

悬吊运动在全膝关节置换术后早期功能锻炼中的效果评价

韩文意¹, 唐储爱², 琚新梅¹, 李飞², 陈京¹

Effect of adding sling exercise therapy to early functional exercise after total knee arthroplasty Han Wenyi, Tang Chu'ai, Ju Xinmei, Li Fei, Chen Jing

摘要:目的 探讨悬吊运动对全膝关节置换术后患者的康复效果。方法 采用随机数字法将 72 例全膝关节置换患者分为观察组和对照组,各 36 例。观察组采用悬吊运动进行功能锻炼,对照组采用持续被动运动进行功能锻炼。比较两组膝关节屈曲度,疼痛情况,股四头肌肌力。**结果** 术后不同时间观察组膝关节屈曲度、疼痛评分及股四头肌肌力显著优于对照组($P < 0.05, P < 0.01$)。**结论** 悬吊运动可以有效提高 TKA 术后患者膝关节屈曲度,缓解 TKA 术后患者疼痛情况,提高股四头肌肌力,有利于促进 TKA 术后患者的康复。

关键词:全膝关节置换; 悬吊运动; 持续被动运动; 功能锻炼; 膝关节屈曲度; 疼痛; 股四头肌肌力; 康复护理

中图分类号:R473.6;R493 **文献标识码:**B **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2020.22.089

随着人口的老龄化,膝关节骨性关节炎(Knee Osteoarthritis, KOA)的患病率正在逐年增加,研究发现我国 65 岁以上人群 KOA 的患病率高达 68%^[1-2]。全膝关节置换术(Total Knee Arthroplasty, TKA)是目前唯一能够有效治疗终末期 KOA 的方案^[3],其目的在于通过手术缓解患者疼痛、恢复关节功能、提高生存质量^[4-5]。但是手术的成功并不意味着患者的完全康复,术后指导患者进行早期功能锻炼是保证手术成功和预防患者出现术后并发症的重要护理措施^[6]。临床上 TKA 术后广泛应用持续被动运动(Continuous Passive Motion, CPM)进行康复^[7-8],但是目前 CPM 对 TKA 术后膝关节屈曲度、疼痛、股四头肌肌力等的康复效果存在争议^[9-11],并且目前 TKA 术后功能锻炼方案的制定并没有统一的规范,因此广大学者们致力于探索 TKA 术后更有效的功能锻炼方法。悬吊运动(Sling Exercise Therapy, SET)是一种主动进行治疗及功能锻炼的方法,旨在改善骨骼肌肉系统的功能。悬吊运动近年来广泛应用在慢性颈、腰痛^[12],肩、膝关节炎^[13-14]、脑瘫^[15]、脑卒中后偏瘫^[16]的康复中,并且都取得良好的

疗效,使悬吊运动在运动和康复治疗领域日益得到重视。本研究通过比较悬吊运动及 CPM 应用在 TKA 术后早期功能锻炼中的康复效果,旨在为 TKA 术后患者探讨更有效的功能锻炼方案,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2018 年 7 月至 2019 年 10 月,在海南医学院第二附属医院骨科接受治疗并符合纳入标准的 TKA 患者。本研究取得医院伦理委员会审批。纳入标准:①因骨性关节炎入院行单侧 TKA 术并接受术后功能锻炼的患者;②具有小学以上文化程度,意识清楚,语言沟通能力正常;③自愿参加,并签署知情同意书;④有家属陪伴照顾,家属具有接受教育的能力;⑤年龄 50~70 岁。排除标准:①髋关节或踝关节畸形或患有限制下肢活动疾病;②伴有严重的心、肺、脑等重要脏器损伤者或恶性肿瘤;③住院治疗过程中增加应用镇痛剂;④患有糖尿病等影响患者手术切口恢复疾病者。采用随机数字表法将患者分为观察组和对照组,每组 36 例。在干预及随访期间观察组 2 例、对照组 3 例脱落,完成研究方案的观察组 34 例,对照组 33 例。两组一般资料比较,见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别[例(%)]		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI ($\bar{x} \pm s$)	患膝分布[例(%)]		疼痛年限 [年, $M(P_{25}, P_{75})$]	手术时间 (h, $\bar{x} \pm s$)
		男	女			左	右		
对照组	33	10(30.3)	23(69.7)	61.73±5.72	24.51±2.65	15(45.5)	18(54.5)	4.0(2.0, 9.5)	2.65±0.29
观察组	34	9(26.5)	25(73.5)	63.03±5.64	24.97±3.81	15(44.1)	19(55.9)	4.0(1.7, 10.0)	2.65±0.31
统计量		$t=0.121$		$t=0.937$	$t=0.574$	$\chi^2=0.012$		$Z=-0.278$	$t=0.142$
<i>P</i>		0.728		0.728	0.568	0.912		0.781	0.451

1.2 方法

1.2.1 功能锻炼方法 两组均由研究者本人全程陪护患者身边。术前向患者讲解术后功能锻炼的方法,直至患者理解并掌握。患者术后麻醉清醒后在床上进行股四头肌等长收缩练习和踝泵运动。自术后第 1 天开始,每日接受 2 次功能锻炼,每次 30 min,直至

作者单位:1. 海南医学院国际护理学院(海南 海口, 571199);2. 海南医学院第二附属医院

韩文意:女,硕士,护师

通信作者:琚新梅,1152322272@qq.com

科研项目:2018 年海南省研究生创新科研课题基金资助项目(Hys2018-288)

收稿:2020-07-02;修回:2020-08-10

术后 14 d。出院后患者自行居家进行膝关节屈伸练习。①对照组干预方法。术后第 1 天采用 CPM 机，保证应用 CPM 时患肢的摆放正确，固定良好。CPM 机设置的屈曲度起始目标角度为 20~40°，每日根据患者的耐受情况以 5°为单位逐渐递增。锻炼时将患肢置于 CPM 机上，屈曲角度从 0°开始，由 CPM 机带动膝关节被动屈膝以达到所调节的膝关节屈曲度。所有患者应用 CPM 时在足踝、胫骨前端、腘窝处放置棉垫，起到保护患者皮肤预防出现皮肤破损的作用。②观察组干预方法。患者术后第 1 天开始进行悬吊运动，患者取健侧卧位，将 2 条悬吊带分别置于患肢腘窝处及足踝处，固定在牵引床架上，使患者肩峰—股骨大转子—足外踝齐平。患者术肢伸直，由足跟向大腿方向进行主动屈曲锻炼，屈曲角度从 0°开始，以达到最大容忍屈曲度。患者进行悬吊运动时在两腿间放 2 个柔软的枕头，避免下肢突然滑脱下坠。

1.2.2 评价方法 ①膝关节屈曲度。患者俯卧于检查床上，髌、膝关节伸展，小腿向靠近臀部方向运动，使用量角器测量。测量时间点为术后 3 d、7 d、10 d、14 d、6 周。②疼痛程度。采用疼痛数字评分表(Numerical Rating Scale, NRS)对患者的疼痛程度进行评估。NRS 疼痛评分是由 0~10 的 11 个点组成，从低到高的数字代表从无痛到最痛。数字越大，疼痛越严重。根据患者对疼痛的认知和耐受程度，选择不同

的数字对疼痛程度进行量化。此量表适用于老年人和低文化程度的患者^[17]。评测时间点为术后 3 d、7 d、10 d、14 d。在患者每天 2 次的功能锻炼后即刻进行评分，取 2 次评分的平均值。③股四头肌肌力。采用徒手肌力检查英国医学研究理事会(Medical Research Council, MRC)分级法对患者的股四头肌肌力进行测评。方法为：患者取坐位，膝关节屈曲，嘱患者伸直术膝，给以阻力，感受肌力等级。MRC 分级法将肌力等级分为 0~5 级，0 级表示肌力完全丧失，但无肌肉收缩；1 级表示可见肌肉轻微收缩，但无肢体运动；2 级表示肢体能在床上平行移动，但不能对抗重力；3 级表示肢体能抬高床面，但不能对抗阻力；4 级表示肢体能对抗阻力，但肌力减弱；5 级表示肌力正常。评测时间为术后 3 d、7 d、10 d、14 d。

1.2.3 统计学方法 运用 SPSS24.0 软件对数据进行分析，服从正态分布的计量资料采用均数±标准差描述，非正态分布采用中位数和四分位数描述；行重复测量资料的方差分析及 Mann-Whitney U 检验，检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

- 2.1 两组不同时间膝关节屈曲度比较 见表 2。
- 2.2 两组不同时间疼痛评分比较 见表 3。
- 2.3 两组不同时间股四头肌肌力评分比较 见表 4。

表 2 两组不同时间膝关节屈曲度比较 °， $\bar{x} \pm s$

组别	例数	术前	术后 3 d	术后 7 d	术后 10 d	术后 14 d	术后 6 周
对照组	33	86.33±6.79	71.45±7.05	84.85±5.19	93.58±4.61	103.15±3.13	113.58±4.26
观察组	34	83.76±5.15	76.00±7.18	91.35±5.28	103.12±4.26	108.59±3.50	119.94±4.54
<i>t</i>		-1.748	2.612	5.101	8.787	6.683	5.907
<i>P</i>		0.085	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000

注：两组比较， $F_{\text{干预}}=27.915, P<0.01; F_{\text{时间}}=774.746, P<0.01; F_{\text{交互}}=46.867, P<0.01$ 。

表 3 两组不同时间疼痛评分比较

组别	例数	$M(P_{25}, P_{75})$				
		术前	术后 3 d	术后 7 d	术后 10 d	术后 14 d
对照组	33	5(4.0,6.0)	6(6.0,7.0)	4(4.0,5.0)	3(2.5,3.5)	2(2.0,3.0)
观察组	34	5(4.0,6.0)	6(6.0,7.0)	4(4.0,5.0)	3(2.7,3.3)	2(2.0,3.0)
<i>Z</i>		-0.652	-0.718	-2.292	-3.533	-3.132
<i>P</i>		0.515	0.473	0.022	0.000	0.002

表 4 两组不同时间股四头肌肌力评分比较

组别	例数	$M(P_{25}, P_{75})$				
		术前	术后 3 d	术后 7 d	术后 10 d	术后 14 d
对照组	33	4(4.0,5.0)	2(2.0,3.0)	3(3.0,3.0)	3(3.0,4.0)	4(3.0,4.0)
观察组	34	4(4.0,4.0)	3(3.0,3.0)	3(3.0,3.0)	4(3.0,4.0)	4(4.0,4.0)
<i>Z</i>		-0.477	-4.337	-0.810	-5.798	-4.730
<i>P</i>		0.633	0.000	0.418	0.000	0.000

期进行功能锻炼，可以有效预防肌肉萎缩、增强膝关节的稳定性，有利于膝关节功能的恢复。有研究发现，行单侧 TKA 的患者术后康复效果优于行双侧 TKA 的患者，并且术后并发症发生率低于行双侧 TKA 的患者^[19]，故而本研究选择纳入行单侧 TKA 的患者。

3.1 悬吊运动有利于增加 TKA 术后患者膝关节屈曲度 膝关节屈曲度是衡量 TKA 手术成功与否的重要因素^[20]，其对患者术后膝关节功能的恢复至关重要。本研究结果显示术后两组的分组效应、时间效应、交互效应存在统计学意义(均 $P<0.01$)，并且观察组膝关节屈曲度康复效果显著优于对照组($P<0.01$)。该结果提示悬吊运动有利于提高 TKA 术后的膝关节屈曲度的康复效果。卫小梅等^[21]指出，应用悬吊系统可以让患者主动进行关节活动度的锻炼。在锻炼过程中，由于悬吊运动能有效减轻重力对患者的影响，让患者感觉自己可以在

3 讨论

TKA 术后早期进行功能锻炼对患者术后的康复效果至关重要，Bade 等^[18]的研究证实，TKA 术后早

有效运动的同时还能得到充分的保护,从而增强患者的自信心,逐渐将肌肉及关节活动到最大范围。本研究中观察组采用的悬吊运动是患者的主动运动,进一步证明 TKA 术后患者主动进行功能锻炼更有利于增加 TKA 术后膝关节屈曲度的康复效果,与国内相关研究结果一致^[22-23]。

3.2 悬吊运动有利于缓解 TKA 术后患者疼痛程度

由于大部分 TKA 患者术前就已经存在疼痛的症状,导致患者对疼痛存在恐惧的心理^[24],并且 TKA 术中创伤较大,术后会带来极其严重的疼痛及肿胀不利于患者的康复^[25]。有研究指出,运动能有效缓解患者的疼痛^[6]。本研究结果显示,术后 7、10、14 d 两组疼痛评分比较,差异有统计学意义($P < 0.05$, $P < 0.01$),提示悬吊运动有利于缓解 TKA 术后患者的疼痛。TKA 术后疼痛大部分是因为关节活动受限,必须通过关节活动范围的增大才能缓解疼痛。患者在进行悬吊运动时,由于感到可以控制自主运动,信心得到提高,同时在减重的情况下,可以增大患者的关节活动度,进而起到缓解疼痛的作用^[21,26];进行悬吊运动时患者下肢处于抬高位,有利于膝关节静脉回流,缓解因膝关节肿胀引起的疼痛。

3.3 悬吊运动有利于恢复 TKA 术后患者股四头肌肌力

股四头肌肌力的恢复是提高 TKA 术后康复效果的重要因素^[27-28]。本研究结果显示,TKA 术后 3、10、14 d 观察组股四头肌肌力恢复的效果优于对照组(均 $P < 0.01$),该结果提示悬吊运动有利于增强 TKA 术后患者股四头肌肌力。分析原因可能是:悬吊运动让患者在无负荷或减重的情况下训练股四头肌向心收缩力和离心收缩控制力,增加膝关节稳定性和肌肉耐力,提高感觉和运动控制能力^[21]。术后 7 d 两组股四头肌肌力差异无统计学意义($P > 0.05$),考虑可能是由于两组患者在术后都进行了股四头肌等长收缩的功能锻炼,但是观察组患者由于术后早期进行主动的功能锻炼,股四头肌肌力改善效果优于对照组。而术后 7 d,由于两组均已下床进行活动,患者股四头肌肌力均得到明显的改善,所以股四头肌肌力差异较小。

4 小结

悬吊运动简单易行,便于患者掌握,并且能有效增加 TKA 术后患者膝关节屈曲度,缓解疼痛,恢复股四头肌肌力,促进 TKA 术后患者早日康复,可作为 TKA 术后早期功能锻炼的康复方案之一。但是本研究的样本量相对较小、评价指标中未加入客观指标及患者主观感受、干预和随访的时间较短而导致本研究不够全面,在今后的研究中可扩大样本量、完善研究方案、延长随访时间,更加深入、客观地探索悬吊运动对 TKA 术后患者的康复效果。

参考文献:

[1] Mcalindon T E, Bannuru R R. Osteoarthritis in 2017: latest advances in the management of knee OA[J]. Nat Rev Rheu-

matol, 2018, 14(2):73-74.

[2] 雷磊,王莉,魏巍,等.两种神经阻滞疗法治疗膝关节骨性关节炎的疗效对比研究[J].中国疼痛医学杂志,2017(4):307-309.

[3] 王志强,黄伟,梁熙,等.微创与传统入路对全膝关节置换术后早期股四头肌肌力的影响[J].中华骨科杂志,2013,33(12):1204-1211.

[4] Liu J, Li X F, Xu K L, et al. Bilateral total knee arthroplasty for charcot knees associated with tabes dorsalis [J]. Pain Physician, 2014, 17(6):796-799.

[5] Marya S K, Thukral R. Outcome of unicompartmental knee arthroplasty in octogenarians with tricompartmental osteoarthritis: a longer followup of previously published report[J]. Indian J Orthop, 2013, 47(5):459-468.

[6] Mistry J, Elmallah R, Bhave A, et al. Rehabilitative guidelines after total knee arthroplasty: a review[J]. J Knee Surg, 2016, 29(3):201-217.

[7] Liao C D, Huang Y C, Lin L F, et al. Continuous passive motion and its effects on knee flexion after total knee arthroplasty in patients with knee osteoarthritis[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24(8):2578-2586.

[8] Peter W F, Nelissen R G, Vlieland T P. Guideline recommendations for post-acute postoperative physiotherapy in total hip and knee arthroplasty: are they used in daily clinical practice? [J]. Musculoskeletal Care, 2014, 12(3):125-131.

[9] Chiarello C M, Gundersen L, O'Halloran T. The effect of continuous passive motion duration and increment on range of motion in total knee arthroplasty patients[J]. Orthop Sports Phys Ther, 1997, 25:119-127.

[10] Ververeli P A, Sutton D C, Hearn S L, et al. Continuous passive motion after total knee arthroplasty. Analysis of cost and benefits[J]. Clin Orthop, 1995, 321(321):208-215.

[11] Lenssen A F, De Bie R A, Bulstra S K, et al. Continuous passive motion (CPM) in rehabilitation following total knee arthroplasty: a randomised controlled trial[J]. Physical Therapy Reviews, 2003, 8(3):123-129.

[12] 李丽,韩宝良.悬吊运动疗法治疗慢性腰痛临床观察[J].风湿病与关节炎,2015,4(3):12-14.

[13] 伍玉兰,袁丽,曾磊,等.悬吊运动疗法治疗肩周炎的临床疗效观察[J].泸州医学院学报,2011,34(4):378-381.

[14] 李丽,董雯雯.悬吊运动疗法结合物理疗法治疗 KOA 临床观察[J].风湿病与关节炎,2014,3(10):33-36.

[15] 李丹,刘建军,刘亚琼,等.核心稳定性训练对脑性瘫痪患儿功能恢复的效果[J].中国康复理论与实践,2015,21(5):583-585.

[16] 李超男.悬吊运动疗法治疗脑梗死患者步态异常的临床观察[D].哈尔滨:黑龙江中医药大学,2017.

[17] 徐城,杨晓秋,刘丹彦.常用的疼痛评估方法在临床疼痛评估中的作用[J].中国疼痛医学杂志,2015,21(3):210-212.