

# 马步站桩对膝骨关节炎患者膝关节力学特性的理论研究

崔林杰 张仕年\*

南京中医药大学附属医院 江苏 南京 210000

**摘要:**膝骨关节炎(KOA)是一种常见的关节疾病,给患者的日常生活带来诸多不便。马步站桩作为一种传统的运动方式,在改善膝骨关节炎症状方面具有一定的效果。本文综述了马步站桩干预膝骨关节炎的力学分析,探讨了其对膝关节的力学影响及临床效果,旨在为膝骨关节炎的康复治疗提供新的思路和方法。

**关键词:**马步站桩;膝骨关节炎

膝骨关节炎(KOA)是中老年人常见的慢性关节疾病。由于人口老龄化加重,KOA的患病率逐年上升,40岁以上KOA患者占总患者数的40%以上,60岁以上的KOA患者占总患者数的50%以上。女性发病率较高,肥胖、创伤、职业等都和KOA的发病有关<sup>[1]</sup>。另外北方地区由于气候寒冷、保暖不够而患病率高,农村地区由于医疗资源缺乏、防治意识低而患病率也高。

KOA是以膝关节疼痛、僵硬、肿胀、活动受限为主要临床表现的疾病<sup>[2]</sup>,晨起或者久坐之后多关节僵硬,活动后加重,休息后缓解。关节肿胀是由积液或者炎症引起的,晚期病人会出现关节畸形,严重影响关节的稳定性及功能。

传统的康复方法有药物治疗、物理治疗、手术治疗等,但都存在一定的局限性<sup>[3]</sup>。药物治疗可以缓解症状,但是不能根治疾病,长期使用还会带来副作用。物理治疗虽然可以改善疼痛和活动度,但效果不尽相同,对于关节内部的病变作用不大。手术治疗适合于严重的病例,但是存在感染、血栓等风险,费用高、恢复时间长,不能保证所有的患者都能得到满意的疗效。

马步站桩属于静态姿势训练,合适的站姿使膝关节受力更加均匀,从而降低局部压力过大。站桩时膝关节周围肌肉保持一定的收缩状态,增强肌肉力量与耐力,提高关节稳定性<sup>[4]</sup>,促进关节液流动,给软骨提供营养,利于软骨修复。适当的力学刺激可以提高软骨的承载能力以及抗压性,从而减缓KOA的发展。马步站桩可以明显减轻KOA患者疼痛、降低炎症水平、改善关节功能、增加活动度、提高肌肉力量和稳定性。因此,在KOA康复治疗中有重要的意义,值得进一步的研究和推广。

本文主要研究马步站桩对膝关节的影响,分析它改善KOA症状、提高关节功能的作用,给康复治疗提供

新的理论依据。推动传统运动和现代康复医学相结合,给患者提供多种治疗方式,促进康复医学的发展。

## 1 膝骨关节炎的力学机制

### 1.1 膝骨关节炎的病理特征

膝骨关节炎(KOA)的病理改变主要是软骨变性、骨质增生。随着病情的发展,关节软骨的弹性、光滑性被破坏,最后会出现裂纹、剥落。因此造成关节表面不平整,运动时摩擦和压力分布不均。软骨下骨质也会发生改变,产生骨赘、囊肿等,使关节的力学平衡被破坏。

### 1.2 膝关节的力学特性

正常情况下,膝关节在运动中受到压力、剪切力、扭转力等各方面的力学负荷,合理的分布和协调的作用才能保证关节的稳定性。但是KOA患者软骨的弹性和黏弹性会发生改变,使其不能很好地缓冲和分散负荷,从而加重关节损伤。另外关节的稳定和周围肌肉力量有关。肌肉收缩可以保持关节处于正常的运动位置和运动轨迹中,防止由于过度使用或者不均匀地受力所造成的损伤。但是KOA患者的膝关节周围肌肉(股四头肌、腘绳肌、髌部肌肉等)力量逐渐下降,造成关节稳定性降低,加重关节磨损。

### 1.3 膝骨关节炎患者的力学异常

KOA患者常见的力学异常有关节活动度受限、肌肉力量下降。由于软骨退变、骨质增生导致关节活动度下降,屈伸时疼痛明显,不但影响日常活动能力,还会引起关节僵硬、肌肉萎缩,同时膝关节周围肌肉力量逐渐减弱,特别是股四头肌和腘绳肌,关节稳定性下降,加重关节磨损。另外,肌肉力量的不平衡会造成异常的应力分布,加重关节的不稳定性。核心问题是关节软骨的力学损伤。退变的软骨失去了正常的弹性和承载能力,在力学负荷的作用下很容易造成进一步的损伤。

## 2 马步站桩的力学分析

### 2.1 马步站桩的基本动作

马步站桩基本姿势要求两脚并拢，与肩同宽，脚尖微扣地稳住根基，膝部微屈，大腿与地面平行，膝盖不超过脚尖来保护膝关节，胯部内收，臀部略收成圆裆，利于气沉丹田，含胸拔背，虚领顶劲，肩部放松，虚握空拳，五指自然微曲，调息。通过合理的力学分布使膝关节承受适度的压力，有利于关节液的流动，给软骨提供营养，有利于改善膝关节的健康状况。

### 2.2 膝关节的力学特点与影响

马步站桩时膝关节受力主要是髌股关节、胫股关节。髌股关节由股四头肌的拉力和髌骨的反作用力产生，胫股关节要承受人体重量和地面反作用力的合力。研究表明<sup>[5]</sup>，在正确的站姿下，膝关节受力均匀，不会造成局部压力过大。股四头肌由股直肌、股外侧肌、股内侧肌、股中间肌组成，在站桩时保持收缩状态来维持膝关节稳定。腘绳肌包括股二头肌、半腱肌、半膜肌，在站桩时也会起到一定的作用，以保持膝关节的屈曲，给身体带来一定的稳定。

在马步站桩的时候，膝关节所承受的压力可以促进软骨细胞的代谢过程加快，软骨基质的形成和修补得以加强，软骨的承载能力及抗压性得到改善，从而减缓膝骨关节炎的发展速度。

### 2.3 肌肉力量的调节作用

马步站桩时，膝关节周围的肌肉始终保持一定的收缩状态。股四头肌、腘绳肌等肌肉的静力性收缩可以提高力量、耐力。股四头肌收缩可使膝关节伸直，腘绳肌收缩可使膝关节屈曲，二者相互配合以保持膝关节稳定。

肌肉力量增强不但可以提高膝关节稳定性，还可以减少关节异常应力分布<sup>[6]</sup>。马步站桩能明显加强股四头肌和腘绳肌力量，改善膝关节稳定，减少关节软骨异常受力，减轻关节磨损和损伤，减缓膝骨关节炎发展。

### 2.4 关节液流动与软骨营养

马步站桩过程中推动了关节液的流动，利于关节的润滑以及软骨的营养供给，利于软骨的修复和再生。流动可以改善关节的润滑状况，减小关节的摩擦，减缓关节的磨损。适度的力学刺激会使软骨细胞出现代谢变化，改善软骨的承载能力、抗压性，有利于膝骨关节炎的推迟。

## 3 马步站桩干预膝骨关节炎的临床效果

### 3.1 疼痛缓解

马步站桩时保持正确的站桩姿势，使膝关节的压力合理，不会因为压力分布不均而造成软骨损伤。站桩时腿部肌肉要持续发力来维持姿势，这样可以加强腿部肌肉的力量，进而更好地支撑起膝关节，提高膝关节的稳定性、协调性，减轻关节本身的负担。马步站桩能降低CRP、IL-4这些炎症因子的水平<sup>[6]</sup>，减轻关节的炎症反应。IL-4对于免疫系统来说起着重要的作用，可以促使B细胞增殖、分泌抗体，从而提高免疫系统的功能<sup>[7]</sup>。但是过高的IL-4水平会造成免疫反应过度、炎症加重。站桩可以调节IL-4水平，使免疫系统处于平衡状态，减少不必要的炎症反应。

站桩时膝关节适度活动有利于关节液循环，良好的关节液循环可减少关节内炎症因子的积聚，从而减轻炎症反应。

### 3.2 功能改善

站桩的时候膝关节周围的股四头肌、腘绳肌等肌肉是处于收缩状态的。不断收缩使肌肉发生适应性的改变，增大肌纤维的横截面，提高肌肉的力量和耐力。站桩要依靠多个肌肉群共同完成，不但加强了单个肌肉的力量，而且提高了肌肉间的协调性<sup>[8]</sup>。股四头肌强大的收缩力可以保持髌骨的稳定<sup>[9]</sup>，减少由于髌骨追踪不良引起关节的疼痛和损伤。除肌肉外，站桩还可以加强膝关节周围韧带、软组织。结构在保持关节稳定方面也有着很重要的作用。站桩时膝关节适度活动使肌肉更柔韧，肌肉紧张、僵硬减少，有利于增大膝关节活动范围。

### 3.3 炎症水平的调节

经由调节炎症因子的分泌，马步站桩可以调节免疫系统活力，进而减小炎症反应。研究表明<sup>[10]</sup>，马步站桩能促使抗炎细胞因子白细胞介素10（IL-10）被释放出来，并且抑制促炎细胞因子白细胞介素1β（IL-1β）、肿瘤坏死因子α（TNF-α）的产生。IL-10属于一类重要的抗炎细胞因子，它可以抑制促炎因子的产生与释放，从而减小炎症反应的程度。马步站桩能激发IL-10的产生，可以抑制过度的免疫反应，进而降低炎症。IL-1β、TNF-α属于促炎因子，在炎症反应中起着重要的作用<sup>[11]</sup>。适度的炎症反应对抵御病原体、修复组织损伤是有益的，但是过强的炎症反应会造成组织损伤和慢性炎症疾病。马步站桩调节炎症因子的释放，

在炎症反应中找到一个平衡点,减轻慢性炎症状态。

#### 4 讨论

马步站桩属于传统静态姿势训练手段,对膝关节炎康复来说有着明显的力学优势。可以改善膝关节的力学特性,使关节受力更均匀,局部压力过大现象减少。力学调节可以减小关节软骨的磨损,减少炎症因子的释放,进而达到缓解疼痛的目的。马步站桩可以加强膝关节周围肌肉群的力量,即股四头肌、腘绳肌等,从而提高关节的稳定性以及功能性。有研究显示<sup>[12]</sup>,马步站桩可以明显改善患者日常生活能力、生活质量。

然而,目前对马步站桩的研究仍存在一些局限性。尤其从力学机制深层次原理角度来讲,未来研究会将马步站桩同现代生物力学技术融合起来,即借助有限元法

模拟膝关节在各类站桩姿势下的应力分布,用三维运动分析观测膝关节在站桩过程中动态的改变。这些技术可以使得研究者对马步站桩对膝关节影响有更加全面的认识。另外,利用生物力学建模以及实验研究,可以对马步站桩对软骨细胞及炎症因子的影响做进一步的研究,给膝关节炎的康复治疗提供更加坚实的基础。同时也可探寻不同的康复手段联合运用的方式,如结合物理治疗、药物治疗等,给膝关节炎患者赋予更为个性化的、综合性的治疗方案。

因此,马步站桩对于膝关节炎的康复有着非常大的潜力。经过进一步的研究,采用现代的技术手段以及联合治疗方案,可以更好的发挥出它的优势,在现代康复医学中更广泛的应用。

#### 参考文献:

[1] 李佳妮,张丽华. 针灸结合物理治疗在膝关节炎治疗中应用现状 [J]. 辽宁中医药大学学报,2021,23(04):87-91.DOI:10.13194/j.issn.1673-842x.2021.04.020.

[2] 黄茜茜,蔡玉娜,姚洁,等. 膝骨性关节炎患者运动效能与运动类 APP 的应用现状及需求调查研究 [J]. 护士进修杂志,2023,38(05):450-454+474.

[3] 寇海洋,张蕊,卿忠,等. 膝骨性关节炎的针刺治疗机制与方法研究进展 [J]. 世界中医药,2022,17(17):2524-2528.

[4] 褚东晓,王大伟,苏虔,等. 早期膝关节炎治疗的研究进展 [J]. 风湿病与关节炎,2018,7(01):72-76.

[5] DING Y,WANG Y X,SHI X,et al.Effect of ultrasound-guided acupotomy vs electro acupuncture on knee osteoarthritis:a randomized controlled study[J].J Tradit Chin Med,2016,36(4):450-455.

[6] 李刚,朱彬,李香,等. 小针刀治疗膝关节炎的疗效观察及部分机理研究 [J]. 世界中医药,2016,11(06):

1077-1081.

[7] 梁楚西. 针刀干预对 KOA 兔韧带胶原相关因子及软骨细胞凋亡因子基因、蛋白表达的影响 [D]. 北京中医药大学,2015.

[8] 刘晓莉. 关于太极站桩生理机制的初步研究 [J]. 福建体育科技,1996,(04):20-21+37.

[9] 何本祥,檀亚军,夏万荣,等. 股四头肌等长收缩练习治疗膝骨性关节炎的病例对照研究 [J]. 中国骨伤,2012,25(05):369-372.

[10] 杨时. 站桩练功对运动员膝关节过度使用性损伤所致疼痛的影响 [J]. 现代康复,2000,(06):852-853.

[11] 朱寒笑,郝孙勇,陈雪莲. 16 周新编五禽戏锻炼对老年女性身体机能相关指标的影响 [J]. 中国运动医学杂志,2008,(04):499-500.

[12] 涂平,廖远朋. 五禽戏和站桩练习对女性 KOA 患者伸、屈膝力量及 WOMAC 评分的影响 [J]. 成都体育学院学报,2014,40(06):68-71+84.

基金项目:2024 年江苏省研究生实践创新计划,编号:SJCX24-1002

#### 作者简介:

崔林杰(1998-),男,在读硕士,研究方向:推拿手法、功法的临床研究。

\*通讯作者:张仕年(1968-),男,博士,主任中医师,教授,研究方向:推拿手法、功法的临床研究。