

·临床研究·

经腹膜外途径机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术的临床疗效

李珂帆, 孙鼎琪, 张克勤, 刁统祥, 王振青, 傅强*

(山东第一医科大学附属省立医院(山东省立医院) 泌尿外科, 山东 济南 250021)

摘要: **目的** 比较经腹膜外途径机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术(extraperitoneal robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy, Ep-RARP)和经腹膜外途径腹腔镜根治性前列腺切除术(extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy, Ep-LRP)的临床疗效。**方法** 回顾性分析山东省立医院泌尿外科单人2016年1月至2022年12月诊断为前列腺癌且行经腹膜外途径根治性前列腺切除术(extraperitoneal radical prostatectomy, Ep-RP)的208例患者的临床资料,其中行Ep-RARP的120例作为观察组,行Ep-LRP的88例作为对照组。对两组患者的术前资料、手术时间、术中出血量、术中输血率、手术并发症、术后胃肠功能恢复时间、术后引流管留置天数、术后住院时间及术后病理切缘阳性率等进行比较。**结果** Ep-RARP组比Ep-LRP在术中出血量[(141.8±78.2) vs. (178.0±131.1) ml]、术中输血率(1.7% vs. 8.0%)、术后胃肠功能恢复时间[(1.4±0.7) vs. (2.2±1.1) d]、术后引流管留置天数[(4.4±1.6) vs. (5.5±2.4) d]及术后住院时间[(7.0±1.4) vs. (7.8±2.9) d]等方面更有优势,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);两组在手术时间、手术并发症及术后病理切缘阳性率方面差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论** Ep-RARP治疗前列腺癌临床疗效满意,具有术中创伤小,术后恢复快等优势。

关键词: 腹膜外途径; 机器人辅助; 腹腔镜; 根治性前列腺切除; 临床疗效

中图分类号: R697; R699.6

文献标识码: A

文章编号: 1674-7410(2023)01-0024-05

DOI: 10.20020/j.CNKI.1674-7410.2023.01.05

Clinical efficacy of extraperitoneal robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy

Li Kefan, Sun Dingqi, Zhang Keqin, Diao Tongxiang, Wang Zhenqing, Fu Qiang

Department of Urology, Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University, Jinan, Shandong 250021, China

Corresponding author: Fu Qiang, E-mail: qiangfu68@163.com

Abstract: Objective To compare the clinical efficacy of extraperitoneal robot-assisted radical prostatectomy (Ep-RARP) and extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy (Ep-LRP). **Methods** The clinical data of 208 patients diagnosed with prostate cancer and underwent extraperitoneal radical prostatectomy (Ep-RP) by the same surgeon from January 2016 to December 2022 in the Urology Department of Shandong Provincial Hospital were retrospectively analyzed, of which 120 patients underwent Ep-RARP as the observation group, and the other 88 patients underwent Ep-LRP as the control group. The baseline characteristics, operation time, intraoperative blood loss, blood transfusion rate during surgery, surgical complications, gastrointestinal function recovery time, postoperative drainage tube indwelling time, postoperative length of hospital stay, and postoperative positive pathological margin rate were compared between the two groups. **Results** There were significant differences between the Ep-RARP group and the Ep-LRP group in intraoperative blood loss [(141.8±78.2) vs. (178.0±131.1) ml], intraoperative blood transfusion rate (1.7% vs. 8.0%), postoperative gastrointestinal function recovery time [(1.4±0.7) vs. (2.2±1.1) d], postoperative drainage tube indwelling days [(4.4±1.6) vs. (5.5±

2.4) d], and postoperative hospital stay [(7.0±1.4) vs. (7.8±2.9) d] (all $P<0.05$). There were no significant differences in operation time, surgical complications, and positive rate of postoperative pathological margins between the Ep-RARP group and the Ep-LRP group ($P>0.05$). **Conclusions** The clinical efficacy of Ep-RARP in the treatment of prostate cancer is satisfactory, and it has the advantages of less trauma during operation and rapid postoperative recovery.

Keywords: Extraperitoneal; Robot-assisted; Laparoscopic; Radical prostatectomy; Clinical efficacy

前列腺癌是男性泌尿生殖系统中最常见的恶性肿瘤, 据统计全球2020年前列腺癌新发病例约为1 414 259例, 其中死亡人数高达375 304人^[1]。近年来我国前列腺癌的发病率和死亡率呈快速上升趋势, 已成为严重威胁男性健康的主要恶性肿瘤之一^[2]。目前手术仍是治疗前列腺癌主要方式, 而根治性前列腺切除术 (radical prostatectomy, RP) 是治疗临床局限性前列腺癌和部分高危前列腺癌最有效的方法^[3]。临床上RP主要包括传统腹腔镜根治性前列腺切除术 (laparoscopic radical prostatectomy, LRP) 和机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术 (robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy, RARP)。RARP是新型的手术方式, 最早由Binder等^[4]报道于2001年, 经过二十余年的发展, 已逐渐成为欧美等发达国家的主要RP手术方式^[5]。RARP分为经腹途径机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术 (transperitoneal robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy, Tp-RARP) 和经腹膜外途径机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术 (extraperitoneal robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy, Ep-RARP)。相较于传统腹膜外途径腹腔镜根治性前列腺切除术 (extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy, Ep-LRP), RARP操作更精细、灵活, 可实现手术区域三维可视化, 但其是否具有更好的临床疗效及术后功能恢复, 目前仍存在争议。因此, 本研究回顾性分析山东省立医院泌尿外科行Ep-RARP和Ep-LRP患者的临床资料, 旨在研究Ep-RARP的临床疗效, 以期为临床决策提供一定的依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2016年1月至2022年12月在山东省立医院泌尿外科住院诊断为“前列腺癌”且由同一术者施行的208例经腹膜外根治性前列腺切除术 (extraperitoneal radical prostatectomy, Ep-RP) 患者的临床资料 (见表1)。纳入标准: ①同一术者施行的Ep-RARP或Ep-LRP患者; ②术前穿刺病

理和术后根治标本病理均为前列腺癌; ③术前发射型计算机断层显像 (emission computed tomography, ECT) 未见前列腺癌骨转移征象; ④术前临床分期为T1~T2c, 或经高度选择的局部进展性前列腺癌cT3a的患者^[6]。排除标准: ①合并其他严重影响预期寿命疾病; ②合并其他种类的恶性肿瘤; ③临床资料或随访资料不完备。

1.2 Ep-RARP手术方法 患者取平卧头低脚高位, 于脐下沿正中线作3 cm纵行切口, 逐层进腹至显露腹直肌后鞘, 用食指钝性分离腹膜后间隙, 置入扩张球囊, 注入气体约1 000 ml。正中放置12 mm Trocar, 置入机器人镜头, 左右平脐8 cm各放置2个8 mm Trocar, 左右两侧分别为第二、第一机械臂孔, 左侧距第二臂8 cm放置Trocar, 为第三机械臂孔, 于第一机械臂孔外下8 cm置入12 mm套管为辅助孔。充分游离腹膜外疏松组织, 显露耻骨前列腺韧带和前列腺静脉丛。2-0可吸收线缝扎前列腺静脉丛。沿狄氏筋膜前后层之间间隙显露并游离双侧精囊, 切断双侧输精管。充分游离前列腺尖部, 并轻柔切断尖部尿道。充分游离前列腺后, 用取物袋将前列腺及双侧精囊取出体外。用2-0可吸收线性尿道膀胱吻合, 内置F20三腔尿管, 常规放置并妥善固定引流管, 逐层关腹。

1.3 观察指标 统计并记录两组患者的手术时间、术中出血量 (准确称量纱布和记录术中引流量后由术者记录)、术中输血率、围术期并发症、术后胃肠功能恢复时间、术后引流管留置天数、术后住院时间及术后病理切缘阳性率等围术期资料。围术期并发症根据Clavien-Dindo分级评估并记录^[7]。

1.4 统计学处理 应用GraphPad Prism 8.3.0和SPSS 26.0软件处理数据。计量资料以 $\bar{x}\pm s$, 服从正态分布且方差齐性时, 组间比较采用两个独立样本 t 检验, 对于异方差性的样本, 进行Welch法近似 t 检验; 对于不服从正态分布的计量资料, 采用Mann-Whitney U检验, 统计值以 z 表示。计数资料的比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术前一般资料 Ep-RARP组和Ep-LRP组患者在年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、术前血清前列腺特异性抗原(prostate specific antigen, PSA)、前列腺体积、术前Gleason评分、腹部手术史、新辅助内分泌治疗史(neoadjuvant hormonal therapy, NHT)及前列腺电切手术史等临

床资料方面差异无统计学意义($P>0.05$) (见表1)。

2.2 术中相关指标比较 两组患者手术均顺利完成, 无中转开放者, 术中未出现肠道或其他脏器损伤。Ep-RARP组和Ep-LRP组在手术时间上差异无统计学意义($P>0.05$)。而Ep-RARP组比Ep-LRP组具有更低的术中出血量和输血率(均 $P<0.05$) (见表2)。

表1 Ep-RARP组和Ep-LRP组患者术前一般资料比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	年龄(岁)	BMI(kg/cm ²)	PSA(ng/ml)	前列腺体积(ml)	Gleason评分	腹部手术史[例(%)]	NHT史[例(%)]	前列腺电切手术史[例(%)]
Ep-RARP组	120	68.3±7.1	24.6±2.9	20.6±22.5	37.5±22.1	7.0±1.7	12(10.0)	8(6.7)	5(4.2)
Ep-LRP组	88	67.9±7.2	24.5±2.6	23.9±28.6	38.4±23.2	7.0±1.6	8(9.1)	10(11.4)	4(4.6)
$t/\chi^2/z$ 值		1.015	0.217	-0.187	0.298	0.052	0.220	1.190	0.133
P 值		0.311	0.823	0.852	0.766	0.959	0.826	0.234	0.895

注: BMI: 体质量指数; PSA: 前列腺特异性抗原; Ep-RARP: 经腹膜外途径机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术; Ep-LRP: 腹膜外途径腹腔镜根治性前列腺切除术。

表2 Ep-RARP组和Ep-LRP组患者手术相关指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	术中出血量(ml)	术中输血[例(%)]
Ep-RARP组	120	175.0±45.6	141.8±78.2	2(1.7)
Ep-LRP组	88	184.3±43.5	178.0±131.1	7(8.0)
$t/\chi^2/z$ 值		1.491	2.307	4.849
P 值		0.138	0.027	0.028

注: Ep-RARP: 经腹膜外途径机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术; Ep-LRP: 腹膜外途径腹腔镜根治性前列腺切除术。

2.3 围术期结果及术后恢复指标比较 Ep-RARP和Ep-LRP围术期并发症主要集中在I~II级, 如发热、腹痛、肺部感染等无需再次手术或介入治疗的并发症。Ep-RARP组和Ep-LRP组患者在围术期并发症发生率和术后病理切缘阳性率差异无统计学意义($P>0.05$)。而Ep-RARP组相比Ep-LRP组在术后胃肠功能恢复、减少引流管留置时间和减少术后住院时间等方面更具有优势(均 $P<0.05$) (见表3)。

表3 Ep-RARP组和Ep-LRP组患者围术期结果及术后功能恢复比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	病理切缘阳性[例(%)]	胃肠功能恢复时间(d)	引流管留置时间(d)	术后住院时间(d)	围术期并发症[例(%)]
Ep-RARP组	120	32(26.7)	1.4±0.7	4.4±1.6	7.0±1.4	12(10.0)
Ep-LRP组	88	21(23.9)	2.2±1.1	5.5±2.4	7.8±2.9	10(11.3)
$t/\chi^2/z$ 值		0.210	5.947	3.549	2.380	0.743
P 值		0.647	<0.001	<0.001	0.019	0.863

注: Ep-RARP: 经腹膜外途径机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术; Ep-LRP: 腹膜外途径腹腔镜根治性前列腺切除术。

3 讨论

自2000年全世界首台RARP完成以来, RARP已成为许多西方国家主要的RP手术方式^[4,8-9]。2007年中国人民解放军总医院完成国内首台RARP后^[10], 各大医院也陆续引进Da Vinci S机器人系统。然而, RARP的推广仍缺乏一级证据的驱动, 现存的指南也没有强调RARP和LRP具体哪一种手术方式疗效更佳^[3,11-12]。相反, 欧洲泌尿外科协会(European association of urology, EAU)的指南建议泌尿外科医生应选用他们最熟练的手术方式^[3]。最近几项

RARP和LRP的多中心随机对照研究也没有将Ep-RARP或Tp-RARP单独与LRP对比, 认为选择Ep-RARP或Tp-RARP取决于手术者的个人喜好^[13-14]。因此, 本研究的结果将主要同国内外RARP的研究进行比较讨论。值得肯定的是, 机器人辅助手术较传统腹腔镜手术具有更高的精度、灵活度和更高清三维的视野, 避免了生理颤抖对手术的影响, 因此在术中能完成更精细的操作且侵袭性更小^[15]。Sirisopana等^[7]报道了RARP较LRP具有更好的围术期结果, 术后恢复更快, 然而这项研究并没有控制单一术者因而无法确保结论的可靠性。本研究回顾

分析了本院由同一术者施行的Ep-RARP和Ep-LRP患者的临床资料,旨在为临床决策提供一定的依据。

本研究结果显示,Ep-RARP在整个手术过程的时间和Ep-LRP相比差异无统计学意义。国外的一些研究^[16-18]报道Ep-RARP平均手术时间为160~180 min,Ep-RARP和LRP在手术时间上无显著差异。然而,国内的一些研究报道RARP的平均手术时间长于LRP^[19-20]。可能原因是在国外RARP已广泛开展,医生已熟练掌握。而国内Da Vinci S机器人系统引进时间不长,部分医生仍没有度过学习期,手术时间受个人操作熟练程度的影响较大。本研究术者已熟练掌握RARP,因此得出的结果与国外的研究相似。在术中出血量及术中输血率方面,Ep-RARP明显低于Ep-LRP,国内外的许多研究也支持了这一点^[21-22],这可能得益于机器人的3D高清视觉系统、7个运动自由度的机械臂及解除人手生理颤动等功能。术者在施行RARP时可以更精细灵活的操作,进一步降低对周围组织的损伤和术中出血。在围术期并发症和术后病理切缘阳性率方面,Ep-RARP和Ep-LRP两组之间差异无统计学意义。Basiri等^[23]分析了104篇研究,发现RARP的围术期并发症发生率明显低于LRP。然而,Novara等^[22]的研究却认为仅术中输血率RARP显著低于LRP,其他的围术期并发症发生率二者没有显著差别。尽管这些研究在分析前对病例的选择进行了调整,但手术医师的熟练程度和经验等却难以评估和匹配,因此RARP和LRP围术期并发症发生率仍需要前瞻性随机对照试验进一步确定。切缘阳性率是RP术后复发的独立预测因子,是评价手术治疗有效性的指标^[24]。相关研究表明切缘阳性率不受手术方式的影响,病理TNM分期和术前PSA水平是其重要的预测指标^[25],这也支持了本研究的结论。两组患者的术后胃肠功能恢复时间、引流管留置时间和术后住院时间比较显示,Ep-RARP明显优于Ep-LRP。几项研究同样表明Ep-RARP较Ep-LRP住院时间短,术后短期恢复更快^[8,26]。RARP术中损伤较小和出血更少,因此术后引流管留置时间短,更有利于早期下床活动。此外,Ep-RARP由于腹膜外入路没有破坏腹膜的自然保护屏障,对肠道功能的影响更小,这些都有助于患者术后胃肠道功能恢复和缩短术后住院时间^[27]。

综上所述,Ep-RARP治疗前列腺癌安全可行,围术期疗效满意。相比传统Ep-LRP,具有术中出血量少、术中输血率低、术后胃肠功能恢复快、引

流管留置时间短和术后住院时间短等优势。本研究受样本量限制,对于围术期并发症等发生率低的观察指标所得出结论存在一定的局限性。此外,本研究随访时间短,对于尿控、性功能保留和生化复发等远期疗效并未做探讨。Ep-RARP的远期疗效仍需前瞻性随机对照研究进一步验证,从而为临床决策提供质量更高的证据。

参考文献:

- [1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209-249.
- [2] LIU J, DONG L, ZHU Y, et al. Prostate cancer treatment—China's perspective [J]. *Cancer Lett*, 2022, 550: 215927.
- [3] MOTTET N, VAN DEN BERGH RCN, BRIERS E, et al. EAU—EANM—ESTRO—ESUR—SIOG Guidelines on Prostate Cancer—2020 Update. Part 1: Screening, Diagnosis, and Local Treatment with Curative Intent [J]. *Eur Urol*, 2021, 79(2): 243-262.
- [4] BINDER J, KRAMER W. Robotically—assisted laparoscopic radical prostatectomy [J]. *BJU Int*, 2001, 87(4): 408-410.
- [5] ROSENBERG JE, JUNG JH, LEE H, et al. Posterior musculofascial reconstruction in robot—assisted laparoscopic prostatectomy for the treatment of clinically localised prostate cancer: a Cochrane Review [J]. *BJU Int*, 2022, 130(1): 6-17.
- [6] 张凯. 中国前列腺癌外科治疗专家共识[J]. *浙江医学*, 2018, 40(2): 217-220.
- [7] SIRISOPANA K, JENJITRANANT P, SANGKUM P, et al. Perioperative outcomes of robotic—assisted laparoscopic radical prostatectomy, laparoscopic radical prostatectomy and open radical prostatectomy: 10 years of cases at Ramathibodi Hospital [J]. *Transl Androl Urol*, 2019, 8(5): 467-475.
- [8] PASTICIER G, RIETBERGEN JB, GUILLONNEAU B, et al. Robotically assisted laparoscopic radical prostatectomy: feasibility study in men [J]. *Eur Urol*, 2001, 40(1): 70-74.
- [9] RAMAKRISHNAN VM, NIEMANN T, MALETZKI P, et al. Quantifying and Statistically Modeling Residual Pneumoperitoneum after Robotic—Assisted Laparoscopic Prostatectomy: A Prospective, Single—Center, Observational Study [J]. *Diagnostics (Basel)*, 2022, 12(4): 785.
- [10] 高江平, 徐阿祥, 董隽, 等. 机器人辅助腹腔镜前列腺癌根治性切除术(附16例报告)[C]//中华医学会泌尿外科学分会. 第十五届全国泌尿外科学术会议论文集. [出版者不详], 2008: 5833.
- [11] LEOW JJ, CHANG SL, MEYER CP, et al. Robot—assisted Versus Open Radical Prostatectomy: A Contemporary Analysis of an All—payer Discharge Database [J]. *Eur Urol*, 2016, 70(5): 837-845.
- [12] SANDA MG, CAEDDU JA, KIRKBY E, et al. Clinically

- Localized Prostate Cancer: AUA/ASTRO/SUO Guideline. Part II: Recommended Approaches and Details of Specific Care Options [J]. *J Urol*, 2018, 199(4): 990–997.
- [13] STOLZENBURG JU, HOLZE S, NEUHAUS P, et al. Robotic-assisted Versus Laparoscopic Surgery: Outcomes from the First Multicentre, Randomised, Patient-blinded Controlled Trial in Radical Prostatectomy (LAP-01) [J]. *EurUrol*, 2021, 79(6): 750–759.
- [14] STOLZENBURG JU, HOLZE S, ARTHANAREESWARAN VK, et al. Robotic-assisted Versus Laparoscopic Radical Prostatectomy: 12-month Outcomes of the Multicentre Randomised Controlled LAP-01 Trial [J]. *EurUrol Focus*, 2022, 8(6): 1583–1590.
- [15] MUADDI H, HAFID ME, CHOI WJ, et al. Clinical Outcomes of Robotic Surgery Compared to Conventional Surgical Approaches (Laparoscopic or Open): A Systematic Overview of Reviews [J]. *Ann Surg*, 2021, 273(3): 467–473.
- [16] JOSEPH JV, ROSENBAUM R, MADEB R, et al. Robotic extraperitoneal radical prostatectomy: an alternative approach [J]. *J Urol*, 2006, 175(3 Pt 1): 945–950; discussion 951.
- [17] ROZET F, JAFFE J, BRAUD G, et al. A direct comparison of robotic assisted versus pure laparoscopic radical prostatectomy: a single institution experience [J]. *J Urol*, 2007, 178(2): 478–482.
- [18] PLOUSSARD G, XYLINAS E, SALOMON L, et al. Robot-assisted extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy: experience in a high-volume laparoscopy reference centre [J]. *BJU Int*, 2010, 105(8): 1155–1160.
- [19] 汤昊, 魏武, 张征宇, 等. 机器人辅助腹腔镜与腹腔镜前列腺癌根治术的疗效比较[J]. *中华男科学杂志*, 2015, 21(12): 1106–1109.
- [20] 徐广民. 达芬奇机器人与腹腔镜前列腺癌根治术的围术期回顾性调查[J]. *四川医学*, 2016, 37(2): 160–163.
- [21] 初菁菁, 冶超, 金雯, 等. 机器人辅助与传统模式腹腔镜下前列腺根治性切除术的meta分析[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2017, 37(1): 64–70.
- [22] NOVARA G, FICARRA V, ROSEN RC, et al. Systematic review and meta-analysis of perioperative outcomes and complications after robot-assisted radical prostatectomy [J]. *EurUrol*, 2012, 62(3): 431–452.
- [23] BASIRI A, DE LA ROSETTE JJ, TABATABAEI S, et al. Comparison of retropubic, laparoscopic and robotic radical prostatectomy: who is the winner [J]. *World J Urol*, 2018, 36(4): 609–621.
- [24] STEPHENSON AJ, SCARDINO PT, EASTHAM JA, et al. Postoperative nomogram predicting the 10-year probability of prostate cancer recurrence after radical prostatectomy [J]. *J Clin Oncol*, 2005, 23(28): 7005–7012.
- [25] KASRAEIAN A, BARRET E, CHAN J, et al. Comparison of the rate, location and size of positive surgical margins after laparoscopic and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy [J]. *BJU Int*, 2011, 108(7): 1174–1178.
- [26] XYLINAS E, PLOUSSARD G, DURAND X, et al. Robot-assisted extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy: a review of the current literature [J]. *Urol Oncol*, 2013, 31(3): 288–293.
- [27] UY M, CASSIM R, KIM J, et al. Extraperitoneal versus transperitoneal approach for robot-assisted radical prostatectomy: a contemporary systematic review and meta-analysis [J]. *J Robot Surg*. 2022, 16(2): 257–264.