

渐进式阻力运动训练在机器人辅助根治性前列腺切除术患者中的应用

贺海玲, 吴东娟, 李转, 陈利娟, 张梦姣, 张瑞琴

(空军军医大学第一附属医院泌尿外科二病区 陕西 西安 710032)

摘要 **目的:** 探究渐进式阻力运动训练在机器人辅助根治性前列腺切除术(RARP)患者中的应用。**方法:** 选取2020年6月—2023年6月于空军军医大学第一附属医院行RARP的82例患者为研究对象。依据入院时间不同将其分为两组, 其中2020年6月—2021年12月的RARP患者为对照组, 2022年1月—2023年6月的RARP患者为试验组, 每组41例。对照组行常规运动训练, 试验组行渐进式阻力运动训练。比较两组患者手术指标、疼痛程度、出院活动能力、并发症及总发生率。**结果:** 比较两组患者手术指标, 试验组首次进食时间、首次排气时间、首次下床活动时间和术后住院时间均显著低于对照组($P<0.05$)。两组患者疼痛程度相比, 试验组术后6 h、12 h、24 h疼痛程度均显著低于对照组($P<0.05$)。两组患者出院活动能力相比, 试验组括约肌控制、自理能力、转移、行进、交流、社会认知及总分均显著高于对照组($P<0.05$)。试验组患者并发症发生率为9.76%(4/41), 显著低于对照组的31.71%(13/41)($P<0.05$)。**结论:** 渐进式阻力运动训练在RARP患者中的应用效果显著。

关键词 渐进式阻力运动训练; 手术机器人; 根治性前列腺切除术; 疼痛程度

中图分类号 R608 R737.25 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721(2024)04-0531-05

Application of progressive resistance exercise training in patients underwent robot-assisted radical prostatectomy

HE Hailing, WU Dongjuan, LI Zhuan, CHEN Lijuan, ZHANG Mengjiao, ZHANG Ruiqin

(Ward 2, Department of Urology, the First Affiliated Hospital of Air Force Medical University, Xi'an 710032, China)

Abstract **Objective:** To explore the application effect of progressive resistance exercise training in patients underwent robot-assisted radical prostatectomy (RARP). **Methods:** 82 patients who underwent RARP in the First Affiliated Hospital of Air Force Medical University from June 2020 to June 2023 were selected. Based on the time of admission, patients who were admitted in the hospital from June 2020 to December 2021 were divided into the control group, and patients from January 2022 to June 2023 were divided into the experimental group, with 41 cases in each group. The control group received routine exercise training, while the experimental group received progressive resistance exercise training. The surgical indicators, pain level, activity after being discharged, complications and total incidence rate of patients in the two groups were compared. **Results:** Compared with the control group, the first feeding time, first exhaust time, first ambulation, and postoperative hospitalization time in the experimental group were significantly lower ($P<0.05$). The pain levels of patients at 6 h, 12 h and 24 h after surgery in the experimental group were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$). The sphincter control ability, self-care ability, transfer, locomotion, communication, social cognition, and total score of patients in the experimental group were significantly higher than those in the control group ($P<0.05$). The total incidence of complications in the experimental group was 9.76% (4/41), which was significantly lower than that in the control group of 31.71%(13/41) ($P<0.05$). **Conclusion:** The application of progressive resistance exercise training in patients underwent RARP could achieve good effects.

Key words Progressive Resistance Exercise Training; Surgical Robot; Radical Prostatectomy; Pain Level

收稿日期: 2024-02-29 录用日期: 2024-03-18

Received Date: 2024-02-29 Accepted Date: 2024-03-18

基金项目: 国家自然科学基金(82102322)

Foundation Item: National Natural Science Foundation of China(82102322)

通讯作者: 张瑞琴, Email: m18240888773@163.com

Corresponding Author: ZHANG Ruiqin, Email: m18240888773@163.com

引用格式: 贺海玲, 吴东娟, 李转, 等. 渐进式阻力运动训练在机器人辅助根治性前列腺切除术患者中的应用[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2024, 5(4): 531-535.

Citation: HE H L, WU D J, LI Z, et al. Application of progressive resistance exercise training in patients underwent robot-assisted radical prostatectomy[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2024, 5(4): 531-535.

前列腺疾病是一种常见的男性疾病，包括前列腺炎、前列腺增生和前列腺癌等。其中，前列腺癌是最为严重的一种^[1-2]。手术切除是治疗前列腺疾病主要手段^[3]。随着微创技术的不断发展，机器人辅助根治性前列腺切除术（Robot-assisted Radical Prostatectomy, RARP）已成为治疗前列腺癌的重要手段，其微创、精准的特性有助于缩短患者术后的恢复时间，被广泛应用于治疗前列腺癌或其他良性前列腺疾病^[4]。然而，尽管手术技术的革新为患者带来了福音，但术后的康复过程仍然是患者恢复的关键环节^[5-7]。传统护理通常注重术后伤口的基本护理和疼痛管理，但在促进患者肌肉力量和身体机能恢复方面效果有限。相比之下，渐进式阻力运动训练（Progressive Resistance Training, PRT）通过逐渐增加运动强度和阻力，能够更有效地帮助患者恢复肌肉力量，提高身体机能，从而加速康复进程。传统护理往往在患者出院后就结束，缺乏对患者的长期康复指导和支持。而PRT可以作为长期康复计划的一部分，持续监测患者的康复进展，并根据实际情况调整训练计划，以确保患者的全面恢复。PRT在改善患者的体力状况、减少术后并发症、提高生活质量等方面具有显著效果。因此，将PRT应用于RARP患者的术后康复中，有望进一步提高患者的康复效果和生活质量。然而，关于PRT在RARP患者中的运用研究尚少。基于此，本研究选取82例RARP患者，探究PRT在RARP患者中的应用效果。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究选取2020年6月—2023

年6月于空军军医大学第一附属医院行RARP的82例患者作为研究对象。研究已通过本院伦理委员会审批。纳入标准：①病理诊断为前列腺癌；②行RARP术；③患者意识清晰，具有基本的语言沟通能力；④患者对本研究内容详细了解并签署同意书。排除标准：①患有其他严重躯体疾病或精神障碍；②既往有前列腺手术史；③伴有其他严重疾病或重要器官合并症；④中途因自身原因退出研究者。根据入院时间将选取的82例患者分为试验组（ $n=41$ ）和对照组（ $n=41$ ），对照组行常规运动训练，试验组行渐进式阻力运动训练。两组患者基线资料比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。见表1。

1.2 干预方法 本研究对照组行常规运动训练，包括床上活动、轻度有氧运动和盆底肌肉锻炼。试验组行渐进式阻力运动训练，具体包括以下几个方面。

1.2.1 评估与制定训练计划 在训练开始前，对患者进行全面的身体评估，包括肌肉力量、柔韧性、平衡能力等方面。根据评估结果，为患者制定个性化的训练计划，明确训练目标、训练内容、训练强度和训练时间等。

1.2.2 渐进式阻力训练 根据患者的身体状况和康复阶段，逐渐增加运动强度和阻力。①初期阶段（术后第1~2周）：鼓励患者进行床上被动及主动关节活动，床上关节活动 ≥ 3 次/天，每次持续5~10 min，包括腿部屈伸、踝关节旋转等；指导患者每天进行深呼吸和咳嗽训练，10次深呼吸和5次咳嗽为1组，3组/天。②中期阶段（术后第3~4周）：患者在床边进行坐位平衡训练，每天进行床边坐立练习，逐渐过渡到床边步行，每次练习5~10 min，3次/天；

表1 两组患者基线资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

Table 1 Comparison of baseline data between the two groups of patients [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	例数	年龄	病程	前列腺质量	肿瘤临床分期			肿瘤活检病理 Gleason 平均评分
					T ₁	T ₂	T ₃	
试验组	41	64.54 ± 9.47	3.46 ± 1.42	93.41 ± 32.28	7 (17.07)	16 (39.02)	18 (43.90)	8.39 ± 2.18
对照组	41	64.73 ± 9.65	3.49 ± 1.16	93.56 ± 32.25	6 (14.63)	18 (43.90)	17 (41.46)	8.17 ± 2.26
t/χ^2 值		0.092	0.085	0.021	0.091	0.201	0.05	0.448
P 值		0.927	0.932	0.984	0.762	0.654	0.823	0.655

使用弹力带或沙袋进行轻度抗阻训练，如腿部屈伸、手臂推拉等。初始阻力设为低档，2组/天，10~15次/组。③后期阶段（术后第5周及以后）：进行功能性训练，增加全身性训练，如深蹲、弓箭步、硬拉等，3次/周，每次训练3组，8~12次/组；进行递增阻力训练，根据患者的恢复情况，逐步增加阻力训练的强度和频率，如使用哑铃或杠铃进行训练，初始重量为患者能够舒适完成的重量，每周递增5%~10%的重量。

1.2.3 平衡与协调性训练 在阻力训练的基础上，加入平衡与协调性训练，如单脚站立、平衡球训练等。这些训练可以帮助患者提高身体的稳定性和平衡能力，减少跌倒等意外事件的发生。

1.2.4 专业指导与监测 在训练过程中，由专业的康复师或医生进行指导和监测，确保患者的训练姿势正确、训练强度适中，并及时纠正其错误的动作和姿势。同时，根据患者的康复进展和身体状况，适时调整训练计划，确保训练的安全性和有效性。

1.3 评价指标 对比两组患者手术指标、疼痛程度、出院活动能力、并发症及总发生率。

①手术指标：包括首次进食时间、首次排气时间、首次下床时间、术后住院时间。

②疼痛程度：采用数字分级评分法（Numerical Rating Scale, NRS）^[8]进行评估，该表将疼痛程度用0~10的数字表示，分数越高，疼痛程度越高，其中0代表无痛，10代表最剧烈的疼痛或无法忍受的疼痛。③出院活动能力：采用功能独立性评分表（Functional Independence Measure, FIM）^[9]进行评估，该表包含括约肌控制、行进、交流、自理能力、转移、社会认知6个项目。各项目得分相加得到总分， ≥ 126 分视为完全独立，108~125分为基本独立，90~107分为有条件的独立，72~89分为轻度依赖，54~71分为中度依赖，36~53分为重度依赖，19~35分之间为极重度依赖， ≤ 18 分为完全依赖。④并发症及总发生率。并发症主要包括继发性出血、导管位移、尿路感染、暂时性尿失禁、尿道狭窄。

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

2 结果

试验组首次进食时间、首次排气时间、首次下床活动时间、术后住院时间均显著低于对照组（ $P < 0.05$ ），见表2。试验组患者术后6h、12h、24h疼痛程度均显著低于对照组（ $P < 0.05$ ），见表3。试验组患者括约肌控制、自理能力、转移、行进、交流、社会认知及总分均显著高于对照组（ $P < 0.05$ ），见表4。试验组患者并发症发生率为9.76%（4/41），显著低于对照组的31.71%（13/41）（ $P < 0.05$ ），见表5。

3 讨论

随着医疗技术的进步，机器人辅助手术在临床上应用越来越广泛。机器人手术系统具有精准度高、创伤小、恢复快、手术视野清晰等优点^[10-11]。但RARP作为一种创伤性手术，会对患者身体造成一定程度的影响，患者通常需要经历一段时间的康复期，因此患者术后训练及护理尤为重要^[12-13]。

PRT在促进患者术后恢复中的潜在作用已得到证实。由于RARP手术本身的复杂性和精准性要求，患者在术后常常面临肌肉力量下降、身体功能受限等问题。PRT作为一种有针对性的康复手段，能够通过逐渐增加运动强度，帮助患者逐步恢复肌肉力量和身体功能^[14-16]。本研究结果显示，试验组患者各项手术指标所用时间显著低于对照组，这可能是由于试验组患者在术后早期就开始接受PRT，提高了患者的身体技能，减少了肌肉萎缩的风险，促进了术后的康复过程。本研究中，试验组术后6h、12h、24h疼痛程度均显著低于对照组，这是由于PRT有助于促进身体功能的恢复，促进肌肉的生长，减少术后粘连和肌肉萎缩，且PRT能够改善血液循环，加速伤口的愈合和恢复，从而减轻术后疼痛和肿胀。本研究结果显示，试验组患者

表 2 两组患者手术指标比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of surgical indicators between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	首次进食时间 (h)	首次排气时间 (h)	首次下床活动时间 (d)	术后住院时间 (d)
试验组	41	19.98 ± 2.48	22.05 ± 4.28	1.24 ± 0.43	5.80 ± 0.84
对照组	41	23.20 ± 3.19	29.07 ± 5.61	1.68 ± 0.65	7.02 ± 1.19
<i>t</i> 值		5.101	6.373	3.596	5.344
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.001	0.000

表 3 两组患者疼痛程度比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of pain severity between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h
试验组	41	3.00 ± 0.87	2.39 ± 0.67	1.32 ± 0.47
对照组	41	3.51 ± 0.81	2.93 ± 0.65	1.78 ± 0.65
<i>t</i> 值		2.766	3.698	3.687
<i>P</i> 值		0.007	0.000	0.000

表 4 两组患者出院活动能力比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of activity ability after being discharged between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	括约肌控制	自理能力	转移	行进	交流	社会认知	总分
试验组	41	8.95 ± 1.83	18.54 ± 3.06	14.41 ± 2.21	9.10 ± 1.18	10.54 ± 1.25	16.54 ± 2.79	78.07 ± 10.04
对照组	41	4.49 ± 1.70	13.44 ± 4.58	10.73 ± 1.27	6.22 ± 0.88	9.27 ± 3.03	14.61 ± 3.73	58.76 ± 12.02
<i>t</i> 值		11.429	5.924	9.250	12.522	2.476	2.649	7.897
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.010	0.000

表 5 两组患者并发症发生率比较 [n (%)]Table 5 Comparison of complication incidence rates between two groups of patients [n (%)]

组别	例数	继发性出血	导管位移	尿路感染	暂时性尿失禁	尿道狭窄	总发生率
试验组	41	1 (2.44)	0 (0.00)	1 (2.44)	0 (0.00)	2 (4.88)	9.76
对照组	41	2 (4.88)	3 (7.32)	4 (9.76)	3 (7.32)	1 (2.44)	31.71
χ^2 值							6.011
<i>P</i> 值							0.014

出院活动能力各项评分及总分均显著高于对照组,这主要是由于PRT有助于增强患者肌肉力量和身体功能,改善患者括约肌控制、自理能力、转移和行进等指标,从而提高了其活动能力。本研究中,试验组患者并发症发生率为9.76%,显著低于对照组的31.71% ($P < 0.05$)。这可能是因为PRT能够提高患者肌肉力量和身体协调性,促进患者身体功能的恢复,从而减少了因长期卧床或缺乏活动引起的尿路感染、暂时性尿失禁等并发症。

综上所述,PRT应用于RARP术后患者可以改善其术后指标,缓解疼痛,提高其出院活动能力并减少并发症的产生。然而,本研究仍存在一定的局限性,如患者的个体差异、训练的持续时间和强度等,且样本量较少。未来仍需扩大样本量进一步探讨这些因素对训练效果的具体影响,以提高PRT在RARP术后患者中的应用效果。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明: 贺海玲、吴东娟负责设计论文框架,

起草论文；贺海玲、吴东娟、李转负责实验操作，研究过程的实施；陈利娟、张梦姣负责数据收集，统计学分析，绘制图表；陈利娟、张梦姣、张瑞琴负责论文修改；贺海玲、张瑞琴负责拟定写作思路，指导撰写文章并最后定稿。

参考文献

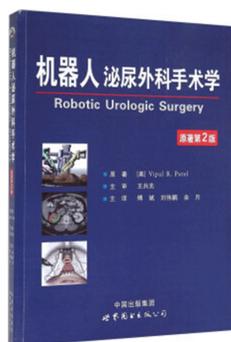
- [1] 蔡小聪, 文小苗, 林妹丽. 渐进性肌肉训练用于经尿道前列腺切除术术后对膀胱痉挛的影响 [J]. 中华保健医学杂志, 2022, 24(1): 48-50.
- [2] JIANG X L, OUYANG K, YANG R, et al. The application of Foley catheter traction technique in extraperitoneal robot-assisted radical prostatectomy[J]. BMC urology, 2023, 23(1): 201.
- [3] 倪凤慧, 陶飞雪, 贾婵娟. PRIDE 联合盆底肌强化运动对前列腺切除术患者尿失禁和生活质量的影响 [J]. 中国医药导报, 2023, 20(18): 160-163.
- [4] 杨俊, 胡暇, 管维, 等. Hood 技术在机器人辅助根治性前列腺切除术中的应用及疗效分析 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2022, 43(3): 176-180.
- [5] 唐王琴, 洪静芳, 李一峰, 等. 根治性前列腺切除术后患者盆底肌训练依从性及其影响因素研究 [J]. 现代泌尿生殖肿瘤杂志, 2023, 15(4): 238-242, 245.
- [6] 倪凤慧, 陶飞雪, 贾婵娟. PRIDE 联合盆底肌强化运动对前列腺切除术患者尿失禁和生活质量的影响 [J]. 中国医药导报, 2023, 20(18): 160-163.
- [7] 熊敏, 胡建新, 王振, 等. 护士主导的规范盆底功能训练对根治性前列腺切除术后患者尿控能力的影响 [J]. 中国性科学, 2022, 31(1): 27-30.
- [8] 张家泉, 李旺勇, 孙杰, 等. 独一味联合地佐辛镇痛治疗对老年胆总管结石病人术后疼痛的影响 [J]. 安徽医药, 2022, 26(10): 2094-2097.
- [9] 胡喜莲, 刘晓磊, 王璐怡, 等. 术前康复训练对行股骨头置换术治疗的老年股骨颈骨折患者术后功能恢复的影响 [J]. 广西医学, 2021, 43(17): 2054-2057.
- [10] Chen A, Ghodoussipour S, Titus M B, et al. Comparison of clinical outcomes and automated performance metrics in robot-assisted radical prostatectomy with and without trainee involvement[J]. World Journal of Urology, 2020, 38(7): 1615-1621.
- [11] 瞿喜莲, 贾泽鹏, 连碧珺, 等. 盆底肌锻炼模式对机器人辅助腹腔镜下前列腺癌根治术后尿失禁康复的影响 [J]. 第二军医大学学报, 2020, 41(11): 1284-1288.
- [12] 张迎明, 包丹丹, 喻芬. 快速康复护理在前列腺癌根治术患者中的应用效果 [J]. 中国肿瘤临床与康复, 2020, 27(4): 497-500.
- [13] 张晓庆, 赵文婷, 苏秀娥. 加速康复外科理念在腹腔镜根治性前列腺切除术中的应用 [J]. 护理研究, 2023, 37(12): 2283-2285.
- [14] 彭玉平, 黄卫, 黄辉虎, 等. 补中益气汤联合盆底肌锻炼治疗经尿道前列腺切除术后尿失禁的效果 [J]. 国际泌尿系统杂志, 2022, 42(4): 608-612.
- [15] 杨海亮, 李凤娟, 王声政, 等. 物理训练联合推拿手法对电切术后的前列腺增生患者并发症及心理状态的影响 [J]. 国际精神病学杂志, 2021, 48(6): 1095-1097, 1113.
- [16] Kamisawa K, Matsumoto K, Takeda T, et al. PD43-06 impact of prostatic shape on the difficulty of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy[J]. The Journal of Urology, 2020, 203(Supplement 4): e902.

编辑：刘静凯

《机器人泌尿外科手术学（原著第2版）》购书信息

《机器人泌尿外科手术学（原著第2版）》译著于2015年8月出版发行。该书由美国佛罗里达医院的全球机器人研究所所长、美国机器人学会创立者、*Journal of Robotic Surgery* 的创办者及主编、美国泌尿外科学会机器人手术高级课程主讲者 Vipul R.Patel 教授主编。近年来，泌尿外科腹腔镜和

机器人辅助手术得到广泛开展，显著提高了患者的生活质量。然而，泌尿外科腹腔镜和机器人辅助手术的训练，方法变化非常大，一项结构化的训练方案对当代泌尿外科医师掌握这些技术并将其发挥到最佳水平非常必要。本书的主要目的是通过展示所有标准化腹腔镜和机器人辅助手术步骤，认真指导泌尿外科医师的临床实践。每个手术通过大量腔镜照片和注解得以详细地展示。由此读者能了解到手术步骤的方方面面，从而逐步提高自己在机器人辅助手术方面的技术。



订阅电话：029-87286478 QQ：2713004807

本刊编辑部