

本体感觉训练治疗膝骨性关节炎的疗效观察

郑广昊, 李海晴, 王颖鹏, 李瑛琦, 王丛笑

【摘要】 目的:观察本体感觉训练对膝骨性关节炎(KOA)的临床疗效。**方法:**选取 KOA 患者 102 例,随机分为观察组与对照组,每组 51 例。2 组患者均给予常规运动疗法及经皮神经肌肉电刺激治疗,观察组在此基础上进行本体感觉训练。于治疗前、治疗 4 周后,分别采用角度尺评定关节活动度(ROM);视觉模拟评分法(VAS)进行疼痛评分;BioDex 平衡测试系统测量静态跌倒风险指数(SFI)、动态跌倒风险指数(DFI)及姿势稳定极限性(LOS);“起立-行走”计时测试(TUGT)、西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(WOMAC)评价膝关节功能,并于出院 3 个月后进行满意度评分对远期疗效进行观察。**结果:**治疗 4 周后,2 组膝关节的主动活动度(AROM)和被动活动度(PROM)、VAS、平衡功能各项评分、TUGT 时间、WOMAC 评分均显著优于训练前(均 $P < 0.05$),且观察组均优于对照组($P < 0.05$);患者出院 3 个月后满意度观察组为 92.16%,明显高于对照组 80.39%($P < 0.01$)。**结论:**在常规康复干预基础上联用本体感觉训练能进一步缓解 KOA 患者疼痛,改善膝关节功能、屈膝角度及平衡能力,提高患者生活质量。

【关键词】 膝骨关节炎;本体感觉;功能;康复

【中图分类号】 R49;R684.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2023.01.005

Effectiveness of proprioceptive training in the treatment of osteoarthritis of the knee Zheng Guanghao, Li Haiqing, Wang Yingpeng, et al. Rehabilitation Center, Beijing Rehabilitation Hospital, Capital Medical University, Beijing 100144, China

【Abstract】 Objective: To observe the clinical effectiveness of proprioception training for knee osteoarthritis (KOA). **Methods:** A total of 102 patients with KOA were randomly divided into observation group and control group, with 51 patients in each group. The patients in both groups were treated with routine exercise therapy and transcutaneous neuromuscular electrical stimulation. The observation group received proprioception training additionally. Before and 4 weeks after treatment, the joint range of motion (ROM) was evaluated with an angle ruler. Visual analogue scale (VAS) was used to evaluate the pain. BioDex balance test system was used to measure static fall index (SFI), dynamic fall index (DFI) and limit of stability (LOS). The function of the knee joint was evaluated by the time “up and go” test (TUGT) and the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis index (WOMAC). The long-term effect was observed by the satisfaction score 3 months after discharge. **Results:** The scores of active range of motion (AROM), passive range of motion (PROM), VAS, balance function, TUGT and WOMAC of the knee joint in both groups were significantly better than those before training ($P < 0.05$), and those in the observation group were better than in the control group after 4 weeks of treatment ($P < 0.05$). The patients' satisfaction in the observation group was 92.16%, which was significantly higher than that in the control group (80.39%) after three months ($P < 0.05$). **Conclusion:** On the basis of routine rehabilitation intervention, proprioception training can further alleviate the pain of KOA patients, improve the knee joint function, knee flexion angle and balance ability, and improve the quality of life of patients.

【Key words】 Knee osteoarthritis; Proprioception; Function; Rehabilitation

膝骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是临床上常见的慢性关节疾病,常引起膝关节疼痛、活动受限,肌肉萎缩,导致患者膝关节功能下降,步行能力减

退,严重影响患者的生活质量^[1]。由于发病率高,病程长、症状反复、难以痊愈,患者身心健康和生活质量均受到严重影响,也给家庭和社会带来较大负担^[2]。减轻疼痛程度、改善关节功能、提高患者生活质量是 KOA 治疗的最终目的^[3-4]。现行物理治疗多以膝周肌群力量训练及痛点理疗为主^[5],但 KOA 患者不仅表现为膝关节周围肌力减弱,还存在本体感觉、动静态平衡力下降等情况,大大增加了跌倒风险。

本体感觉训练对恢复神经肌肉控制、维持关节的

基金项目:首都医科大学附属北京康复医院博士科研基金(2021-006)

收稿日期:2022-08-09

作者单位:首都医科大学附属北京康复医院康复诊疗中心,北京 100144

作者简介:郑广昊(1994-),男,康复治疗师,主要从事肌肉骨骼康复评估与治疗的研究。

通讯作者:王丛笑, wangcong Xiao66@163.com

动态与静态稳定性、改善身体功能状态具有重要意义。研究发现,12周的全身振动训练可改善KOA患者神经肌肉控制^[6]。王广等^[7]研究发现12周低强度脉冲超声联合本体感觉训练可有效改善KOA患者的关节疼痛和功能。本研究拟探讨常规康复干预基础上联用本体感觉训练治疗KOA患者疼痛,改善膝关节功能等,可为本体感觉训练应用于KOA患者的康复治疗提供有效依据,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究所有病例来源于2020年3月~2022年3月期间,在首都医科大学附属北京康复医院住院及门诊治疗的KOA患者102例,纳入标准:年龄50~80岁;根据骨关节炎诊疗指南(2018年版)确诊为膝关节骨关节炎患者^[8];Kellgren & Lawrence分级Ⅰ级~Ⅲ级^[8];能配合评估和治疗并签署知情同意书。排除标准:严重心肺系统疾病;带心脏起搏器者;膝关节严重畸形,或伴有髌、踝、足等关节疼痛者;其他原因导致的膝关节症状者;不能按照医嘱进行康复治疗者。本研究经过本院伦理委员会审查批准(2020bkky-061),根据患者入院先后顺序编号,采用随机数表法将其分为每组51例。2组患者一般资料比较无统计学差异,具有可比性。见表1。

表1 2组患者一般资料比较

项目	n	性别 (男/女,例)	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病程 (年, $\bar{x}\pm s$)	BMI (kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	患膝侧别 (单/双,例)
对照组	51	30/21	58.15 $\pm$ 7.83	3.58 $\pm$ 3.66	26.87 $\pm$ 3.46	36/15
观察组	51	29/22	60.36 $\pm$ 8.54	3.54 $\pm$ 3.24	25.36 $\pm$ 2.20	33/18
t/χ^2		0.165	0.422	-1.089	-0.134	3.191
P		0.636	0.274	0.279	0.694	0.681

1.2 方法

1.2.1 对照组给予常规运动疗法及经皮神经电刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)治疗 ①牵伸疗法:牵伸紧张挛缩的膝关节周围软组织,改善关节活动范围;②关节松动疗法:股胫、髌股关节长轴牵引,侧方、前后向及头尾向滑动等手法,依据患者康复评定情况,手法等级为先用Ⅰ、Ⅱ级再用Ⅲ、Ⅳ级;③力量训练:股四头肌、腘绳肌、股内收肌等膝周肌群的等长、等张、等速训练等;④核心稳定性训练:主要为腰椎-骨盆-髌关节部位,训练手段包括不稳定表面稳定肌训练、稳定表面主动肌训练、抗旋转练习等;⑤TENS:电极置于膝关节疼痛部位,频率100 Hz,脉宽0.2ms,强度以患者能耐受、产生舒适的麻颤感为度。

1.2.2 观察组在对照组上述治疗基础上,采用本体感觉综合训练 ①被动与主动再定位训练,主要是在全关节活动范围的任意位置施行关节位置觉的练习,如

30°、60°、90°的位置进行;②平衡训练,包括静态站姿稳定训练(如泡沫板活动或平衡板运动训练)和动态站姿稳定性训练(如侧移训练、双脚交替直行行走训练、交叉步、跨越障碍物训练等);③本体感觉神经肌肉促进疗法,主要运用节律性稳定训练(rhythmic stabilization, RS),在闭链运动中使用抗力球、摇摆板、Bosu球等不稳定平面进行。2组患者均在治疗师指导下独立完成训练,每次治疗总时长对照组60min,观察组90min,每天1次,6天/周,治疗4周。

1.3 评定标准 所有患者在治疗前和治疗4周后进行疗效评定,出院3个月后进行疗效满意度评分,具体方法如下:①膝关节屈曲活动度测量(range of motion, ROM):采用通用量角器于训练前后测量膝关节屈曲主动活动度(active range of motion, AROM)、被动活动度(passive range of motion, PROM)评价膝关节活动功能情况。膝关节角度越接近正常代表膝关节活动受限越少。②视觉模拟疼痛评分(visual analogue scale, VAS):采用视觉模拟尺评分,10cm游标刻度尺,0代表“无痛”,10则表示“最剧烈疼痛”,患者面对无刻度一面,将游标置于代表自己当下疼痛程度的位置,评定人员面对有刻度一面,记录疼痛程度。评分越高,疼痛越明显。③平衡功能评定:用BioDex平衡测试系统,分别测量静态跌倒风险指数(static fall index, SFI)、动态跌倒风险指数(dynamic fall index, DFI)以及姿势稳定极限性(limit of stability, LOS),其得分与跌倒风险正相关。④“起立-行走”计时测试(time " up and go" test, TUGT):记录患者依次“起立”、“行走3米”、“转身”、“走回”、“坐下”的总时间,重复3次取均值,时间越短,表示功能性步行能力越强。⑤西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis index, WOMAC):用于评估参与者膝关节功能改变,由24个项目组成,轻度<80分,中度为80~120分,重度>120分,评分越低表示膝关节功能越好^[9]。⑥出院3个月后满意度:于出院后3个月通过电话或微信等形式随访,满意度结果共4级: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”则视为满意,回答“不满意”或者“保持中立”被视为不满意。

1.4 统计学方法 采用SPSS 21.0软件进行统计学分析。计数资料采用频数(次)、构成比(%)描述,计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 描述。计数资料比较采用卡方检验或Fisher检验;计量资料符合正态分布且方差齐者采用 t 检验;不服从正态分布和(或)方差不齐者,采用秩和检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者治疗前后VAS评分比较 治疗前,2组VAS评分无统计学差异。治疗4周后,2组VAS评分均低于治疗前(均 $P<0.05$),且观察组低于对照组(均 $P<0.05$)。见表2。

表2 2组患者治疗前后VAS评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	51	5.37±0.51	2.86±0.28	4.754	0.019
观察组	51	5.39±0.44	1.95±0.23	3.835	<0.001
<i>t</i>		0.513	3.367		
<i>P</i>		0.741	<0.001		

2.2 2组患者治疗前后TUGT时间比较 治疗前,2组患者TUGT时间比较无统计学差异。治疗4周后,2组患者TUGT时间较治疗前减少(均 $P<0.01$),且观察组少于对照组($P<0.01$)。见表3。

2.3 2组患者治疗前后WOMAC评分比较 治疗前,2组WOMAC评分无显著性差异。治疗4周后,2组WOMAC评分均较治疗前降低(均 $P<0.01$),且观察组WOMAC评分低于对照组($P<0.01$)。见表4。

表3 2组患者治疗前后TUGT时间比较 s, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	51	49.63±4.54	19.32±2.72	2.490	0.013
观察组	51	50.56±5.19	15.56±2.51	1.973	0.007
<i>t</i>		6.831	2.584		
<i>P</i>		0.748	0.006		

表4 2组患者治疗前后WOMAC评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	51	119.12±8.47	69.79±7.32	4.178	<0.001
观察组	51	122.56±9.67	45.37±6.57	2.832	<0.001
<i>t</i>		0.786	3.731		
<i>P</i>		0.683	<0.001		

表5 2组患者治疗前后屈膝ROM比较 °, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	AROM		<i>t</i>	<i>P</i>	PROM		<i>t</i>	<i>P</i>
		治疗前	治疗后			治疗前	治疗后		
对照组	51	82.38±15.76	112.50±10.41	8.723	0.041	91.77±15.32	118.36±10.78	7.028	0.034
观察组	51	80.94±14.32	125.25±8.93	6.672	<0.001	92.12±14.98	131.55±8.60	8.273	<0.001
<i>t</i>		8.938	3.568			7.837	2.346		
<i>P</i>		0.698	0.022			0.541	0.034		

表6 2组患者治疗前后SFI、DFI、LOS评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	SFI				DFI				LOS			
		治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	51	41.18±11.02	34.18±12.87	0.672	0.039	5.89±2.24	4.29±1.42	2.291	0.027	35.18±10.43	25.52±11.09	0.293	0.035
观察组	51	42.15±10.32	28.13±13.14	3.723	<0.001	5.66±2.18	2.15±1.68	6.388	0.008	34.96±11.23	18.13±10.19	5.128	<0.001
<i>t</i>		0.572	11.521			3.138	6.025			4.169	3.897		
<i>P</i>		0.699	0.042			0.914	0.035			0.718	0.017		

表7 2组患者出院3个月后满意度比较 例, %

组别	<i>n</i>	非常满意	一般满意	保持中立	不满意	满意率
对照组	51	21(41.18%)	20(39.22%)	7(13.73%)	3(5.88%)	41/51(80.39%)
观察组	51	25(49.02%)	22(43.14%)	3(5.88%)	1(1.96%)	47/51(92.16%) ^a

2.4 2组患者治疗前后屈膝ROM比较 治疗前,2组患者的AROM和PROM无统计学差异。治疗4周后,2组患者在治疗后的屈膝AROM和PROM角度均高于治疗前(均 $P<0.05$),且观察组的AROM和PROM角度均大于对照组(均 $P<0.05$),见表5。

2.5 2组患者治疗前后平衡功能比较 治疗前,2组患者的SFI、DFI、LOS评分均无统计学差异。治疗4周后,2组患者的各项评分均较治疗前降低(均 $P<0.05$),且观察组的各项评分均较对照组降低(均 $P<0.05$)。见表6。

2.6 2组患者出院3个月后满意度比较 患者出院3个月后观察组的满意度显著高于对照组($P<0.01$)。见表7。

3 讨论

KOA作为一种慢性退行性疾病,其治疗方法多样,国外众多指南建议将运动、减重等非药物治疗作为基石^[10]。有研究发现,与接受关节腔内注射糖皮质激素的患者相比,接受物理治疗的KOA患者在治疗1年后疼痛感更轻,功能障碍程度更低^[11]。此外,临床实践指南指出无论患者的年龄、病程和膝关节障碍程度如何,康复治疗都能帮助增强关节稳定性,减轻症状,改善膝关节功能,提高生活质量^[5]。因此,选择合适的康复治疗手段用于KOA的综合治疗是必要的。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^[12-13]。KOA会导致关节周围的机械感受器发生变化,引起本体感觉输入减少和感觉受损,进一步影响关节稳定性,增加受伤和跌倒风险。本体感觉训练最先应用于脑卒中、小儿脑瘫等神经疾病患者的

康复治疗中,近些年逐步应用于骨科术后康复、关节损伤等多个领域^[14]。

本研究中2组患者经治疗后,VAS、WOMAC评分较治疗前均有明显改善,说明康复治疗可改善KOA患者的疼痛和关节功能,这与王广等^[7]将低强度脉冲超声联合本体感觉训练应用于KOA临床治疗的研究结论相一致。2组患者膝关节主被动活动度均较治疗前明显增加,且观察组优于对照组,说明在常规康复治疗的基础上联用本体感觉训练,可以更好的增加膝关节的活动范围,促进膝关节整体功能的提高,适应日常行走的需求。本研究还测量了SFI、DFI、LOS评分,发现治疗后2组患者的SFI、DFI、LOS评分均较治疗前降低,且观察组优于对照组,说明本体感觉训练可改善KOA患者平衡能力,降低其跌倒风险。贾文萍等^[15]报道等速运动结合本体感觉训练能降低膝骨性关节炎患者疼痛,增强膝关节屈伸肌肌力与协调性,改善膝关节平衡功能,与本研究结论一致。

众所周知,本体感觉障碍可能是导致平衡感缺失的一个原因,故选择动静态站姿稳定的平衡训练,激活下肢各关节中的本体感受器,有助于改善患者本体感觉和姿势控制能力。而RS通过刺激关节和肌肉内的机械感受器来提高关节动态稳定性。值得一提的是,本体感觉训练的机制是感觉传入-中枢整合-协调运动,虽然上述3种训练方法简单易行,但易受训练环境的影响,如嘈杂的治疗室将对患者训练效果产生影响,在临床本体感觉康复训练实践中,需要依托一个较为安静的治疗环境,且提前交代好患者全身心投入训练当中,避免走神或注意力不集中等。对照组虽未采用专项本体感觉训练,在4周治疗后各项观察指标也较治疗前有改善,表明常规康复治疗中的牵伸、关节松动、稳定性训练等分别作用于肌肉,也能一定程度上刺激肌肉中的本体感受器,促进膝关节功能的恢复。患者满意度是KOA患者对康复疗效的评判关键,治疗3个月后观察组的满意度显著高于对照组,说明联合本体感觉训练的疗效确切且能较长时间维持。

综上所述,在常规康复治疗的基础上联用本体感觉训练能进一步缓解膝骨关节炎患者疼痛,改善膝关节功能、膝屈曲活动度及平衡能力,提高患者满意度,值得临床推广使用。在今后的研究中,应加大样本量,延长随访观察时间,对远期疗效和满意度进行进一步

观察。

【参考文献】

- [1] Cunha JE, Barbosa GM, Castro PATS, et al. Knee osteoarthritis induces atrophy and neuromuscular junction remodeling in the quadriceps and tibialis anterior muscles of rats[J]. Sci Rep, 2019, 9(1):63-66.
- [2] Chen F, Su W, Bedenbaugh AV, et al. Health care resource utilization and burden of disease in a U. S. Medicare population with a principal diagnosis of osteoarthritis of the knee[J]. J Med Econ, 2020, 23(10):1151-1158.
- [3] 姜泉,罗成贵,巩勋,等. 骨关节炎病证结合诊疗指南[J]. 中华中医药杂志,2021,36(2):929-933.
- [4] Nelson AE, Allen KD, Golightly YM, et al. A systematic review of recommendations and guidelines for the management of osteoarthritis: The chronic osteoarthritis management initiative of the U. S. bone and joint initiative. Semin Arthritis Rheum. 2014,43(6):701-712.
- [5] 膝骨关节炎运动治疗临床实践指南. 膝骨关节炎运动治疗临床实践指南编写组[J]. 中华医学志,2020,100(15):1123-1129.
- [6] Trans T, Aaboe J, Henriksen M, et al. Effect of whole body vibration exercise on muscle strength and proprioception in females with knee osteoarthritis[J]. Knee, 2009, 16(4):256-261.
- [7] 王广,王传敏,马利中. 低强度脉冲超声联合本体感觉训练治疗膝骨关节炎疗效观察[J]. 医学理论与实践,2022,35(1):161-163.
- [8] 骨关节炎诊疗指南(2018年版)[J]. 中华骨科杂志,2018,38(12):705-715.
- [9] Usman Z, Maharaj SS, Kaka B. Effects of combination therapy and infrared radiation on pain, physical function, and quality of life in subjects with knee osteoarthritis: A randomized controlled study. Hong Kong Physiother [J], 2019, 39(2):133-142.
- [10] 梁童婧,杨晓露,黄鹏. 膝关节骨性关节炎的康复治疗研究进展[J]. 当代体育科技,2021,11(4):33-37.
- [11] Deyle GD, Allen CS, Allison SC, et al. Physical Therapy versus Glucocorticoid Injection for Osteoarthritis of the Knee. N Engl J Med. 2020;382(15):1420-1429.
- [12] 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.
- [13] Knoop J, Steultjens MP, van der Leeden M, et al. Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. Osteoarthritis Cartilage. 2011,19(4):381-388.
- [14] 宋娜,马琪,蒋金金,等. 本体感觉神经肌肉促进技术在关节损伤后康复中的应用进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2021,36(7):782-784.
- [15] 贾文萍,臧传艳,张红倩,等. 等速结合本体感觉训练治疗膝骨性关节炎患者的临床疗效研究[J]. 河北医学,2021,27(5):805-810.