

文章编号: 1005-0957 (2022) 02-0154-06

· 临床研究 ·

## 温和灸联合运动训练治疗膝骨关节炎临床研究

戴明, 陈静, 陈碧松, 王延红, 宋毅, 桂熠

(上海中医药大学附属龙华医院, 上海 200032)

**【摘要】** 目的 观察温和灸联合运动训练治疗膝骨关节炎(KOA)的临床疗效及其对 KOA 患者疼痛、僵硬和日常活动的影响。**方法** 采用完全随机设计方法将 100 例 KOA 患者分为观察组和对照组, 每组 50 例。对照组采用艾条温和灸, 观察组在对照组治疗基础上联合运动训练, 两组均治疗 4 周。观察两组治疗前后疼痛视觉模拟量表(VAS)和西安大略与麦克马斯特大学骨关节炎指数(WOMAC)的评分变化。比较两组临床疗效。**结果** 治疗后, 两组 VAS 评分及 WOMAC 总评分和各单项评分均较同组治疗前降低( $P<0.01$ ); 且观察组治疗前后 WOMAC 总评分差值与对照组比较, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。观察组治疗前后 WOMAC 关节僵硬及日常活动困难单项评分差值与对照组比较, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。观察组临床总有效率优于对照组, 差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 温和灸联合运动训练可缓解 KOA 患者关节疼痛和僵硬, 可改善患者日常活动困难, 疗效优于单纯温和灸。

**【关键词】** 灸法; 艾条灸; 骨关节炎, 膝; 运动训练; 疼痛; 视觉模拟量表; 生活质量

**【中图分类号】** R246.2 **【文献标志码】** A

DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2022.02.0154

**Clinical Study of Mild Moxibustion Combined with Sports Training for Knee Osteoarthritis** DAI Ming, CHEN Jing, CHEN Bisong, WANG Yanhong, SONG Yi, GUI Yi. Longhua Hospital, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200032, China

**[Abstract]** **Objective** To observe the clinical efficacy of mild moxibustion plus sports training in treating knee osteoarthritis (KOA) and its impact on patients' pain, stiffness, and daily activities. **Method** A complete randomization design was adopted to divide 100 KOA patients into an observation group and a control group, with 50 cases in each group. The control group was offered moxa-stick mild moxibustion treatment, and the observation group was given additional sports training, lasting for four weeks. Before and after the treatment, the scores of visual analog scale (VAS) and Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index (WOMAC) were observed for the two groups, and the clinical efficacy was compared. **Result** After the treatment, the VAS scores and WOMAC total and single scores dropped in both groups ( $P<0.01$ ), and the post-treatment change in the WOMAC general score in the observation group was significantly different from that in the control group ( $P<0.05$ ). There were significant differences between the two groups in the post-treatment changes in the scores of joint stiffness and difficulties in daily activities in WOMAC ( $P<0.05$ ). The observation group had a higher clinical total effective rate compared with the control group, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** In treating patients with KOA, mild moxibustion plus sports training can alleviate joint pain and stiffness and improve the difficulties in daily activities, producing more significant efficacy than mild moxibustion alone.

**[Key words]** Moxibustion; Moxa-stick moxibustion; Osteoarthritis, Knee; Sports training; Pain; VAS; Quality of life

膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是膝关 节病, 又称增生性骨性关节炎或退行性关节炎, 中医学属 节软骨变性导致骨质增生而引起的一种慢性骨关节疾 “骨痹”范畴。中国 KOA 的整体患病率为 8.1%, 最高

基金项目: 上海市进一步加快中医药事业发展三年行动计划[ZY(2018-2020)-ZYJS-08]

作者简介: 戴明(1971—), 男, 副主任医师, Email: mingdai2003@sina.com

为西南地区的 13.7%，且患病率随年龄的增长而升高，60 岁以上人群可达 50%<sup>[1-2]</sup>。西医学治疗 KOA 以对症治疗和缓解疼痛为主，病情严重者需手术治疗。针灸治疗 KOA 具有一定优势<sup>[3]</sup>，也有文献报道运动疗法可有效干预 KOA<sup>[4]</sup>。目前将针灸疗法中的温和灸与运动训练相结合治疗 KOA 的临床研究相对缺乏，故本研究采用温和灸联合运动训练治疗 KOA 并观察治疗前后疼痛视觉模拟量表 (visual analog scale, VAS) 和西安大略与麦克马斯特大学骨关节炎指数 (Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index, WOMAC) 的评分变化，旨在探究温和灸联合运动训练治疗 KOA 的临床疗效，并与单纯温和灸进行比较研究，以期为临床治疗提供依据。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	病程( $\bar{x} \pm s$ , 月)	病变部位(例)		
		男	女			左	右	双
观察组	47	13	34	54±10	34.23±12.15	23	20	4
对照组	45	12	33	58±9	31.02±17.09	20	21	4

## 1.2 诊断标准<sup>[5]</sup>

①近 1 个月内反复膝关节疼痛；②X 线摄片(站立位或负重位)示关节间隙变窄、软骨下骨硬化和(或)囊性变、关节缘骨赘形成；③年龄≥50 岁；④晨僵时间≤30 min；⑤活动时有关节摩擦音(感)。满足①并满足其余任意 2 条即可诊断。

## 1.3 KOA 的 X 线摄片病情分级标准<sup>[6]</sup>

参照 Kellgren-Lawrence 分级法进行 KOA 的 X 线摄片病情分级。0 级为正常；I 级为膝关节间隙可疑变窄，可能有骨赘；II 级为有明显的骨赘，关节间隙变窄(小于正常关节间隙的 1/2)；III 级为中等量骨赘，关节间隙变窄较明显，有硬化性改变(大于正常关节间隙的 1/2)；IV 级为大量骨赘，关节间隙明显变窄，严重硬化性病变及明显畸形。

## 1.4 纳入标准

①年龄 40~70 岁；②符合上述诊断标准；③X 线摄片病情分级为 0~III 级；④同意按照研究方案接受治疗并签署知情同意书。

## 1.5 排除标准

①意识不清、不能表达主观不适症状者，精神疾病或其他认知功能障碍者；②恶性肿瘤处于进展期或有其他严重消耗性疾病，易合并感染及出血者；③同时伴

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

共纳入 100 例 KOA 患者，均来自 2019 年 3 月至 2020 年 11 月上海中医药大学附属龙华医院针灸科门诊。采用 SPSS21.0 软件产生随机数字，制作随机分配卡(包含序号、随机数字和组别)，患者按就诊先后顺序得到随机分配卡，被随机分入观察组或对照组，每组 50 例。研究过程中，观察组脱落 3 例，对照组脱落 5 例，均为中途自行退出并失访。最终共 92 例完成研究，观察组 47 例，对照组 45 例。两组患者性别、年龄、病程、病变部位比较，差异均无统计学意义( $P>0.05$ )，具有可比性，详见表 1。本研究已通过上海中医药大学附属龙华医院伦理委员会审查批准(伦理审议批件号 2019LCSY019 号)。

有严重基础疾病者，涉及心血管、消化、造血系统及肝、肾脏器等；④处于孕期或哺乳期者；⑤有关节炎性疾病或其他可能影响下肢功能疾病者，如痛风、类风湿关节炎等。

## 1.6 剔除与脱落标准

①凡不符合纳入标准而被误入者；②治疗期间擅自接受其他有关治疗，未按本试验治疗方案进行治疗者；③自动退出或失访者；④治疗过程中出现严重不良事件者。

## 2 治疗方法

### 2.1 对照组

采用温和灸治疗。取患侧内膝眼、犊鼻、血海和梁丘穴。穴位定位参照《针灸学》<sup>[7]</sup>中相关定位标准。患者取仰卧位，自然摆放患侧下肢，将点燃的艾条对准上述穴位施灸，艾条燃烧端距离皮肤约 3 cm，以患者不觉灼烫为度。每次 20 min，每周 3 次，治疗 4 周。

### 2.2 观察组

在对照组温和灸治疗基础上联合运动训练<sup>[8]</sup>。股四头肌训练是将大腿平放于床上，做绷紧和放松交替重复运动；踝泵训练是将膝关节伸直，踝关节做屈和伸的交替重复运动；直腿抬高训练是平卧位将腿部伸直

抬高,与水平面呈 30° ~45° 时稍作停顿再放下,重复进行。每个训练动作反复 20 遍,每日 3 次,治疗 4 周。

### 3 治疗效果

#### 3.1 观察指标

分别于治疗前后评估 VAS 和 WOMAC 评分,并记录不良反应发生情况。

##### 3.1.1 VAS 评分<sup>[9]</sup>

用一条 10 cm 长的直线,一端标“0”(代表无痛,记 0 分),另一端标“10”(代表极痛极不适,记 10 分)。患者根据自己疼痛不适的程度在直线相应位置进行标记,所对应的数值即为 VAS 评分。

##### 3.1.2 WOMAC 评分<sup>[10]</sup>

包括疼痛、僵硬和日常活动困难 3 个方面,共有 24 个项目。疼痛部分有 5 个项目,僵硬部分有 2 个项目,日常活动困难部分有 17 个项目。按照各项目的严重程度进行评分。没有困难为 0 分,轻微为 1 分,中等为 2 分,非常为 3 分,极端为 4 分。总分 0~96 分,疼痛评分为 0~20 分,僵硬评分为 0~8 分,日常生活困难评分为 0~68 分,评分越高表示症状越严重。

##### 3.1.3 不良反应

在治疗过程中,观察并记录因灸法发生的不良事件,如烫伤、起水泡等。其他不良事件观察,包括其类型、程度、发生率等。

#### 3.2 疗效标准<sup>[11]</sup>

采用尼莫地平法计算 WOMAC 总评分减分率。减分率 = [(治疗前评分 - 治疗后评分) / 治疗前评分] × 100%。

临床控制:疼痛症状消失,关节活动正常,减分率 ≥ 95%。

显效:疼痛症状基本消失,关节活动不受限,减分率 ≥ 70% 且 < 95%。

有效:疼痛症状基本消失,关节活动轻度受限,减分率 ≥ 30% 且 < 70%。

无效:疼痛等症状与关节活动无明显改善,减分率 < 30%。

#### 3.3 统计学方法

采用 SPSS21.0 统计软件进行数据分析和处理。符合正态分布的计量资料用均数 ± 标准差表示,组内治疗前后比较用配对 *t* 检验,组间比较采用独立样本 *t* 检验;非正态分布时,比较用非参数检验 *Wilcoxon* 秩和检验。计数资料比较采用卡方检验,等级资料比较用 *Wilcoxon* 秩和检验。以 *P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

#### 3.4 治疗结果

##### 3.4.1 两组治疗前后 VAS 评分比较

治疗前,两组 VAS 评分比较,差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。治疗后,两组 VAS 评分均较治疗前显著下降 (*P* < 0.01);两组治疗前后 VAS 评分差值组间比较,差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。详见表 2。

表 2 两组治疗前后 VAS 评分比较

( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	例数	治疗前	治疗后	治疗前后差值	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
观察组	47	5.68 ± 1.34	2.40 ± 1.51	3.28 ± 1.23	5.950	0.000
对照组	45	5.33 ± 1.43	2.38 ± 1.61	2.96 ± 1.04	5.843	0.000
<i>t</i> 值	-	1.230	-	1.281	-	-
<i>P</i> 值	-	0.219	-	0.200	-	-

##### 3.4.2 两组治疗前后 WOMAC 评分比较

治疗前,两组 WOMAC 总评分比较,差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。治疗后,两组 WOMAC 评分均较同组治疗前明显降低 (*P* < 0.01);且观察组治疗前后 WOMAC 总评分差值大于对照组 (*P* < 0.01)。详见表 3。

治疗前,两组 WOMAC 各单项评分比较,差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)。治疗后,两组 WOMAC 各单项评分

均较同组治疗前明显降低 (*P* < 0.01);且观察组治疗前后关节僵硬及日常活动困难单项评分差值与对照组比较,差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。详见表 4。

##### 3.4.3 两组临床疗效比较

治疗后,观察组总有效率优于对照组,差异具有统计学意义 (*P* < 0.05)。详见表 5。

表 3 两组治疗前后 WOMAC 总评分比较

( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	例数	治疗前	治疗后	治疗前后差值	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
观察组	47	40.13±10.34	14.81±8.29	25.32±6.25	27.793	0.000
对照组	45	38.56±10.73	17.13±8.71	21.42±6.43	22.363	0.000
<i>t</i> 值	-	1.224	-	2.950	-	-
<i>P</i> 值	-	0.221	-	0.004	-	-

表 4 两组治疗前后 WOMAC 各单项评分比较

( $\bar{x} \pm s$ , 分)

项目	观察组(47例)	对照组(45例)
僵硬	治疗前	3.68±2.23
	治疗后	1.23±1.15 <sup>1)</sup>
	治疗前后差值	2.45±1.44 <sup>2)</sup>
疼痛	治疗前	10.64±2.60
	治疗后	3.64±2.21 <sup>1)</sup>
	治疗前后差值	7.00±1.98
日常生活困难	治疗前	25.81±7.03
	治疗后	9.96±5.24 <sup>1)</sup>
	治疗前后差值	15.85±4.31 <sup>2)</sup>

注:与同组治疗前比较<sup>1)</sup>*P*<0.01;与对照组比较<sup>2)</sup>*P*<0.05

表 5 两组临床疗效比较

(例)

组别	例数	临床控制	显效	有效	无效	总有效率/%
观察组	47	3	20	23	1	97.9 <sup>1)</sup>
对照组	45	2	11	27	5	88.9

注:与对照组比较<sup>1)</sup>*P*<0.05

### 3.5 不良反应

治疗过程中,观察组和对照组各有 1 例在温和灸后局部皮肤发红并出现小水泡,后自行消退。两组均无严重不良事件发生。

## 4 讨论

膝骨关节炎(KOA)是骨科常见疾病,主要表现为膝关节疼痛、僵硬、屈伸不利、活动时可有骨摩擦音等,上下楼及下蹲时疼痛加重,发展到后期多有关节畸形,严重影响患者的工作和生活。中国的研究数据显示,大约 60%的年龄大于 55 岁的人,其膝关节影像学表现为 KOA,65 岁上的老年人 KOA 发生率达 85%<sup>[12]</sup>,KOA 患病率与年龄成正比。女性发病率高于男性,约为 1.5:1<sup>[13]</sup>。发病后如未积极治疗会出现较高的致残率,其致残率可达 53%<sup>[5]</sup>。

目前西医学治疗 KOA 常规使用非甾体类抗炎药,但其不良反应多,如胃肠道反应和心脑血管意外风险

高,不宜长期使用。严重者需进行手术治疗,但手术存在风险,且费用较高,会加重家庭和社会的经济负担<sup>[14]</sup>。中医针灸疗法在治疗 KOA 方面积累了相当多的经验<sup>[3]</sup>,由于操作相对简单、安全,且无药物不良反应,易被患者接受,在早、中期患者的治疗中广泛采用。运动疗法干预 KOA 已积累相当多的经验,尤其是在缓解僵硬、改善关节功能方面效果确切<sup>[4]</sup>。以往 KOA 方面的研究中,灸法联合运动疗法治疗 KOA 的报道不多。本研究采用无痛无创的温和灸联合已被证实有效的 3 个运动训练<sup>[8]</sup>联合治疗 KOA,观察其疗效。

艾灸具有温经散寒、活血化瘀、舒筋通络的作用,能有效改善 KOA 患者的疼痛、关节僵硬与关节功能障碍<sup>[15-16]</sup>。灸法干预 KOA 的临床及机制研究多有报道<sup>[17-18]</sup>。2010 年《骨关节炎诊断及治疗指南》<sup>[19]</sup>及 2016 年第 2 版《膝骨关节炎循证医学指南》<sup>[20]</sup>均推荐采用针灸治疗 KOA。2009 年的 1 项 Meta 分析显示,针灸治疗 KOA 疗效优于西药<sup>[21]</sup>。前期研究也显示温和灸能有效治疗 KOA<sup>[22]</sup>。

KOA 属中医学“骨痹”范畴,辨证多见寒、瘀、虚。温和灸具有温经散寒、活血散瘀的作用,符合辨证论治原则,将其用于骨痹的治疗,体现了寒则热之、虚则实之、菀陈则除之的中医学术思想。内膝眼、犊鼻有活血通络、疏利关节的作用。血海能祛瘀生新止痛,益气

通经活络;梁丘为胃经郄穴,是气血深聚的部位,能祛风化湿、通经活络。文献研究显示,上述腧穴是治疗膝关节炎的高频使用穴位<sup>[23]</sup>。于上述穴位采用艾条温和灸可起到温通经络、行气止痛的作用。

《骨关节炎诊疗指南(2018年版)》<sup>[5]</sup>推荐关节周围肌肉力量训练和关节功能训练,指出关节周围肌肉力量训练能加强关节周围肌肉力量,改善关节稳定性,促进局部血液循环。关节功能训练主要指膝关节在非负重位的屈伸活动,以保持关节最大活动度。已有诸多研究<sup>[24]</sup>将运动疗法用于干预KOA。直腿抬高练习属于股四头肌等长收缩练习,为股四头肌静力收缩,以增加肌力为目的。股四头肌绷紧放松练习,以增加肌肉耐力和关节稳定性为目的。研究<sup>[25]</sup>表明,股四头肌肌力减弱可能是KOA的危险因素之一。研究<sup>[26]</sup>显示通过对股四头肌肌张力与膝关节功能回归分析发现,股四头肌肌力与肌张力对KOA患者的恢复均具有至关重要的作用。股四头肌训练可以改善膝关节负重状况以及步态的稳定性,减少运动对膝关节的冲击力<sup>[27]</sup>。踝泵练习,以踝为泵,不仅可以促进下肢静脉以及淋巴的回流,有效地消除膝关节的肿胀,缓解疼痛;还可以通过踝关节跖屈背屈活动增强小腿三头肌以及胫骨前肌的肌力<sup>[28]</sup>。

综合骨关节炎诊疗指南及以往相关运动训练有效干预KOA的研究<sup>[14,26,28]</sup>,选择关节周围肌肉力量训练、关节功能训练为主的股四头肌绷紧放松训练、直腿抬高训练和踝泵训练作为相应的运动训练动作。

在医师施行灸法的同时,培训患者进行功能锻炼并坚持与灸法治疗协同配合。这里突出了被动(患者接受)治疗与主动(患者自我运动)锻炼相结合的特色。灸法治疗KOA重在温通,运动训练重在维持膝关节生物力学、改善关节活动度、增强肌力、增加身体协调性。两法并重可起到改善疼痛、僵硬及功能障碍的作用。

本研究结果显示,温和灸联合运动训练和单纯温和灸治疗均能降低KOA患者的VAS和WOMAC评分,且均无严重不良事件发生。温和灸联合运动训练在降低僵硬评分及日常生活困难评分方面优于单纯温和灸,这可能与观察组联合运动训练后增强肌力、缓解膝关节负重、消除膝关节肿胀<sup>[26-28]</sup>的作用有关。对照组单纯温和灸重在温通;观察组联合运动训练可提高股四头肌的肌力、肌张力,改善膝关节屈伸活动能力,增强胫

骨前肌肌力,改善膝关节僵硬症状。本研究结果提示温和灸联合运动训练可缓解KOA患者关节疼痛和僵硬,可改善患者日常活动困难,疗效优于单纯温和灸。

本研究仍存在一些不足,例如样本来源相对单一、样本量不够大、疗效指标不够丰富、未纳入远期随访观察。这些在今后的研究中考虑进行提高和改善,开展多中心大样本的临床研究,并增加观察指标和中长期随访。

### 参考文献

- [1] TANG X, WANG S, ZHAN S, *et al.* The prevalence of symptomatic knee osteoarthritis in China: results from the China health and retirement longitudinal study[J]. *Arthritis Rheumatol*, 2016, 68(3):648-653.
- [2] 赵昌盛,钟群杰,林剑浩.中国膝关节骨关节炎流行病学调查现状[J].*广东医学*, 2016, 37(13):2050-2052.
- [3] 杨帅,徐峰,秦丽娜.近5年针灸治疗膝关节骨性关节炎的文献综述[J].*世界中西医结合杂志*, 2016, 11(2):278-284.
- [4] 高嘉翔,陶可,陈坚,等.运动治疗膝骨关节炎的研究进展[J].*中华骨与关节外科杂志*, 2019, 12(12):1014-1019.
- [5] 中华医学会骨科学分会关节外科学组.骨关节炎诊治指南(2018年版)[J].*中华骨科杂志*, 2018, 38(12):705-709.
- [6] LEQUESNA M. Indices of severity and disease activity for osteoarthritis[J]. *Semin Arthritis Rheum*, 1991, 20(suppl2):48.
- [7] 梁繁荣,沈雪勇.针灸学[M].2版.上海:上海科学技术出版社,2012:54-121.
- [8] 汪翼凡,石仕元,朱博.关节镜下关节清理扩创术结合运动疗法治疗膝骨关节炎患者的临床效果评价[J].*中国现代医生*, 2017, 55(8):70-72.
- [9] 何春江,沈海,张纯.髌周肌肉调节结合膝关节局部取穴针刺治疗退行性膝关节炎的疗效观察[J].*四川中医*, 2017, 35(2):185-188.
- [10] BELLAMY N, BUCHANAN W W, GOLDSMITH C H, *et al.* Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee[J]. *J*

- Rheumatol*, 1988, 15(12):1833-1840.
- [11] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则[S]. 北京:中国医药科技出版社, 2002:3.
- [12] 陆艳红, 石晓兵. 膝关节炎国内外流行病学研究现状及进展[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2012, 20(6):81-84.
- [13] 周帅琪, 梁龙, 于杰, 等. 最新膝关节炎循证国际指南纵览[J]. 海南医学院学报, 2020, 26(5):388-391.
- [14] 周源, 王静成. 人工膝关节置换术治疗重症膝关节疾病临床观察[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2014, 6(5):88-90.
- [15] 李民, 梅阳阳, 付长龙, 等. 不同时间温和灸治疗膝关节炎的康复疗效研究[J]. 风湿病与关节炎, 2016, 4(12):15-18.
- [16] 任秀梅, 曹锦谨, 沈雪勇, 等. 艾灸治疗膝骨性关节炎: 随机对照研究[J]. 中国针灸, 2011, 31(12):1057-1061.
- [17] 吴焱雯, 戴明. 灸法治疗膝骨性关节炎的研究进展[J]. 中华针灸电子杂志, 2019, 8(3):112-116.
- [18] 陈婷婷, 高楠, 等. 膝关节炎的针灸疗法及其作用机制研究进展[J]. 湖南中医杂志, 2019, 35(7):168-171.
- [19] 中华医学会风湿病学分会. 骨关节炎诊断及治疗指南[J]. 中华风湿病学杂志, 2010, 14(6):416-419.
- [20] MCGRORY B, WEBER K, LYNOTT J A, *et al*. The American Academy of Orthopaedic Surgeons evidence-based clinical practice guideline on surgical management of osteoarthritis of the knee[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2016, 98(8):688-692.
- [21] 柴华, 黎波, 杜元灏. 针灸对照西药治疗膝骨性关节炎的疗效分析[J]. 辽宁中医杂志, 2009, 36(7):1197-1200.
- [22] DAI M, FANG X Y, CHEN H Y, *et al*. Clinical study on mild moxibustion for knee osteoarthritis[J]. *J Acupunct Tuina Sci*, 2019, 17(1):62-66.
- [23] 傅健强. 膝关节骨性关节炎针灸取穴规律初探[D]. 北京:北京中医药大学, 2012.
- [24] 宋校能, 胡玲慧, 黄德胜, 等. 运动防治膝骨性关节炎的关键因素及注意事项[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(2):289-295.
- [25] ATKINS D V, EICHLE D A. The effects of self-massage on osteoarthritis of the knee: A randomized, controlled trial[J]. *Int J Ther Massage Bodywork*, 2013, 6(1):4-14.
- [26] 洪海平, 卫晓恩, 陈勇, 等. 膝骨关节炎患者股四头肌肌张力与膝关节功能的关系研究[J]. 中医正骨, 2014, 26(10):32-34.
- [27] 陈裔英, 朱光, 秦红, 等. 股四头肌训练在膝关节骨性关节炎康复中的作用[J]. 中国康复医学杂志, 2005, 20(5):356-356.
- [28] 黄彬洋, 庞日朝, 王文春, 等. 核心肌群渐进式训练模式对膝骨关节炎患者功能改善的临床观察[J]. 西南军医, 2016, 18(5):426-429.

收稿日期 2021-05-12