

保留近端尿道及无热前列腺切除策略在机器人辅助根治性前列腺切除术中的应用（附手术视频）



扫码观看视频

成功, 承逸飞, 梁玲辉, 尚今伟, 史杰嵘, 董来, 华立新, 宋宁宏

(南京医科大学第一附属医院泌尿外科 江苏 南京 210029)

摘要 **目的:** 探讨机器人辅助下根治性前列腺切除术 (RARP) 中行保留近端尿道及无热切除策略对术后尿控恢复的临床价值。**方法:** 回顾性分析 2022 年 6 月—2022 年 12 月于南京医科大学第一附属医院行 RARP 的 97 例患者的临床资料, 按是否进行保留近端尿道及无热前列腺切除将其分为试验组 ($n=39$) 和对照组 ($n=58$)。试验组行保留近端尿道及无热前列腺切除, 对照组未保留近端尿道并行电剪刀切除。所有患者随访 6 个月。比较两组患者尿控恢复情况, 观察结局包括术后尿控时间、术后是否短期尿控及每日使用尿垫数量。**结果:** 与对照组相比, 试验组尿控恢复更快 ($P<0.001$); 试验组术后近期 (1 个月) 尿控比例显著高于对照组 ($P<0.001$)。试验组平均每日使用尿垫数显著少于对照组 ($P=0.001$)。**结论:** 在机器人辅助根治性前列腺切除术中采用保留近端尿道及无热切除技术, 有助于患者术后尿路控制恢复和生活质量改善, 值得临床推广。有必要进行更大样本量和更长随访期的进一步研究, 以验证这些发现并确定该策略的长期效果。

关键词 机器人辅助手术; 前列腺癌; 尿失禁; 近端尿道

中图分类号 R608 R737.25 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2024) 04-0505-06

Application of proximal urethral preservation and cautery-free technique in robot-assisted radical prostatectomy (with surgical video)

CHENG Gong, CHENG Yifei, LIANG Linghui, SHANG Jinwei, SHI Jierong, DONG Lai, HUA Lixin, SONG Ninghong

(Department of Urology, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China)

Abstract **Objective:** To evaluate the application value of proximal urethral preservation and cautery-free technique in robot-assisted radical prostatectomy (RARP) on postoperative continence recovery. **Methods:** A total of 97 patients who underwent RARP in the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University from June to December 2022 were included in this study. Among them, 39 patients were assigned to the experimental group and received proximal urethral preservation and cautery-free technique, and 58 patients to the control group underwent RARP without preservation of proximal urethral. All patients were followed up for 6 months. Urinary continence recovery of patients in the two groups was compared. Time to postoperative continence, short-term continence, and pad use per day (PPD) of patients in the two groups were observed. **Results:** Compared with the control group, the experimental group recovered to continence faster after surgery ($P<0.001$). The proportion of patients with short-term continence recovery after surgery (<1 month) was significantly higher in the experimental group than that in the control group ($P<0.001$). The PPD in the experimental group was significantly fewer than that in the control group ($P=0.001$). **Conclusion:** The application of cautery-free technique and proximal urethral preservation in RARP showed promising results in terms of postoperative continence recovery and quality of life improvement, which is worthy of clinical promotion. Further studies with larger sample sizes and longer follow-up should be performed to validate these findings to determine the long-term effects of this strategy.

Key words Robot-assisted Surgery; Prostate Cancer; Urinary Incontinence; Proximal Urethra

收稿日期: 2023-07-06 录用日期: 2024-03-21

Received Date: 2023-07-06 Accepted Date: 2024-03-21

基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (82371620)

Foundation Item: National Natural Science Foundation of China (82371620)

通讯作者: 宋宁宏, Email: songninghong@126.com

Corresponding Author: SONG Ninghong, Email: songninghong@126.com

引用格式: 成功, 承逸飞, 梁玲辉, 等. 保留近端尿道及无热前列腺切除策略在机器人辅助根治性前列腺切除术中的应用 (附手术视频) [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2024, 5 (4): 505-510.

Citation: CHENG G, CHENG Y F, LIANG L H, et al. Application of proximal urethral preservation and cautery-free technique in robot-assisted radical prostatectomy (with surgical video)[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2024, 5(4): 505-510.

随着生活方式改变和人口老龄化,中国前列腺癌发病率呈显著上升趋势,2020年中国前列腺癌新发病例约11万,死亡病例约5万^[1],已逐渐成为威胁国内男性健康的重要疾病之一。

自首例保留神经的根治性前列腺切除术(Radical Prostatectomy, RP)完成以来^[2],手术迅速成为前列腺癌的主要治疗手段。随着微创手术发展,腹腔镜下根治性前列腺切除术(Laparoscopic Radical Prostatectomy, LRP)及机器人辅助根治性前列腺切除术(Robot-assisted Radical Prostatectomy, RARP)因较小的创伤和较少的并发症,逐渐成为首选术式^[3]。然而,即使是在微创手术中,神经损伤仍是难以避免的,约有40%的患者因此出现尿失禁等并发症,大多是在打喷嚏、咳嗽或大笑等腹压升高时出现。国内外很多学者都提倡保留排尿神经来降低术后尿失禁的发生率^[4],然而在实际的手术中,即使在机器人腔镜的放大视野下,术者也只能看到闭孔神经,术后尿失禁仍然是术后最主要的并发症及患者首要的顾虑。

随着机器人手术的发展,本中心也在不断对前列腺癌术后早期控尿技术进行探索。本团队充分利用机器人高精度、灵活的机械臂,精细解剖出和排尿密切相关的器官和组织,创新性地采用了保留近端尿道及无热前列腺切除策略。本研究旨在分析此策略在前列腺癌患者RARP术后尿控恢复中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究共纳入2022年6月—2022年12月于南京医科大学第一附属医院行腹膜外入路RARP患者97例,其中行保留近端尿道及无热前列腺切除的患者共39例(试验组),未保留近端尿道+电剪刀切除的患者共58例(对照组)。患者临床肿瘤分期均为T_{2b},平均年龄73.2岁。所有患者随访6个月,观察结局包括术后尿控时间、术后是否短期尿控、每日使用尿垫数量以及是否为尖端切缘阳性。

1.2 手术方法 对照组行腹膜外入路RARP,未保留近端尿道。

试验组在对照组基础上行保留近端尿道及无热前列腺切除:在机器人手术系统视野下,首先明确后尿道,前列腺与膀胱的关系,尝试剥离出插入前列腺的部分后尿道(如图1)。

对于前列腺中叶凸出(如图2A)的患者,由于顺行剥离无法剥离出完整的后尿道,因此采用逆行剥离的方法,即将精囊、前列腺游离后先离断前列腺尖部与远端尿道,最后游离膀胱与前列腺基底部的近端尿道(如图2B)。

离断剥离并保留近端尿道,保留盆底筋膜及背深静脉复合体(Dorsal Vein Complex, DVC),无热切除前列腺,恢复盆腔结构(如图3)。

1.3 统计学方法 所有数据均采用R 4.1.0进行统计分析。对于正态分布连续性资料(如年龄)使用 t 检验进行差异分析;非正态分布连续性资料(如尿垫数量)及分级资料(如PSA分级)使用Wilcoxon秩和检验进行比较;无序分类资料(如术后即刻尿控比例)使用 χ^2 检验或Fisher检验进行比较。

2 结果

试验组与对照组间基线资料,包括年龄、PSA、国际泌尿病理学会(International Society of Urological Pathology, ISUP)分级分组、中叶突出病例的分布均无显著差异($P>0.05$),具有可比性(见表1)。试验组39例病例中,29例(74.36%)患者术后1周内恢复尿控,8例(20.51%)患者术后2周~1个月恢复尿控,2例(5.13%)患者术后1个月后恢复尿控;对照组58例病例中,25例(43.10%)患者术后1周内恢复尿控,18例(31.03%)患者术后2周~1个月恢复排尿,13例(22.41%)患者术后1个月后排尿回复,5例(8.62%)患者随访6个月尚未恢复尿控。试验组比对照组尿控恢复更快,差异有统计学意义($P<0.001$)。试验组的术后近期(1个月)尿控比例高于对照组(94.87% Vs 74.13%, $P<0.001$),差异有统计学意义。试验组平均每日使用尿垫数(Pad Use Per Day, PPD)少于对照组[1(0~2) Vs 2(1~2), $P=0.001$],差异有统计学意义。试验组与对照组均出现1例尖端切缘阳性,差异无统计学意义($P=1.000$)。

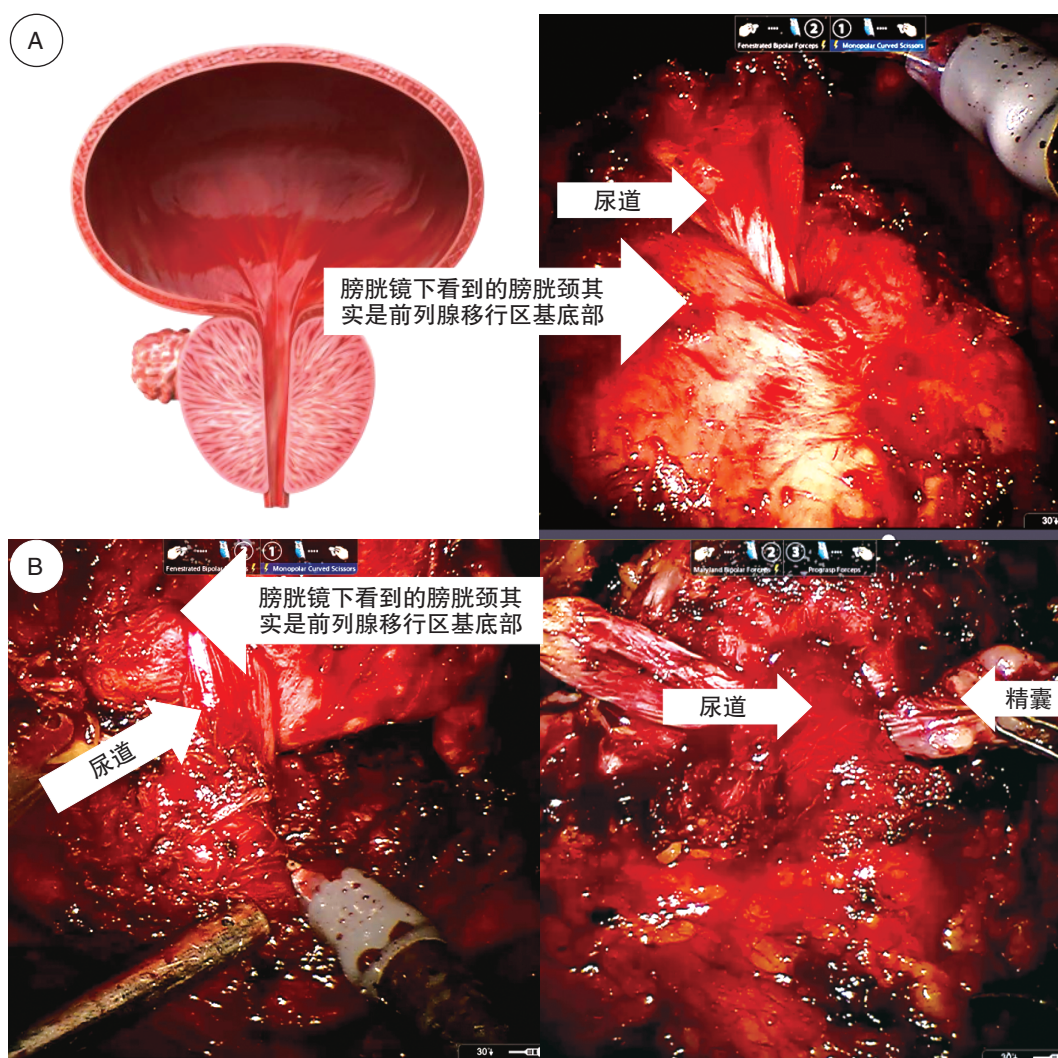


图1 机器人辅助剥离插入前列腺的后尿道

Figure 1 Robot-assisted dissection of the posterior urethra inserted within the prostate

注：A. 将前列腺完全游离至远端尿道尖部，先离断前列腺尖部与远端尿道，将前列腺翻转后剥离出膀胱近端尿道，可见术中解剖与左示意图解剖一致，膀胱镜下看到的膀胱颈其实是前列腺内腺基底部对膀胱的挤压形成；B. 耻骨后腹膜外顺行剥离出未与前列腺融合的后尿道及“骨骼化”尿道

3 讨论

通常情况下，男性依赖正常膀胱的稳定性和顺应性控制排尿，由位于膀胱颈和前列腺尿道的近侧括约肌及尿道平滑肌、尿道旁横纹肌和尿道外括约肌等构成的远侧括约肌共同作用以发挥功能。然而，RP会对患者的膀胱及近侧括约肌造成不同程度的影响，导致患者术后只能依赖外括约肌控制排尿，患者无法在短期内及时适应、调整，因此导致尿失禁发生。RP术后尿失禁通常是暂时的，年轻患者和术中失血量较高的患者，即使术后立即出现严重尿失禁，术后1年也能恢复^[5]。随着时间的推移，90%的

患者在1年内可以恢复尿控，但仍有患者终身尿失禁，患者对于尿失禁的恐惧是患者拒绝RP的主要原因。

RARP术后患者能够获得满意的早期控尿（在拔除尿管后48 h、1周、4周、12周及24周时控尿率分别为39.2%、58.4%、78.9%、93.4%和98.8%）^[6]。另外，薛梅平等^[7]的研究也证明了RARP能有效改善前列腺癌患者术后的尿控恢复，提高其生活质量。本中心在长期的手术实践过程中，发现完整保留近端尿道、重建盆腔结构以及无热切除前列腺的患者术后即刻尿控的比率较高，术后1个月基本能恢复

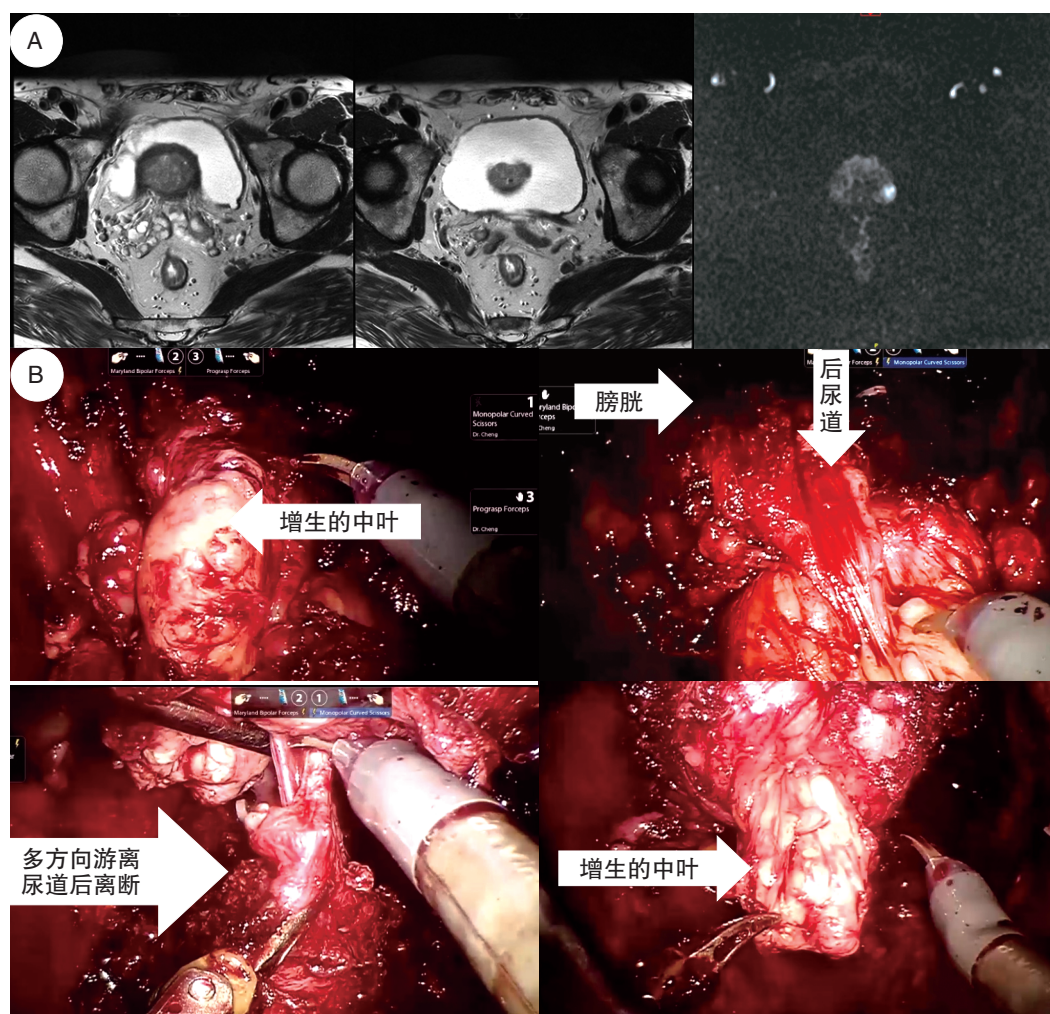


图2 后尿道逆行剥离

Figure 2 Reverse-dissection of the posterior urethra

注：A. 前列腺中叶增生凸向膀胱，肿瘤在MR上位于前列腺左侧外周带；B. 逆行剥离保留近端尿道，反向剥离，多向剪裁前列腺切除完整

自主排尿。当然术后排尿可能和很多因素有关，包括后尿道长度、是否尿道和尿道吻合、前列腺大小、患者年龄、肿瘤临床分期、是否行“面纱”技术、肿瘤是否位于尖部或者AS区、术中是否清扫淋巴结、术中出血量等。

国外多项研究报道了保留膜部尿道长度和术后尿控的相关性。一项Meta分析提示，保留膜部尿道的长度越长，术后尿失禁恢复速度越快^[8]。膀胱及近膀胱的腹侧尿道可能为内括约肌复合体，由于术中无法看见内括约肌，通过保留一段长度可视的近段尿道能够间接保留内括约肌复合体，取得了较好的术后控尿效果。然而，在实际的临床工作中，有接近一半的患者

因腹侧尿道及膀胱三角区肌肉较为薄弱，导致保留的尿道因为肌肉坍塌而回缩，因此在做吻合时无法实现完全的近端尿道与远端尿道吻合，这也是无法保留膜部尿道的主要原因。

无热前列腺切除一直被Walsh P C, Patel V R等前列腺癌专家所推崇。Thomas等人认为在RP术中，应采用牛角钳暂时性阻断前列腺血管蒂，避免使用灼烧和夹子，这样有助于保留血管神经束，且对术后早期性功能恢复有很大帮助^[9]。但国外数据发现，对神经血管束的热损伤会明显导致术后12~18个月内性功能恢复的比率下降（非永久性）^[10]。目前国内三甲医院多采用经会阴前列腺穿刺，穿刺后病理结果回报后即刻

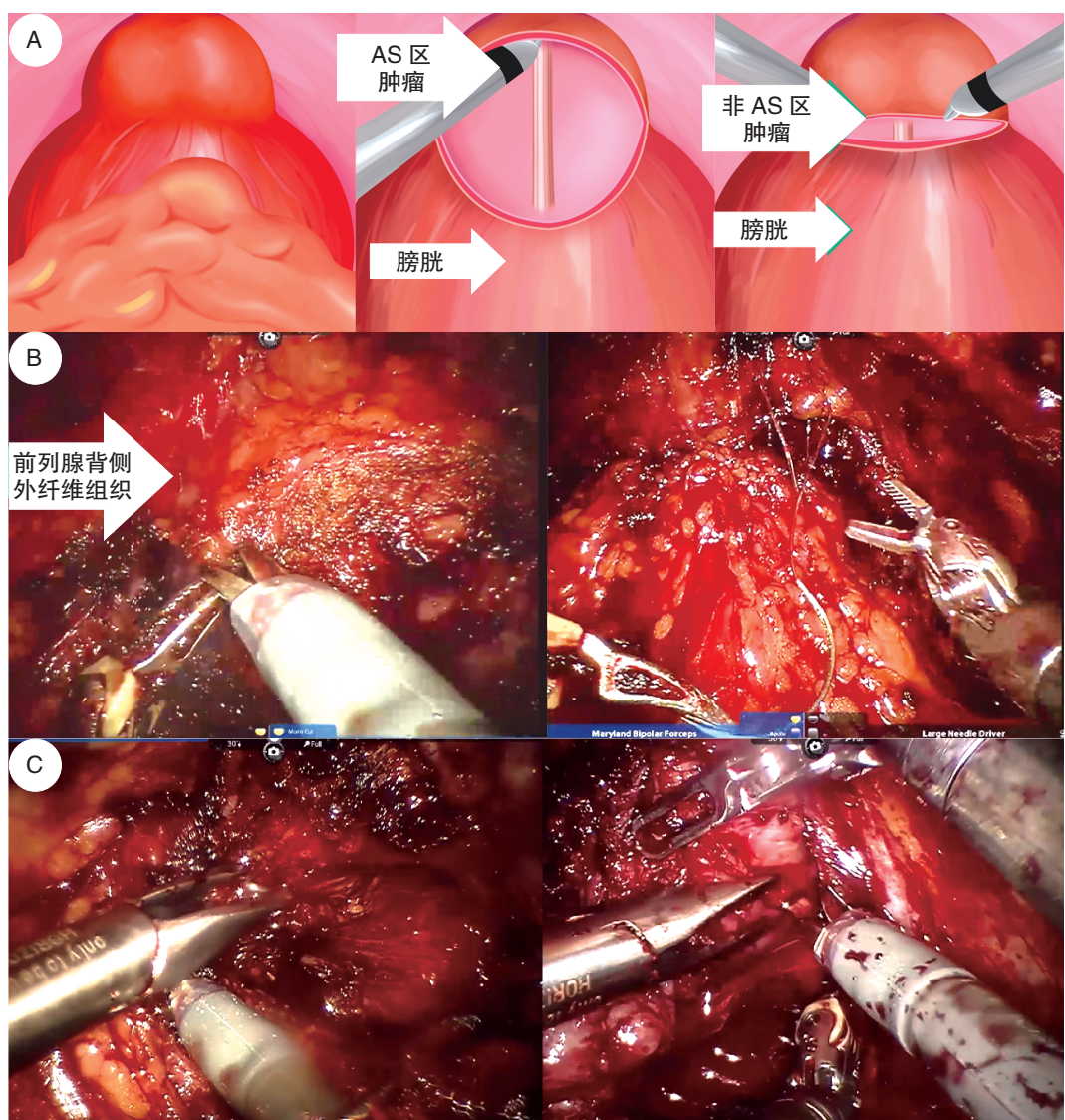


图3 无热切除前列腺并恢复盆腔结构

Figure 3 Cautery-free resection of prostate and recovery of pelvic structures

注：A. 采用面纱技术切除前列腺整体，若MR上显示肿瘤位于前列腺背侧（AS区），则清除前列腺背侧组织至耻股前列腺韧带平面；B. 术中将“面纱”与前列腺背侧分离，重建盆腔，还原切除前列腺前盆腔状态；C. 尽量无热切除前列腺侧蒂，血管蒂用3.5 mm 钛夹夹闭

行RP。由于穿刺到手术间隔时间过短，导致前列腺及周围组织水肿。另外，我国人群术中渗血较多，和欧美白人的围手术期高凝状态不同，这些都导致了完全无热切除前列腺的难度较大，进而导致无热切除在我国的技术推广不够。本研究39例无热切除的患者中，1例出现了严重术后出血，出血量达2000 mL，可能与钛夹脱落及背伸静脉丛延迟出血有关，经保守治疗后好转，而使用电能切除前列腺的患者中未发生术后出血。

本研究结果表明，在RARP术中采用保留近端尿道及无热切除技术，可以在术后尿路控制恢复和生活质量改善方面取得良好的效果，值得临床推广。

利益冲突声明：本文不存在任何利益冲突。

作者贡献说明：宋宁宏负责设计手术，对文章的知识性内容作批评性审阅；成功负责设计并实施手术，撰写文章；承逸飞负责实施研究，分析和解释数据；梁玲辉负责实施研究，采集数据；尚今伟、史杰嵘、董来负责采集数据；华立新负责行政、技术或材料支持，对本研究有指导和支持性贡献。

表 1 两组患者基线资料与尿失禁恢复情况分布 [$\bar{x} \pm s$, n (%)]Table 1 Comparisons of baseline data and urinary incontinence recovery between the two groups of patients [$\bar{x} \pm s$, n (%)]

项目	试验组 ($n=39$)	对照组 ($n=58$)	P 值
年龄 (岁)	73.46 $\pm$ 4.23	72.95 $\pm$ 2.85	0.652
PSA 分组			0.610
<10 ng/mL	15 (38.46)	24 (41.38)	
10~20 ng/mL	18 (46.15)	28 (48.28)	
≥ 20 ng/mL	6 (15.38)	6 (10.34)	
ISUP 分级分组			0.926
1 级组	2 (5.13)	2 (3.45)	
2 级组	14 (35.90)	20 (34.48)	
3 级组	12 (30.77)	22 (37.93)	
4 级组	9 (23.08)	10 (17.24)	
5 级组	2 (5.13)	4 (6.90)	
中叶突出			0.891
是	5 (12.82)	8 (13.79)	
否	34 (87.18)	50 (86.21)	
术后尿控时间			<0.001
<1 周	29 (74.36)	25 (43.10)	
1 周 ~1 个月	8 (20.51)	18 (31.03)	
>1 个月	2 (5.13)	13 (22.41)	
尚未恢复	0 (0.00)	5 (8.62)	
术后近期尿控			<0.001
是	37 (94.87)	34 (58.62)	
否	2 (5.13)	24 (41.38)	
每日使用尿垫数量 (块)	1 (0~2)	2 (1~2)	0.001
尖端切缘阳性			1.000
是	1 (2.56)	1 (1.72)	
否	38 (97.44)	57 (98.28)	

参考文献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel R L, 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] Walsh P C, Donker P J. Impotence following radical prostatectomy: insight into etiology and prevention[J]. J Urol, 2017, 197(2S): S165–S170.
- [3] Rosenberg J E, Jung J H, Lee H J, 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.
- [4] 田志军. 功能尿道重建预防前列腺癌根治术后尿失禁的尿动力学研究[D]. 重庆: 第三军医大学, 2008.
- [5] Hakozaiki K, Takeda T, Yasumizu Y, et al. Predictors of urinary function recovery after laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy[J]. Int Braz J Urol, 2023, 49(1): 50–60.
- [6] 郝瀚, 刘越, 陈宇珂, 等. 机器人辅助前列腺癌根治术后患者的控尿恢复时间[J]. 北京大学学报(医学版), 2021, 53(4): 697–703.
- [7] 薛梅平, 王春樱, 胡文婷, 等. 机器人辅助手术改善腹腔镜下前列腺癌根治术患者术后尿控功能恢复程度的临床疗效观察[J]. 中华男科学杂志, 2022, 28(6): 501–505.
- [8] Mungovan S F, Sandhu S J, Akin O, et al. Preoperative membranous urethral length measurement and continence recovery following radical prostatectomy: a systematic review and Meta-analysis[J]. Eur Urol, 2017, 71(3): 368–378.
- [9] Ahlering T E, Eichel L, Chou D, et al. Feasibility study for robotic radical prostatectomy cautery-free neurovascular bundle preservation[J]. Urology, 2005, 65(5): 994–997.
- [10] Ahlering T E, Eichel L, Skarecky D. Evaluation of long-term thermal injury using cautery during nerve sparing robotic prostatectomy[J]. Urology, 2008, 72(6): 1371–1374.

编辑: 刘静凯