

## 机器人辅助单孔腹腔镜前列腺根治性切除术在中高危前列腺癌患者中的应用（附视频）



扫码观看视频

胡海斌, 魏勇, 孙圣杰, 蒋思霖, 刘威, 沈露明, 沈百欣, 朱清毅

(南京医科大学第二附属医院泌尿外科 江苏 南京 210011)

**摘要 目的:** 探讨机器人辅助单孔腹腔镜前列腺根治性切除术在中高危前列腺癌患者中的临床疗效。  
**方法:** 回顾性收集南京医科大学第二附属医院 2022 年 9 月—2023 年 9 月收治的 56 例中高危前列腺癌患者临床资料, 根据手术方法不同将患者分为对照组和观察组, 对照组应用传统单孔腹腔镜前列腺根治性切除术, 观察组采用机器人辅助单孔腹腔镜前列腺根治性切除术, 收集并分析两组患者的围手术期资料。**结果:** 观察组的手术时间、术中出血量、术后住院时间均低于对照组 ( $P<0.05$ ); 两组患者在术后并发症发生率、切缘阳性率以及病理分级比较差异均不显著 ( $P>0.05$ )。**结论:** 机器人辅助单孔腹腔镜前列腺根治性切除术具有手术创伤小、术后恢复快等优点, 其用于治疗中高危前列腺癌患者是安全可行的。

**关键词** 中高危前列腺癌; 单孔腹腔镜手术; 前列腺根治性切除术; 术后恢复; 术后并发症

**中图分类号** R699 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2024) 01-0020-05

## Application of robot-assisted laparoendoscopic single-site radical prostatectomy in patients with intermediate- and high-risk prostate cancer (with video)

HU Haibin, WEI Yong, SUN Shengjie, JIANG Silin, LIU Wei, SHEN Luming, SHEN Baixin, ZHU Qingyi

(Department of Urology, the Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210011, China)

**Abstract Objective:** To investigate the clinical effect of robot-assisted laparoendoscopic single-site radical prostatectomy in patients with intermediate- and high-risk prostate cancer. **Methods:** Clinical data of 56 patients with intermediate- and high-risk prostate cancer admitted in the Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University from September 2022 to September 2023 were retrospectively collected. The patients were divided into the control group and observation group according to different surgical methods. The control group received conventional laparoendoscopic single-site surgery radical prostatectomy, while the observation group received robot-assisted laparoendoscopic single-site radical prostatectomy, and the perioperative data of the two groups were

收稿日期: 2023-11-29 录用日期: 2023-12-28

Received Date: 2023-11-29 Accepted Date: 2023-12-28

基金项目: 江苏省卫生健康委科研项目 (ZD2021028); 南京医科大学科技发展基金 (NMUB20220003)

Foundation Item: Scientific Research Project of Jiangsu Provincial Health Commission(ZD2021028); Science and Technology Development Fund Project of Nanjing Medical University(NMUB20220003)

通讯作者: 朱清毅, Email: drzhuqingyi@126.com

Corresponding Author: ZHU Qingyi, Email: drzhuqingyi@126.com

引用格式: 胡海斌, 魏勇, 孙圣杰, 等. 机器人辅助单孔腹腔镜前列腺根治性切除术在中高危前列腺癌患者中的应用 (附视频) [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2024, 5 (1): 20-24.

Citation: HU H B, WEI Y, SUN S J, et al. Application of robot-assisted laparoendoscopic single-site radical prostatectomy in patients with intermediate- and high-risk prostate cancer (with video) [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2024, 5(1): 20-24.

注: 胡海斌, 魏勇为共同第一作者

Co-first Author: HU Haibin, WEI Yong

collected and analyzed. **Results:** The operative time, intraoperative blood loss and postoperative hospital stay of the observation group were lower than those of the control group ( $P < 0.05$ ). While there were no significant differences in the incidence rate of postoperative complications, positive rate of resection margin and pathological grade between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** Robot-assisted laparoendoscopic single-site radical prostatectomy has the advantages of less trauma and faster postoperative recovery, which is safe and feasible to treat intermediate- and high-risk prostate cancer patients.

**Key words** Intermediate- and High-risk Prostate Cancer; Laparoendoscopic Single-site Surgery; Radical Prostatectomy; Postoperative Recovery; Postoperative Complication

前列腺癌（Prostate Cancer, PCa）是较为常见的一类男性泌尿生殖系统恶性肿瘤，在欧美发达国家发病率居高不下<sup>[1-2]</sup>。随着经济快速发展，人们生活方式改变，近些年来我国的PCa患者也呈快速增长趋势。由于诸多因素，我国大多数PCa患者在被确诊时已处于中晚期<sup>[3-4]</sup>。前列腺根治性切除术（Radical Prostatectomy, RP）是治疗局限性PCa的首选方法<sup>[5]</sup>，既往临床上认为RP适用于低危PCa患者，近年来，越来越多的泌尿外科医师认为RP也适用于中高危PCa患者，RP术的适应证明显拓展<sup>[6]</sup>。单孔腹腔镜手术（Laparoendoscopic Single-site Surgery, LESS）则是近二十年来腹腔镜手术的进一步拓展，是传统腹腔镜手术的延伸，旨在提高切口美观度、减轻患者术后不适感、缩短术后康复期<sup>[7-8]</sup>。单孔腹腔镜前列腺根治性切除术（Laparoendoscopic Single-site Radical Prostatectomy, LESS-RP）可有效减轻PCa患者术后疼痛度，加速术后胃肠道功能恢复<sup>[9]</sup>。然而LESS缺乏器械操作的良好三角关系，术中操作存在器械间相互干扰、操作空间局限等难题，因此临床医师开始应用机器人手术系统来辅助单孔腹腔镜手术<sup>[10]</sup>。本研究旨在分析机器人辅助单孔腹腔镜前列腺根治性切除术（Robot-assisted Laparoendoscopic Single-site Radical Prostatectomy, R-LESS-RP）在中高危PCa患者中的应用价值，回顾性收集了56例患者的临床资料并进行对照分析，报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 回顾性分析了南京医科大学第二附属医院2022年9月—2023年9月收治的56例PCa患者临床资料。纳入标准：①经前

列腺穿刺活检病理为PCa；② Gleason评分 $\geq 7$ 分的中高危PCa患者；③ Briganti列线图预测淋巴结转移概率 $\leq 5\%$ ；④患者及家属签署知情同意书。排除标准：①伴有其他严重疾病的患者；②有手术禁忌证的患者；③术中放弃手术或中转其他术式的患者。根据手术方式的不同将患者分为对照组和观察组。对照组患者30例，年龄50~84岁，平均 $(70.0 \pm 8.3)$ 岁；中危24例，高危6例；BMI: 18.8~27.3 kg/m<sup>2</sup>，平均 $(23.7 \pm 2.8)$  kg/m<sup>2</sup>。观察组患者26例，年龄53~82岁，平均 $(70.4 \pm 7.7)$ 岁；中危20例，高危6例；BMI: 18.0~27.5 kg/m<sup>2</sup>，平均 $(23.3 \pm 2.9)$  kg/m<sup>2</sup>。比较两组患者的一般资料，差异不具有统计学意义（ $P > 0.05$ ）。

**1.2 方法** 两组患者均采用经腹膜外入路方式，对照组采用LESS-RP治疗，具体手术步骤：气管插管全身麻醉，取头低脚高截石位。于脐下缘2 cm处向下做长3~5 cm的纵向切口，使用气囊扩张腹膜外间隙，然后置入单孔四通道装置，建立气腹，扩展Retzius间隙，调整手术床向术者站立侧倾斜20°~30°以便于操作。首先清除前列腺包膜外脂肪，打开盆底筋膜腱弓，缝扎背深血管复合体，切开膀胱颈时应注意尽量保留膀胱颈部结构，分离精囊与输精管，然后离断前列腺尖部和尿道，最后使用可吸收缝线吻合膀胱与远端尿道，留置引流管，取出标本，关闭切口。

观察组给予R-LESS-RP治疗，手术体位、麻醉方法、切口选择与对照组一致，放置单孔四通道装置，安装机械臂，其中镜头孔径8 mm套管置于6点位，1号臂与3号臂8 mm套管分别置于3点和9点位置，4号臂无需使用。先将

前列腺部表面的脂肪游离剔除，然后于左右侧前列腺与盆壁红白相间处打开盆侧筋膜，仔细游离前列腺两侧至尖部，离断耻骨前列腺韧带，缝扎静脉复合体。在前列腺与膀胱交界处打开，游离膀胱颈和前列腺，于膀胱颈处锐性离断膀胱颈黏膜，沿着前列腺表面继续游离，打开狄氏筋膜，游离到前列腺尖部，游离双侧的前列腺韧带后离断，游离前列腺后方和两侧，在前列腺尖部离断尿道，切除前列腺，横断直肠尿道肌，自膀胱颈后侧6点方向起开始连续缝合尿道膀胱颈，术区留置引流管1根，取出标本并逐层关闭切口，手术结束。

**1.3 观察指标** ①手术指标：记录两组患者的手术时间、术中出血量、术后住院时间。②术后并发症发生率：记录两组患者术后漏尿、性功能障碍、出血、尿潴留等并发症的发生率。③切缘阳性：前列腺癌术后标本使用整体墨染，经甲醛固定、石蜡包埋等处理后切片，在显微镜下观察到墨染边缘有肿瘤细胞即为切缘阳性，记录两组患者的术后切缘阳性率。④术后病理分期：记录患者的术后病理相关资料，参照

Gleason 评分进行病理分级，评分 2~4 分为低级别，5~6 分为中级别，7~10 分为高级别。

**1.4 统计学方法** 所有数据采用 SPSS 26.0 软件进行统计学处理，计数资料用例数（百分率） $[n(\%)]$  表示，比较采用  $\chi^2$  检验；计量资料用均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，比较采用独立样本  $t$  检验， $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者手术指标** 观察组患者的手术时间、术中出血量、术后住院时间均低于对照组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，见表 1。

**2.2 两组患者术后并发症发生情况** 比较两组患者的术后并发症发生情况，差异不具有统计学意义 ( $P > 0.05$ )，见表 2。

**2.3 两组患者术后切缘阳性率与病理分级** 比较两组患者的术后切缘阳性率以及病理分级，差异不具有统计学意义 ( $P > 0.05$ )，见表 3。

## 3 讨论

目前，RP 是治疗局限性 PCa 的首选方法之一。对于中高危 PCa 患者，尤其是高危 PCa 患

表 1 两组患者手术指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 1 Comparison of surgical indicators between the two groups of patients ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	术后住院时间 (d)
观察组	26	110.45 $\pm$ 25.15	16.54 $\pm$ 13.32	9.67 $\pm$ 3.66
对照组	30	163.48 $\pm$ 31.54	28.33 $\pm$ 15.00	14.38 $\pm$ 1.91
$t$ 值	—	4.708	6.298	8.638
$P$ 值	—	0.000	0.000	0.000

表 2 两组患者术后并发症发生情况  $[n(\%)]$

Table 2 Postoperative complications of the two groups of patients  $[n(\%)]$

组别	例数	出血	漏尿	尿潴留	性功能障碍	发生率
观察组	26	0 (0.00)	1 (3.85)	0 (0.00)	1 (3.85)	2 (7.69)
对照组	30	0 (0.00)	1 (3.33)	1 (3.33)	1 (3.33)	3 (10.00)
$\chi^2$ 值	—	—	—	—	—	5.439
$P$ 值	—	—	—	—	—	0.020

表3 两组患者术后切缘阳性率与病理分级 [n (%) ]

Table 3 Postoperative positive margin rate and pathological grading of the two groups of patients [n (%) ]

组别	例数	切缘阳性率	病理分级		
			低级别	中级别	高级别
观察组	26	6 ( 23.08 )	12 ( 46.15 )	13 ( 50.00 )	1 ( 3.85 )
对照组	30	9 ( 30.00 )	10 ( 33.33 )	16 ( 53.33 )	4 ( 13.33 )
$\chi^2$ 值	—	0.340	2.017		
<i>P</i> 值	—	0.560	0.365		

者，既往以内分泌治疗、放疗等保守疗法为主，但是单用保守疗法可能使患者错失行根治术的机会，甚至可能出现多种不良反应<sup>[11]</sup>，如雄激素剥夺综合征。而随着现代医学技术的发展和医疗设备的创新，RP也逐步在中高危PCa患者中得到广泛应用。

LESS是在腹腔镜手术领域的拓展，在广大医师追求微创手术切口更美观、恢复更快速的目标下应运而生，可在单一小切口完成所有手术操作。目前LESS-RP已在临床广泛应用，作为多孔腹腔镜手术的技术延伸，LESS技术能减轻术后不适感、缩短术后康复期，且术后美容效果好<sup>[9]</sup>。与此同时，LESS术野失去了器械操作的三角关系，术中操作时存在器械相互干扰等问题，影响了手术操作。而为了解决上述问题，由机器人辅助开展的LESS术式开始在泌尿外科中得到应用，并取得满意的效果<sup>[12-13]</sup>。在中高危PCa患者中，R-LESS-RP通过下腹部小切口完成手术操作，术后切口的张力极小，患者术后疼痛轻微，且引流管拔除后下腹部切口较为美观<sup>[14]</sup>。手术操作几乎对肠道无干扰，患者术后可早期进食，更有助于促进术后康复。与常规的LESS-RP手术相比，R-LESS-RP手术借助机器人灵活的机械手臂，能在一定程度上解决手术操作空间狭窄的问题，以促进手术的顺利进行。而且机器人手术系统有高清三维立体视野，有助于改善术中视野，克服LESS术的不足之处，能在患者体内进行深部操作和精细操作，明显缩短手术时间，且术中损伤少，术后可达

到快速康复<sup>[15]</sup>。本研究结果也显示了R-LESS-RP在手术时间、术中出血量和术后住院时间方面具有明显优势 ( $P < 0.05$ )。据文献报道，和传统腹腔镜手术相比，机器人辅助腹腔镜手术对于治疗PCa在术后尿失禁及勃起功能障碍等方面也具有良好的效果<sup>[16]</sup>，常规多孔机器人辅助前列腺根治性切除术已成为全球范围内治疗局限性PCa的主要选择<sup>[17]</sup>。值得注意的是单孔与多孔机器人辅助前列腺根治性切除术在手术时间、失血量、并发症发生率、手术切缘阳性率和尿失禁等方面无显著差异<sup>[18]</sup>，而R-LESS-RP具有术后切口更小，疼痛更轻的优势<sup>[19]</sup>。

然而，R-LESS-RP术尚处于开展的初期，相关手术医生还要不断学习和掌握手术操作的要点，提高手术操作团队的配合能力<sup>[20]</sup>。相信随着可弯器械、预弯器械等的使用，R-LESS-RP术式的相关手术预后指标也将会得到进一步的改善。当然，R-LESS-RP术式也有缺点，如机器人手术的费用以及维护成本较高，此外还存在学习曲线长、操作难度大、设备价格高昂等局限性<sup>[19]</sup>。

本研究结果显示两组患者在术后切缘阳性率以及病理分级方面无明显统计学差异 ( $P > 0.05$ )。两组患者术后切缘阳性率为20%~30%，在病理分级上依然有部分患者为高级别，主要原因为本研究中均为中高危的PCa患者，尤其是高危患者，其术后切缘阳性率明显要高于中低危患者，这可能是导致患者术后切缘阳性率偏高的原因。为保障手术效果，对



于切缘阳性和病理分级为中高级别的患者,建议在尿控恢复后进行放疗、内分泌治疗,以降低PCa复发风险<sup>[21]</sup>。

综上所述,R-LESS-RP在中高危PCa患者中应用是安全可行的,有利于减轻手术创伤。虽然该术式的临床应用尚处于初期,存在研究样本例数较少、随访时间较短等不足,但相信随着经验的积累和技术的发展,未来R-LESS-RP术也将为PCa患者带来更多福音。

**利益冲突声明:** 本文不存在任何利益冲突。

**作者贡献声明:** ①胡海斌、魏勇负责设计论文框架,起草论文;②刘威、沈露明负责实验操作,研究过程的实施;③孙圣杰、蒋思霖负责数据收集,统计学分析、绘制图表;④沈百欣、魏勇负责论文修改;⑤朱清毅负责拟定写作思路,指导撰写文章并最后定稿。

## 参考文献

- [1] 王倩倩,彭天明,李勇,等.腹腔镜前列腺癌根治术治疗高危和低中危前列腺癌的比较研究[J].兰州大学学报(医学版),2022,48(6):52-54,59.
- [2] 王森,刘明,张伟,等.中高危局限性前列腺癌患者扩大盆腔淋巴结清扫的初步临床研究成果分析[J].微创泌尿外科杂志,2019,8(5):334-339.
- [3] Chen J, Oromendia C, Halpern J A, et al. National trends in management of localized prostate cancer: a population based analysis 2004-2013[J]. Prostate, 2018, 78(7): 512-520.
- [4] PANG C, GUAN Y, LI H, et al. Urologic cancer in China[J]. Jpn J Clin Oncol, 2016, 46(6): 497-501.
- [5] 阎成全,姚林,张争,等.腹腔镜下扩大盆腔淋巴结清扫术在高危前列腺癌治疗中的应用[J].实用医院临床杂志,2017,14(6):5-9.
- [6] 伍奇杭,姚许平.高危前列腺癌的治疗进展[J].现代实用医学,2018,30(10):1263-1265,1271.
- [7] 杜巍,徐伟东,杨悦,等.多种路径机器人辅助单孔腹腔镜根治性前列腺切除术的初步疗效[J].中华泌尿外科杂志,2020,41(11):815-819.
- [8] 周放,任尚青,范世达,等.经腹膜外单切口机器人根治性前列腺切除术-改良通道建立及初步应用观察[J].中华男科学杂志,2021,27(10):892-898.
- [9] 高利军.单孔腹腔镜和常规腹腔镜手术对前列腺癌根治患者术后康复的影响[J].临床医药文献电子杂志,2018,5(5):55,58.
- [10] 彭鼎,景泰乐,叶孙益,等.国产单孔机器人手术系统用于经腹膜外泌尿外科手术的安全性和效果研究[J].中华泌尿外科杂志,2022,43(8):581-586.
- [11] 闵振宇.对比研究根治性外放射治疗和根治性前列腺切除术治疗局限性高危前列腺癌的临床效果[J].中国医疗器械信息,2023,29(11):150-152.
- [12] Lenfant L, Sawczyn G, Aminsharifi A, et al. Pure single-site robot-assisted radical prostatectomy using singleport versus multiport robotic radical prostatectomy: a single-institution comparative study[J]. Eur Urol Focus, 2021, 7(5): 964-972.
- [13] Komninos C, Shin T Y, Tuliao P, et al. R-LESS partial nephrectomy trifecta outcome is inferior to multiport robotic partial nephrectomy: comparative analysis[J]. Eur Urol, 2014, 66(3): 512-517.
- [14] 曲发军,徐丁,虞永江,等.经腹膜外途径行单孔机器人辅助腹腔镜前列腺癌根治术的临床应用(附36例报告)[J].腹腔镜外科杂志,2022,27(8):607-611,617.
- [15] 任尚青,吕倩,冯华林,等.经腹腔途径与经腹膜外单孔途径 RARP 的临床疗效对比[J].中华泌尿外科杂志,2021,42(2):116-121.
- [16] Fahmy O, Fahmy U A, Alhakamy N A, et al. Single-port versus multiple-port robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. J Clin Med, 2021, 10(24): 5723.
- [17] Oberlin D T, Flum A S, Lai J D, et al. The effect of minimally invasive prostatectomy on practice patterns of American urologists[J]. Urol Oncol, 2016, 34(6): 251-255.
- [18] Porpiglia F, Morra I, Lucci C M, et al. Randomised controlled trial comparing laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy[J]. Eur Urol, 2013, 63(4): 606-614.
- [19] 王越,苏子良,贾光,等.机器人辅助单孔腹腔镜根治性前列腺切除术在中高危患者中的应用[J].机器人外科学杂志(中英文),2022,3(6):451-455.
- [20] Sendag F, Akdemir A, Zeybek B, et al. Single-site robotic total hysterectomy: standardization of technique and surgical outcomes[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2014, 21(4): 689-694.
- [21] 杨高阳,姜婧琦,王羽含,等.高危前列腺癌新辅助治疗的研究进展[J].临床泌尿外科杂志,2023,38(3):226-231.

编辑:魏小艳