

达芬奇机器人与腹腔镜直肠癌根治术的近期疗效对比

曹传林, 李太原, 刘东宁, 唐城, 江群广, 邹震

■背景资料

2000-07美国食品药品监督管理局 (Food and Drug Administration, FDA) 正式批准了达芬奇机器人手术系统应用于临床外科治疗。2001年机器人首次被应用于结直肠癌微创外科治疗, 近年来, 机器人直肠癌手术的开展单位和报道例数逐渐增多, 取得较大进展。

曹传林, 李太原, 刘东宁, 唐城, 江群广, 邹震, 南昌大学第一附属医院普外科 江西省南昌市 330006

曹传林, 在读硕士, 主要从事胃肠肿瘤基础及临床的研究。

江西省科技厅科技计划基金资助项目, No. 20142BBA13039

作者贡献分布: 此课题由李太原设计; 病例资料收集由江群广与邹震完成; 研究过程由唐城与刘东宁完成; 数据处理与分析由曹传林完成; 论文写作由曹传林与李太原完成。

通讯作者: 李太原, 教授, 主任医师, 硕士生导师, 330006, 江西省南昌市东湖区永外正街17号, 南昌大学第一附属医院普外科. jylitaiyuan@sina.com
 电话: 0791-88694893

收稿日期: 2016-04-06
 修回日期: 2016-04-15
 接受日期: 2016-04-20
 在线出版日期: 2016-05-18

Accepted: 2016-04-20

Published online: 2016-05-18

Abstract

AIM: To compare the short-term outcomes of robotic-assisted and laparoscopic radical resection for rectal cancer.

METHODS: The clinical data for 120 rectal cancer patients treated from December 2014 to January 2016 at the First Affiliated Hospital of Nanchang University were analyzed retrospectively, of whom 63 underwent robotic surgery (robotic group) and 57 underwent laparoscopic surgery (laparoscopic group). Operative details, postoperative recovery and postoperative complications were compared between the two groups.

RESULTS: Operative time was significantly longer in the robotic group than in the laparoscopic group (161.1 min \pm 41.4 min *vs* 135.5 min \pm 39.1 min, $P = 0.001$). Intra-operative blood loss in the robotic group was significantly less than that in the laparoscopic group (104.8 mL \pm 70.8 mL *vs* 140.3 mL \pm 81.4 mL, $P = 0.013$). The anal sphincter preservation rate was significantly higher in the robotic group than in the laparoscopic group [65.0% (13/20) *vs* 25.0% (4/16), $P = 0.017$]. The time to first postoperative exhaust, time to resume liquid food and time to remove the urinary catheter were significantly shorter in the robotic group than in the laparoscopic group ($P < 0.05$). The cost was significantly higher in the robotic group than in the laparoscopic group (27.0 thousand yuan \pm 11.0 thousand yuan *vs* 43.0 thousand yuan \pm 13.0 thousand yuan, P

Comparison of short-term outcomes between robotic-assisted and laparoscopic surgery for rectal cancer

Chuan-Lin Cao, Tai-Yuan Li, Dong-Ning Liu, Cheng Tang, Qun-Guang Jiang, Zhen Zou

Chuan-Lin Cao, Tai-Yuan Li, Dong-Ning Liu, Cheng Tang, Qun-Guang Jiang, Zhen Zou, Department of General Surgery, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China

Supported by: Science and Technology Planning Project of Science and Technology Bureau of Jiangxi Province, No. 20142BBA13039

Correspondence to: Tai-Yuan Li, Professor, Chief Physician, Department of General Surgery, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, 17 Yongwaizheng Street, Donghu District, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China. jylitaiyuan@sina.com

Received: 2016-04-06
 Revised: 2016-04-15

■同行评议者

孟繁杰, 教授, 主任医师, 上海中医药大学附属第七人民医院普外科

= 0.000). No conversion occurred in the two groups. There was no significant difference between the two groups in terms of length of specimens, length of distal margin, number of resected lymph nodes, postoperative hospital stay and incidence of postoperative complications ($P > 0.05$).

CONCLUSION: The robotic rectal cancer surgery can achieve a similar radical therapeutic effect to laparoscopic surgery. Moreover, it has the advantages of less trauma, less intraoperative bleeding, faster recovery, and higher anus preserving rate.

© 2016 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Da Vinci surgical robot; Laparoscopy; Rectal cancer

Cao CL, Li TY, Liu DN, Tang C, Jiang QG, Zou Z. Comparison of short-term outcomes between robotic-assisted and laparoscopic surgery for rectal cancer. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2016; 24(14): 2264-2269 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/24/2264.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v24.i14.2264>

摘要

目的: 比较达芬奇机器人与腹腔镜直肠癌根治术的近期疗效。

方法: 回顾分析2014-12/2016-01在南昌大学第一附属医院行直肠癌根治术120例患者的临床资料, 其中运用达芬奇机器人手术系统行直肠癌根治术63例(机器人组), 57例行腹腔镜直肠癌根治术(腹腔镜组)。比较两组患者手术情况、术后恢复情况及术后并发症。

结果: 机器人组手术时间明显长于腹腔镜组($161.1 \text{ min} \pm 41.4 \text{ min}$ vs $135.5 \text{ min} \pm 39.1 \text{ min}$, $P = 0.001$), 术中出血量少于腹腔镜组($104.8 \text{ mL} \pm 70.8 \text{ mL}$ vs $140.3 \text{ mL} \pm 81.4 \text{ mL}$, $P = 0.013$), 低位直肠癌的保肛率高于腹腔镜组[$65.0\%(13/20)$ vs $25.0\%(4/16)$, $P = 0.017$], 排气时间、进流质时间、拔尿管时间均短于腹腔镜组($P < 0.05$), 但住院费用明显高于腹腔镜组($2.7 \text{ 万元} \pm 1.1 \text{ 万元}$ vs $4.3 \text{ 万元} \pm 1.3 \text{ 万元}$, $P = 0.000$)。两组手术均无中转开腹。两组在标本切除长度、肿瘤下缘距下切缘的长度、淋巴结清扫数目、术后住院时间和术后并发症发生率方面比较差异无统计意义($P > 0.05$)。

结论: 达芬奇机器人直肠癌根治术取得与腹腔镜手术相同的根治效果, 并具有创伤小、术中出血少、术后恢复快、保肛率高等优势, 可作为治疗直肠癌的有效手段之一。

© 2016年版权归百世登出版集团有限公司所有。

关键词: 达芬奇机器人; 腹腔镜; 直肠癌

核心提示: 达芬奇机器人手术系统被认为是外科第三代微创手术的代表, 其独特的高清立体放大图像、操作灵活的优势在直肠癌的外科治疗中得到广泛应用。目前机器人直肠癌手术的临床疗效成为外科医师关注的焦点。

曹传林, 李太原, 刘东宁, 唐城, 江群广, 邹震. 达芬奇机器人与腹腔镜直肠癌根治术的近期疗效对比. *世界华人消化杂志* 2016; 24(14): 2264-2269 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/24/2264.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v24.i14.2264>

0 引言

直肠癌是消化系常见的恶性肿瘤, 发病率占恶性肿瘤的第3位^[1], 在我国其发病率和死亡率呈逐年上升趋势^[2]。外科手术切除是治疗直肠癌的主要手段。微创外科已成为直肠癌外科治疗的发展方向, 直肠癌的微创外科治疗主要包括腹腔镜直肠癌根治术和达芬奇机器人(以下简称机器人)直肠癌根治术。目前腹腔镜直肠癌手术已发展成熟, 被视为标准的直肠癌根治术^[3]。机器人直肠癌手术由于手术难度大, 技术要求高, 他的安全性和临床疗效是目前研究的焦点。本研究选取2014-12/2016-01在南昌大学第一附属医院行机器人与腹腔镜直肠癌手术的120例为研究对象。比较机器人与腹腔镜直肠癌手术的近期疗效, 现将报道结果如下。

1 材料和方法

1.1 材料 收集2014-12/2016-01在南昌大学第一附属医院施行直肠癌根治术的患者资料。入选标准: 直肠癌诊断明确; 非急诊手术患者; 术前检查无远处转移; 术前未接受放化疗; 无严重心、肝、脑、肺、肾等疾病。符合上述标准的机器人直肠癌根治术(机器人组)63例, 其中低位直肠癌($\leq 5 \text{ cm}$)20例; 腹腔镜直肠癌根治术(腹腔镜组)57例, 其中低位直肠癌16例。两组患者临床资料差异无统计学意义($P > 0.05$), 具有

■ 研究前沿

达芬奇机器人在治疗直肠癌方面可以取得与腹腔镜相同的根治效果, 并减少手术失血量、加快术后康复、缩短住院时间, 能给更多低位直肠癌患者的保肛带来希望。

■ 相关报道

Baik等认为达芬奇机器人直肠癌手术, 与传统腹腔镜手术相比, 术后胃肠功能恢复快、住院时间短, 在手术时间、标本切除长度、获取淋巴结数目等方面差异无统计学意义。

■ 创新盘点

本研究通过分析比较机器人与腹腔镜直肠癌手术的病例资料, 探讨机器人直肠癌根治术的安全性和有效性, 为其临床应用和推广提供参考。

表 1 达芬奇与腹腔镜组患者临床资料比较 (mean ± SD)

临床资料	达芬奇组(n = 63)	腹腔镜组(n = 57)	P值
性别[n(%)]			0.635
男	36(57.1)	35(61.4)	
女	27(42.9)	22(38.6)	
年龄(岁)	59.1 ± 14.1	57.4 ± 11.6	0.463
体质量指数(kg/m ²)	23.1 ± 3.6	22.2 ± 3.1	0.144
腹部手术史[n(%)]	6(9.5)	5(8.8)	0.887
肿瘤下缘距肛门距离(cm)			0.661
≤5	20	16	
>5	43	41	
TMN分期[n(%)]			0.734
I	6(9.5)	8(14.0)	
II	30(47.6)	25(43.9)	
III	27(42.9)	24(42.1)	
组织学类型[n(%)]			0.969
腺癌	54(85.7)	49(86.0)	
黏液腺癌	9(14.3)	8(14.0)	

可比性(表1)。

1.2 方法

1.2.1 手术: 根据患者意愿选择机器人或腹腔镜手术, 并签署手术知情同意书。所有手术均由同一手术团队完成, 主刀医师及护士均在香港威尔士亲王医院达芬奇机器人培训中心学习并取得证书。所有患者常规术前准备, 根据肿瘤部位行全直肠系膜切除术。(1)机器人直肠癌根治术: 气管插管全麻, 患者取截石位, 摆头高脚低, 左高右低体位。机器人手术穿刺孔采用4孔法, 12 mm Trocar放置在脐上偏右偏上3 cm处作为机器人观察孔, 观察孔偏右下不少于8 cm放置用于第I机械臂的8 cm Trocar, 左侧脐与髂前上棘连线中外1/3处放置8 cm Trocar作为第II机械臂操作孔, 观察孔偏左上8 cm处放置12 cm Trocar作为助手孔。I机械臂选用机器人专用超声刀(电凝钩), III机械臂选用单孔双极电凝抓钳, 气腹压力维持在14 mmHg。若为女性患者, 第二助手持举宫器协助暴露^[4]。用超声刀(电凝钩)打开乙状结肠右侧系膜及直肠右旁腹膜, 直至骶前间隙, 向上逆行分离左侧Toldt筋膜并显露输尿管, 裸化肠系膜下动脉根部。用钛夹离断肠系膜下动脉根部及同一水平的肠系膜下静脉。沿盆筋膜脏壁两层之间游离乙状结肠、直肠系膜、清扫乙状结肠血管及直肠下血管周围淋巴结。充分游离直肠, 至距肿瘤近端10-15 cm及远端2-5 cm处。由助手

用直线切割闭合器距肿瘤远端2-5 cm切断直肠。撤离机器人装置。左下腹取一小切口, 距肿瘤近端10-15 cm切断乙状结肠, 将吻合器的底钉座放入近端结肠, 关闭切口, 重建气腹, 在腹腔镜下行乙状结肠-直肠端端吻合。超低位直肠癌无法保肛者, 经腹游离直肠至肛提肌后, 经肛切断肛提肌与经腹汇合, 距肿瘤上端10-15 cm处切断乙状结肠, 经会阴取出标本, 用乙状结肠在左下腹行永久性造瘘;(2)腹腔镜直肠癌根治术: 严格按照《腹腔镜结直肠癌根治手术操作指南(2008版)》^[5]操作。

1.2.2 观察指标: (1)手术情况: 包括两组手术时间、术中出血量、保肛率、中转开腹例数、标本切除长度、肿瘤下缘距下切缘的长度、淋巴结清扫数目;(2)术后恢复情况及术后并发症: 包括排气时间、进流质时间、拔尿管时间、术后疼痛分级(VRS5)、术后住院时间、住院费用和术后并发症发生率(肺部感染、尿路感染、吻合口瘘、吻合口出血、切口感染、下肢深静脉血栓形成、死亡)。

统计学处理 采用SPSS17.0软件进行统计学分析, 计量资料参数以mean±SD表示。计量资料比较采用t检验, 计数资料采用χ²检验, P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术情况的比较 两组手术均获成功, 无

表 2 机器人组与腹腔镜组手术情况比较

项目	机器人组	腹腔镜组	P值
手术时间(min)	161.1 ± 41.4	135.5 ± 39.1	0.001
术中出血量(mL)	104.8 ± 70.8	140.3 ± 81.4	0.013
低位直肠癌保肛率(%)	65.0(13/20)	25.0(4/16)	0.017
中转开腹[n(%)]	0(0.0)	0(0.0)	
标本长度(cm)	18.8 ± 3.3	18.2 ± 2.7	0.265
肿瘤下缘距下切缘的长度(cm)	4.2 ± 1.1	4.1 ± 1.2	0.644
淋巴结清扫数目(个)	14.6 ± 4.4	14.0 ± 3.6	0.437

■应用要点

达芬奇机器人手术系统提供高清三维立体图像, 可在狭窄的盆腔完成精细灵活的操作, 应用机器人施行直肠癌手术, 能更好地执行TME、保护盆腔神经和提高低位直肠癌患者的保肛率。

表 3 机器人组与腹腔镜组术后恢复情况与并发症比较

项目	机器人组	腹腔镜组	P值
排气时间(d)	2.5 ± 0.6	2.9 ± 0.7	0.004
进流质时间(d)	2.7 ± 0.9	3.5 ± 1.6	0.002
拔尿管时间(d)	3.1 ± 1.3	5.6 ± 2.5	0.000
术后疼痛分级 ¹ [n(%)]			0.004
1级	4(6.3)	1(1.8)	
2级	8(12.7)	3(5.3)	
3级	26(41.3)	12(21.1)	
4级	22(34.9)	29(50.9)	
5级	3(4.8)	12(21.1)	
术后住院时间(d)	6.6 ± 2.3	7.0 ± 2.5	0.327
住院费用(万元)	2.7 ± 1.1	4.3 ± 1.3	0.000
术后并发症[n(%)]	6(9.5)	6(10.5)	0.855
肺部感染	0(0.0)	1(1.8)	0.475
尿路感染	1(1.6)	0(0.0)	1.000
吻合口瘘	3(4.8)	2(3.5)	1.000
吻合口出血	0(0.0)	0(0.0)	
切口感染	2(3.2)	3(5.3)	0.667
下肢深静脉血栓形成	0(0.0)	0(0.0)	
死亡	0(0.0)	0(0.0)	

¹术后疼痛分级为术后第24小时采用五点口述分级评分法(VRS5), 此法将疼痛分为: 1: 轻微疼痛; 2: 引起不适感的疼痛; 3: 具有窘迫感的疼痛; 4: 严重的疼痛; 5: 剧烈的疼痛。

1例中转开腹。机器人组手术时间明显长于腹腔镜组, 术中出血量少于腹腔镜组, 低位直肠癌的保肛率高于腹腔镜组。两组在标本切除长度、肿瘤下缘距下切缘的长度及淋巴结清扫数目方面比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)(表2)。

2.2 术后恢复情况与并发症的比较 机器人组术后排气时间, 进流质时间和拔尿管时间均短于腹腔镜组, 术后疼痛较腹腔镜组轻, 但住院费用明显高于腹腔镜组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。两组患者术后住院时间比较, 无显著性差异($P>0.05$)。机器人组术后出现尿路感染1例, 吻合

口瘘3例, 切口感染2例; 腹腔镜组术后出现肺部感染1例, 吻合口瘘2例, 切口感染3例, 两组并发症患者均保守治疗后痊愈; 机器人组术后并发症发生率为9.5%, 腹腔镜组为10.5%, 差异无统计学意义($P>0.05$)(表3)。

3 讨论

随着微创外科的发展, 腹腔镜直肠癌已在外科临床广泛开展, 并且在直肠癌的治疗中较开腹手术具有明显优势。尽管腹腔镜外科具有很多优点, 但仍存在不利因素: 术野为2D平面成像, 扶镜手疲劳带来的镜头不稳, 反向操作器

名词解释

达芬奇机器人手术系统: 医生通过机械手臂实现对内窥镜手术器械的远程控制。该系统具有稳定的摄像机平台和自由活动的仪器设备, 提供高清三维立体图像, 不受人体肌肉震颤的干扰, 能在狭小复杂的手术区域完成精细灵活的操作。

械使器械的活动自由度减少。而机器人可以克服这些不利因素, 他提供放大10-15倍三维立体高清图像, 画面不颤动, 机械臂模拟人的手腕具备7个方向的自由活动度和540°自由转动, 在狭窄、复杂的手术区域比人手更为灵活, 同时能给医生带来更舒适的操作体位等优点。Pigazzi等^[6]首次报道应用达芬奇机器人系统完成直肠癌根治术, 经过近几年的发展, 机器人直肠切除术已成为一种治疗直肠癌的新手段。他的安全性和可行性已得到了证实^[7,8], 但其近期疗效及手术根治效果是外科医生关注和讨论的焦点。

本研究结果示, 机器人组术中出血量, 术后排气时间、进流质时间及拔尿管时间均优于腹腔镜组, 与王勉等^[9]的研究结果一致。由于达芬奇机器人手术系统具有放大且清晰的立体视野, 使手术解剖层面更清晰, 重要结构更易辨认, 可更加精细地处理血管和神经, 极少在分离过程中误伤分支血管和盆腔神经, 减少手术失血量和术后排尿功能障碍发生率。然而, 腹腔镜直肠癌手术常会出现排尿困难并发症^[10,11]。机器人手术微创效果明显, 对腹腔干扰小, 术后疼痛轻, 患者术后下床活动早, 促进术后胃肠功能的恢复。但机器人手术时间明显长于腹腔镜组($P<0.05$), 主要原因在于机器人手术操作难度大, 技术要求高, 需要一定的学习曲线, 而且机器人组系统装配时间明显长于腹腔镜组。大样本机器人结直肠癌手术临床报告显示, 机器人手术时间与腹腔镜手术时间无显著差异^[12]。相信随着机器人手术技巧的成熟及机器人系统装配时间的优化, 手术时间会明显缩短, 与腹腔镜手术时间基本一致。虽然机器人组住院费用高于腹腔镜组, 但随着技术的成熟和设备的完善, 手术和麻醉时间逐渐缩短, 术后康复进一步加快, 减少住院费用; 而且随着科技的发展, 机器人使用费用会大幅度下降, 住院费用将进一步降低。

肿瘤下缘距下切缘的距离和切除淋巴结数目是评价手术是否达到根治的两个公认的重要指标。本研究结果示, 机器人组肿瘤下缘距下切缘的距离及淋巴结切除数目与腹腔镜组无显著性差异($P>0.05$), 与文献报道^[13]一致, 表明机器人直肠癌手术与腹腔镜手术具有相同的根治效果。达芬奇机器人手术系统能够提供高清三维立体图像, 呈现更加清楚的盆

脏壁两层间的疏松结缔组织间隙和入路视野, 有利于直肠系膜的完整切除^[14], 更好地执行全直肠系膜切除术(total mesorectal excision, TME)原则, 使盆腔淋巴结的清扫和获得充分的肿瘤切缘更容易, 最大程度的保障了肿瘤的根治性。

在根治切除的前提下, 提高直肠癌的保肛率是外科医师追求的目标, 而机器人可有力提高低位直肠癌的保肛率^[15,16]。从个人操作体会来说, 宜选择T1或T2期且肿块 $<3\text{ cm}$ 的低位直肠癌患者进行机器人或腹腔镜手术; 而机器人可在狭小的盆腔充分暴露术野, 进行精确的切割、分离等精细操作; 在满足TME前提下, 应用机器人手术更易于游离到盆底, 给低位直肠癌患者的保肛带来希望。在本研究中, 腹腔镜低位直肠癌手术的保肛率为25%(4/16), 研究^[17-19]报道, 应用腹腔镜行低位直肠癌手术保肛率为15.5%-51.0%; 而本研究组同期应用机器人施行低位直肠癌手术的保肛率为65.0%(13/20), 明显优于腹腔镜手术的保肛率, 与国内学者研究结果相似^[20]。机器人组与腹腔镜组在术后并发症方面比较差异无统计学意义($P>0.05$), 可能与样本量较小有关。我们认为机器人直肠癌手术术后疼痛轻, 下床活动早, 可以降低术后肺部感染、切口感染、下肢深静脉血栓形成发生率。

总之, 机器人直肠癌根治术是安全、可行的。与腹腔镜手术相比, 机器人直肠癌根治术具有出血少, 术后恢复快, 保肛率高等优势, 可作为治疗直肠癌的有效手段之一。但机器人手术对直肠癌患者生活质量改善情况及远期疗效的优势需增加病例进一步随访观察。

参考文献

- 1 Parkin DM, Bray F, Ferlay J, Pisani P. Global cancer statistics, 2002. *CA Cancer J Clin* 2005; 55: 74-108 [PMID: 15761078]
- 2 许剑民, 任黎. 结直肠癌肝转移诊断和综合治疗指南(V2013). *中国实用外科杂志* 2013; 33: 635-644
- 3 郑民华. 腹腔镜技术的现状与展望. *中国实用外科杂志* 2010; 30: 164-166
- 4 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. *肿瘤防治研究* 2010; 37: 949-950
- 5 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜科学组, 中国抗癌协会大肠癌专业委员会腹腔镜科学组. 腹腔镜结直肠癌根治手术操作指南(2008版). *中华胃肠外科杂志* 2009; 12: 310-312
- 6 Pigazzi A, Ellenhorn JD, Ballantyne GH, Paz IB. Robotic-assisted laparoscopic low anterior

- resection with total mesorectal excision for rectal cancer. *Surg Endosc* 2006; 20: 1521-1525 [PMID: 16897284]
- 7 Baek JH, McKenzie S, Garcia-Aguilar J, Pigazzi A. Oncologic outcomes of robotic-assisted total mesorectal excision for the treatment of rectal cancer. *Ann Surg* 2010; 251: 882-886 [PMID: 20395863 DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181c79114]
 - 8 Pigazzi A, Luca F, Patrìti A, Valvo M, Ceccarelli G, Casciola L, Biffi R, Garcia-Aguilar J, Baek JH. Multicentric study on robotic tumor-specific mesorectal excision for the treatment of rectal cancer. *Ann Surg Oncol* 2010; 17: 1614-1620 [PMID: 20087780 DOI: 10.1245/s10434-010-0909-3]
 - 9 王勉, 李前进, 郑建勇, 李世森, 王为忠, 施海, 陈冬利, 赵青川, 吴国生. 达芬奇机器人与腹腔镜手术在直肠癌根治术中的病例对比研究. *中华结直肠疾病电子杂志* 2015; 4: 40-44
 - 10 Guillou PJ, Quirke P, Thorpe H, Walker J, Jayne DG, Smith AM, Heath RM, Brown JM. Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 365: 1718-1726 [PMID: 15894098]
 - 11 Jayne DG, Guillou PJ, Thorpe H, Quirke P, Copeland J, Smith AM, Heath RM, Brown JM. Randomized trial of laparoscopic-assisted resection of colorectal carcinoma: 3-year results of the UK MRC CLASICC Trial Group. *J Clin Oncol* 2007; 25: 3061-3068 [PMID: 17634484]
 - 12 Baik SH, Kwon HY, Kim JS, Hur H, Sohn SK, Cho CH, Kim H. Robotic versus laparoscopic low anterior resection of rectal cancer: short-term outcome of a prospective comparative study. *Ann Surg Oncol* 2009; 16: 1480-1487 [PMID: 19290486 DOI: 10.1245/s10434-009-0435-3]
 - 13 D'Annibale A, Morpurgo E, Fiscon V, Trevisan P, Sovernigo G, Orsini C, Guidolin D. Robotic and laparoscopic surgery for treatment of colorectal diseases. *Dis Colon Rectum* 2004; 47: 2162-2168 [PMID: 15657669]
 - 14 Zimmern A, Prasad L, Desouza A, Marecik S, Park J, Abcarian H. Robotic colon and rectal surgery: a series of 131 cases. *World J Surg* 2010; 34: 1954-1958 [PMID: 20458584 DOI: 10.1007/s00268-010-0591-4]
 - 15 Hellan M, Anderson C, Ellenhorn JD, Paz B, Pigazzi A. Short-term outcomes after robotic-assisted total mesorectal excision for rectal cancer. *Ann Surg Oncol* 2007; 14: 3168-3173 [PMID: 17763911]
 - 16 Baik SH, Ko YT, Kang CM, Lee WJ, Kim NK, Sohn SK, Chi HS, Cho CH. Robotic tumor-specific mesorectal excision of rectal cancer: short-term outcome of a pilot randomized trial. *Surg Endosc* 2008; 22: 1601-1608 [PMID: 18270772 DOI: 10.1007/s00464-008-9752-z]
 - 17 Shiomi A, Kinugasa Y, Yamaguchi T, Tomioka H, Kagawa H. Robot-assisted rectal cancer surgery: short-term outcomes for 113 consecutive patients. *Int J Colorectal Dis* 2014; 29: 1105-1111 [PMID: 24942499 DOI: 10.1007/s00384-014-1921-z]
 - 18 Park SY, Choi GS, Park JS, Kim HJ, Ryuk JP. Short-term clinical outcome of robot-assisted intersphincteric resection for low rectal cancer: a retrospective comparison with conventional laparoscopy. *Surg Endosc* 2013; 27: 48-55 [PMID: 22752275 DOI: 10.1007/s00464-012-2405-2]
 - 19 Baik SH, Kim NK, Lim DR, Hur H, Min BS, Lee KY. Oncologic outcomes and perioperative clinicopathologic results after robot-assisted tumor-specific mesorectal excision for rectal cancer. *Ann Surg Oncol* 2013; 20: 2625-2632 [PMID: 23417433 DOI: 10.1245/s10434-013-2895-8]
 - 20 曾冬竹, 张超, 唐波, 甘露, 陈华, 雷晓, 罗华星, 兰远志, 余佩武. 达芬奇机器人在超低位直肠癌保肛手术中的应用. *中华结直肠疾病电子杂志* 2015; 4: 272-274

同行评价

本文设计合理, 有一定的创新性和临床意义。

编辑: 郭鹏 电编: 闫晋利





Published by **Baishideng Publishing Group Inc**
8226 Regency Drive, Pleasanton,
CA 94588, USA
Fax: +1-925-223-8242
Telephone: +1-925-223-8243
E-mail: bpgoffice@wjgnet.com
<http://www.wjgnet.com>



ISSN 1009-3079

