

·临床研究·

早期大角度被动 ROM 练习对全膝置换术后 膝关节功能的影响

江海燕¹ 袁 巍¹

摘要 目的:观察全膝置换术(TKA)后早期大角度膝关节被动活动度(ROM)练习与常规被动 ROM 练习对 TKA 后膝关节功能改善的影响。方法:将 34 例老年骨性关节炎(OA)患者按手术顺序随机分成术后常规被动 ROM 练习组和大角度被动 ROM 练习组。所有患者均由同一术者用微创全膝置换术式(MIS-TKA)进行手术。大角度被动 ROM 组在术后 2 周内的被动 ROM 练习角度比常规被动 ROM 练习组大 20°—30°,其他康复方案和术后镇痛方案均相同。结果:两组患者术前 HSS 评分差异无显著性,但术后第 1、2、6、12 和 24 周大角度被动 ROM 练习组的 HSS 评分均高于常规被动 ROM 练习组。其中,术后第 1、2 周的 HSS 差异有显著性 ($P<0.05$)。两组患者的术前膝关节主动和被动 ROM 差异均无显著性,但术后第 4 天、1 周、2 周、6 周、12 周、24 周膝的主动和被动 ROM 差异均有显著性意义 ($P<0.05$)。结论:对 MIS-TKA 患者术后早期大角度被动 ROM 练习不仅能改善患膝的主动和被动 ROM,还能改善膝 HSS 功能评分。

关键词 微创全膝置换;关节活动度;康复

中图分类号:R493,R684 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2008)-10-0924-04

Comparative study on the influence of routine passive ROM exercises and early large-angle passive ROM exercises on the knee function post TKA/JIANG Haiyan, YUAN Wei, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2008, 23(10): 924—927

Abstract Objective: To investigate the influence of early large-angle passive ROM exercises or routine passive ROM exercises on patients' knee function post TKA. **Method:** Thirty-four old osteoarthritis (OA) patients post TKA operation were included in routine passive ROM exercises group and early large-angle passive ROM exercises group, optionally by operating date at random, seventeen patients in each group. The operations of all the cases were done by one operator with the MIS-TKA technique. Within 2 weeks post operation, the angle of passive ROM exercises in early large-angle passive ROM exercises group was 20°—30° more than that in routine passive ROM exercises group. The other rehabilitation procedures were the same in both groups. **Result:** The HSS scores pre-operation had no significant difference between 2 groups. Post MIS-TKA operation 1 week, 2 weeks, 6 weeks, 12 weeks and 24 weeks, the HSS scores in large-angle passive ROM exercises group was higher than that in routine passive ROM exercises group. The HSS scores were significant higher in large-angle passive ROM exercises group 1 week and 2 weeks post MIS-TKA ($P<0.05$). The active ROM and passive ROM of operated knee pre-operation showed no significant difference between 2 groups. But 4 days, 1 week, 2 weeks, 6 weeks, 12 weeks and 24 weeks post MIS-TKA, the active and passive ROM in early large-angle exercises group was significant higher ($P<0.05$). **Conclusion:** For MIS-TKA patients, early large-angle passive ROM exercises could not only improve the active and passive ROM, but could improve the HSS knee functional scores also.

Author's address Acupuncture and Physical Therapy Department of Peking University People's Hospital, 100044

Key words minimally invasive surgery-total knee arthroplasty; range of motion; rehabilitation

关节软骨损伤后,若得不到有效处理,最终会发展为骨性关节炎(osteoarthritis, OA),致关节功能丧失^[1-2],从而严重影响患者的日常生活、学习和工作。因为膝关节的过度使用和创伤等因素,许多老年人的膝关节最后会出现严重的骨性关节炎并需要全膝置换(total knee arthroplasty, TKA)^[3]。本临床研究通过观察 TKA 术后早期大角度被动膝关节活动度(range of motion, ROM)练习和常规被动 ROM 练习

对膝关节功能恢复情况的影响,了解早期大角度 ROM 练习对患者 TKA 术后膝关节功能恢复的意义。

1 资料与方法

1 北京大学人民医院针灸理疗科,北京,100044

作者简介:江海燕,女,主管技师

收稿日期:2008-07-15

1.1 一般资料

将34例接受全膝置换术的膝关节按手术先后顺序随机分为大角度被动ROM练习组和常规被动ROM练习组, 每组17例。大角度被动ROM组的患者术后进行早期大角度被动ROM康复, 常规被动

ROM组的术后给予常规被动ROM康复方案。两组患者一般资料见表1。类风湿性关节炎患者不被纳入本观察范围内。两组患者一般资料比较差异均无显著性意义($P>0.05$)。

1.2 TKA手术

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	年龄(岁)	性别(例)		左膝(例)	右膝(例)	术前主动ROM(°)	术前被动ROM(°)
			女	男				
大角度被动ROM组	17	63.6±6.3	15	2	7	10	88.32±12.56	95.12±15.43
常规被动ROM组	17	65.5±4.8	16	1	5	12	89.11±11.89	94.83±11.66

所有患者都用微创全膝置换(minimally invasive surgery-TKA, MIS-TKA)手术方案进行TKA手术。该手术使用四合一胫骨的MIS-TKA手术器械(Zimmer, Warsaw, Indiana, USA)。MIS-TKA的手术入路为从髌骨上极上方3.5cm到胫骨结节中段的膝前正中切口。手术过程中依次进行股骨远端切骨, 胫骨近端切骨及髌骨切骨。除了切口较短和使用特殊的MIS器械外, 手术过程与传统的大切口TKA手术相同。为了配合术后大角度早期练习, 所有患者在缝合关节囊及切开的股四头肌腱时, 都进行了强化缝合, 即用美国强生公司的2号聚乙稀编织线进行缝合, 每针缝合打5个结, 以防止大角度ROM练习时伤口裂开。

1.3 术后一般康复措施

术后前3天, 两组患者的康复方案相同。术后即刻用大棉垫加压包扎患肢, 不放置任何引流。回病房后, 膝下及小腿垫枕, 抬高患肢, 以利于下肢静脉及淋巴液回流。

术后第1天, 指导患者进行直腿抬高练习, 并鼓励患者至少下地站立1次。术后第2、3天撤去枕头, 置患肢于伸膝位。为矫正膝关节屈曲挛缩, 可用一毛巾卷将患肢足跟垫高, 通过下肢重力, 协助伸膝练习。直腿抬高练习的次数及抬腿时间, 可根据患者的体力状况逐渐增加, 并鼓励患者下地练习行走。上述训练一直持续至手术后6周。期间, 两组患者分别于术后4天、1周及2周时进行HSS评分及主动、被动ROM测量。

1.4 术后被动ROM康复方案

常规ROM练习组: 术后第4天被动屈膝角度为70°—80°, 术后1周80°—90°, 术后2周90°—100°。

早期大角度被动ROM练习组: 术后第4天被动屈膝到90°—100°, 术后1周100°—110°, 术后2周110°—120°。

两组均在术后第4、7、9、11和13天进行5次的被动ROM练习, 术后第14天出院(未被纳入本研

究的MIS-TKA患者术后6—7天出院)。除了被动ROM练习外, 两组之间的术前、术后镇痛方案及其他术后康复内容完全相同。患者出院后都给予相同的术后康复方案在家进行康复练习。术后6周、12周和24周进行门诊复查, 进行HSS评分、主动和被动ROM测量。

1.5 统计学分析

用 χ^2 检验对两组之间的性别比例、左右膝比例进行统计学分析, 用配对 t 检验对两组之间的术前HSS评分、术前主动ROM、术前被动ROM、术后HSS评分、术后主动ROM和术后被动ROM进行统计学分析。 $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 两组患者HSS评分比较

常规ROM练习组和早期大角度被动ROM练习组的术后第4天和术后1、2、6、12、24周的HSS评分见表2。

从表2可见, 早期大角度被动ROM练习组其术后每一个时段的HSS观察值均比常规被动ROM练习组大, 配对 t 检验显示两组术后第1、2周的HSS有显著性差异(第1周 $P<0.01$, 第2周 $P<0.05$)。

2.2 两组主动ROM

术后第4天和第1、2、6、12、24周, 常规被动ROM练习组和早期大角度被动ROM练习组的主动屈膝角度见表2。

统计学分析可见, 早期大角度被动ROM练习组在每一个随访时间的主动ROM都显著大于常规被动ROM练习组(P 值=0.000—0.049)。该结果也表明, 膝关节早期大角度被动练习可以促进主动ROM功能的改善。

2.3 两组被动ROM

术后第4天和第1、2、6、12、24周, 常规被动ROM练习组和早期大角度被动ROM练习组的被动屈膝角度见表2。

表2 两组患者术后不同时间 HSS 评分及主、被动 ROM 比较

($\bar{x} \pm s$)

组别	4 天	1 周	2 周	6 周	12 周	24 周
HSS 评分						
大角度被动 ROM 组	52.59±7.78	63.24±6.60	70.06±5.83	78.47±4.44	84.71±5.84	89.24±4.17
常规被动 ROM 组	48.18±9.79	54.35±8.45	64.94±5.93	76.94±5.80	82.65±6.38	87.47±4.91
主动 ROM						
大角度被动 ROM 组(°)	41.47±15.85	69.71±12.70	87.65±5.95	95.59±4.15	108.82±5.33	109.71±4.57
常规被动 ROM 组(°)	27.65±10.10	40.59±14.81	63.82±13.60	77.65±13.91	102.65±7.51	104.41±8.34
被动 ROM						
大角度被动 ROM 组(°)	109.41±7.89	113.53±6.85	115.00±5.29	117.65±8.06	125.18±9.25	127.35±8.10
常规被动 ROM 组(°)	77.94±11.59	85.88±5.33	90.88±6.23	97.94±7.96	111.47±12.98	114.12±11.14

统计学分析可见,早期大角度 ROM 练习组在每一个随访时间的被动 ROM 都显著大于常规 ROM 组(P 值=0.000—0.041)。该结果也表明,膝关节在术后 2 周内的被动早期大角度练习可以促进术后 2—3 个月的被动 ROM 功能的改善。

2.4 术后并发症

早期大角度被动 ROM 练习组未出现伤口裂开或延期愈合现象。也没有一例因为大角度练习导致关节内积血或大量积液的现象。

3 讨论

本临床观察通过比较同一术式、同一术者和其他康复手段相同情况下不同 ROM 练习方式对术后患者 ROM 恢复情况的影响及对膝关节其他功能的影响。通过分析,可以使我们了解更多 TKA 术后影响 ROM 和膝关节功能的因素,及其对患者日常生活活动影响的可能性。

3.1 TKA 术后影响 ROM 的因素

美国 2002 年报道的初次 TKA 手术数量是 32.1 万例^[4],2005 年增加到 40 万例,预计到 2030 年^[5-7],初次 TKA 手术的数量会增加到每年 348 万例^[5]。TKA 的手术数量之所以增长得这么迅速,与 TKA 的手术效果和成功率得到大家的认可有关。在 TKA 的临床效果的长期随访中,人们一直将 TKA 术后的 ROM 作为重要指标^[8]。

有许多因素会影响 TKA 手术后的 ROM,如患者的术前疼痛情况会影响术后的 ROM^[9-10],术前 ROM 差的患者一般术后 ROM 恢复不理想^[11-15]。

手术方式是 MIS 还是大切口,也会影响术后的 ROM^[16]。术中切除后交叉韧带,使用后稳定型假体,可以增加屈膝间隙,从而增加术后的屈膝角度^[17]。术中髌骨骨质不要留得过厚、去除股骨和胫骨周围骨赘、胫骨平台呈现适当后倾角等术中因素都可增加屈膝角度^[18]。

伸膝间隙和屈膝间隙处理得合适与否,与术后膝关节 ROM 也有直接的关系。例如,患者术前伸膝受限,如果术中能够将伸膝间隙处理到位,术后患者

又能配合伸膝练习,每天能够在足跟部垫毛巾卷情况下,利用患肢的重力,促进患膝伸直位保持总时间 8h 或稍多,一般术后 1 周即可解决伸膝受限问题。只有少数患者需要康复治疗师被动协助练习伸膝。反之,如果术中伸膝间隙处理不当,术后练习伸膝会很困难。

术后影响因素中,最重要的是康复训练方案^[18-24]。本临床观察通过早期大角度被动练习的方法获得了术后更好的 ROM 也证实了这样的观点。

另外,膝关节假体的设计、术后产生关节内粘连导致术后膝关节功能障碍及术后感染等因素也是影响术后 ROM 和膝关节功能的重要因素^[25-27]。

3.2 TKA 术后 ROM 与膝关节功能的关系

TKA 术后,如果想自如地行走,摆腿所需的屈膝角度是 67°,上楼梯所需的屈膝角度是 80°,下楼梯所需的屈膝角度是 90°,从坐在椅子上站起来需要 93°^[28],系鞋带需要 106°的屈膝角度^[29]。

不同种族和不同地区的人群,因为生活习惯不同,对术后膝关节功能的要求不同,对待术后膝关节功能的态度和追求也不同。对于欧美人群,如果 TKA 术后屈膝能够达到 110°或稍多一些,关节稳定性良好,能够很舒适地完成日常生活中诸如上下 9—12 英尺高的台阶,从 18 英尺高的马桶上站起,高位地跪坐,自如无痛苦行走,从小汽车下车,自如进出公共交通工具等,他们就会很满意^[30]。但对于亚洲喜欢跪坐祷告、拜佛的人群及穆斯林人群,他们对膝关节功能的要求往往要达到 ROM 大于 135°^[31-32]。可见,术后患者对膝关节功能的满意与否是与患者在日常生活中的需求有关的。

3.3 TKA 术后早期大角度被动 ROM 练习的意义

在本研究中,虽然只是在术后第 4 天和术后第 1 周及第 2 周对患者进行了早期大角度被动 ROM 练习,但患者术后同一时期的膝关节主动活动角度也较常规被动 ROM 活动组有显著增加。说明,早期大角度被动 ROM 练习也同时增加了同一时期的主动屈膝角度。

不仅早期大角度被动 ROM 练习组的主动 ROM

和被动 ROM 都有显著性增加, 用 HSS 评分反映出来的膝关节的综合功能在术后第 1 周和第 2 周也有显著增加。表明大角度被动屈膝练习不仅改善了 ROM, 还同时改善了膝关节的综合功能。

从术后 6 周、12 周和 24 周的 HSS 评分、主动 ROM 和被动 ROM 来看, 术后 2 周之内的早期大角度被动 ROM 练习还可以促进远期膝关节功能评分和膝关节主动和被动 ROM。

推测早期大角度被动 ROM 练习改善主动和被动 ROM 及 HSS 评分的主要机制, 可能与早期大角度被动 ROM 练习有效地防止了膝关节术后粘连的范围和程度有关。但在临床实施这一方案时要注意手术技术和术后康复方案相配套。如果术后按着本文所提供的早期大角度被动 ROM 练习, 术中进行关节囊缝合时就要使用结实的缝线并在进行每一针缝合时打结 5—6 个, 以免在进行大角度练习时手术切口裂开。

虽然 HSS 评分只有术后前两周有显著性差异, 术后第 6、12 和 24 周的 HSS 评分差异无显著性, 但是, 术后早期功能恢复快对防止患者长时期卧床造成的多种术后并发症是有重要意义的。

对于术前积极参加体育活动的患者, 其术前的总体活动量和活动能力都比普通人群高, 在进行体育活动时, 他们对膝关节所要求的功能状态也比普通人群苛刻。TKA 术后进行早期大角度被动 ROM 练习, 不仅提高了患者膝关节的主动和被动 ROM 角度, 也同时提高了膝关节的综合功能评分, 因此该康复方式更适合这些患者。

参考文献

- [1] Buckwalter JA, Mankin HJ. Articular cartilage: degeneration and osteoarthritis, repair, regeneration, and transplantation [J]. *Instr Course Lect*, 1998, 47:487—504.
- [2] Hunziker EB. Articular cartilage repair: basic science and clinical progress. A review of the current status and prospects [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2002, 10(6):432—463.
- [3] Mont MA, Marker DR, Seyler TM, et al. Knee Arthroplasties Have Similar Results in High- and Low-activity Patients [J]. *Clin Orthop*, 2007, 460:165—173.
- [4] Mendenhall S. Hip and knee implant review [J]. *Ortho Net News*, 2003, 14(1): 1—3.
- [5] Kurtz S, Ong K, Lau E, et al. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030 [J]. *J Bone Joint Surg*, 2007, 89A(4):780—785.
- [6] Meding JB, Keating EM, Ritter MA, et al. Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy: a comparison study in patients who had bilateral total knee replacement [J]. *J Bone Joint Surg*, 2000, 82A(9):1252—1259.
- [7] Zavadak KH, Gibson KR, Whitley DM, et al. Variability in the attainment of functional milestones during the acute care admission after total joint replacement [J]. *J Rheumatol*, 1995, 22(3):482—487.
- [8] Chiu KY, Tang WM, Yau WP. Revision article: knee flexion after total knee arthroplasty [J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2002, 10(2): 194—202.
- [9] Brander VA, Stulberg SD, Adams AD, et al. Predicting total knee replacement pain. A prospective, observational study [J]. *Clin Orthop*, 2003, 416:27—36.
- [10] Slappendel R, Weber EWG, Bugter MLT, et al. The intensity of preoperative pain is directly correlated with the amount of morphine needed for postoperative analgesia [J]. *Anesth Analg*, 1998, 88(1):146—148.
- [11] Anouchi YS, McShane M, Kelly Jr F, et al. Range of motion in total knee replacement [J]. *Clin Orthop* 1996, 331: 87—92.
- [12] Harvey IA, Barry K, Kirby SPJ, et al. Factors affecting the range of movement after total knee arthroplasty [J]. *J Bone Joint Surg* 1993, 75B(6): 950—955.
- [13] Lizaaur A, Marco A, Cebrian R. Preoperative factors influencing the range of movement after total knee arthroplasty for severe osteoarthritis [J]. *J Bone Joint Surg* 1997, 76B(4): 626—629.
- [14] Ritter MA, Stringer EA. Predictive range of motion after a total knee replacement [J]. *Clin Orthop*, 1979, 143: 115—119.
- [15] Tew M, Forster IW, Wallach WA. Effect of total knee arthroplasty on maximal flexion [J]. *Clin Orthop*, 1988, 247: 168—174.
- [16] Lombardi AV, Viacava AJ. Rapid recovery protocols and minimally invasive surgery help achieve high knee flexion [J]. *Clin Orthop*, 2006, 452: 117—122.
- [17] Arima J, Whiteside LA, Martin JW, et al. Effect of partial release of the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty [J]. *Clin Orthop*, 1998, 353: 194—202.
- [18] Sultan PG, Most E, Schule S, et al. Optimizing flexion after total knee arthroplasty. Advances in prosthetic design [J]. *Clin Orthop*, 2003, 416: 167—173.
- [19] Vincent KR, Vincent HK, Lee LW, et al. Inpatient rehabilitation outcomes in primary and revision total knee arthroplasty patients [J]. *Clin Orthop*, 2006, 446:201—207.
- [20] 李彦, 张长杰. 全膝人工表面关节置换术围手术期的康复治疗 [J]. *中国康复医学杂志*, 2006, 21(3): 245—246.
- [21] 陈爱武, 宋刘来. 全膝置换术后的系统康复 [J]. *中国康复医学杂志*, 2007, 22(4): 362—363.
- [22] 陈晓欣, 林剑浩, 张秀英, 等. 人工全膝关节置换术后的康复 [J]. *中国康复医学杂志*, 1994, 9(2): 49—51.
- [23] 李曦光, 汤国强. 人工关节置换术后康复训练程序 [J]. *中国康复医学杂志*, 1998, 13(6): 264—265.
- [24] 闫汝蕴, 张大成, 彭英, 等. 双膝全膝关节置换术后系统康复的临床研究 [J]. *中国康复医学杂志*, 2003, 18(9): 517—519.
- [25] Ranawat CS. Design may be counterproductive for optimizing flexion after TKR [J]. *Clin Orthop*, 2003, 416: 174—176.
- [26] 杨业香, 陈碧英, 李晓玲. 关节镜下粘连松解治疗膝关节置换术后关节僵硬的康复训练及护理 [J]. *中国康复医学杂志*, 2007, 22(9): 839—840.
- [27] 毕霞, 沈小丽, 吴岳嵩. 人工全膝关节置换术后感染的综合康复治疗 [J]. *中国康复医学杂志*, 2006, 21(7): 641—642.
- [28] Laubenthal KN, Smidt GL, Kettelkamp DB. A quantitative analysis of knee motion during activities of daily living [J]. *Phys Ther*, 1972, 52(1): 34—43.
- [29] Jevsevar DS, Riley PO, Hodge WA, et al. Knee kinematics and kinetics during locomotor activities of daily living in subjects with knee arthroplasty and in healthy control subjects [J]. *Phys Ther*, 1993, 73(4): 229—232.
- [30] Rowe PJ, Myles CM, Walker C, et al. Knee joint kinematics in gait and other functional activities measured using flexible electrogoniometry: How much knee motion is sufficient for normal daily life [J]. *Gait Posture*, 2000, 12(2): 143—155.
- [31] Mulholland SJ, Wyss UP. Activities of daily living in non-Western cultures: Range of motion requirements for hip and knee joint implants [J]. *Int J Rehabil Res*, 2001, 24(3): 191—198.
- [32] Szabo G, Lovasz G, Kustos T, et al. A prospective comparative analysis of mobility in osteoarthritic knees [J]. *J Bone Joint Surg*, 2000, 82B(8): 1167—1169.