinlong², Yan Dong², Wang Tao², Du Binbin², Zhang Weisheng²

(1. Department of Clinical Medicine, Gansu University of Traditional Chinese Medicine;

2. Department of Anorectal Surgery, Gansu Provincial Hospital)

【Abstract】Objective: To compare short-term outcomes between robotic-assisted and laparoscopic total mesorectal excision (TME) for rectal cancer. **Methods:** A total of 365 patients diagnosed with rectal cancer in Gansu Provincial Hospital from January 2017 to January 2020 were included in this study, among which 175 patients underwent robotic-assisted TME (R-TME group) and 190 patients underwent laparoscopic TME (L-TME group). The data of intra-operative, post-operative and clinical follow-up were compared between the two groups. **Results:** Compared to the L-TME group, the R-TME group had significantly less amount of bleeding[(94.8 ± 55.6) mL vs. (127.4 ± 42.1) mL, $t=-2.739$, $P=0.007$], shorter first aeroflatus time[(60.3 ± 11.9) h vs. (78.8 ± 12.3) h, $t=-12.189$, $P=0.000$], shorter first liquid diet time[(89.0 ± 15.0) h vs. (113.7 ± 10.1) h, $t=-13.597$, $P=0.000$], shorter postoperative hospital stay[(8.5 ± 1.7) d vs.

作者介绍: 王 赫, Email: wanghe2002@163.com,

研究方向: 结直肠外科学。

通信作者: 杨熊飞, Email: XiongfeiYang2016@163.com。

基金项目: 甘肃省自然科学基金资助项目(编号: 18JR3RA055); 甘

肃省青年科技基金资助项目(编号: 17JR5RA031); 甘肃省

人民医院科研基金资助项目(编号: 18GSSY1-2, 20GSSY1-

6, 20GSSY3-1, 20GSSY4-9)。

优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20201020.1728.002.html>

(2020-10-21)

(10.2 ± 2.4) d, $t=-4.150$, $P=0.000$], but more in-patient costs [(83 538.1 ± 10 911.0) vs. (70 640.4 ± 11 659.0), $t=6.338$, $P=0.000$]. There were no significant differences between the two groups in operation time[(202.9 ± 14.7) min vs. (207.0 ± 14.2) min, $t=0.566$, $P=0.572$], postoperative drainage time [(5.9 ± 1.4) d vs. (6.0 ± 1.4) d, $t=-0.516$, $P=0.557$], and the volume of drainage[(202.7 ± 87.0) mL vs. (200.0 ± 87.1) mL, $t=0.335$, $P=0.738$]. There was no significant difference in lymph

node dissection, oncological results and overall postoperative complications between the two groups ($P>0.05$). The circumferential resection margin was negative in both groups. There was no death during the perioperative period. In terms of follow-up, 175 patients (16 lost) in the R-TME group were followed up for an average of 17.4 months, and 3 elderly patients died of other basic diseases. In the L-TME group, 190 patients (23 lost) were followed up for an average of 16.9 months, and 6 elderly patients died of other basic diseases. No serious complications such as recurrence, incisional abdominal wall hernias and ostomy-related diseases occurred during the follow-up of the two groups. **Conclusion:** Compared with laparoscopic surgery, R-TME for rectal cancer with less bleeding and faster recovery of gastrointestinal function post operation, is safe, effective and worthy of clinical application.

[Key words] rectal cancer; total mesorectal excision; da Vinci surgical system; laparoscopic surgery; short-term outcome

结直肠癌(colorectal cancer, CRC)的发病率和死亡率均高居全球恶性肿瘤的前三位,近年来呈明显上升趋势^[1]。Heald RJ 等^[2]于 1983 年首次提出的全直肠系膜切除术(total mesorectal excision, TME)明显降低直肠癌术后局部复发率。近年来,腹腔镜手术得到广泛应用, COLOR II Study Group^[3]随机对照研究显示,腹腔镜直肠癌根治术的长期肿瘤学效果不劣于开腹手术,且近期疗效具有创伤小、恢复快等明显优势,但却受限于器械灵活度和狭窄的骨盆解剖空间。达芬奇机器人手术系统拥有高清视野、灵活抓钳、自动滤除手部颤动和体位舒适等优势,2006 年首次应用于直肠癌手术^[4],但多数研究受限于较小的样本量,机器人手术的安全性、有效性和近期临床疗效有待进一步探讨。甘肃省人民医院于 2016 年引进机器人手术系统。本研究回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 1 月本院肛肠科收治的 365 例行直肠癌 TME 手术的患者临床资料(机器人组 175 例,腹腔镜组 190 例),旨在探讨机器人手术的安全性、可行性和近期疗效。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究共纳入 365 例行直肠癌 TME 手术患者的临床资料,其中 149 例以腹痛、里急后重为主要临床表现,216 例以便血、大便性状改变为主要临床表现。入院后直肠指诊、电子结肠镜检查取活检证实为直肠腺癌(242 例)、黏液腺癌(83

例)、乳头状癌(26 例)或未分化癌(14 例),且肿瘤距肛缘距离 ≤ 15 cm,术前计算机断层扫描(computer tomography, CT)或磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)判断肿瘤临床分期及浸润程度。患者根据自身经济能力自愿选择腹腔镜或机器人手术,术前签署知情同意书。2 组患者一般资料比较无统计学差异($P>0.05$),见表 1。

病例选择标准:术前肠镜示肿瘤距肛缘 ≤ 15 cm,病理活检为直肠癌, AJCC 分期 0-Ⅲ期;无盆腹腔转移或远处转移;一般情况可耐受手术。排除标准:术前行新辅助放、化疗;CT 或 MRI 示肿瘤 T4 或进展期;合并穿孔、梗阻等行急诊手术。肿瘤分期标准参考美国癌症联合委员会 AJCC/国际抗癌联盟 UICC 结直肠癌 TNM 分期系统(第 7 版)^[5]。

1.2 方法

手术由同一团队完成。患者术前准备同腹腔镜手术。

1.2.1 机器人直肠癌全系膜切除术 气管插管全身麻醉后,患者取截石位,呈头低脚高右倾状态。五孔法:脐部偏右上方 3~4 cm 处置机器人观察孔 A, 12 mm 口径;麦氏点处置机械臂操作孔 R1, 8 mm 口径;左锁骨中线与观察孔水平线交点处置机械臂操作孔 R2, 8 mm 口径;左腋前线与观察孔水平线交点处置机械臂操作孔 R3, 8 mm 口径;观察孔右下 8 cm 处置助手孔 C, 5 mm 或 12 mm 口径。机械臂 R1 选用机器人专用超声刀(电凝钩),机械臂 R3 选用单孔双极电凝抓钳,术中以 14 mmHg 压力维持气腹。女性患者,第二助手使用举宫器协助手术视野暴露^[6]。①暴露术区:中间入路,移动大网膜和小肠至右季肋区,将乙状结肠和直肠与后腹膜交界的肠系膜牵拉至上外侧,游离腹主动脉血管分叉。②游离血管:起始于骶髂水平,进入 Toldt 间隙向上逆行分离肠系膜,充分游离肠系膜下动、静脉, Hem-o-lok 夹闭根部并离断,同时清扫相应淋巴结,此过程注意保护下腹下神经丛。③侧腹膜游离:将

表 1 2 组一般资料比较 ($\bar{x} \pm s, n, \%$)

组别	年龄/岁	性别		体质指数 /(kg·m ⁻²)	ASA 分级			肿瘤距肛缘 距离/cm	肿瘤体积 /cm ³	手术方式	
		男	女		I 级	II 级	III 级			Dixon	Miles
机器人组(n=175)	61.9 ± 7.7	94(53.7)	81(46.3)	21.8 ± 1.8	123(70.3)	38(21.7)	14(8.0)	7.8 ± 2.4	8.5 ± 2.0	143(81.7)	32(18.3)
腹腔镜组(n=190)	62.8 ± 7.6	103(54.2)	87(45.8)	22.1 ± 1.7	148(77.9)	29(15.3)	13(6.8)	7.6 ± 2.6	8.4 ± 2.1	157(82.6)	33(17.4)
统计值	-1.109	0.009		-1.626		2.941		0.702	0.163	0.052	
P 值	0.268	0.924		0.105		0.230		0.483	0.871	0.819	

乙状结肠牵拉至右侧,向外侧游离脏、壁腹膜间隙,此过程注意避免损伤输尿管。④降结肠、乙状结肠和直肠游离:沿输尿管上方与肾前筋膜水平游离降结肠及乙状结肠,此过程注意避免损伤盆腔自主神经。起始于骶前游离直肠系膜、血管及周围淋巴结,游离直肠至肿瘤近端 10~15 cm 及肿瘤下缘>2 cm 处。⑤吻合:离断远端肠管;左下腹取小切口,距肿瘤>10 cm 处用直线切割器离断乙状结肠,吻合器砧头置于近端肠管;还纳近端肠管并关闭切口,重建气腹,在机器人辅助下行乙状结肠-直肠端端吻合。⑥会阴部手术及肠造口:术前诊断超低位直肠癌无法保肛的患者行 Miles 手术,游离直肠至肛提肌水平,医师进行手工会阴部手术,经会阴部拖出肿瘤标本,左下腹行乙状结肠永久性造瘘术,生理盐水适当冲洗后放置引流管,关闭会阴部切口(图 1~图 4)。

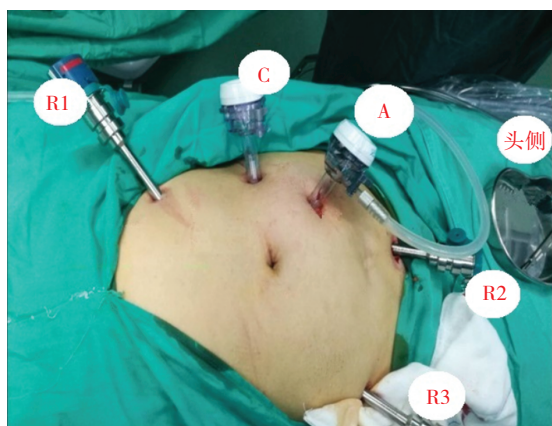


图 1 机器人 trocar 位置

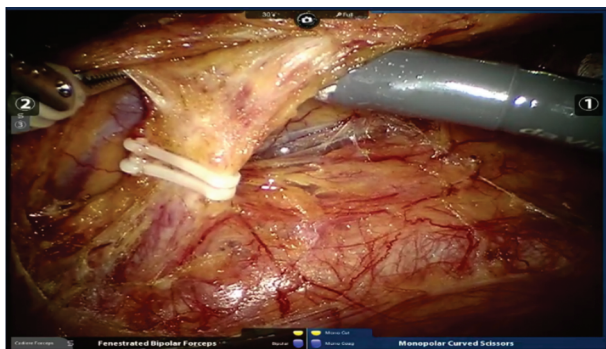


图 2 机器人辅助下裸化肠系膜下动、静脉

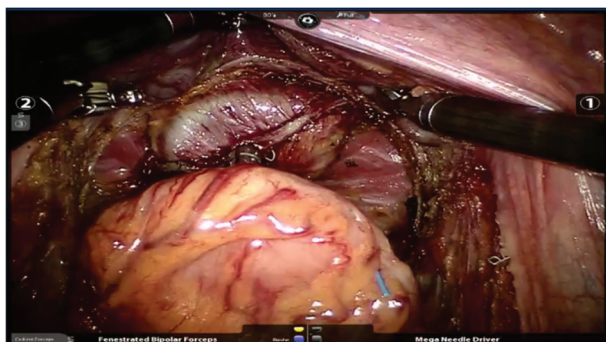


图 3 机器人辅助下肠端对端吻合

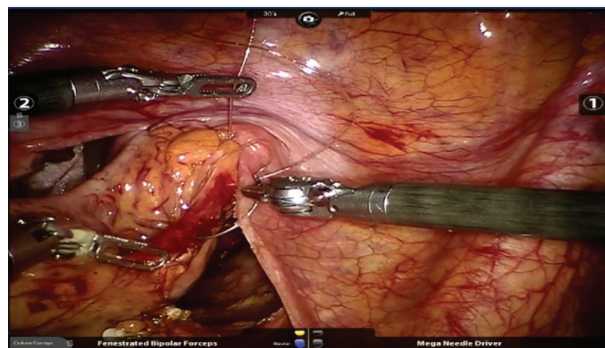


图 4 机器人辅助下关闭盆底腹膜

1.2.2 腹腔镜直肠癌全系膜切除术 严格按照《腹腔镜结直肠癌根治手术操作指南(2008 版)》^[7]实施。

1.3 观察指标

手术时间(从切皮置入 trocar 开始到切口缝合完毕,不包括机器人机械臂的安装和准备时间)、术中出血量[以 1 g 血等于 1 mL 换算,出血量(mL)=(吸引量-冲洗量)+纱布蘸血量(干大纱布完全浸湿约 50 mL,湿大纱布完全浸湿约 30 mL,小纱布条完全浸湿约 5 mL)、排气时间(患者肛门排气、肛管引流袋鼓胀或腹部肠造口袋鼓胀)、流质饮食时间、引流管留置时间、引流量(术后引流量<100 mL/d 后拔管)、术后住院时间(患者一般情况可、生命体征平稳、无特殊不适、无并发症即可出院)、淋巴结清扫结果、术后并发症 Clavien-Dindo 分级^[8]、总费用及病理结果。

1.4 随访

患者出院后随访参考《中国临床肿瘤学会(CSCO)结直肠癌诊疗指南》^[9],AJCC 分期 I 期患者每 6 个月随访 1 次;AJCC 分期 II~III 期患者每 3 个月随访 1 次。随访内容:体格检查,强调肛门指诊;血 CEA;肝脏超声检查;每年 1 次盆腔增强 MRI 或胸腹增强 CT;结肠镜检查。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。计量资料比较采用 *t* 检验或非参数检验,以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示;计数资料采用卡方检验或 Fisher 确切概率法,以例数(百分比)表示;等级资料组间比较采用秩和检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 术中情况

2 组患者手术均顺利完成,无中转开腹。相比于腹腔镜组,机器人组术中出血量明显少于腹腔镜组($P<0.05$)。2 组手术时间和淋巴结清扫结果差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

2.2 术后情况

2 组患者围手术期均无死亡。相比于腹腔镜组,机器人

表 2 2 组术中和术后情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间 /min	术中出血量 /mL	排气时间 /h	流质饮食 时间/h	引流管留置 时间/d	引流量 /mL	术后住院 时间/d	淋巴结清扫 数目/枚	阳性淋巴结 获得/枚
机器人组($n=175$)	202.9 ± 14.7	94.8 ± 55.6	60.3 ± 11.9	89.0 ± 15.0	5.9 ± 1.4	202.7 ± 87.0	8.5 ± 1.7	12.5 ± 3.5	7.6 ± 2.4
腹腔镜组($n=190$)	207.0 ± 14.2	127.4 ± 42.1	78.8 ± 12.3	113.7 ± 10.1	6.0 ± 1.4	200.0 ± 87.1	10.2 ± 2.4	13.0 ± 3.2	7.3 ± 2.3
统计值	0.566	-2.739	-12.189	-13.597	-0.516	0.335	-4.150	-1.235	1.125
P 值	0.572	0.007	0.000	0.000	0.557	0.738	0.000	0.218	0.261

表 3 2 组术后并发症及费用比较 ($n, \%; \bar{x} \pm s$)

组别	术后并发症		并发症 Clavien-Dindo 分级					住院总费用/元
	有	无	0级	1级	2级	3级	4级	
机器人组($n=175$)	15(8.6)	160(91.4)	159(90.9)	6(3.4)	5(2.9)	3(1.7)	2(1.1)	83 538.1 ± 10 911.0
腹腔镜组($n=190$)	16(8.4)	174(91.6)	172(90.5)	4(2.1)	6(3.2)	4(2.1)	4(2.1)	70 640.4 ± 11 659.0
统计值	0.003		0.729					6.338
P 值	1.000		0.866					0.000

表 4 2 组肿瘤学结果比较 ($n, \%$)

组别	病理学分型			病理学分级			AJCC分期			
	腺癌	黏液腺癌	其他	低分化	中分化	高分化	0期	I 期	II 期	III 期
机器人组($n=175$)	116(66.3)	43(24.6)	16(9.1)	60(34.3)	85(48.6)	30(17.1)	22(12.6)	44(25.1)	56(32.0)	53(30.3)
腹腔镜组($n=190$)	126(66.3)	40(21.1)	24(12.6)	72(37.9)	85(44.7)	33(17.4)	22(11.6)	68(35.8)	56(29.5)	44(23.2)
统计值	1.508			0.618			5.371			
P 值	0.471			0.734			0.147			

组排气时间、流质饮食时间和术后住院时间明显缩短 ($P<0.05$); 2 组引流管留置时间和引流量差异无统计学意义 ($P>0.05$)。机器人组术后 15 例并发症分别为尿潴留 4 例, 泌尿系感染 2 例, 吻合口出血 2 例, 吻合口漏 3 例, 吻合口狭窄 2 例, 腹壁切口感染 2 例; 腹腔镜组术后 16 例并发症分别为尿潴留 2 例, 泌尿系感染 2 例, 吻合口出血 1 例, 吻合口漏 4 例, 吻合口狭窄 3 例, 肺栓塞 1 例, 腹壁切口感染 1 例, 肠梗阻 1 例, 男性功能障碍 1 例。机器人组 2 例吻合口漏二次手术行肠保护性造口术后症状缓解, 2 例吻合口狭窄经扩肛保守治疗后症状缓解, 其余 11 例并发症经保守对症治疗缓解; 腹腔镜组 3 例吻合口漏二次手术行肠保护性造口术后症状缓解, 1 例尿潴留行超声引导下膀胱穿刺造瘘术, 1 例男性功能障碍患者转入泌尿科治疗, 1 例肺栓塞转入 ICU 治疗, 3 例吻合口狭窄经扩肛保守治疗后症状缓解, 其余 10 例并发症经保守对症治疗好转。2 组术后并发症发生率差异无统计学意义 ($P>0.05$), 机器人组住院总费用明显高于腹腔镜组 ($P<0.05$), 见表 3。2 组肿瘤学结果差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 4。

2.3 随访

机器人组 175 例(失访 16 例)随访 6~24 个月, 平均 17.4 个月, 143 例术前症状消失, 无腹痛、便血、大便性状改变等症状, 直肠指诊未触及肿物; 2 例轻度吻合口狭窄, 经扩肛后对症治疗症状缓解; 3 例老年患者因其他基础疾病死亡。

腹腔镜组 190 例(失访 23 例)随访 6~24 个月, 平均 16.9 个月, 161 例术前症状消失, 直肠指诊未触及肿物, 6 例老年患者因其他基础疾病死亡。2 组患者均无复发, 无腹壁切口疝、造口旁疝、造口坏死等严重并发症。

3 讨论

以手术切除为主的综合治疗模式仍是直肠癌根治的首选方法。以“精准”“微创”和“根治”为理念的微创外科手术因其创伤小、恢复快等优势成为当前主流发展趋势。2004 年 Leroy J 等^[10]首次将 TME 腹腔镜技术结合并运用到临床实践, 至今直肠癌 TME 手术在技术上已趋于成熟。然而由于骨盆空间狭窄、解剖层次难以辨识和相邻血管变异等因素, 加之腹腔镜手术二维平面成像、器械进深难以掌握、筷子效应和易疲劳等不足, 使低位直肠癌手术的操作难度巨大。2000 年达芬奇机器人手术系统首次应用于微创外科手术, Pigazzi A 等^[4]于 2006 年使用机器人完成首例直肠癌手术。机器人手术以其独有的高清 3D 手术视野、灵活手术抓钳和自动滤除术者手部生理颤动等优点一定程度上打破了腹腔镜手

术技术上的壁垒,更适于狭小空间内的精细操作,其医师操作台的良好舒适性可减轻术者疲劳,确保手术顺利进行,提高手术质量^[11]。

机器人组术中出血量明显少于腹腔镜组,与之前研究结果相同^[12]。严密止血和稳妥结扎是所有外科医师的基本操作要求,机器人手术系统 3D 视频显像可将视野放大 10~15 倍,比腹腔镜 2D 显像更为清晰;还拥有可灵活操作的多角度手术抓钳、防抖动功能和符合人体工学设计的舒适操作平台,这些优势为术者精细游离组织和血管提供了有利条件,减少了术中不必要的牵拉与碰撞,从而降低术中出血,且越接近盆底的复杂性肿瘤其治疗优势越大^[13]。总结经验得出:盆腔内局限的操作空间和血管不同程度的变异增加了术中血管损伤的风险,因此手术过程中术者需谨慎操作、精细游离,尤其是在第 253 组侧方淋巴结清扫、直肠侧韧带和邓氏筋膜(Denonvillier fascia, DF)等区域解剖时应格外注意。其次,盆腔内不明来源的动、静脉出血首先采用纱布压迫止血;压迫止血无效时可在游离血管明确出血部位后采用缝合或止血夹止血。值得注意的是,术中出现不明来源出血时盲目缝合极易损伤神经和输尿管等周围组织;此时盲目电凝止血也会加大出血范围,且电凝后产生的瘢痕不利于进一步止血。

机器人组术后排气时间、首次流质饮食时间和术后住院时间均短于腹腔镜组($P<0.05$),显示机器人直肠癌 TME 手术有利于早期肠内营养和肛门排气等胃肠道功能的快速恢复。本研究发现:第一,直肠癌手术操作区域主要集中在下腹盆腔内,术中对小肠和邻近结肠影响较小;第二,机器人手术中解剖层次的清晰展现配合术者精细操作有利于减少手术区域邻近组织的副损伤,减轻手术对胃肠道生理功能的扰乱,也可降低术后胃肠道粘连等相关并发症的发生率^[14];第三,较小的手术创伤可减轻患者的手术相关应激反应,减缓术后疼痛和消极焦虑情绪,加速了患者术后胃肠道功能快速恢复。

机器人组与腹腔镜组手术时间无统计学差异,与之前刘新等^[15]研究结果一致。然而 Law WL 等^[16]研究认为机器人所需手术时间更长。分析原因如下:第一,机器人手术系统需额外装机时间,有研究将该装机时间计入手术时间内,使手术时间长于腹腔镜组;第二,机器人手术置入 trocar 后需要助手连

接机械臂系统,术中调整机器位置相对耗时,且机械臂位置一定程度上也会影响助手操作,延长手术时间;第三,学习曲线的影响,术者熟练掌握机器人系统和手术操作的程度同样会影响手术时间。随着术者手术技能和经验的积累、手术团队配合度的不断提升,手术时间将不再是机器人手术的劣势^[17]。

盆腔自主神经(pelvic autonomic nerve, PAN)中走行于盆壁筋膜后方的左右腹下神经(hypogastric nerve, HP)和上腹下神经丛(superior hypogastric plexus, SHP)主要控制排尿和勃起射精功能,直肠癌手术过程中极易损伤 PAN 并产生与之相关的泌尿和生殖系统功能障碍。叶善平等^[11]研究认为,腹腔镜和机器人均对直肠癌患者术后泌尿和生殖功能有一定影响,但机器人手术对盆腔自主神经损伤程度明显较小。徐舟舟等^[13]分析患者术后 12 个月的夜尿情况和 Wexner 评分后认为机器人组术后疗效优于腹腔镜组。本研究机器人组术后 4 例并发尿潴留,腹腔镜组 1 例男性患者并发性功能障碍,2 组并发症无明显差异,这可能与研究纳入并发症相关的样本量偏移有关。笔者总结经验发现,利用机器人手术系统在狭小空间精细操作的优势,术中精确牵拉和分离组织,避免盆腔内植物神经的损伤可有效降低术后泌尿、生殖和排便等相关并发症的发生率。术中锐性分离直肠周围筋膜的同时应准确识别并主动保护盆腔神经,特别需注意在肠系膜上动脉起始段背侧、骶骨岬前方、前列腺后外侧脚与邓氏筋膜融合处等“危险区域”^[18]解剖时应动作轻柔精细,以避免该处神经血管束损伤,这对保护盆腔自主神经和维护患者术后泌尿、生殖和排便等功能有重大意义。

淋巴结清扫和环周切缘阳性率是评价直肠癌手术根治效果的重要指标。本研究 2 组切除标本的环周切缘均为阴性,2 组淋巴结清除结果差异无统计学意义,与之前的研究^[19]结果相似,显示机器人直肠癌 TME 手术可以达到与腹腔镜手术相同的肿瘤根治效果。机器人手术和腹腔镜手术入路并无差别,但机器人手术系统在高清视野下更清晰直观的解剖层次及更少出血量带来更干净的手术创面均有利于术者更好地执行 TME 原则。

机器人手术费用高昂,其采购、维护和耗材等成本均高于腹腔镜手术。我国自主研发的“妙手”机

机器人手术系统已于 2018 年初步应用于直肠癌手术治疗^[20]。随着技术设备日趋成熟完善,期待未来机器人手术能在保证疗效的同时解决高昂的费用问题。

综上所述,机器人直肠癌 TME 手术肿瘤根治效果与腹腔镜手术相似,且近期临床疗效更好。机器人手术出血量少,胃肠道功能恢复快,安全可行,值得在临床推广应用。但本研究为回顾性临床研究,缺乏远期随访数据,出现的选择和回忆偏移可能使部分研究结果造成偏差。因此,机器人直肠癌 TME 手术的近期、远期临床疗效及术后患者生活质量的改善状况有待大样本量的前瞻性随机对照研究进一步证实。

参 考 文 献

- [1] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(6): 394–424.
- [2] Heald RJ, Ryall RDH. Recurrence and survival after total mesorectal excision for rectal cancer[J]. Lancet, 1986, 327(8496): 1479–1482.
- [3] Kearney DE, Coffey JC. A randomized trial of laparoscopic versus open surgery for rectal cancer[J]. N Engl J Med, 2015, 373(2): 194.
- [4] Pigazzi A, Ellenhorn JDI, Ballantyne GH, et al. Robotic-assisted laparoscopic low anterior resection with total mesorectal excision for rectal cancer[J]. Surg Endosc, 2006, 20(10): 1521–1525.
- [5] Edge Stephen B, Compton Carolyn C. The American Joint Committee on Cancer; the 7th edition of the AJCC cancer staging manual and the future of TNM[J]. Ann Surg Oncol, 2010, 17(6): 1471–1474.
- [6] 李太原, 江群广, 张海涛. 举宫器在女性腹腔镜直肠切除术中的应用价值[J]. 肿瘤防治研究, 2010, 37(8): 949–950.
- [7] Li TY, Jiang QG, Zhang HT. Application of uterine manipulator in female laparoscopic rectectomy[J]. Cancer Res Prev Treat, 2010, 37(8): 949–950.
- [8] 腹腔镜结直肠癌根治手术操作指南(2008 版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2009, 12(3): 310–312.
- [9] Operating guidelines for laparoscopic radical operation of colorectal cancer (2008 edition)[J]. Chin J Gastrointest Surg, 2009, 12(3): 310–312.
- [10] Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien–Dindo classification of surgical complications; five-year experience[J]. Ann Surg, 2009, 250(2): 187–196.
- [11] 中国临床肿瘤学会(CSCO)结直肠癌诊疗指南–2019[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 37–114.
- [12] Guidelines of Chinese Society of Clinical Oncology (CSCO): colorectal cancer[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2019: 37–114.
- [13] Leroy J, Arenas M, Marescaux J. Total mesorectal excision by laparoscopy for rectal cancer[J]. Rev Gastroenterol Mex, 2004, 69(Suppl 1): 73–83.
- [14] 叶善平, 时 军, 江群广, 等. 达芬奇机器人与腹腔镜辅助直肠癌 Dixon 术近期疗效的对比研究[J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19(10): 898–902.
- [15] Ye SP, Shi J, Jiang QG, et al. Comparative study of short-term efficacy of robotic-assisted versus laparoscopic-assisted Dixon's radical surgery for rectal cancer[J]. Chin J Minim Invasive Surg, 2019, 19(10): 898–902.
- [16] Yamaguchi T, Kinugasa Y, Shiomi A, et al. Robotic-assisted vs. conventional laparoscopic surgery for rectal cancer: short-term outcomes at a single center[J]. Surg Today, 2016, 46(8): 957–962.
- [17] 徐舟舟, 朱晒红, 易 波, 等. 达芬奇机器人手术系统与腹腔镜全直肠系膜切除术治疗低位直肠癌的疗效分析[J]. 中华消化外科杂志, 2020(5): 537–543.
- [18] Xu ZZ, Zhu SH, Yi B, et al. Efficacy analysis of Da Vinci robotic and laparoscopic total mesorectal excision for low rectal cancer[J]. Chin J Dig Surg, 2020(5): 537–543.
- [19] Zhu XL, Yan PJ, Yao L, et al. Comparison of short-term outcomes between robotic-assisted and laparoscopic surgery in colorectal cancer[J]. Surg Innov, 2019, 26(1): 57–65.
- [20] 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]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2019, 8(2): 155–159.
- [21] Liu X, Li P, Liu YS, et al. Comparison of robotic and laparoscopic total mesorectal excision for mid and low rectal cancer[J]. Chin J Colorectal Dis Electron Ed, 2019, 8(2): 155–159.
- [22] Law WL, Foo DCC. Comparison of short-term and oncologic outcomes of robotic and laparoscopic resection for mid- and distal rectal cancer[J]. Surg Endosc, 2017, 31(7): 2798–2807.
- [23] Jiménez-Rodríguez RM, Rubio-Dorado-Manzanares M, Díaz-Pavón JM, et al. Learning curve in robotic rectal cancer surgery: current state of affairs[J]. Int J Colorectal Dis, 2016, 31(12): 1807–1815.
- [24] 郑民华, 马君俊. 微创技术在结直肠肿瘤手术功能保护的优势与弊端[J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(6): 601–605.
- [25] Zheng MH, Ma JJ. Advantages and disadvantages of minimally invasive surgery in colorectal cancer surgery[J]. Chin J Gastrointest Surg, 2017, 20(6): 601–605.
- [26] Sugoer P, Verma K, Chaturvedi A, et al. Robotic versus laparoscopic sphincter-preserving total mesorectal excision: a propensity case-matched analysis[J]. Int J Med Robot, 2019, 15(1): e1965.
- [27] 王国慧, 易 波, 刘 勇, 等. 国产手术机器人临床 I 期研究(附 103 例报告)[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(8): 840–843.
- [28] Wang GH, Yi B, Liu Y, et al. Clinical phase I study of domestic surgical robot: a report of 103 cases[J]. Chin J Pract Surg, 2019, 39(8): 840–843.

(责任编辑: 周一青)