

机器人辅助根治性膀胱切除术联合原位新膀胱术在膀胱癌患者中的应用

李萍, 陈慧, 庄君龙

(南京大学医学院附属鼓楼医院泌尿外科 江苏 南京 210008)

摘要 **目的:** 探讨机器人辅助根治性膀胱切除术联合原位新膀胱术在膀胱癌患者中的应用效果。**方法:** 选取 2021 年 10 月—2023 年 10 月南京大学医学院附属鼓楼医院收治的 84 例行机器人辅助根治性膀胱切除术联合原位新膀胱术患者, 记录并分析所有患者手术时间、术中出血量、术后住院时间、手术前后的性功能、控尿功能及并发症发生率。**结果:** 84 例患者均顺利完成手术, 手术时间为 (430.28 ± 39.45) min, 术中出血量为 (263.40 ± 38.65) mL, 住院时间为 (9.78 ± 1.68) d。术后患者的亚利桑那性体验量表 (ASEX) 评分显著降低、国际勃起功能指数问卷表-5 (IIEF-5) 评分明显升高 ($P < 0.05$); 与术后 3 个月相比, 术后 6 个月与术后 12 个月患者的控尿率均显著提高 ($P < 0.05$); 84 例患者术后 1 例出现吻合口狭窄, 2 例出现尿漏, 11 例出现尿道感染, 并发症总发生率为 16.67%。**结论:** 机器人辅助根治性膀胱切除术联合原位新膀胱术治疗膀胱癌的效果显著, 有利于改善患者性功能, 促进控尿功能恢复。

关键词 膀胱癌; 机器人辅助手术; 根治性膀胱切除术; 原位新膀胱术; 性功能

中图分类号 R737 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2025) 05-0824-05

Application effect of robot-assisted radical cystectomy combined with orthotopic neobladder in bladder cancer patients

LI Ping, CHEN Hui, ZHUANG Junlong

(Department of Urology, Nanjing Drum Tower Hospital, The Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing 210008, China)

Abstract **Objective:** To investigate the clinical efficacy of robot-assisted radical cystectomy (RARC) combined with orthotopic neobladder (ONB) in bladder cancer patients. **Methods:** 84 patients who underwent RARC+ONB at the Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School from October 2021 to October 2023 were enrolled. Operative time, intraoperative blood loss, postoperative length of hospital stay, sexual function before and after surgery, urinary continence rates, and complication rates of patients were analyzed. **Results:** All surgeries were successfully completed, with operative time of (430.28 ± 39.45) min, intraoperative blood loss of (263.40 ± 38.65) mL, and postoperative length of hospital stay of (9.78 ± 1.68) d. Postoperative Arizona Sexual Experience Scale (ASEX) scores of patients were significantly decreased ($P < 0.05$), while International Index of Erectile Function-5 (IIEF-5) scores markedly increased ($P < 0.05$). Urinary continence rates at 6 and 12 months after surgery were significantly higher than those at 3 months after surgery ($P < 0.05$). Complications included 1 case of anastomotic stricture, 2 cases of urinary leakage, and 11 cases of urinary tract infection, yielding a total complication rate of 16.67%. **Conclusion:** RARC combined with ONB has significant efficacy in treating bladder cancer, which can effectively improve sexual function, and enhance recovery of urinary continence.

Key words Bladder Cancer; Robot-assisted Surgery; Radical Cystectomy; Orthotopic Neobladder; Sexual Function

膀胱癌在全世界范围内非常常见, 对公共卫生构成重大威胁^[1-2]。《中国膀胱癌规范诊疗质量控制指标 (2022 版)》显示, 膀胱癌作为全球第

十大常见肿瘤, 每年新发病例约 57.3 万, 死亡病例约 21.3 万, 严重危害人民生理及心理健康^[3]。腹腔镜下根治性全膀胱切除术 (Laparoscopic Radical

基金项目: 国家自然科学基金 (81974394)

Foundation Item: National Natural Science Foundation of China (81974394)

引用格式: 李萍, 陈慧, 庄君龙. 机器人辅助根治性膀胱切除术联合原位新膀胱术在膀胱癌患者中的应用 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2025, 6 (5): 824-827, 832.

Citation: LI P, CHEN H, ZHUANG J L. Application effect of robot-assisted radical cystectomy combined with orthotopic neobladder in bladder cancer patients[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2025, 6(5): 824-827, 832.

通讯作者 (Corresponding Author): 陈慧 (CHEN Hui), Email: 154340670@qq.com

Cystectomy, LRC)作为临床治疗膀胱癌的有效术式,可提高患者生存率,减少肿瘤复发及转移。但因腹腔镜器械自身的不足,腔镜下缝合为手术中的难点^[4]。此外,膀胱切除后还需对其进行尿流改道,既往临床常用输尿管皮肤造口、回肠代膀胱术等,但患者术后需终身佩戴集尿袋,不利于身心健康。而原位新膀胱(Orthotopic Neobladder, ONB)术可以最大程度地模仿正常的解剖结构、排尿功能,是一种理想的尿流改道方法^[5]。目前患者术后性功能的恢复仍是困扰医患的一大难题。机器人辅助手术因其灵活性的机械臂、优化的人体工程学、高清的三维成像等优势逐渐应用于泌尿外科手术中,可减少术中不必要损伤。但现阶段,临床关于机器人辅助根治性膀胱切除术(Robotic-assisted Radical Cystectomy, RARC)联合ONB术对膀胱癌患者术后恢复的研究较少,基于此,本研究探讨了RARC联合ONB术对膀胱癌患者术后性功能的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年10月—2023年10月南京大学医学院附属鼓楼医院收治的84例膀胱癌患者,所有患者均行RARC联合ONB术,患者一般资料见表1。本研究已获得医学伦理委员会审批(审批号:2024-088-02)。

纳入标准:①根据《膀胱癌标本规范化处理和病理诊断共识》^[6]中的相关标准,确诊为膀胱癌者;②后尿道、膀胱颈口活检未见肿瘤侵犯者;③肿瘤

分期为cT₁~cT₃期者;④无腹部手术史、放化疗治疗史者;⑤患者及家属自愿参与研究。排除标准:①合并前列腺癌及其他恶性肿瘤者;②心、肺等重要器官异常者;③病灶存在远处转移者;④凝血功能障碍者;⑤术中中转开腹者;⑥有精神类疾病或病史者。

1.2 方法 所有患者均采用RARC联合ONB术^[7]治疗,具体如下。

1.2.1 RARC术 ①建立手术通道。患者取平卧位,抬高足部,保持头位稍低,足部位置高于水平线30°。于脐上2 cm处做一12 mm腹正中纵切口,建立气腹,压力设置为14 mmHg,将腹腔镜置入纵切口位置套管,于脐上3 cm置入12 mm Trocar作为观察通道。术中分别于脐与髂前上棘水平中点、脐水平左侧腹直肌旁、左腹外侧2号臂8~10 cm处置入8 mm Trocar,并与机器人1、2、3号臂连接。约腋前线部位置入12 mm Trocar作为辅助通道1,在观察孔与1臂连线中点近头侧5 cm处置入另一12 mm Trocar作为辅助通道2。将腹腔镜放入观察孔中,依次在1、2、3号臂中放入对应手术器械。②清扫盆腔淋巴结。在寻找输尿管穿过髂总动脉的位置时,需剪开腹膜和两侧髂总动脉表面的血管鞘,直至达到骨盆入口处。分离输尿管,清除髂总动脉、髂内外血管及闭孔神经血管周围的淋巴脂肪组织,清理淋巴结时需使用可吸收夹,并在淋巴根部进行结扎,在分离右侧输尿管和清扫淋巴结时,应向左侧分离乙状结肠背侧,以显露骶前区域。膀胱切除后,将左侧输尿管移至右侧,与新膀胱吻合。③膀胱切除。使用Hem-o-lok夹闭输尿管末端,然后沿着精囊表面完全分离两侧精囊和输精管。切断前列腺下尿道与膀胱2条输尿管,使用2-0 V-loc倒刺线结扎背深静脉复合体。最后,用LigaSure切断膀胱和前列腺侧的韧带,保留尽可能长的尿道。拔除原来的导尿管,用Hem-o-lok夹闭近心端尿道,离断尿道。在将标本置入标本袋前,切除膀胱和前列腺组织,然后进行尿道吻合。

1.2.2 ONB术 在距回盲部15~20 cm处截取45~55 cm回肠。保留肠系膜血管,自脐部切口取出体外,依次将所选回肠段的两端离断,两残端进行端端吻合,使用吻合器连接和恢复肠道的连续性,间断吻合肠系膜的切缘,沿管腔将游离的回肠纵轴切开去管化,

表 1 患者一般资料 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

Table 1 General data of patients [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

项目	数据
性别	
男	79 (94.05)
女	5 (5.95)
年龄 (岁)	61.00 ± 8.20
肿瘤临床分期	
cT ₁	21 (25.00)
cT ₂	46 (54.76)
cT ₃	17 (20.24)
肿瘤直径 (cm)	4.35 ± 1.50
BMI (kg/m ²)	22.35 ± 1.20

以 3-0 Dexon 线将肠道切缘连续锁边缝合，吻合为 U 形新膀胱，远端适当缩窄，形成膀胱颈口。重新连接机械臂，使用 Rocco 吻合技术重建尿道后方结构，以减少新膀胱尿道吻合处的张力。使用双针倒刺线完成新膀胱尿道的吻合，经尿道向新膀胱置入 F20 导尿管，于耻骨上做一 1 cm 切口，用膀胱造瘘针插入膀胱，留置造瘘管，以便术后冲洗新膀胱，最后取出手术标本（如图 1）。

1.3 观察指标

1.3.1 围手术期指标 统计手术时间、术中出血量及术后住院时间。

1.3.2 性功能 在术前及术后采用亚利桑那性体验量表（Arizona Sexual Experience Scale，ASEX）评价患者的性功能。该量表共有 5 个条目，每个条目评分为 1~6 分，总分 ≥ 19 分表示性功能障碍，评分越高性功能越差^[8]。采用国际勃起功能指数问卷表-5（International Index of Erectile Function-5，IIEF-5）评估患者勃起功能。该量表共 5 个项目，每项分值设定为 0~5 分。总分 ≤ 7 分：重度勃起功能障碍；8~11 分：中度勃起功能障碍；12~21 分：轻度勃起功能障碍； ≥ 21 分：无勃起功能障碍^[9]。

1.3.3 控尿功能 于术后 3 个月、术后 6 个月、术后

12 个月尿动力学检查患者控尿功能。术后控尿良好的定义为：每日使用尿垫 ≤ 1 片，控尿率 = 控尿良好例数 / 总例数^[10]。

1.3.4 并发症发生率 记录患者吻合口狭窄、尿漏、尿道感染发生率。

1.4 统计学方法 所有数据采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析，计数资料用例数（百分比）[$n(\%)$]表示，组间行 χ^2 检验；计量资料用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间行独立样本 t 检验。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期指标 84 例患者均顺利完成手术，手术时间为 (430.28 ± 39.45) min，术中出血量为 (263.40 ± 38.65) mL，术后住院时间为 (9.78 ± 1.68) d。

2.2 性功能 与术前相比，术后患者的 ASEX 评分显著降低，IIEF-5 评分明显升高，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表 2。

2.3 控尿功能 与术后 3 个月相比，术后 6 个月与术后 12 个月患者的控尿率均显著提高，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表 3。

2.4 并发症发生率 84 例患者术后有 1 例（1.19%）

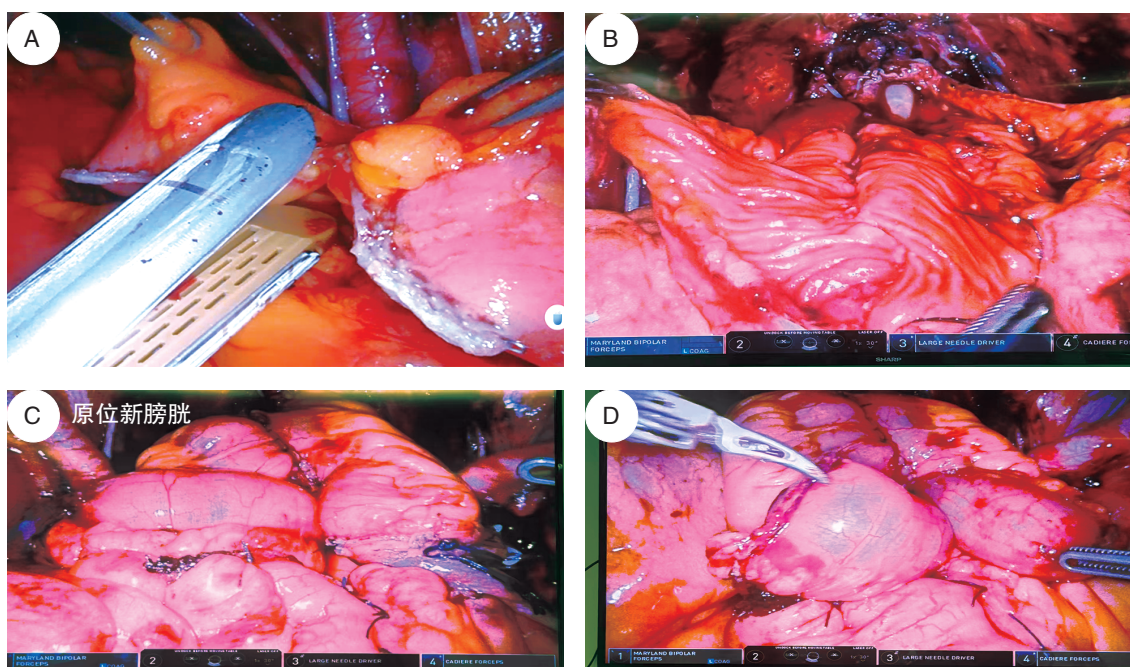


图 1 关键手术步骤

Figure 1 Key surgical procedures

注：A. 直线切割吻合器离断回肠并恢复回肠连续性；B. 原位膀胱，缝合新膀胱后壁；C. 原位新膀胱形态；D. 原位新膀胱重建后，采用注水试验检测水密性

表 2 患者手术前后性功能比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 2 Comparison of sexual function before and after surgery ($\bar{x} \pm s$)

时间	例数	ASEX (分)	IIEF-5 (分)
术前	84	20.45 ± 2.20	11.95 ± 2.40
术后	84	12.20 ± 3.10	16.05 ± 2.10
t 值		19.891	11.783
P 值		<0.05	<0.05

表 3 术后患者控尿功能比较
Table 3 Comparison of urinary control function in patients after surgery

时间	例数	控尿良好 (例)	控尿率 (%)
术后 3 个月	84	31	36.90
术后 6 个月	84	58	69.05
术后 12 个月	84	74	88.10
χ^2 值			17.420 ^a , 46.958 ^b
P 值			<0.050 ^a , <0.050 ^b

注: a. 术后 3 个月与术后 6 个月比较; b. 术后 3 个月与术后 12 个月比较

出现吻合口狭窄, 2 例 (2.38%) 出现尿漏, 11 例 (13.10%) 出现尿道感染, 并发症总发生率为 16.67%。

3 讨论

近年来, 随着生活节奏的加快, 环境污染的加重, 膀胱癌发病逐渐趋于年轻化, 严重降低了人民生活质量^[11-12]。现阶段, 越来越多的膀胱癌患者, 对保留性功能有更高的需求, 传统手术虽能改善病情, 但会对患者造成较大的创伤, 并且患者术后会丧失正常的生理功能^[13-14]。近年来, 随着微创外科技术的不断发展, LRC、RARC 应运而生, 此类手术有创伤小、术中出血少、预后好等优势^[15]。尤其机器人辅助手术集多项技术于一体, 可为医生提供更清晰的手术视野, 且术中稳定性更强, 以确保精准操作。尿路改道为膀胱全切术后需要解决的一个重要问题, ONB 术是利用自身部分小肠重建膀胱功能的一种手术方式, 有利于患者保持正常的生理排尿, 对生活质量影响较小^[16-18]。

目前关于 RARC 联合 ONB 术对患者性功能的影响尚存在争议。王莉萍等人^[19]发现, 相比 LRC, RARC 联合 ONB 术对患者术后性功能的恢复有明显的优势。本文显示, 所有患者均顺利完成手术, 且

术后患者 ASEX 评分与术前相比更低, IIEF-5 评分较术前明显升高, 术后 6 个月与术后 12 个月患者的控尿率均显著提高 ($P<0.05$), 这提示 RARC 联合 ONB 术对患者术后性功能与控尿功能的改善作用明显。究其原因在于, RARC 可节省术者体力, 并且手术机器人有相比人手更稳定的机械臂, 可自由在腔内活动。在进行组织分离和止血夹操作时, 机器人辅助手术可更好地保留双侧神经血管束和尿道^[20-21]。此外, 机器人辅助手术可以为术者提供一个更清晰、准确的解剖层面, 能帮助术者对盆底神经丛、阴茎副动脉等结构进行准确辨认, 从而实现精准操作, 有利于保护前列腺周围的血管神经, 尤其是与阴茎勃起和控尿功能相关的神经, 从而最大程度的保留患者性功能^[22-24]。用倒刺线重建膀胱后壁, 可很好地保留患者相关功能, 有助于性功能的改善^[25-26]。

本研究还发现, RARC 术在进行肿瘤根治和淋巴结清扫时更彻底, 且具有清晰的术野, 灵活的机械臂, 更强的操作稳定性等优势, 可保证术中缝合更精细, 使尿道、输尿管与新膀胱的吻合更好^[27-28]。在确保肿瘤完整切除的情况下, RARC 联合 ONB 术能最大程度的保留、关闭腹膜, 保留适宜长度的输尿管, 使其与术前膀胱、输尿管的正常解剖结构相近^[29-30]。同时, 机器人辅助手术可更好地保留输尿管血供, 降低术后吻合口瘘、尿漏等并发症的发生风险^[31]。

综上所述, RARC 联合 ONB 术治疗膀胱癌的效果显著, 能促进患者术后性功能的更快恢复, 临床值得推广。然而, 本文纳入样本量较少, 随访较短, 其远期疗效仍需进一步探讨。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。
作者贡献声明: 李萍负责设计论文框架, 起草论文; 李萍、陈慧、庄君龙均参与该项目具体操作及研究过程的实施; 李萍负责数据收集, 统计学分析及论文修改; 陈慧责拟定写作思路, 指导撰写文章并最后定稿。

参考文献
[1] Lobo N, Afferi L, Moschini M, et al. Epidemiology, screening, and prevention of bladder cancer[J]. Eur Urol Oncol, 2022, 5(6): 628-639.
[2] Jubber I, Ong S, Bukavina L, et al. Epidemiology of bladder cancer in 2023: a systematic review of risk factors[J]. Eur Urol, 2023, 84(2): 176-190.
[3] 国家癌症中心, 国家肿瘤质控中心膀胱癌质控专家委员会. 中国膀胱癌规范诊疗质量控制指标 (2022 版) [J]. 中华肿瘤杂志, 2022, 44(10): 1003-1010.