

本体感觉训练联合肌内效贴对全膝关节置换术后患者膝关节功能与本体感觉的影响

李瑾¹, 宋佳凝¹, 李健², 郝淑燕¹

【摘要】 目的:探讨本体感觉训练联合肌内效贴对全膝关节置换术后患者膝关节功能与本体感觉的影响。**方法:**将 68 例全膝关节置换术后患者随机分为本体感觉组和联合治疗组各 34 例。2 组患者均进行基础治疗,并在治疗前及治疗 4 周后,分别采用膝关节评分(KSS)、“起立-行走”计时测试(TUGT)、主动关节角度重现偏差值进行评定,并评价术后 6 个月满意度。**结果:**治疗后,2 组的 KSS 评分均明显高于治疗前($P<0.05$),TUGT 时间较治疗前显著降低($P<0.05$);治疗后组间比较,联合治疗组的 KSS 评分明显高于本体感觉组($P<0.05$),TUGT 时间以及膝关节主动关节角度重现偏差值较本体感觉组明显降低($P<0.05$),联合治疗组术后 6 个月的满意度明显高于本体感觉组($P<0.05$)。**结论:**本体感觉训练联合肌内效贴治疗可有效改善全膝关节置换术后患者膝关节功能与本体感觉功能,且联合肌内效贴治疗较单纯本体感觉训练效果更佳。

【关键词】 膝关节置换术;肌内效贴;本体感觉;功能;康复

【中图分类号】 R49;R684 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2022.03.004

Effects of Proprioception Training and Kinesio Taping on Knee Function and Proprioception in Patients after Total Knee Arthroplasty Li Jin, Song Jianing, Li Jian, et al. Beijing Rehabilitation Hospital affiliated to Capital Medical University, Beijing 100144, China

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of proprioception training combined with kinesio taping on knee function and proprioception in patients after total knee arthroplasty (TKA). **Methods:** All 68 patients after TKA were divided into proprioception group and combined therapy group, 34 cases in each group. Both groups were evaluated with knee joint score (KSS), stand-walk timing test (TUGT), active joint angle recurrence deviation before and 4 weeks after surgery, and the satisfaction was analyzed at 6th month after surgery. **Results:** The KSS score was significantly higher, and TUGT time was significantly shorter after surgery in both groups than before treatment ($P<0.05$). After treatment, the KSS score was significantly increased, TUGT time and knee angle recurrence deviation were significantly decreased, and the satisfaction was significantly improved in combined therapy group as compared with those in proprioception group ($P<0.05$). **Conclusion:** Proprioception training combined with kinesio taping can effectively improve knee function and proprioception function after TKA, and the effectiveness of proprioception training combined with kinesio taping is better than simple proprioception training.

【Key words】 total knee arthroplasty; kinesio taping; proprioception; function; rehabilitation

全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是中老年人各类膝关节骨关节炎、类风湿性关节炎病变晚期的有效治疗方法,可较好地缓解患者膝关节疼痛、恢复膝关节功能^[1]。但 TKA 手术后患者出院后满意度处于中等水平,满意度主要与家庭收入、期望值、术后疼痛、术后膝关节功能恢复、并发症等因素相关^[2]。文献报道显示^[3],全膝关节置换患者存在膝关

节本体感觉缺陷,从而引起膝关节的神经肌肉控制能力减弱、关节稳定性下降,最终将影响到膝关节的综合运动功能。因此,本体感觉是影响膝关节术后功能恢复的重要因素,加强本体感觉训练可增强膝关节周围肌肉力量和改善关节功能,但本体感觉强化所需时间较长^[4]。肌内效贴贴扎治疗可改善局部循环、消除软组织肿胀及疼痛、增加感觉输入、放松或促进软组织功能活动,且在不影响正常活动的条件下,可支撑和稳定肌肉与关节,增强肌力或放松肌肉^[5]。近期研究表明肌内效贴可提高健康成年男性自身膝关节位置觉和步行功能^[6],加强膝关节稳定性。因此,本研究探讨本体感觉训练联合肌内效贴对全膝关节置换术后膝关节功能与本体感觉的影响,为 TKA 后康复训练提供理论依据。现报道如下。

基金项目:首都医科大学附属北京康复医院科技发展专项(NO. 2019-042)

收稿日期:2021-06-21

作者单位:1. 首都医科大学附属北京康复医院,北京 100144;2. 北京七星堂中医研究院,北京 050010

作者简介:李瑾(1989-),女,主管技师,主要从事骨科康复治疗、心理康复治疗与咨询方面的研究。

通讯作者:郝淑燕,shuyanpb@163.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2019 年 1 月~2020 年 12 月在北京中医药大学附属北京康复医院接受 TKA 后 2 周内的患者 68 例,纳入标准:仅单侧 TKA;诊断为骨性、退变性、风湿性关节炎;既往无髌、膝关节手术史;患者及家属对研究过程知情,并签署知情同意书。排除标准:术后疼痛及肿胀严重影响康复训练者;患有严重心理或精神疾病;存在沟通、交流障碍;合并患有肿瘤及严重器质性疾病;行双侧 TKA 或同时髌膝置换手术的患者。根据患者入院先后顺序编号,采用随机数表法将其分为本体感觉组及联合治疗组,每组 34 例。2 组患者的一般临床资料比较差异无统计学意义,见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

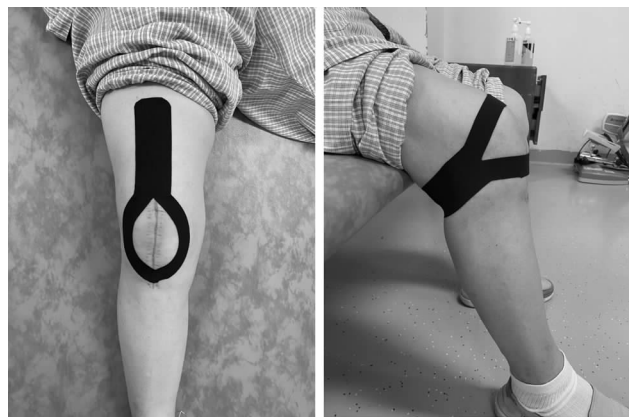
组别	n	性别 (男/女,例)	年龄(岁) $\bar{x} \pm s$	体重指数 (kg/m ²) $\bar{x} \pm s$	手术侧别 (左/右,例)	术后时间(d) $\bar{x} \pm s$
本体感觉组	34	18/16	63.3±6.5	27.7±5.5	17/18	11.46±2.19
联合治疗组	34	15/19 ^a	62.9±5.9	27.2±5.6	15/20	11.27±2.28

1.2 方法 2 组患者均进行 TKA 术后常规康复治疗,主要包括:一般疼痛及肿胀的康复处理(如物理因子治疗等)、抬高患肢、关节持续被动活动训练、主动关节活动度练习、下肢力量训练、闭链蹬腿,重心转移训练等^[7],从术后第 2 周开始,按照下述方法分别对 2 组患者进行 4 周的康复训练。

1.2.1 本体感觉组 执行常规康复治疗之外,增加本体感觉训练:第一阶段(1~2 周):①开链主动运动角度维持训练,指导患者将患膝屈伸到特定角度并维持-放松的练习,每次 10min,每天 1 次,6d/周;②本体感觉神经肌肉促进训练,指导患者采取 D2 模式实施等张组合训练、D1 和 D2 拮抗肌反转训练,每次 15min,每天 1 次,每周训练 6d。第二阶段(3~4 周):在①、②基础上增加③平衡垫训练:指导患者背倚瑞士球靠墙站立,双脚分开与肩同宽,将软垫放在患者的脚下,指导上肢在胸前作屈肘环抱动作,缓慢下蹲后维持 10s,必要时在悬吊保护下进行,每天 30 次,6d/周。

1.2.2 联合治疗组 在本体感觉组的基础上,联用肌内效贴扎技术。第一阶段(1~2 周):以增加感觉输入及改善肌力平衡的贴扎为主,患者采取仰卧位,膝关节屈曲,采用 5 cm 宽 Y 型贴布(美国 KTTAPE 公司),锚点固定于股直肌中上部,以自然拉力向下延展,从髌骨内、外侧源包绕髌骨,止于胫骨粗隆。必要时也可辅以腓绳肌促进、髂胫束放松贴扎^[8];第二阶段(3~4 周):以改善膝关节平衡稳定的贴扎方法为主,患者采用坐位,屈髋屈膝 90°,双腿自然下垂,锚点固定于腘窝中心,以自然拉力向髌骨方向延展,从膝关节外侧后

缘向前以 50% 拉力贴扎至髌骨外侧缘,两个分支分别沿着髌骨上缘和下缘以 35% 拉力贴扎过矢状中线后,贴布顺势固定为尾端,同法贴扎膝关节内侧^[9]。贴布长度依据患者下肢长度与围度以及肌贴原本 10% 的自然拉长的特性共同确定。每日更换贴布,每周贴扎 6 次。



注:A.第一阶段肌贴方法(1~2 周);B.第二阶段肌贴方法(3~4 周)

图 1 联合治疗组肌内效贴扎方法

1.3 评定标准 所有患者在训练前、训练 4 周后采用膝关节评分(knee society score, KSS)、“起立-行走”计时测试(time " up and go" test, TUGT)、主动关节角度重现偏差值进行评定,并评定术后 6 个月康复满意度,为避免出现主观因素造成的测量误差,由同一名康复治疗师完成评定,方法如下:①膝关节评分:采用 KSS 评分评价患者膝关节功能^[10],主要包括疼痛、活动范围、稳定性和关节功能的评分,总分 0~100 分,分数越高,代表膝关节功能越好,低于 60 分表示膝关节功能较差。②功能性步行能力评定:采用 TUGT 评估患者的功能性步行能力^[11],记录患者完成“起立-行走 3 米-转身-走回-坐下”的时间,重复 3 次取均值,时间越短代表功能性步行能力越强。③主动关节角度重现偏差值:采用 Biodex System 4 型多关节等速系统进行测试,患者从屈曲 90°屈膝至 30°和 60°的位置,停留 10 s,以感受 2 个角度位置,患者熟悉后开始测试,嘱患者从屈曲 90°位,主动屈膝 30°、60°位置,记录角度位置偏差值,重复 3 次取均值,绝对偏差值越小,代表关节本体感觉功能越好^[3,12]。④术后 6 个月满意度:参考全膝关节置换术后患者的主观满意度评价方法^[13-14],采用电话或微信等形式进行于术后第 6 个月随访,评估满意度,患者的满意度结果记录为:非常满意、一般满意、保持中立、不满意。其中回答非常满意或者一般满意的患者将被划为满意,回答不满意或者保持中立的患者将被划为不满意。

1.4 统计学方法 使用 SPSS 22.0 统计学软件分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验,组内不

同时间差异的比较采用重复测量方差分析,满足正态与方差齐性进一步采用LSD法;计数资料用百分率表示,采用 χ^2 检验进行比较。显著性水平为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2组KSS及TUGT比较 治疗前,2组KSS评分及TUGT比较差异无统计学意义。治疗4周后,2组KSS评分均明显高于治疗前($P<0.05,0.01$),TUGT时间均明显低于治疗前($P<0.05,0.01$);治疗后4周,联合治疗组KSS评分明显高于本体感觉组($P<0.05$),TUGT明显低于本体感觉组($P<0.05$),见表2。

表2 2组患者KSS及TUGT评分比较 $\bar{x} \pm s$

组别	n	KSS(分)		TUGT(s)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
本体感觉组	34	36.6±4.4	76.2±8.7 ^a	49.6±4.5	19.2±2.7 ^b
联合治疗组	34	36.9±4.2	81.5±7.9 ^{bc}	50.6±5.1	15.5±2.5 ^{bc}

与治疗前比较,^a $P<0.05$,^b $P<0.01$;与本体感觉组比较,^c $P<0.05$

2.2 膝关节主动关节角度重现偏差值的比较 治疗前,2组膝关节主动关节角度重现偏差值比较差异无统计学意义。治疗4周后,2组膝关节主动关节角度重现偏差值在屈膝30°、60°时均明显低于治疗前($P<0.05,0.01$),联合治疗组上述评分均明显低于本体感觉组($P<0.05$),见表3。

表3 2组患者膝关节主动关节角度重现偏差值的比较

$^{\circ}, \bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前		治疗后	
		30°	60°	30°	60°
本体感觉组	34	10.6±4.5	8.6±3.4	5.2±2.5 ^a	3.5±1.6 ^a
联合治疗组	34	9.9±4.4	9.1±4.4	4.8±2.4 ^{ac}	3.2±1.7 ^{bc}

与同组治疗前比较,^a $P<0.05$,^b $P<0.01$;与本体感觉组比较,^c $P<0.05$

2.3 术后6个月的满意度比较 联合治疗组患者术后6个月的满意度明显高于本体感觉组($P<0.05$),见表4。

表4 2组患者术后6个月的满意度比较 例(%)

组别	n	非常满意	一般满意	保持中立	不满意	满意率
本体感觉组	34	13	16	3	2	29/34(85.3)
联合治疗组	34	18	14	1	1	32/34(94.1) ^d

与本体感觉组比较,^d $P<0.01$

3 讨论

本体感觉被认为是影响膝关节功能和稳定性的一种非常重要的因素^[3]。本体感觉又称深感觉,是指肌肉、肌腱、关节等运动器官在运动或静止状态下产生的感觉。本研究TKA需要切除韧带、关节软骨以及半月板,本体感觉功能随之减退或丧失,导致运动能力下

降,常表现为患者下肢本体感觉和平衡功能较差,影响膝关节功能。因此,术后能否快速恢复膝关节功能和提高日常生活能力是患者对于TKA患者最关注的方面。本研究中,2组患者经过4周治疗后,KSS、TUGT均明显较治疗前改善,说明强大的本体感觉功能可提高运动能力,术后早期进行本体感觉功能的训练对于增强手术效果,改善膝关节功能尤为重要。

目前,临床常规康复主要以提高TKA术后膝关节活动度和肌肉力量为主,但膝关节本体感觉差,导致膝关节不稳且增加膝关节的再损伤风险。近年来,临床逐渐关注膝关节本体感觉训练的重要性,皮衍玲等^[3]通过TKA术后3个月患者与健康同龄人对比,证实TKA术后患者的本体感觉明显降低,建议TKA患者运动康复计划中应包含本体感觉的训练。刘强等^[15]的研究观察本体感觉训练联合膝关节常规康复训练能显著促进膝骨关节炎患者TKA术后本体感觉及膝关节功能的恢复,治疗效应尤其在术后2个月及6个月明显。因此,我们发现本体感觉强化所需时间较长,且术后应用难度大,那么能否探索一种综合有效的方法提高TKA患者术后本体感觉,改善膝关节功能的康复方法,值得思考。

肌内效贴扎技术是一种保护肌肉骨骼系统、促进运动功能或特定治疗目的的非侵入性康复治疗技术,临床作用主要有改善循环、消除肿胀及疼痛、增加感觉输入、放松或促进软组织功能活动等,目前较多应用于骨科康复、运动损伤的防护与治疗等领域^[16]。已有临床研究发现肌内效贴能提高健康成年男性膝关节位置觉和步行功能^[17]。刘肖等^[18]在探究肌内效贴布对于女性业余篮球运动员膝关节主动三维空间位置重现觉影响的研究中,发现运用肌内效贴布对膝关节进行贴扎可以在一定程度上增强膝关节主动位置重现觉。另有国外学者研究2014年至2019年间发表的18项随机试验,涉及876名患者的Kinesio Taping对膝骨关节炎影响的随机对照试验表明,肌内效贴可有效改善膝关节炎患者的疼痛和关节功能^[19]。本研究中使用肌内贴的联合治疗组在治疗后4周后的KSS评分、TUGT时间以及膝关节主动屈膝30°、60°时角度重现偏差值均明显优于单纯本体感觉训练。肌内效贴通过作用于皮肤感受器,判断关节运动,明确关节位置^[20],另一方面,通过给予深层肌肉一定压力,增强本体感觉^[21],即“皮肤应变模式”,肌内效贴对本体感觉的提升有促进作用^[22]。肌内效贴贴于治疗区域后,产生局部褶皱可提拉皮肤和肌肉之间的空间,提升肌肉运动表现,并对皮肤产生额外的感觉刺激,加大刺激的输入,提高本体感觉^[23-24]。

患者满意度是膝关节置换手术追求的关键,本研究随访过程中发现部分患者在术后6个月后依然存在疼痛和膝关节功能方面问题,但对执行的置换手术表示满意,这与患者的术前期望是否得到满足相关^[25]。Scott等^[13]的研究结果发现术前期望不满足的更容易引起患者术后不满,另外有研究显示^[26],患者的期望值可以通过术前教育得到改变,且与患者的一般身体状况及患者的情绪状态密切相关^[27]。本研究中,联合治疗组患者术后6个月的满意度为94.1%,明显高于本体感觉组的85.3%,说明在膝关节置换术后进行肌内效贴与本体感觉的训练有利于患者膝关节功能的恢复,提高患者的满意度。限于各种因素,本研究对于满意度的观察时间只有6个月,后续研究中应该在更长的时间里随访康复出院后的远期疗效与满意度。

本研究将本体感觉训练与肌内效贴治疗联合应用于全膝关节置换术后患者的康复治疗,4周联合治疗可显著提高KTA膝关节本体感觉功能与膝关节功能,且联合肌内效贴治疗较单纯本体感觉训练的满意度更佳,值得临床推广使用。

【参考文献】

- [1] Komang-Agung IS, Sindrawati O, William PS. Do Age and Comorbidity, Among other Factors, affect Length of Hospital Stay following Total Knee Arthroplasty[J]. Malays Orthop J. 2018, 12(2):25-30.
- [2] 王路,杨胜武.全膝关节置换术后患者满意度影响因素研究进展[J].国际骨科学杂志,2015,36(1):30-35.
- [3] 皮衍玲,王雪强,刘慧,等.全膝关节置换术对本体感觉的影响[J].中国康复,2011,26(2):106-108.
- [4] 穆耶赛尔·麦提尼亚孜.肌内效贴结合本体感觉训练对膝骨性关节炎的疗效观察[D].新疆,新疆医科大学,2016.
- [5] Fu TC, Wong AM, Pei YC, et al. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-a pilot study. J Sci Med Sport[J]. 2008,11(2):198-201.
- [6] 周越,朱悦彤,王紫敏,等.膝关节使用肌内效贴对位置觉及下肢功能的影响[J].中国康复理论与实践,2020,26(9):1097-1101.
- [7] Plessl D, Salomon B, Haydel A, et al. Rapid Versus Standard Recovery Protocol Is Associated With Improved Recovery of Range of Motion 12 Weeks After Total Knee Arthroplasty[J]. J Am Acad Orthop Surg. 2020,28(21):e962-e968.
- [8] 陈文华,余波.软组织贴扎技术基础与实践[M].上海:上海科学技术出版社,2017:85-87.
- [9] Han J T, Lee J. Effects of kinesiology taping on repositioning error of the knee joint after quadriceps muscle fatigue[J]. J Phys Ther Sci, 2014, 26(6): 921-923.
- [10] 王春生,靳振岭,张子琦,等.新版KSS评分系统的试应用及分析[J].中国矫形外科杂志,2017,25(1):33-37.
- [11] 燕铁斌.“起立-行走”计时测试简介-功能性步行能力快速定量评定法[J].中国康复理论与实践,2000,6(3):115-117.
- [12] 郑绍敏,林坚,黄墩兵,等.视觉反馈下本体感觉训练对早期全膝关节置换术后患者平衡功能的影响[J].浙江医学,2021,43(6):630-634.
- [13] Scott CE, Bugler KE, Clement ND, et al. Patient expectations of arthroplasty of the hip and knee. J Bone Joint Surg Br[J]. 2012, 94(7):974-981.
- [14] Neuprez A, Delcours JP, Fatemi F, et al. Patients' expectations impact their satisfaction following total hip or knee arthroplasty[J]. PLoS One, 2016, 11(12): e0167911.
- [15] 刘强,杨曼,熊小云,等.本体感觉训练对膝关节骨性关节炎患者全膝关节置换术后本体感觉及膝关节功能的影响[J].新乡医学院学报,2021,38(2):180-183.
- [16] 王智勇,王刚,邢贞通,等.肌内效贴对膝关节军事训练伤治疗作用的观察[J].解放军医学院学报,2020,41(5):481-484.
- [17] 周越,朱悦彤,王紫敏,等.膝关节使用肌内效贴对位置觉及下肢功能的影响[J].中国康复理论与实践,2020,26(9):1097-1101.
- [18] 刘肖,李明昊.肌内效贴对业余女篮运动员膝关节主动空间位置觉的影响[J].体育科技文献通报,2021,29(4):178-180.
- [19] Melese Haimanot, Alamer Abayneh, Hailu Temesgen Melaku, et al. Effectiveness of Kinesio Taping on the Management of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. [J]. Journal of pain research, 2020, 13: 1267-1276.
- [20] Pekyavas Nihan Ozunlu, Baltaci Gul. Short-term effects of high-intensity laser therapy, manual therapy, and Kinesio taping in patients with subacromial impingement syndrome. [J]. Lasers in Medical Science, 2016, 31(6):1133-1141.
- [21] Selvin Balki, Hanm Eda Göktas, Zekeriya öztemur. Kinesio taping as a treatment method in the acute phase of ACL reconstruction: A double-blind, placebo-controlled study[J]. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica, 2016, 50(6):628-634.
- [22] Mohammadi Roghayeh, Abdollahi Khorasgani Mojtaba, Tabatabaei Maryamasadat, et al. Effects of Elastic Therapeutic Taping on Joint Position Sense of the Ankle in Stroke Survivors. [J]. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 2019, 98(9):830-834.
- [23] Huang Y, Chang K, Liou T, et al. Effects of Kinesio taping for stroke patients with hemiplegic shoulder pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study[J]. Journal of Rehabilitation Medicine, 2017, 49(3):208-215.
- [24] Belma Fusun Koseoglu, Asuman Dogan, Hilmi Umut Tatlı, et al. Can kinesio tape be used as an ankle training method in the rehabilitation of the stroke patients[J]. Complementary Therapies in Clinical Practice, 2017, 27(1):46-51.
- [25] 刘朴,张民,王浩浩.牛津膝关节评分与膝关节单髁置换术后满意度的相关性研究[J].中国骨伤,2020,33(3):247-251.
- [26] Mancuso CA, Graziano S, Briskie LM, et al. Randomized trials to modify patients' preoperative expectations of hip and knee arthroplasties[J]. Clin Orthop Relat Res, 2008, 466(2):424-431.
- [27] Clement ND, Burnett R. Patient satisfaction after total knee arthroplasty is affected by their general physical well being[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2013, 21(11):2638-2646.