

本文引用: 胡泽昊, 黄秋璇, 黄培鑫, 李祥明, 林创坚, 陈国华. 基于筋骨理论探讨“循经理膝”易筋经防治膝骨关节炎[J]. 湖南中医药大学学报, 2025, 45(11): 2169–2175.

## 基于筋骨理论探讨“循经理膝”易筋经防治膝骨关节炎

胡泽昊<sup>1</sup>, 黄秋璇<sup>1</sup>, 黄培鑫<sup>1</sup>, 李祥明<sup>1</sup>, 林创坚<sup>2</sup>, 陈国华<sup>2\*</sup>

1. 广州中医药大学附属汕头中医院, 广东 汕头 515031; 2. 汕头市中医医院, 广东 汕头 515031

**[摘要]** 膝骨关节炎(KOA)是一种渐进性发生的骨关节疾患,其发病与生物力学失衡、肌-骨代谢异常及慢性炎症微环境密切相关。本文基于筋骨理论,系统阐述肝、脾、肾三脏功能失调所致“筋弛-肉萎-骨弱”的中医病机内涵,并将其与现代医学中的肌肉萎缩、骨代谢异常及肠道菌群紊乱等多维度机制进行关联分析。基于此,进一步提出以“循经理膝”易筋经为代表的运动干预方案。本文从筋骨理论出发,深入探讨“循经理膝”易筋经在 KOA 防治中的作用机制与临床应用价值,为 KOA 的中西医结合防治及运动康复方案的优化提供新思路。

**[关键词]** 膝骨关节炎; “循经理膝”易筋经; 筋骨理论; 导引; 骨关节疾病

**[中图分类号]** R274

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2025.11.020

## Exploring the prevention and treatment of knee osteoarthritis through "the meridian-guided knee exercise" of Yi Jin Jing grounded in the "muscle-sinew-bone" theory

HU Zehao<sup>1</sup>, HUANG Qiuxuan<sup>1</sup>, HUANG Peixin<sup>1</sup>, LI Xiangming<sup>1</sup>, LIN Chuangjian<sup>2</sup>, CHEN Guohua<sup>2\*</sup>

1. Shantou Hospital of Traditional Chinese Medicine Affiliated with Guangzhou University of Chinese Medicine, Shantou, Guangdong 515031, China; 2. Shantou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shantou, Guangdong 515031, China

**[Abstract]** Knee osteoarthritis (KOA) is a progressive osteoarticular disorder, whose pathogenesis is closely associated with biomechanical imbalance, musculoskeletal metabolic abnormalities, and chronic inflammatory microenvironment. Based on the "muscle-sinew-bone" theory of TCM, this paper systematically elucidates the TCM pathogenic connotations of "sinew laxity-muscle atrophy-bone weakness" resulting from dysfunction of the liver, spleen, and kidney. It also conducts a correlative analysis linking these concepts to multidimensional mechanisms in modern medicine, including muscle wasting, bone metabolic disorders, and gut microbiota dysbiosis. On this basis, the paper further proposed an exercise intervention program represented by "the meridian-guided knee exercise" of Yi Jin Jing. From the perspective of the "muscle-sinew-bone" theory, this paper comprehensively explores the action of mechanism and clinical value of "meridian-guided knee exercise" of Yi Jin Jing in KOA prevention and treatment, providing novel insights for optimizing integrated Chinese-Western medical strategies and exercise rehabilitation programs for KOA.

**[Keywords]** knee osteoarthritis; "the meridian-guided knee exercise" of Yi Jin Jing; muscle-sinew-bone theory; daoyin; osteoarticular diseases

**[收稿日期]** 2025-09-04

**[基金项目]** 第七批全国老中医药专家学术经验继承项目(国中医药人教函[2022]76 号); 广东省林创坚名中医传承工作室建设项目(粤中医办函[2017]170 号)。

**[通信作者]** \* 陈国华, 男, 硕士, 主任医师, 硕士研究生导师, E-mail: chenguohua0811@126.com。

膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是以关节疼痛、肿胀、功能障碍为主要表现的退行性骨关节疾病。流行病学显示,40 岁以上人群患病率约 17%,且患病率随年龄增长而升高,未经干预的致残率可达 53%,其中女性高于男性<sup>[1]</sup>。该病发病机制涉及生物力学失衡、肌-骨代谢异常与膝内微环境改变等多个方面,其中膝周肌群分布不均、下肢纵轴力线偏移是其特征性变化<sup>[2]</sup>。目前,《膝骨关节炎中西医诊疗指南》<sup>[3]</sup>推荐的 KOA 治疗主要包括手术、药物及非药物疗法。其中,手术治疗虽为终末期 KOA 患者的重要干预手段,但存在高成本和并发症风险;药物治疗虽可短期缓解疼痛和炎症反应,但长期使用可能引起胃肠道出血、肾功能损害等不良反应<sup>[4]</sup>。因此,探索一种安全、有效的非药物干预策略成为研究热点。

在该背景下,易筋经运动功法因患者依从性好、经济效益高、疗效确切等优势,在 KOA 防治中展现出独特价值<sup>[5]</sup>。本研究团队以肌筋骨理论为指导,汲取八段锦、五禽戏等传统功法精髓,开发了立式、坐式、卧式三体位优化易筋经运动方案,该方案通过调节下肢生物力学负荷与肌-骨微环境,构建分阶段个体化干预。现就防治思路阐述如下。

## 1 肌筋骨理论视角下认识 KOA

### 1.1 肌筋骨理论溯源与现代内涵

肌筋骨理论最早在《素问·宣明五气篇》中论述,书中提出“肝主筋,脾主肉,肾主骨”的概念,阐明筋、肉、骨三者结构上的协同关系,构建了脏腑与形体结构的动态关联体系。《灵枢·经脉别论》指出“食气入胃,散精于肝,淫气于筋”,强调筋的柔韧依赖肝血的濡养与脾胃的化生功能。而《素问·痿论篇》言“脾气热,则胃干而渴,肌肉不仁”,表明脾虚可致肌肉萎缩、肢体失用,进一步印证“肉为筋之基、筋为骨之束”的功能协同关系。《灵枢·经脉》提出“骨为干,筋为刚,肉为墙”,明确骨为躯体力学支撑的核心,筋通过束骨利节维持关节稳定性,肌肉则如城墙般包裹筋骨,通过气血濡养维持筋的柔韧与骨的强度,三者构成“骨正筋柔、筋骨相合”的动态平衡系统。

现代医学研究进一步揭示,骨骼肌中肌源性干细胞(muscle derived stem cells, MDSCs)具有多向

分化潜能,可通过旁分泌作用调控成骨细胞活性<sup>[6]</sup>;而肌肉收缩产生的机械应力通过骨保护素(osteoprotegerin, OPG)/核转录因子- $\kappa$ B 受体活化因子配体(receptor activator of nuclear factor- $\kappa$ B ligand, RANKL)信号通路影响骨代谢平衡——适度的运动负荷可提升 OPG 表达,下调破骨细胞分化,维持骨密度<sup>[7]</sup>;肌肉萎缩导致机械刺激减弱,OPG/RANKL 比值下降,破骨细胞活动占优势,引发骨微结构破坏,形成“肌衰-骨损”的恶性循环<sup>[8]</sup>,这一过程与《脾胃论·脾胃盛衰论》“大抵脾胃虚弱……脾病则下流乘肾,土克水,则骨乏无力,是为骨蚀”所阐述的脏腑传变理论高度契合。此外,从筋与肉的联系看,肌肉通过肌腱附着于骨骼,其收缩过程不仅产生机械应力,还分泌多种肌因子,如白细胞介素(interleukin, IL)-6、鸢尾素等,参与调节肌腱和韧带细胞的代谢、增殖与修复,从而影响“筋”的结构完整性与力学性能;与此同时,“筋”作为力的传导结构,其刚度与弹性亦直接制约肌肉收缩及关节功能的稳定性;二者在分子、细胞与生物力学层面形成紧密的功能耦联,任一环节的功能障碍均可能引发连锁性病理反应<sup>[9-11]</sup>。

综上所述,肌筋骨理论不仅从整体观阐述了肝、脾、肾三脏与筋、肌、骨的功能关联,更在生物力学、细胞分子及信号通路等现代医学层面获得了有力印证。这一理论与现代医学的深度融合,为 KOA 的中西医结合防治奠定了理论基础。

### 1.2 KOA 的中西医发病机制阐释

KOA 的发病机制以正虚邪侵、筋骨失合为核心,内因责之肝、脾、肾三脏虚损,如《张氏医通·膝痛》所言:“膝为筋之府……膝痛无有不因肝肾虚者,虚则风寒湿气袭之。”肝血不足则筋失濡养,肾精亏耗则骨弱髓减,脾虚失运则肌肉萎缩。外因与风寒湿邪侵袭及慢性劳损相关,如《太平圣惠方·卷二十二》所述“夫白虎风病者,是风、寒、暑、湿之毒,因虚所起……痛如虎之啮,故名曰白虎风病也”,揭示了正气不足时外邪痹阻经络、气血失和的病理特点。临床多为内外因相合,共同导致“骨错缝、筋出槽”的力学失衡状态。

现代医学从多个维度揭示 KOA 的发病机制。生物力学层面,膝关节稳定性依赖“肌筋骨”动态平衡,其中骨骼提供静态支撑,肌肉收缩调节动态负荷,筋约束骨骼运动范围<sup>[12]</sup>。若肌肉萎缩,将会削弱关节缓

冲能力,导致髌骨轨迹偏移,异常应力通过无翅型基因/ $\beta$ -连环蛋白通路诱导软骨细胞肥大分化,加速细胞外基质(extracellular matrix, ECM)降解,同时 IL-8、IL-15 等炎症因子的释放将进一步破坏滑膜微环境<sup>[13]</sup>。此外,肌肉萎缩伴随的肌内脂肪组织浸润也会削弱肌肉代谢功能,形成“肌衰-骨损-炎症”恶性循环<sup>[14]</sup>。临床上,股四头肌的萎缩无力、横截面积减少及肌内脂肪浸润是 KOA 患者的常见病理改变<sup>[15]</sup>。这些变化使得身体重力直接垂直作用于髌股关节,增加髌股关节的压力和磨损,促使 KOA 的发生<sup>[16]</sup>。代谢-免疫层面,脾主运化水湿,其功能异常可致组织液代谢失衡,引发关节腔积液<sup>[17]</sup>。脾虚患者肠道菌群结构紊乱,其革兰氏阴性菌分泌的脂多糖(lipopolysaccharide, LPS)通过激活 Toll 样受体 4(toll like receptor 4, TLR4)/核因子- $\kappa$ B(nuclear factor- $\kappa$ B, NF- $\kappa$ B)通路,引起 IL-1 $\beta$ 、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )等炎症因子释放,加速 KOA 进展<sup>[18-20]</sup>。动物实验进一步证实,高脂饮食诱导的肠道菌群失调可显著上调关节局部 IL-6、基质金属蛋白酶 13(matrix metalloproteinase-13, MMP-13)等骨关节炎相关炎症因子表达,并加重软骨下骨重塑异常,提示“肠-关节轴”在 KOA 发病中的关键作用<sup>[21-24]</sup>。除此之外,人体雌激素水平的变化与 KOA 的发生发展也密切相关,雌激素通过与雌激素受体  $\alpha$ 、 $\beta$  结合,在维持骨与软骨稳态中发挥关键作用<sup>[25]</sup>。雌激素水平下降后, RANKL 表达上调,与破骨细胞表面的核因子  $\kappa$ B 受体活化因子(receptor activator of nuclear factor- $\kappa$ B, RANK)结合,诱导破骨细胞分化与活化,增强骨吸收功能,导致骨密度下降、骨微结构破坏,甚至引发软骨下骨硬化或囊性变,进一步加剧关节力学环境恶化<sup>[26]</sup>。与此同时,雌激素缺乏还会降低成骨细胞活性,减少 OPG 的合成,使 OPG/RANKL 比值降低,进一步加剧骨吸收与骨形成之间的失衡<sup>[27]</sup>。

综上, KOA 的本质是“脏腑虚损-生物力学失代偿-炎症代谢紊乱”的多层次级联反应。中医维度上,肝血不足致筋弛、脾虚失运致肉萎、肾精亏虚致骨弱,三者共同导致筋骨失和;现代医学维度上, MDSCs 功能减退、OPG/RANKL 信号异常、肠道菌群紊乱及雌激素缺乏等多因素协同作用,最终导致 KOA 的发生。

### 1.3 基于筋骨理论的 KOA 临床防治策略

基于上述认识, KOA 的临床治疗应遵循内调脏腑、外治筋骨的原则,以肝、脾、肾三脏与筋、肉、骨三体为核心靶点,实现“调脏”与“正骨”的有机结合。在具体干预中,内调侧重于补益肝脾肾、恢复 OPG/RANKL 平衡、调控“肠-关节轴”;外治则着眼于优化下肢力线、纠正力学对位,以重建“肌筋骨”动态平衡。实践表明,补脾益肾法可通过调控 OPG/RANK/RANKL 信号通路以平衡成骨-破骨细胞活性,改善骨微环境<sup>[28-29]</sup>;壮骨关节胶囊联合玻璃酸钠治疗可提高老年性 KOA 患者的临床总有效率,减轻疼痛程度,改善关节活动功能,并降低炎症因子表达,印证肾主骨理论在 KOA 治疗中的指导价值<sup>[30]</sup>;补肾活血方有助于 KOA 大鼠关节软骨修复,提升关节软骨 II 型胶原蛋白表达<sup>[31]</sup>;而右归饮、龟鹿二仙胶及补肾活血方可上调血清雌二醇及 II 型胶原表达,改善软骨代谢<sup>[32-34]</sup>;独活寄生汤联合经筋灸法能下调 IL-6、TNF- $\alpha$  等炎症因子水平<sup>[35]</sup>,进一步研究发现,该方中的活性成分槲皮素可靶向抑制 NF- $\kappa$ B 等炎症信号通路及软骨降解酶活性,这可能是其发挥作用的机制之一<sup>[36]</sup>;研究还显示,杜仲多糖能以剂量依赖方式抑制 IL-6、TNF- $\alpha$  的表达,并有效保护软骨细胞活力<sup>[37]</sup>;此外,针刀通过松解股内、外侧肌肌腱,可降低软骨细胞凋亡率及 Lequesne 评分,体现了“筋柔骨正”的生物力学干预价值<sup>[38]</sup>。

## 2 筋骨理论实践之外化——“循经理膝”易筋经

### 2.1 “循经理膝”易筋经的干预价值与方案构建

“循经理膝”易筋经在 KOA 防治中具有独特优势。该功法融合动静结合理念,通过等长收缩与柔韧性训练增强关节稳定性,尤其适于中老年患者<sup>[39]</sup>。其动作涉及四肢与脊柱运动,强调抻筋拔骨,能有效牵拉经筋、强健筋骨,在筋骨类疾病的运动干预中表现突出<sup>[40]</sup>。锻炼时注重形气结合,动息相融,以形导气,意随形走,利于身心协调。此外,该功法节奏舒缓、易于掌握,患者依从性较高;基于其在增强肌力、改善下肢协调性与运动功能等方面的积极作用,该功法可作为 KOA 运动康复中一项可行且有效的替代方案<sup>[41]</sup>。

尽管已有研究证实,中国传统功法对 KOA 具有

积极的防治作用,但目前对 KOA 患者运动体位的选择仍关注不足<sup>[42]</sup>。此类患者常因疼痛而回避行走,并且长期处于坐卧状态,易导致肌肉萎缩与关节僵硬,从而进一步影响生活质量<sup>[43]</sup>。为此,本研究基于肌筋骨理论,整合八段锦、五禽戏等传统功法中有益膝关节的功能动作,创编了包含立式、坐式与卧式 3 种体位的“循经理膝”易筋经方案。该方案通过多体位适应性训练,平衡生物力学负荷,纠正下肢力线,延缓肌萎缩,同时注重呼吸与动作的协调,实现内调脏腑、外治筋骨的系统干预,为不同病程患者提供个体化康复选择。

## 2.2 “循经理膝”易筋经各式动作操作要领

立式“循经理膝”易筋经由 6 个动作构成,主要适用于日常活动尚可的早中期 KOA 患者。其中,第一式通过左右弓步转换与拳势的前后对拉,在重心移动中实现对大腿内侧肌群与阳明经筋的持续性牵伸;第二式以单腿上抬贴近腹壁结合双臂外旋、头项后转,同步完成髌膝协同屈曲与脊柱旋拧,松解腰骶及下肢后侧太阳经筋;第三式核心动作为侧身探掌俯身下推,配合膝关节由屈曲 90°至迅速蹬伸,强调在肢体活动状态下激发少阳经气,并训练股四头肌的离心与向心收缩控制;第四式采用下蹲结合掌按环跳与摩腹呼吸,旨在强化臀肌与股四头肌的离心耐力,并通过腹式呼吸调节腹腔内压以助脾胃运化。第五式以双手上举前俯、循足少阴经摩运至足,再反掌上托与后仰,实现对腰背、腓绳肌及小腿后侧肌群的牵伸与功能性强化;第六式以马步冲拳结合虎扑动作,构成闭链运动模式,重点训练股内侧肌与外侧肌的协同收缩,优化髌骨轨迹,并借虎扑之势疏泄肝气。整套动作遵循“形-气-神”三位一体导引模式,在动态中实现“筋骨平衡”的干预目标。

坐式“循经理膝”易筋经的 6 个动作适用于立式动作难以完成或活动受限的 KOA 患者。其中,第一式通过自大腿根部至膝部的循序推摩,配合挺膝伸直,松解足太阳经筋,促进下肢气血回流;第二式以屈膝外旋体位结合双掌旋摩膝部,活动膝关节并激发气血上荣;第三式在躯干侧屈与对侧上肢伸展中完成足踝抓握,实现肢体对侧牵拉,调节足阳明经筋;第四式核心为踝膝对抗牵引,结合摩腹呼吸,同步松解足阳明、足太阴经筋,调节脾胃气机;第五式通过点按居髌、髌关等穴及推摩股前肌群,促进经气

流通并增强经筋柔韧性;第六式运用小鱼际擦法松解髌周支持带、拇指推挤髌骨及踝关节环转运动,旨在滑利关节,改善本体感觉。整套动作强调形意相合、意气相随,于坐式状态下实现“理筋-通络-调脏”的协同干预。

卧式“循经理膝”易筋经由 6 个非负重体位动作构成,主要适用于中后期 KOA 患者及 KOA 术后患者。其中,第一式在俯卧位下完成下肢抬举结合同侧手臂推摩与踝关节旋转活动,旨在增强臀肌及大腿前侧肌群肌力,提高关节稳定性;第二式通过侧卧位下肢外展配合同侧手臂推摩,针对性训练臀中肌等髋外展肌群,疏通足三阳经气;第三式采用仰卧位快速完成屈髋屈膝-伸膝伸髌的蹬腿动作,激活核心与下肢肌群,调畅下肢力线;第四式于俯卧位屈膝 135°状态下完成足踝牵引,拉伸股四头肌等下肢前侧肌群,降低髌股关节压力;第五式在侧卧位进行膝关节水平面环形运动并配合呼吸,改善髌股关节滑动与髌膝协调性;第六式通过仰卧位腰腹发力起身并前屈勾足,同步牵伸下肢后侧链并增强核心控制能力。整套动作在非负重条件下协同改善肌力、关节活动度与经筋功能,为 KOA 患者提供安全有效的卧位康复路径。

综上,“循经理膝”易筋经的动作设计紧密围绕肌筋骨理论,旨在通过系统性导引恢复膝关节的动态力学平衡。3 种体式共同构成了一个从负重到减负、从整体到局部的渐进式训练体系,确保了干预方案的个体化与系统性。

## 2.3 “循经理膝”易筋经的中西医结合作用机制

“循经理膝”易筋经作为“调脏理筋”与“生物力学重建”的载体,在 KOA 防治中展现出多靶点干预优势,其核心在于通过“形-气-神”协同调控,达成脏腑功能与关节力学的双向调节<sup>[44]</sup>。下面以“循经理膝”易筋经立式第六式、坐式第四式、卧式第五式为例,分别阐述其作用机制。

在立式易筋经中,以第六式为代表,该式汲取传统易筋经与五禽戏精髓,通过马步屈膝约 140°、躯干前倾约 20°结合虎扑形成闭链运动模式,双手环握沿身体两侧上提,翻掌化弧向前虎扑,畅通全身气机,有助于肝经疏泄,改善“肝不主筋”导致的筋脉拘挛<sup>[45]</sup>。现代研究表明,闭链运动能够影响股内侧肌和股外侧肌,而股内侧肌与股外侧肌的平衡比例是预

防 KOA 的关键因素;理想状态下,这两部分肌肉的比例应保持 1:1,当下肢肌群分布比例失衡时,可能导致关节过度磨损、骨质增生和骨赘形成等病理性变化,进而引发关节疼痛和活动受限<sup>[46-49]</sup>。通过锻炼该动作,可优化股内侧肌与股外侧肌协同收缩的比例,降低髌股关节压力。此外,该功法中的快速伸膝动作(膝关节由屈曲 90°至完全伸展,3 s 内完成),能够增强  $\gamma$  运动神经元兴奋性,从而提升膝关节动态稳定性,并减少异常应力对软骨的磨损<sup>[50-51]</sup>。在坐式易筋经中,第四式通过踝膝对抗牵引(膝关节屈曲约 45°,踝关节背屈约 10°)松解足阳明、足太阳经筋,结合摩腹呼吸(6~8 次/min)调节脾胃枢机,体现“脾气散精,运化水湿”的功能<sup>[52-53]</sup>。现代研究进一步揭示了其作用机制,周期性压膝(每周期持续 5 s,间歇 3 s)可依据 Wolff 定律刺激骨重塑,通过提升 OPG/RANKL 比值,有效调控破骨活性<sup>[54-55]</sup>;同时,配合进行的摩腹呼吸能够调节腹腔压力波动,经迷走-肠脑轴降低血清 LPS 水平,进而抑制 TLR4/NF- $\kappa$ B 通路介导的滑膜炎,阻断“脾虚-菌群紊乱-炎症”恶性循环<sup>[56-57]</sup>。在卧式易筋经中,第五式采用侧卧位膝关节水平面环形运动(每圈 10 s),根据患者下肢肌群分布比值实施个性化阻力调整,这种训练方式通过产生周期性剪切力,可诱导滑膜润滑素分泌,增加软骨厚度,同时下调 MMP-13 表达,改善软骨下骨代谢,并借髌外展动作(外展角度 30°~45°)疏通下肢经筋,纠正“筋出槽”病理状态<sup>[58-60]</sup>。

3 种体式共同构建“形-气-神”三位一体的导引模式。在“形”方面,通过闭链运动增强肌骨协同性,优化髌骨轨迹与下肢力线,恢复关节稳定性;在“气”方面,借腹式呼吸调节脾胃枢机,通过激活迷走神经活性,降低 TLR4/NF- $\kappa$ B 通路介导的炎症因子水平,并改善肠道菌群多样性,体现“脾气散精,运化水湿”的功能;在“神”方面,通过神经认知调控,降低疼痛感知,增强本体感觉与运动依从性。最终达成内调脏腑,外治筋骨的系统性治疗目标。

### 3 结语

本文基于肌筋骨理论,系统阐释了 KOA“筋弛-肉萎-骨弱”的中医病机内涵,并结合现代生物力学、代谢免疫学等多学科证据,创新性地提出以“循经理膝”易筋经为代表的运动干预策略。通过构建

“脏腑-形体-力学”多层级的病机框架,设计立式、坐式与卧式三体位训练方案,并从“形-气-神”三位一体角度出发,阐释其在调节肌力平衡、OPG/RANKL 信号通路、TLR4/NF- $\kappa$ B 炎症反应及“肠-关节轴”功能等方面的多靶点调控机制。本研究不仅论证了该功法在 KOA 防治中的多维度价值,也为中医运动疗法在现代康复中的应用提供了理论依据与实践路径,同时为应对老龄化背景下退行性骨关节疾病提供了可行的中西医结合解决方案。

然而,目前研究仍存在机制验证不够深入、临床循证医学证据尚不充分及动作标准化体系缺失等局限。未来应进一步结合运动生物力学分析、多组学技术与动物实验,深入揭示功法在肌骨代谢与神经免疫调节中的具体通路;开展多中心、大样本随机对照试验,建立基于生物力学参数与患者报告结局的标准化评价体系;并依托 ISO/TC249 等平台推动功法的国际规范化,结合可穿戴设备与远程指导技术提升应用精准性;同时引入神经影像学与心理生理学方法,深化“形-气-神”协同机制研究,从而构建“整体调控-精准干预-循证转化”的中西医结合 KOA 防治新模式。

### 参考文献

- [1] 吴昊天, 林剑浩. 骨关节炎疾病负担与危害[J]. 协和医学杂志, 2025, 16(1): 5-12.
- [2] SHARMA L. Osteoarthritis of the knee[J]. New England Journal of Medicine, 2021, 384(1): 51-59.
- [3] 中华中医药学会. 膝关节炎中西医结合诊疗指南(2023 年版)[J]. 中医正骨, 2023, 35(6): 1-10.
- [4] BHALA N, EMBERSON J, MERHI A, et al. Vascular and upper gastrointestinal effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs: Meta-analyses of individual participant data from randomised trials[J]. Lancet, 2013, 382(9894): 769-779.
- [5] ZHU Q G, ZHOU X, ZHANG S P, et al. Joint angles and joint moments of the lower limbs in four typical Tai Chi movements: Consideration for management of knee osteoarthritis[J]. Research in Sports Medicine, 2021, 29(6): 586-592.
- [6] SCALA P, REHAK I, GIUDICE V, et al. Stem cell and macrophage roles in skeletal muscle regenerative medicine[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2021, 22(19): 10867.
- [7] 李一明, 刘星婧, 袁琦, 等. 运动影响骨代谢的机制[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2023, 16(6): 632-638.
- [8] KIRK B, LOMBARDI G, DUQUE G. Bone and muscle crosstalk in ageing and disease[J]. Nature Reviews Endocrinology, 2025,

- 21(6): 375–390.
- [9] 陈国茜, 申 震, 吴佳涛, 等. 从“筋骨并重”理论到“骨筋肉并重”理论的探讨[J]. 中医正骨, 2020, 32(8): 52–56.
- [10] 王书勤, 林远方. 浅析“筋为肉之力”[J]. 按摩与康复医学, 2022, 13(11): 33–35.
- [11] 徐 鹍, 陈泽华, 叶翔凌, 等. 许学猛教授“骨筋肉并重”治疗膝关节关节炎经验[J]. 风湿病与关节炎, 2021, 10(4): 25–27.
- [12] 寇龙威, 郭珈宜, 李 峰, 等. 基于现代医学视角论“筋骨互用平衡论”在膝关节炎防治中的应用[J]. 中医药通报, 2021, 20(1): 27–31.
- [13] 王 欢, 孙 贺, 张耀南, 等. 中国 40 岁以上人群原发性膝关节炎各间室患病状况调查[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(7): 528–532.
- [14] 周 帅, 张 伟, 王 彤, 等. 针刀疗法对膝关节炎兔胫骨前肌表面肌电与肌腱生物力学行为的影响[J]. 北京中医药大学学报, 2018, 41(8): 675–680.
- [15] MOHAJER B, DOLATSHAHI M, MORADI K, et al. Role of thigh muscle changes in knee osteoarthritis outcomes: Osteoarthritis initiative data[J]. Radiology, 2022, 305(1): 169–178.
- [16] LEE D K, KIM H S, KO K R, et al. Why muscle strengthening exercises should target the quadriceps and gluteus Maximus in patients with knee osteoarthritis?: Effects of knee pain on muscle volume and fatty degeneration based on AI-assisted cross-sectional analysis[J]. Journal of Orthopaedic Translation, 2025, 53: 221–230.
- [17] 徐文飞, 梅其杰, 袁长深, 等. 探讨肠道菌群对膝关节炎治疗的影响[J]. 中国微生态学杂志, 2021, 33(3): 369–372, 封 3.
- [18] LIN Z, YE W, ZU X P, et al. Integrative metabolic and microbial profiling on patients with Spleen–Yang–deficiency syndrome[J]. Scientific Reports, 2018, 8: 6619.
- [19] JIANG T, LIU K, LI J T, et al. Gut–joint axis in knee synovitis: Gut fungal dysbiosis and altered fungi–bacteria correlation network identified in a community–based study[J]. RMD Open, 2023, 9(4): e003529.
- [20] CHISARI E, WOUTHUYZEN–BAKKER M, FRIEDRICH A W, et al. The relation between the gut microbiome and osteoarthritis: A systematic review of literature[J]. PLoS One, 2021, 16(12): e0261353.
- [21] XIONG L, DIWAKARLA S, CHATZIS R, et al. Acute exposure to high-fat diet impairs ILC3 functions and gut homeostasis[J]. Immunity, 2025, 58(5): 1185–1200.e8.
- [22] HUANG Z Y, CHEN J, LI B L, et al. Faecal microbiota transplantation from metabolically compromised human donors accelerates osteoarthritis in mice[J]. Annals of the Rheumatic Diseases, 2020, 79(5): 646–656.
- [23] YOU Y H, XIANG T W, YANG C, et al. Interactions between the gut microbiota and immune cell dynamics: Novel insights into the gut–bone axis[J]. Gut Microbes, 2025, 17(1): 2545417.
- [24] ZHAO C, KONG K Y, LIU P C, et al. Regulating obesity-induced osteoarthritis by targeting p53–FOXO3, osteoclast ferroptosis, and mesenchymal stem cell adipogenesis[J]. Nature Communications, 2025, 16: 4532.
- [25] PENG X Y, QIAO Z G, WANG Y, et al. Estrogen reverses nicotine-induced inflammation in chondrocytes via reducing the degradation of ECM[J]. International Journal of Rheumatic Diseases, 2019, 22(4): 666–676.
- [26] GILMER G, IJIMA H, HETTINGER Z R, et al. Menopause-induced 17 $\beta$ -estradiol and progesterone loss increases senescence markers, matrix disassembly and degeneration in mouse cartilage[J]. Nature Aging, 2025, 5(1): 65–86.
- [27] 牟利民, 张文豪, 张思平, 等. 绝经后女性退变性膝关节疼痛与性激素水平及关节液炎性因子的相关性研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(29): 3652–3657.
- [28] 魏 戊, 章轶立, 谢雁鸣. 原发性骨质疏松症中医药防治策略与研究方法[J]. 中国中医药信息杂志, 2018, 25(1): 5–9.
- [29] 曹林忠, 汪小敏, 董万涛, 等. 原发性骨质疏松症中医“虚、痰、瘀”理论与 RANK/RANKL/OPG 信号轴的相关性[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2018, 11(3): 305–309.
- [30] 王晓君. 壮骨关节胶囊促进老年性膝关节炎患者康复效果观察[J]. 天津药学, 2024, 36(5): 59–62.
- [31] 周 鑫, 陈付艳. 补肾活血方对膝关节炎大鼠膝关节软骨的保护作用研究[J]. 医药前沿, 2024(36): 1–4, 9.
- [32] 王 刚, 谭浩林, 陆超峰, 等. 加减右归饮对膝骨性关节炎大鼠膝关节软骨退变的影响[J]. 广州中医药大学学报, 2020, 37(10): 1978–1983.
- [33] 沈默金, 郑珍萍, 吴伟欣, 等. 龟鹿二仙胶含药血清对膝关节炎小鼠软骨细胞模型自噬和凋亡的影响及作用机制研究[J]. 中医正骨, 2025, 37(1): 30–37.
- [34] 刘小丽, 章 铮, 姚金龙, 等. 补肾活血方调控 NF- $\kappa$ B 信号通路对膝关节炎小鼠软骨组织炎症及细胞凋亡的影响[J]. 中南药学, 2024, 22(7): 1725–1731.
- [35] 李冰洁, 冯淑兰, 龙 华, 等. 经筋灸法配合独活寄生汤治疗风寒湿痹型膝骨性关节炎临床观察[J]. 广州中医药大学学报, 2020, 37(7): 1316–1320.
- [36] 张永奎, 李念虎, 井 成, 等. 独活–牛膝药对治疗膝关节炎的网络药理学机制及实验验证[J]. 广州中医药大学学报, 2023, 40(3): 713–720.
- [37] 李宁博, 骆晓飞, 尹 夏, 等. 杜仲多糖通过抑制 NF- $\kappa$ B 通路减轻 IL-1 $\beta$  诱导的软骨细胞损伤[J]. 中国骨伤, 2022, 35(7): 661–668.
- [38] 连晓文, 曾维铨, 陈廷辉, 等. 基于经筋理论探讨针刀髌周松解法对膝骨性关节炎软骨细胞凋亡的影响[J]. 光明中医, 2024, 39(9): 1760–1763.
- [39] GUO G X, WANG Y H, XU X R, et al. Effectiveness of Yijin-jing exercise in the treatment of early-stage knee osteoarthritis: A randomized controlled trial protocol[J]. BMJ Open, 2024, 14

- (3): e074508.
- [40] LI Z R, ZHUANG J, ZHANG S W, et al. Therapeutic effects of traditional Chinese exercises on musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis[J]. *Pain Research and Management*, 2021, 2021(1): 5584997.
- [41] ZHANG S P, GUO G X, LI X, et al. The effectiveness of traditional Chinese yijinjing Qigong exercise for the patients with knee osteoarthritis on the pain, dysfunction, and mood disorder: A pilot randomized controlled trial[J]. *Frontiers in Medicine*, 2021, 8: 792436.
- [42] LI R J, CHEN H W, FENG J H, et al. Effectiveness of traditional Chinese exercise for symptoms of knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17(21): 7873.
- [43] 彭洪俊, 曾 羿. 肌肉减少症和骨关节炎相关性研究进展[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2022, 36(12): 1549-1557.
- [44] 王 坤, 杨慧馨. 易筋经健身效应探赜: 基于形·气·神三位一体生命观的辩证视角[C]//中国医学气功学会第七届会员代表大会、武医养生专委会成立大会暨第二十一届中国学术年会论文集. 北京, 2023: 227-230.
- [45] 王子正, 董宝强, 林星星. 从整体观角度探讨经筋与中医肝系统关系[J]. *辽宁中医药大学学报*, 2017, 19(8): 119-121.
- [46] 戴剑松, 陈钢锐, 王沛珣, 等. 髌股关节痛业余跑者的下肢肌力特征分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2024, 39(3): 369-374.
- [47] 李晓纯, 冯宇恒, 周尤成, 等. 持续被动运动联合等速闭链训练对膝关节前交叉韧带重建术患者疼痛、关节活动度及运动功能的影响[J]. *临床误诊误治*, 2022, 35(2): 77-81.
- [48] 高 鹏, 姜 鑫, 王俊哲, 等. 开链联合闭链运动训练对前交叉韧带重建术后患者的影响[J]. *康复学报*, 2023, 33(6): 542-548.
- [49] CHEON S, LEE J H, JUN H P, et al. Acute effects of open kinetic chain exercise versus those of closed kinetic chain exercise on quadriceps muscle thickness in healthy adults[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17(13): 4669.
- [50] XIAO C M, ZHUANG Y C, KANG Y. Effects of Wu Qin xi Qigong exercise on physical functioning in elderly people with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial[J]. *Geriatrics & Gerontology International*, 2020, 20(10): 899-903.
- [51] 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.
- [52] 李 拓, 付国兵, 李晶磊, 等. 摩揉法的理论溯源及临床应用探析[J]. *北京中医药*, 2023, 42(2): 204-207.
- [53] 邱 峰, 周爱珍, 过 琳, 等. 膝骨关节炎经筋辨证的研究进展[J]. *中医正骨*, 2022, 34(11): 62-64, 68.
- [54] 李苗苗, 罗 炯, 张庭然, 等. 骨质代谢与运动训练: 骨重塑与骨细胞增殖[J]. *中国组织工程研究*, 2019, 23(34): 5544-5549.
- [55] TEICHTAHL A J, WLUKA A E, WIJETHILAKE P, et al. Wolff's law in action: A mechanism for early knee osteoarthritis[J]. *Arthritis Research & Therapy*, 2015, 17(1): 207.
- [56] WANG H R, LIU Z F, YU T Y, et al. The effect of Tuina on ulcerative colitis model mice analyzed by gut microbiota and proteomics[J]. *Frontiers in Microbiology*, 2022, 13: 976239.
- [57] AGIRMAN G, YU K B, HSIAO E Y. Signaling inflammation across the gut-brain axis[J]. *Science*, 2021, 374(6571): 1087-1092.
- [58] LI H T, WANG W, WANG J. Mechanical signal transduction: A key role of fluid shear forces in the development of osteoarthritis[J]. *Journal of Inflammation Research*, 2024, 17: 10199-10207.
- [59] DAMERAU A, NGUYEN D H D, LUBAHN C, et al. Microphysiological system-generated physiological shear forces reduce TNF- $\alpha$ -mediated cartilage damage in a 3D model of arthritis[J]. *Advanced Science*, 2025, 12(7): 2412010.
- [60] 沈佳韵, 崔花顺, 王西樵, 等. 基于经筋理论及髌关节生物力学特点的膝骨关节炎研究进展[J]. *河北中医*, 2020, 42(8): 1261-1265.

(本文编辑 陈 晨)