

护理园地

等速肌力训练对 TKA 患者术后下肢肌力恢复的影响

周娟, 朱俊美, 梁俊妮

【摘要】目的 探讨等速肌力训练对全膝关节置换术(TKA)患者下肢肌力恢复的影响。**方法** 选择我院 2019 年 1 月-2021 年 12 月收治的 TKA 患者 60 例,随机分为常规训练组和等速肌力组,各 30 例,常规训练组术后接受常规康复训练,等速肌力组接受等速肌力康复训练。分别在干预前、干预 3 个月、6 个月时,通过关节活动度、疼痛视觉模拟评分(VAS)、膝关节伸屈肌力、Lysholm 膝关节评分来等指标观察术后康复效果。**结果** 2 组患者干预 3 个月、6 个月,关节活动度、VAS 评分均显著好转;患肢屈肌、伸肌峰力矩、总功、单次最大做功量等指标均高于干预前,且 Lysholm 评分均显著提高;等速肌力组关节活动度好于常规训练组,VAS 评分低于常规训练组,Lysholm 评分高于常规训练组,关节功能优良率 93.33%(28/30)高于常规训练组 73.33%(22/30),差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 等速肌力训练能够促进 TKA 患者术后关节活动度和疼痛的改善,有助于患肢肌力恢复。

【关键词】 等速肌力;膝关节炎;全膝关节置换术;肌力恢复;康复训练

【中图分类号】 R47

【文献标志码】 B

【文章编号】 1672-271X(2022)05-0540-03

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2022.05.021

0 引言

膝关节骨性关节炎是临床常见的关节退变疾病,早期以疼痛、肿胀为主要特征,晚期导致关节畸形和活动障碍,严重影响患者生活质量^[1-2]。全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是治疗终末期膝关节炎的重要方法,术后早期康复训练在恢复关节功能过程中具有不可替代的作用^[3],其中恢复患肢肌力是 TKA 术后康复训练的基础,但目前临床尚无统一训练方法。等速肌力训练具有兴奋神经活动的作用,通过激活肌糖原和线粒体酶等途径,提高肌肉快肌纤维比例,有助于平衡关节力学,在促进肌肉力量快速恢复方面具有明显优势^[4-5]。本文就等速肌力康复训练对 TKA 下肢肌力的影响开展回顾性研究,为临床选择 TKA 术后康复方案提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择我院 2019 年 1 月-2021 年 12 月收治的骨关节炎患者 60 例,纳入标准:①接受单侧或双侧 TKA 治疗;②术后 X 线检查示假体位置良好;③签署知情同意书。排除标准:①既往接受膝关节或下肢骨折手术;②合并心、脑、肺、肝、肾等重要

器官病变;③患有认知功能障碍或神经系统疾病。采用随机数字表法分为常规训练组和等速肌力组,各 30 例,2 组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。本研究经医院伦理委员会批准(批准号:KY2022414)。

1.2 方法 TKA 手术均由同一组医师完成,选择 Depuy Attune 假体(强生公司,美国),关节周围使用弹力绷带加压包扎,冰敷 24 h,持续静脉镇痛 24~48 h,后改为塞来昔布等口服药。2 组患者锻炼均在疼痛耐受度范围内进行,避免过量运动以及锻炼量不够等情况的发生。患者住院期间由康复师指导锻炼,出院后每日至康复科门诊,专业指导下完成康复训练并记录相关数据。

常规训练组术后康复:患者麻醉清醒后,立即开始踝泵、股四头肌等长收缩等训练,术后 1 d 开始关节被动锻炼,1 h/次,2/日,48 h 后拔除引流管,助步器辅助下床边行走,逐步增加距离。术后 3 d 开展主动屈膝练习,3/日,5 min/次,上述训练持续 3 个月。

等速肌力组参照 Isomed 2000 型等速肌力训练系统说明书,训练过程如下:嘱患者保持坐位,髋部与躯干角度 110°,将关节轴心设定为股骨外髁、正对动力臂轴心,固定腰腿部、胸部等可产生代偿的部位,先行慢速,再行快速肌力测试,慢速测试屈伸 5 次,每次间隔 10 s,快速测试屈伸 20 次,每次间隔

10 s。随后开展等速肌力康复训练:在患者疼痛可耐受的前提下,按 150°/s、120°/s、90°/s、60°/s、90°/s、120°/s、150°/s 依次行等速肌力训练,各持续 10 次,切换期间休息 20 s。训练早期每日完成 1 组,随后根据患者耐受程度,逐渐增至每日 2~3 组,组间休息 5 min,每日总训练≥40 min,上述训练持续 3 个月。

1.3 评价指标 分别于干预前、干预 3 个月、干预 6 个月后等时间,记录患者关节活动度、VAS 评分、膝关节伸屈肌肌力变化,Lysholm 膝关节评分。所有患者均获得有效随访,随访时间≥6 个月。关节活动度即最大屈曲角度;VAS 总分 0~10 分,评分越高则疼痛越严重;股四头肌肌力强度指标包括峰力矩、总功,以及单次最大做功量;Lysholm 功能评分,包括疼痛度、不安定度、跛行等共 8 个项目,总分 0~100 分,评分越高表明功能恢复越佳,区间评价标准如下:优,评分≥95 分;良,评分 85~95 分;可,评分 65~85 分;差,评分<65 分;优良率=(优+良)/总患肢数×100%。

1.4 统计学分析 使用 SPSS 22.0 统计学软件分析本研究相关数据,计数资料采用卡方检验(χ^2 检验),计量资料均符合正态分布,采用双侧 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 关节活动度及 VAS 评分 2 组患者在干预 3 个月、6 个月后,膝关节活动度好转,VAS 评分下降;

等速肌力组关节活动度好于常规训练组,VAS 评分低于常规训练组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 入组患者关节活动度及 VAS 评分变化比较($\bar{x}\pm s$)

组别	关节活动度(°)	VAS 评分(分)
常规训练组($n=30$)		
干预前	45.39±10.12	7.18±0.98
干预 3 个月后	87.32±10.16 ^{*#}	3.44±0.87 ^{*#}
干预 6 个月后	100.65±9.21 ^{*#}	2.88±0.62 ^{*#}
等速肌力组($n=30$)		
干预前	46.75±10.12	6.92±1.05
干预 3 个月后	108.56±12.76 [*]	2.81±0.45 [*]
干预 6 个月后	117.43±13.32 [*]	2.14±0.36 [*]

与干预前比较,^{*} $P<0.05$;与等速肌力组比较,[#] $P<0.05$

2.2 膝关节伸屈肌肌力变化 干预 3 个月、6 个月后,2 组患者在膝关节屈肌、伸肌峰力矩、总功、单次最大做功量等指标方面均较前改善,等速肌力组均高于常规训练组同期水平,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

2.3 Lysholm 评分及疗效评价 干预 3 个月、6 个月后,2 组 Lysholm 评分较干预前升高,等速肌力组 Lysholm 评分高于常规训练组同期水平,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。等速肌力组干预 3 个月后膝关节功能优良率为 93.33%(28/30),高于常规训练组 73.33%(22/30),差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 2 入组患者膝关节伸屈肌肌力变化比较($\bar{x}\pm s$)

组别	屈肌			伸肌		
	峰力矩(N·m)	总功(J)	单次最大做功量(J)	峰力矩(N·m)	总功(J)	单次最大做功量(J)
常规训练组($n=30$)						
干预前	37.44±7.25	116.39±24.26	25.66±6.48	56.48±12.03	250.83±66.19	20.74±6.50
干预 3 个月	46.47±9.26 ^{*#}	364.27±51.70 ^{*#}	31.17±11.09 ^{*#}	91.05±16.28 ^{*#}	490.36±90.42 ^{*#}	26.39±10.18 ^{*#}
干预 6 个月	51.33±10.04 ^{*#}	399.48±52.56 ^{*#}	35.92±10.83 ^{*#}	99.49±15.04 ^{*#}	562.59±80.83 ^{*#}	30.31±6.82 ^{*#}
等速肌力组($n=30$)						
干预前	37.81±7.06	114.26±25.47	20.59±7.71	56.19±11.42	247.91±65.92	20.83±7.60
干预 3 个月	52.91±9.85 [*]	408.91±62.05 [*]	35.68±6.49 [*]	99.38±17.61 [*]	571.89±81.40 [*]	29.41±6.22 [*]
干预 6 个月	57.60±9.72 [*]	429.38±65.54 [*]	37.11±6.27 [*]	105.37±16.62 [*]	599.47±80.84 [*]	34.39±6.27 [*]

与干预前比较,^{*} $P<0.05$;与等速肌力组比较,[#] $P<0.05$

表 3 入组患者 Lysholm 评分变化比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	干预前	干预 3 个月后	干预 6 个月后
常规训练组($n=30$)	59.83 \pm 4.72	78.81 \pm 4.95	81.21 \pm 6.12
等速肌力组($n=30$)	60.45 \pm 4.83	90.13 \pm 5.14	93.14 \pm 5.89
<i>P</i> 值	0.776	0.000	0.000

3 讨 论

根据收缩反应时间不同,肌纤维组织可分为快速肌纤维和慢速肌纤维,以膝关节骨关节炎为代表的慢性炎症性疾病,常导致快速肌纤维废用性萎缩^[6]。TKA 患者术前常因关节疼痛而减少活动,股四头肌、腘绳肌等关节周围肌肉萎缩,进而导致膝关节不稳、力线异常。因此,术后早期康复训练是快速恢复患者下肢肌力,维持关节稳定、改善患者运动功能的关键环节^[7]。

肌力训练可分为等速、等长和等张三大类型,其中等速肌力训练不仅能够实现肌肉的等长及等张收缩,还可锻炼关节的亚极限屈伸力量,具有很高的安全性、准确性及可行性。研究发现,快速肌纤维可通过匀速训练诱导增强^[8],而等速肌力训练不仅能够满足快速肌纤维的需求,亦可在一定程度上恢复肌肉爆发力,从而快速恢复关节周围肌肉力量^[9-10]。

本研究中,等速肌力组患者通过系统训练,关节活动度显著改善,VAS 评分明显下降,关节功能恢复优于常规训练组,表明等速肌力康复训练具有一定的临床运用意义;对加强关节周围屈伸肌力,改善关节力线平衡,逆转“肌力下降→疼痛→关节不稳→废用性肌萎缩”恶性循环过程,促进关节功能恢复及改善疼痛具有重要作用^[11-12];与常规康复方案相比,等速肌力康复在整个训练过程中,主动肌与拮抗肌同时参与训练,保证了肌肉承受的阻力处于最高值,有效提高了训练效率,还可随时根据患者自身状况,调整关节活动范围、运动角速度,确保训练的安全性。等速肌力康复根据患者亚极量膝关节屈伸角度大小,提供准确的反馈信息,开展个性化训练康复。本文中患者等速肌力训练 3 个月后,反映膝关节肌力的指标如膝关节屈肌、伸肌峰力矩、总功、单次最大做功量均好于常规训练组。

除肌肉外,关节周围静态稳定结构如韧带、关节囊、半月板等对膝关节功能恢复也至关重要^[13]。等速肌力康复训练将膝关节限定在某一角度区间范围内,进行匀速运动,整个关节在训练过程中承受最大阻力、产生最大张力,极大增强了关节的稳定性^[14],从而达到理想的训练效果,对预防膝关节

骨性关节炎具有重要意义^[15]。本研究中等速肌力组 Lysholm 评分较常规训练组改善明显,关节功能优良率高达 93.33%,证实了该康复训练方法高效安全。当然,本研究也有一定局限性,如术后随访时间较短,未明确等速肌力康复训练对患者膝关节功能的远期效果,有待日后长期开展随访研究。

【参考文献】

- [1] Altman RD, Bedi A, Karlsson J, *et al.* Product differences in intra-articular hyaluronic acids for osteoarthritis of the knee[J]. *Ame J Sport Med*, 2016, 44(8): 2158-2165.
- [2] Jevsevar D, Donnelly P, Brown GA, *et al.* Viscosupplementation for osteoarthritis of the knee: a systematic review of the evidence[J]. *JBJS*, 2015, 97(24): 2047-2060.
- [3] Nikolaou VS, Chytas D, Babis GC. Common controversies in total knee replacement surgery: Current evidence[J]. *World J Orth*, 2014, 5(4): 460-468.
- [4] 张永强, 曹青刚, 赵建宁, 等. 全膝关节置换术中不同压力止血带与术后患肢疼痛肿胀的关系[J]. *医学研究生学报*, 2018, 31(6): 63-67.
- [5] 夏 清, 贾其余, 凌 康, 等. 膝骨性关节炎患者平衡功能障碍及其影响因素分析[J]. *安徽医学*, 2018, 39(2): 146-150.
- [6] Hsiao YH, Chien SH, Tu HP, *et al.* Early Post-Operative Intervention of Whole-Body Vibration in Patients After Total Knee Arthroplasty: A Pilot Study[J]. *J Clin Med*, 2019, 8(11): 1902.
- [7] Baert IAC, Meeus M, Mahmoudian A, *et al.* Do psychosocial factors predict muscle strength, pain, or physical performance in patients with knee osteoarthritis? [J] *J Clin Rheumatol*, 2017, 23(6): 308-316.
- [8] Ericsson YB, Roos EM, Owman H, *et al.* Association between thigh muscle strength four years after partial meniscectomy and radiographic features of osteoarthritis 11 years later[J]. *BMC-Musculoskeletal Dis*, 2019, 20(1): 1-10.
- [9] 李 硕, 陈 建. 等速离心训练对膝关节肌肉力量的影响[J]. *湖北体育科技*, 2016, 35(4): 342-345.
- [10] 宿 旺, 张孝权, 吴春春. 等速肌力训练治疗膝骨关节炎随机试验的 meta 分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2020, 35(7): 94-99.
- [11] Yamada Y, Toritsuka Y, Horibe S, *et al.* Patellar instability can be classified into four types based on patellar movement with knee flexion: a three-dimensional computer model analysis[J]. *Joint Dis Orth Sport Med*, 2018, 3(6): 328-335.
- [12] Cheng YC, Wu PK, Chen CF, *et al.* Analysis of learning curve of minimally invasive total knee arthroplasty: A single surgeon's experience with 4017 cases over a 9-year period[J]. *J Chin Med Associat*, 2019, 82(7): 576-583.
- [13] Nelligan RK, Hinman RS, Kasza J, *et al.* Effect of a short message service (SMS) intervention on adherence to a physiotherapist-prescribed home exercise program for people with knee osteoarthritis and obesity: protocol for the ADHERE randomised controlled trial[J]. *BMC Musculoskeletal Dis*, 2019, 20(1): 1-10.
- [14] 王月英. 等速肌力训练对膝关节骨性关节炎患者膝关节稳定性影响的临床研究[D]. 吉林大学, 2011.
- [15] 赵 丹. 等速肌力训练对膝关节韧带损伤后恢复的影响[J]. *西南国防医药*, 2018, 28(4): 52-54.

(收稿日期:2022-05-09; 修回日期:2022-07-23)

(责任编辑:刘玉巧)