

腹腔镜下前列腺癌根治术中尿道括约肌保留联合前后重建对尿控影响的研究

毛睿杰¹, 熊国兵², 何 鹏³, 王世泽³, 李 俊³

1. 川北医学院, 四川 南充 637000; 2. 四川大学华西第二医院盆底医学中心, 四川 成都 610041; 3. 四川省医学科学院·四川省人民医院 (电子科技大学附属医院) 泌尿外科, 四川 成都 610072

【摘要】目的 探讨腹腔镜下前列腺癌根治术中尿道括约肌保留联合尿道前后周围结构重建手术后尿控恢复情况。

方法 回顾性收集 2019 年 9 月至 2023 年 12 月在四川省人民医院泌尿外科接受腹腔镜下前列腺癌根治术 226 例患者的临床资料。其中腹腔镜下前列腺癌根治术标准术式组 137 例(对照组), 腹腔镜下前列腺癌根治术+尿道括约肌保留联合前后重建组 89 例(改良组)。比较两组患者在拔除尿管后 24 小时、1 月、3 月、6 月、12 月时尿控恢复情况(每日使用 0~1 张尿垫视为尿控基本恢复正常)。

结果 两组患者在年龄、BMI、前列腺体积、术前前列腺特异性抗原、穿刺病理格林森评分等方面差异无统计学意义($P>0.05$); 手术时间、术中出血、切缘阳性率、病理分期及术后并发症方面差异也无统计学意义($P>0.05$)。拔除尿管当天(24 h)、1 月、3 月、6 月和 12 月时改良组尿失禁恢复率均明显高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 在腹腔镜下前列腺癌根治术中, 尿道括约肌保留联合尿道前后周围结构重建技术能早期改善术后尿失禁, 并显著减少远期(术后 12 个月)尿失禁。

【关键词】前列腺癌; 腹腔镜根治性前列腺切除术; 尿道支持结构重建; 尿失禁

【中图分类号】R697.3

【文献标志码】A

【文章编号】1672-6170(2026)05-0093-05

A comparative study on the effect of urethral sphincter preservation combined with anterior-posterior reconstruction on urinary continence during laparoscopic radical prostatectomy

MAO Rui-jie¹, XIONG Guo-bing², HE Peng³, WANG Shi-ze³, LI Jun³ 1. North Sichuan Medical College, Nan-chong 637000, China; 2. Pelvic Floor Medicine Center, West China Second Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 3. Department of Urology, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital (Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China), Chengdu 610072, China

【Corresponding author】LI Jun

【Abstract】Objective To investigate the recovery of urinary continence after urethral sphincter preservation combined with anterior and posterior periurethral structure reconstruction during laparoscopic radical prostatectomy (LRP). Methods Clinical data of 226 patients who underwent laparoscopic radical prostatectomy at the Department of Urology in our hospital from September 2019 to December 2023 were retrospectively collected. The patients were divided into a control group ($n=137$) and a modified group ($n=89$). The control group received standard laparoscopic radical prostatectomy. The modified group received laparoscopic radical prostatectomy combined with urethral sphincter preservation plus anterior-posterior reconstruction. Continence recovery was compared between the two groups at 24

[7] 陈姝君, 陈海平, 付晨, 等. 老年患者慢性肾脏病诊断率的调查研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2014, 13(15): 1243-1246.

[8] Wang HY, Ding GH, Lin H, et al. Influence of doctors' perception on the diagnostic status of chronic kidney disease: results from 976 409 individuals with electronic health records in China [J]. Clin Kidney J, 2021, 14(11): 2428-2436.

[9] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. Kidney disease: improving global outcomes-CKD evaluation and management[S/OL]. <https://kdigo.org/guidelines/ckd-evaluation-and-management/>.

[10] Tangri N, Peach EJ, Franzén S, et al. Patient management and clinical outcomes associated with a recorded diagnosis of stage 3 chronic kidney disease: The REVEAL-CKD study[J]. Adv Ther, 2023, 40(6): 2869-2885.

[11] Baldwin MD. The primary care physician/nephrologist partnership in treating chronic kidney disease[J]. Prim Care, 2014, 41(4): 837-856.

[12] Szczech LA, Stewart RC, Su HL, et al. Primary care detection of

chronic kidney disease in adults with type-2 diabetes: the ADD-CKD Study (awareness, detection and drug therapy in type 2 diabetes and chronic kidney disease) [J]. PLoS One, 2014, 9(11): e110535.

[13] Moriyama TSM, Virgitti JBJ. Undiagnosed stage3 chronic kidney disease in patients with a history of heart failure: a report from reveal-CKD [J]. J Am Coll Cardiol, 2022, 79(9_Supplement): 440.

[14] Ellam T, Twohig H, Khwaja A. Chronic kidney disease in elderly people: disease or disease label[J]. BMJ, 2016, 35: 6559.

[15] Kimura T, Snijder R, Nozaki K. Diagnosis patterns of CKD and anemia in the Japanese population [J]. Kidney Int Rep, 2020, 5(5): 694-705.

[16] Agrawal V, Marinescu V, Agarwal M, et al. Cardiovascular implications of proteinuria: an indicator of chronic kidney disease[J]. Nat Rev Cardiol, 2009, 6(4): 301-311.

(收稿日期: 2025-11-15; 修回日期: 2026-02-09)

(本文编辑: 林 赞)

hours, 1 month, 3, 6 and 12 months after catheter removal. Usage of 0~1 urinary pad per day was defined as basic recovery of urinary continence. **Results** There were no significant differences in age, BMI, prostate volume, preoperative prostate-specific antigen or Gleason score from needle biopsy between the two groups ($P>0.05$). There were no statistically significant differences in operative time, intraoperative blood loss, positive surgical margin rate, pathological stage or postoperative complications between the two groups ($P>0.05$). The urinary continence recovery rates at 24 hours, 1 month, 3, 6 and 12 months after catheter removal were significantly higher in the modified group than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusions** In laparoscopic radical prostatectomy, urethral sphincter preservation combined with anterior and posterior periurethral structure reconstruction can improve the postoperative urinary incontinence at the early stage. It also significantly reduces the long-term (after 12 months of surgery) urinary incontinence.

【Key words】 Prostate cancer; Laparoscopic radical prostatectomy; Reconstruction of urethral supporting structures; Urinary incontinence

前列腺癌是老年男性泌尿系统常见的恶性肿瘤之一,2020 年全球数据显示,中国前列腺癌新发病例数位居全球第 10 位,死亡率位居第 13 位^[1]。对于早中期局限性前列腺癌患者而言,腹腔镜下根治性前列腺切除术(laparoscopic radical prostatectomy, LRP)是目前公认的治疗前列腺癌金标准。然而,术后尿失禁是最为常见且对患者生活质量影响最为深远的并发症之一。一项针对 1987 例行 LRP 的前列腺癌患者的回顾性研究表明,术后临床显著尿失禁的发生率为 3.67% (73/1987)^[2]。为达到术后的早期尿控,已经有不少学者做出了手术技术的创新^[3],包括尿道后重建、尿道周围悬吊、前悬吊联合后重建、膀胱尿道支持结构的高级重建、全解剖重建、改良最大化保留尿道长度、解剖性膀胱颈保留等。此外,还有一些关于前列腺癌非标准手术方式的报道^[4]。考虑到现有的临床对照研究主要涉及前方或后方的部分重建,远期尿控恢复情况仍不满意;或是如全解剖重建技术较为复杂、手术难度大,同时部分技术需要机器人辅助完成,经济成本高、医师学习曲线长。因此,本研究设计并测试了一种新的改良手术技术:即尿道括约肌保留联合前后支持结构重建技术。通过回顾性对照研究探讨该技术对 LRP 术后早期和远期尿失禁恢复的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入 2019 年 9 月至 2023 年 12 月在四川省人民医院泌尿外科接受 LRP 的患者 226 例,纳入标准:年龄 ≤ 80 岁,术前诊断为局限性前列腺癌^[5]。排除标准:术前曾行内分泌治疗或放化疗,术前有尿失禁或有下尿路手术史。226 例患者年龄 53~80 岁;术前血清前列腺特异性抗原(prostate specific antigen, PSA)在 4.4~164.7 ng/dl,平均值为 21.1 ng/dl;术前 MRI 测得前列腺大小 10.2~140.3 ml,平均 43.8 ml;参考术前 CT、MRI 等影像学检查,根据 2024 版美国国家综合癌症网络肿瘤学(National Comprehensive Cancer Network, NCCN)临

床实践指南对前列腺癌患者进行 TNM 临床分期, T1 期 31 例, T2 期 151 例, T3 期 44 例;所有患者术前均行经直肠超声引导下的经会阴前列腺穿刺活检,诊断为前列腺腺泡细胞癌,术前 Gleason 评分 14 例为 3+3, 51 例为 3+4, 63 例为 4+3, 59 例为 4+4, 39 例 $> 4+4$ 。其中腹腔镜下前列腺癌根治术标准术式 137 例(对照组),腹腔镜下前列腺癌根治术+尿道括约肌保留联合前后重建 89 例(改良组),两组临床基线特征比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。所有患者术前均签署知情同意书。本研究经四川省人民医院伦理委员会批准[编号:伦审(研)2025 年 363 号]。同时由于本研究为回顾性研究,不需要再次获取患者的知情同意。

1.2 手术方法 两组手术者为同一医疗组中两名同等资历医师完成,手术医师具有近乎相同的手术学习曲线。对照组采用腹腔镜前列腺根治性切除的标准手术操作过程^[6],改良组在标准手术操作的基础上,在离断膀胱颈与前列腺时仔细游离前列腺和膀胱之间的解剖平面,离断时尽可能保留膀胱颈括约肌;同时充分游离前列腺尖部尿道,采用冷刀锐性离断前列腺尖部及尿道,离断时注意紧贴前列腺尖部,尽可能保留膜部尿道括约肌。在进行膀胱尿道吻合前,采用 3-0 可吸收线将尿道横纹肌后肌纤维与狄氏筋膜、膀胱前列腺肌和尿道后方周围组织进行连续缝合来重建后逼尿肌裙;在膀胱尿道吻合后,用 3-0 可吸收线将膀胱前壁和尿道残端前方的逼尿肌围裙再次缝合,然后使用同一根缝线将其与耻骨前列腺韧带进行缝合悬吊,以此重建前逼尿肌裙。主要手术步骤如图 1 所示。

1.3 观察指标 通过每日尿片使用量作为腹腔镜根治性前列腺切除术后尿失禁恢复的判定标准(每日使用 0~1 张尿垫视为尿控基本恢复正常)^[7]。患者术后 5~7 天带三腔尿管出院,术后 21 天于门诊拔除,随后第二天电话随访患者的尿控情况,嘱其在尿管拔除 1、3、6、12 月时返回我院门诊随访,如不便前往门诊的则予以电话随访。其余临床特征及数据通过医生工作站、电子病例系统及病案科查询

【基金项目】四川省干部保健科研课题(编号:2020-210)

【通讯作者】李俊

获取。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 27.0 统计学对数据进行分析。正态分布的计量资料以均数±标注差描

述,两组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例数(%)描述,采用 Pearson 卡方检验或 Fisher 确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 两组临床基线特征比较

项目	对照组($n=137$)	改良组($n=89$)	统计量	P
年龄(岁)	70.5±6.0	70.6±6.1	$t=-0.138$	0.890
BMI(kg/m^2)	24.0±3.0	23.5±3.0	$t=1.083$	0.280
高血压(n)	56	35	$\chi^2=0.054$	0.816
糖尿病(n)	23	16	$\chi^2=0.053$	0.817
PSA(ng/dl)	20.0±9.9	22.8±18.8	$t=-1.313$	0.192
前列腺体积(ml)	42.5±19.8	45.9±19.1	$t=-1.275$	0.203
临床分期 T1	19	12	$\chi^2=0.024$	$P=0.988$
T2	91	60		
T3	27	17		
Gleason 评分 6 分	9	5	$\chi^2=0.458$	$P=0.495$
7 分	71	43		
≥8 分	57	41		

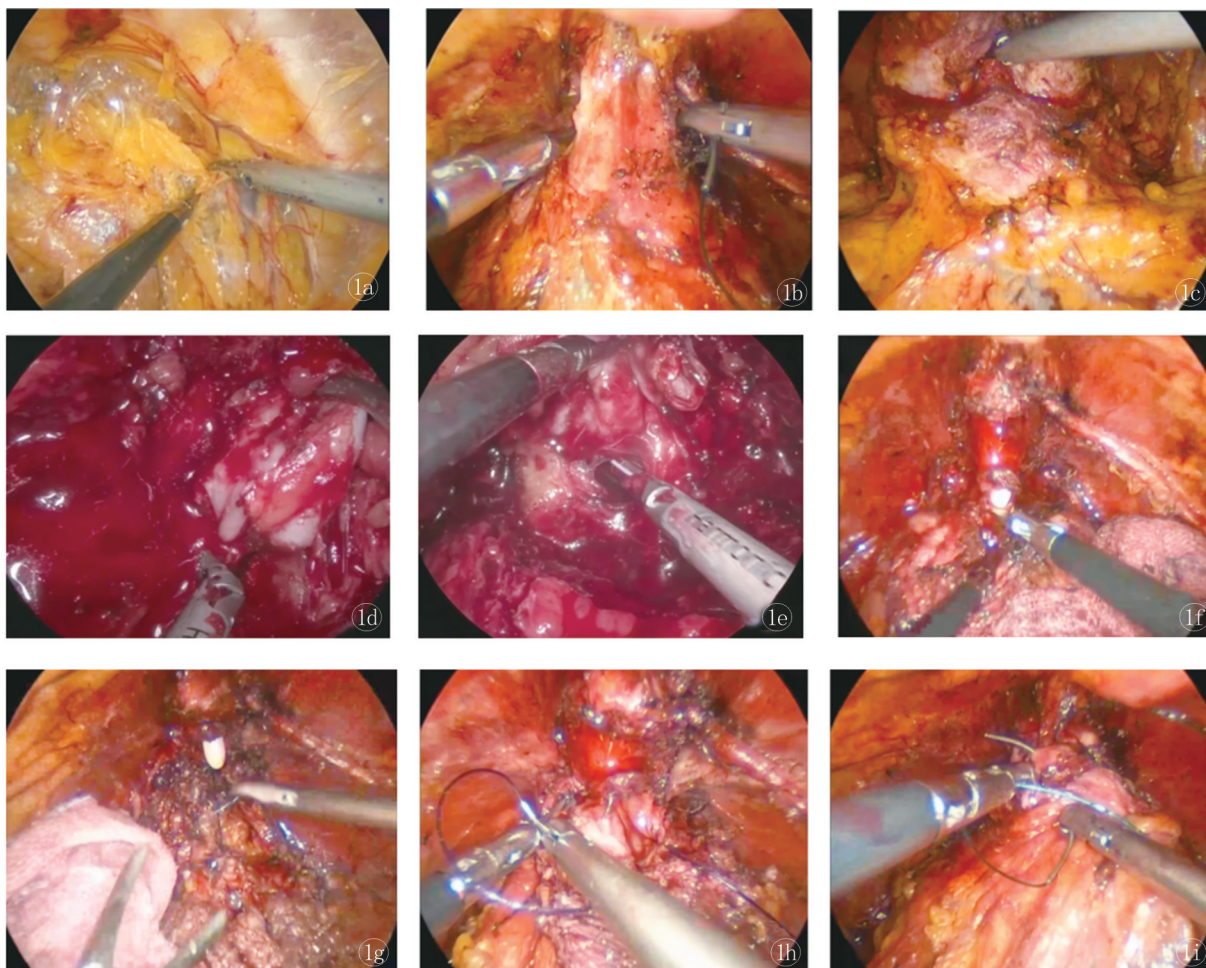


图 1 改良组主要手术操作步骤 a:分离 Retzius 间隙,切开盆内筋膜;b:保留耻骨前列腺韧带,结扎背深静脉丛;c:分离膀胱及前列腺;d:分离输精管和精囊;e:切开 Denonvilliers 筋膜,分离前列腺背侧;f:剪断并保留尽可能长度的耻骨前列腺韧带,离断前列腺尖部及尿道;g:重建后逼尿肌裙;h:吻合膀胱尿道;i:重建前逼尿肌裙(针尖最后穿过的部分为保留的耻骨前列腺韧带)

2 结果

2.1 两组手术指标比较 两组手术指标比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 2。对照组有 8 例

患者于尿管拔除 4 周内开始出现排尿困难或发生尿潴留,膀胱颈检查诊断为膀胱尿道吻合口狭窄,行数次尿道扩张后症状缓解。改良组中发生同样情

况的患者有 5 例。

表 2 两组围手术期指标比较

组别	手术时间 (min)	术中出血 (ml)	切缘阳性 (n)		病理分期 (n)			术后并发症 (n)
			阴性	阳性	T2	T3a	T3b	
对照组 (n=137)	180.7±22.6	178.3±24.3	112	25	90	29	18	8
改良组 (n=89)	183.6±26.5	179.6±20.8	77	12	61	18	10	5
统计量	t=-0.892	t=-0.405	χ ² =0.895		χ ² =0.246			χ ² =0.005
P	0.374	0.686	0.344		0.884			0.944

2.2 两组尿失禁恢复情况比较 拔除导尿管当天 禁恢复率均明显高于对照组 (P<0.05)。见表 3。两组尿控恢复情况趋势见图 2。

表 3 两组不同时间点尿失禁恢复情况比较 [n(%)]

组别	拔除导尿管当天 (24 小时)	1 月	3 月	6 月	12 月
对照组 (n=137)	29(21.2)	55(40.1)	85(62.0)	107(78.1)	117(85.4)
改良组 (n=89)	35(39.3)	50(56.2)	72(80.9)	79(88.8)	84(94.4)
χ ²	8.763	5.576	9.043	4.210	4.423
P	0.003	0.018	0.003	0.040	0.035

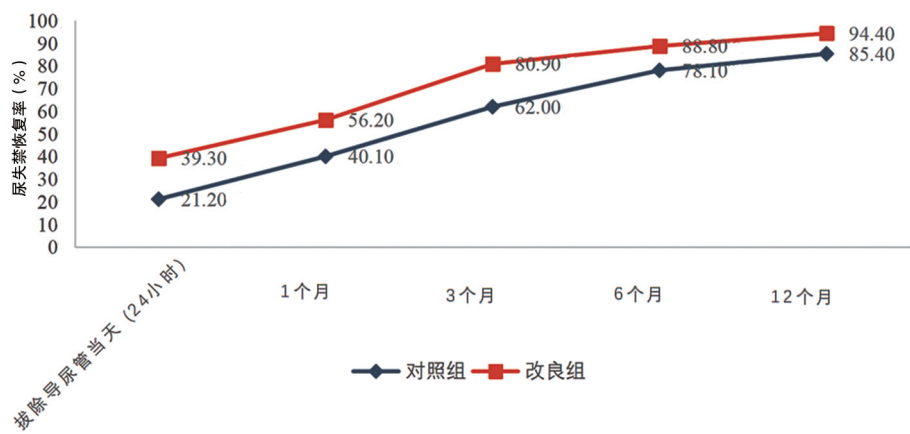


图 2 两组尿控恢复情况趋势图

3 讨论

3.1 尿道括约肌保留联合前后重建的 LRP 术后尿控恢复情况及相关尿控机制 本研究中拔除导尿管后 24 小时、1、3、6 及 12 个月尿失禁恢复率改良组均优于对照组。可见,改良组不仅能在早期快速恢复控尿功能,而且能避免长期尿失禁的发生,确保较高的生活质量。其机制可能有:①男性尿道内括约肌属于自主神经支配的非随意肌,核心作用是维持储尿期尿道闭合压力,是控尿系统的关键组成部分。在离断膀胱颈与前列腺时对膀胱颈括约肌细致识别,最大程度上保留了尿道内括约肌;②尿道外括约肌纤维的构成以横纹肌为核心,是控尿的核心发力部分。术中采用冷刀紧贴前列腺尖部锐性离断前列腺尖部尿道,尽可能保留了膜部尿道,从而保留更多的尿道周围平滑肌和尿道横纹括约肌;③膀胱逼尿肌后壁肌纤维向下走行至膀胱颈后呈裙状向下包绕尿道后壁,形成连续无间断的肌纤维带,构成膀胱颈-尿道后壁的肌性支撑;膀胱前列

腺肌是一组衔接膀胱与前列腺的平滑肌复合体,解剖上与膀胱逼尿肌、尿道内括约肌直接相连,是维持男性下尿路功能的核心肌群之一,同时也是参与构成逼尿肌后裙的重要组成部分。后逼尿肌裙的重建避免了尿道横纹括约肌复合体尾侧回缩,将其固定于盆腔底的解剖功能位置;同时,手术中刻意保留 Denonvillier 筋膜,该筋膜作为控尿相关的重要解剖结构,其完整性与括约肌、膀胱颈整合,进一步强化控尿相关组织间的协同作用;④在缝扎背深静脉丛时,仔细解剖并保留耻骨前列腺韧带,而后将尿道残端前方的腱弓和耻骨前列腺韧带重新附着于膀胱前壁,重建了膀胱颈前侧支撑结构,有助于维持膀胱颈位置,确保尿道横纹括约肌处于解剖功能位,提升其收缩效率,增强控尿能力;同时通过重新附着腱弓和耻骨前列腺韧带,抵消尿道残端向盆腔底部退缩的趋势,减少吻合口愈合过程中的张力,避免因张力导致的控尿结构功能受损。

值得注意的是,两组行 LRP 的患者中均有一定

比例的膀胱颈吻合口狭窄发生(对照组 8 例,改良组 5 例),虽然发生率差异无统计学意义,但仍需关注重建技术本身可能带来的潜在影响。传统 LRP 中膀胱颈与尿道的吻合主要依赖组织自身的张力与血供,而改良术式中采用的前重建悬吊可能在一定程度上能减少吻合口区域的张力,理论上可能影响局部愈合环境。尽管本研究未观察到显著差异,但该并发症的发生可能与手术技巧、悬吊力度、组织游离范围以及个体愈合能力等多种因素相关。未来仍需在更大样本量的研究中进一步探讨前重建悬吊对吻合口张力及相关并发症的影响。

3.2 其他常见的盆底重建技术 Coelho 等^[8]报道了 803 例接受机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术中尿道后方重建技术的应用:在前列腺切除后,使用联合缝线的其中一臂将 Denonvillier 筋膜与尿道横纹括约肌后侧面进行连续缝合,再用联合缝线的另一臂将膀胱颈后唇、膀胱前列腺肌与后尿道边缘进行缝合。通过恢复 Denonvillier 筋膜的连续性,重建膀胱后三角支持结构,为尿道后壁提供支撑作用,同时也有利于减小膀胱尿道吻合口的张力。结果显示,重建组术后 1 周和 1 月控尿率显著更高,重建组比对照组的控尿恢复中位时间也显著更短。Patel 等人^[9]报道了一项关于 331 例接受机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术中尿道周围悬吊技术的前瞻性研究:在完成背深静脉丛的“8”字缝扎以后,利用缝线从尿道与缝扎后的背深静脉丛之间从右向左穿针,随后将缝线穿过耻骨骨膜,同法进行第二次缝合悬吊。尿道周围复合体悬吊可以为尿道横纹括约肌提供额外的前侧支撑,稳定后尿道在骨盆底的解剖功能位置。结果显示,悬吊组术后 3 个月时控尿率显著高于无悬吊组。由 Student 等^[10]提出的一项膀胱尿道支持结构的高级重建技术表明,术后短期及长期尿控率较对照组均有显著提升。其核心原理是围绕膀胱尿道吻合口构建由周围肌肉组织形成的半圆形支撑结构,具体操作为首先将提肛肌内侧部分与 Denonvilliers 筋膜进行对齐调整,随后用缝线穿过膀胱三角区后筋膜,将背侧正中纤维缝合固定于膀胱颈逼尿肌,为尿道提供持续背侧牵拉固定,增强括约肌控尿稳定性。

本研究的不足之处:①本研究为回顾性单中心研究;②本研究随访方式多数为电话随访,可能存在回忆偏倚;其次,部分患者联系方式变更或无法接通,可能造成失访率较高,从而影响样本的代表性。将来有必要对该技术进行较大规模的应用和多中心联合的随机对照研究,以进一步验证该技术的优缺点;③本研究采用每日尿垫使用情况作为尿

控恢复的单一评价指标,未来研究可采用更客观的评估工具,如 24 小时尿垫重量测试、标准化尿失禁问卷调查(如 ICIQ)等,以更精确地评估尿失禁的严重程度。

综上,在腹腔镜下前列腺癌根治术中,尿道括约肌保留联合尿道前后周围结构重建技术能早期改善术后尿失禁,并显著减少远期(术后 12 个月)尿失禁。

【参考文献】

- [1] Jiang H, Zhang H, Jiang S. CircDUSP22 attenuates the ferroptosis of prostate cancer cells via miR-18a-5p/SLC7A11/GPX4 signaling [J]. *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*, 2025, 28(13): 2302-2317.
- [2] Kim KM, Lee JW, Bae GH, et al. Risk of incontinence after radical prostatectomy according to procedural types: retrospective cohort study using national health insurance data [J]. *The World Journal of Men's Health*, 2025, 43(4): 844-852.
- [3] Vis AN, van der Poel HG, Ruiter AEC, et al. Posterior, anterior, and periurethral surgical reconstruction of urinary continence mechanisms in robot-assisted radical prostatectomy: a description and video compilation of commonly performed surgical techniques [J]. *European Urology*, 2019, 76(6): 814-822.
- [4] Xiang L, Cheng ST, Huang JL. Research progress of non-standard surgical approaches for prostate cancer [J]. *Practical Journal of Clinical Medicine*, 2025, 22(5): 214-218.
- [5] Schaeffer EM, Srinivas S, Adra N, et al. Prostate cancer, version 4. 2023, NCCN clinical practice guidelines in oncology [J]. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, 2023, 21(10): 1067-1096.
- [6] Zahid A, Ayyan M, Farooq M, et al. Robotic surgery in comparison to the open and laparoscopic approaches in the field of urology: a systematic review [J]. *Journal of Robotic Surgery*, 2023, 17(1): 11-29.
- [7] Ngoo KS, Honda M, Kimura Y, et al. Longitudinal study on the impact of urinary continence and sexual function on health-related quality of life among Japanese men after robot-assisted radical prostatectomy [J]. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 2019, 15(4): e2018.
- [8] Coelho RF, Chauhan S, Orvieto MA, et al. Influence of modified posterior reconstruction of the rhabdosphincter on early recovery of continence and anastomotic leakage rates after robot-assisted radical prostatectomy [J]. *European Urology*, 2011, 59(1): 72-80.
- [9] Patel VR, Coelho RF, Palmer KJ, et al. Periurethral suspension stitch during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: description of the technique and continence outcomes [J]. *European Urology*, 2009, 56(3): 472-478.
- [10] Student JrV, Vidlar A, Grepl M, et al. Advanced reconstruction of vesicourethral support (ARVUS) during robot-assisted radical prostatectomy: one-year functional outcomes in a two-group randomised controlled trial [J]. *European Urology*, 2017, 71(5): 822-830.

(收稿日期:2025-12-14;修回日期:2026-02-13)

(本文编辑:林 赞)