

基于“肾-髓-骨-节”轴探析膝骨关节炎合并骨髓水肿的辨治思路

肖龙文, 郑移兵, 张 杰, 孙 新, 董一平, 郑梓瑄, 戴禹润, 金立昆, 陈祥铠, 李 晔, 佟 云, 董延旭*

北京市丰盛中医骨伤专科医院, 北京

收稿日期: 2026年8月13日; 录用日期: 2026年9月20日; 发布日期: 2026年9月30日

摘 要

骨髓水肿(Bone Marrow Edema, BME)是一种磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)中特征性影像学表现, 与膝骨关节炎(Knee Osteoarthritis, KOA)患者关节疼痛及病情进展密切相关, 是近年骨关节炎研究的热点靶点。现代医学多从软骨下骨重塑、力学负荷异常、局部炎症损伤等角度阐释其发病机制, 目前中医对本病的研究多聚焦肾虚、血瘀、水湿等单一病机, 缺乏系统性、层级化的病机链条与辨治体系。本文依托《黄帝内经》“肾主骨生髓”“肝主筋”“肝肾同源”等经典理论, 构建“肾-髓-骨-节”轴中医病机框架, 明确本病肾精亏虚、髓失充养为本, 络脉痹阻、气血失和为变, 瘀水互结、浊阻髓络为标, 筋骨失和、关节痹阻为果的核心病机特点, 梳理“髓失充养-骨损失稳-筋骨失和-关节痹阻”的动态演变规律。同时结合本病急性期、虚实夹杂期、慢性迁延期的临床特征, 建立分期论治、标本兼顾、内外合治的规范化辨治体系。丰富了KOA合并BME的中医理论内涵, 为临床辨证施治、影像辨证结合及后续基础与临床研究提供理论参考。

关键词

膝骨关节炎, 骨髓水肿, 肾主骨生髓, 膝痹, 病机, 分期论治, “肾-髓-骨-节”轴

Exploring the Treatment Strategy for Knee Osteoarthritis Complicated by Bone Marrow Edema Based on the “Kidney-Marrow-Bone-Joint” Axis

Longwen Xiao, Yibing Zheng, Jie Zhang, Xin Sun, Yiping Dong, Zixuan Zheng, Yurun Dai, Likun Jin, Xiangkai Chen, Ye Li, Yun Tong, Yanxu Dong*

*通讯作者。

文章引用: 肖龙文, 郑移兵, 张杰, 孙新, 董一平, 郑梓瑄, 戴禹润, 金立昆, 陈祥铠, 李晔, 佟云, 董延旭. 基于“肾-髓-骨-节”轴探析膝骨关节炎合并骨髓水肿的辨治思路[J]. 中医学, 2026, 15(10): 26-32.

DOI: 10.12677/tcm.2026.1510522

Abstract

Bone marrow edema (BME) is a characteristic imaging manifestation on magnetic resonance imaging (MRI) and is closely associated with joint pain and disease progression in patients with knee osteoarthritis (KOA). It has become a focal target in osteoarthritis research in recent years. Modern medicine interprets its pathogenesis mainly from the perspectives of subchondral bone remodeling, abnormal mechanical loading, and local inflammatory injury. In traditional Chinese medicine (TCM), current studies on this condition have mostly focused on a single pathogenic mechanism such as kidney deficiency, blood stasis, or dampness accumulation, lacking a systematic and hierarchical pathological chain as well as a corresponding syndrome differentiation and treatment system. Based on the classical theories in Huangdi Neijing that “the Kidney governs the bones and generates marrow,” “the Liver governs the sinews,” and “the Liver and Kidney share the same origin,” this article constructs a TCM pathomechanistic framework of the “Kidney-Marrow-Bone-Joint” axis. It clarifies that the core pathogenesis of this disorder is rooted in deficiency of kidney essence and failure of marrow nourishment; develops into collateral obstruction and disharmony of qi and blood; manifests as mutual binding of stasis and fluid with turbid obstruction of the marrow collaterals; and culminates in disharmony of the sinews and bones as well as obstruction of the joints. The dynamic evolution pattern of “failure of marrow nourishment, bone damage and instability, disharmony of sinews and bones, and joint obstruction” is thereby delineated. Meanwhile, in light of the clinical features during the acute stage, the mixed deficiency-excess stage, and the chronic protracted stage, a standardized syndrome differentiation and treatment system is established, emphasizing staged treatment, simultaneous attention to root and branch, and combined internal-external therapy. This enriches the TCM theoretical connotation of KOA complicated by BME and provides a theoretical reference for clinical syndrome differentiation and treatment, integration of imaging with syndrome differentiation, and future basic and clinical research.

Keywords

Knee Osteoarthritis, Bone Marrow Edema, The Kidney Governs the Bones and Generates Marrow, Bi Syndrome of the Knee, Pathogenesis, Staged Treatment, “Kidney-Marrow-Bone-Joint” Axis

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

膝骨关节炎(Knee Osteoarthritis, KOA)是中老年人群高发的退行性骨关节疾病[1], 以膝关节疼痛、肿胀、活动受限为主要临床表现, 病变累及关节软骨、软骨下骨、关节内外软组织等结构[2]。近年来随着磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)技术的普及, 研究发现 KOA 患者常伴有骨髓水肿(Bone Marrow Edema, BME) [3], 其组织病理学改变多为骨小梁微损伤、局部微循环障碍、出血渗出、骨重塑紊乱、纤维血管增生及无菌性炎症等[4]。临床研究证实[5] [6], BME 与膝关节应力失衡、软骨下骨应力过载、微骨折、软骨下骨重塑异常及局部炎症反应密切相关, 是引起膝骨关节炎患者疼痛、加重病情的危

险因素。

中医学无“膝骨关节炎”、“骨髓水肿”病名，依据其关节疼痛、肿胀、活动受限的典型症状，可归属于“膝痹”“骨痹”范畴[7]。《张氏医通》有云：“膝为筋之府，膝痛无有不因肝肾虚者，虚则风寒湿气袭之，”明确肝肾不足为本病之本；《素问·长刺节论》言：“病在骨，骨重不可举，骨髓酸痛，寒气至，名曰骨痹”，其所描述的骨髓酸痛、关节沉重、活动不利等特征，与 KOA 合并 BME 的临床表现高度契合[8]。

当前中医药对 KOA 合并 BME 的研究，已基本明确肾虚、血瘀、水湿内停为核心病理因素，形成了诸多有效的单病机论治及经方治疗方案[9]。然而目前多聚焦于单一病理要素的阐释与诊治，对多要素相互作用、动态演变的整体化病机体系探讨不足，尚未形成贴合本病发病规律的系统性病机框架与分期辨治体系。基于此，本文初步依据传统经典理论与现代临床、影像认知，尝试构建系统化病机体系，细化动态辨治思路，进一步完善本病中医诊疗理论。

2. “肾-髓-骨-节”病机框架的经典理论基础

2.1. 肾藏精生髓，为骨骼关节之本

《素问·六节藏象论》云：“肾者，主蛰，封藏之本，精之处也……其充在骨”，《素问·阴阳应象大论》明确“肾生骨髓”，《素问·痿论》载“肾主身之骨髓”。系列经典条文构建了“肾精-骨髓-骨骼”的核心生理体系[10]，肾藏先天之精与后天脾胃所运化水谷之精，精化为髓，髓充骨腔、濡养骨体，是骨骼强健、关节稳固的核心物质基础。肾精充盛，则髓满骨坚、筋骨有力；肾精亏虚，则髓源匮乏、骨失濡养。而中老年人群随年龄增长，肾气渐衰、肾精渐亏，如《素问·上古天真论》所载“丈夫七八，肾气衰”，机体筋骨修复、代偿能力持续下降，膝关节长期负重受力，易出现骨体失养、结构退变，为骨髓水肿、骨小梁微损伤等病变发生奠定内在体虚基础。

2.2. 髓为中介枢纽，连通肾精与骨节

中医的“髓”包含骨髓、脊髓、脑髓，骨关节病变所涉之髓，特指骨髓，是肾精濡养骨骼的核心中介物质[11]，《灵枢·经脉》言“人始生，先成精，精成而脑髓生”，明确精生髓、髓养形的生理规律。生理状态下，肾精化髓、髓濡骨体、骨固关节，形成“肾-髓-骨-节”的稳态平衡；病理状态下，肾精亏虚则髓失充养，髓虚则骨无所依，进而出现骨体失稳、关节失用。结合现代医学软骨下骨-骨髓单元理论，骨髓不仅是骨性结构的核心组成，更是关节力学传导、骨代谢调控、局部微环境稳态的关键载体[12]。不难理解，肾为病机根本，髓为病理枢纽，骨为结构基础，节为功能表象，逐渐构建了层级清晰、内外相应的“肾-髓-骨-节”病机联系框架，初步实现了中医经典理论与现代病理认知的有机融合。

2.3. 肝肾同源，筋骨并重维系关节稳态

膝关节的正常屈伸、负重功能，依赖骨骼支撑与筋脉约束的协同作用。中医“肝主筋、肾主骨”理论揭示了筋骨一体的生理特性，《素问·经脉别论》载“食气入胃，散精于肝，淫气于筋”，说明肝血充盈则筋脉得养、关节约束有度。肝肾同源、精血互生，肾精可资生肝血，肝血可濡养筋骨，二者协同维持关节稳态。

中老年人群肝肾俱虚，精亏血少，筋骨失于濡养，筋脉松弛、骨骼不坚，膝关节缓冲、负重、稳定能力大幅下降。关节周围软组织功能失常，会导致力学负荷异常集中于软骨下骨，诱发骨小梁微损伤、骨髓微循环障碍，最终形成 BME [13]，完美阐释了本病“筋骨失衡、由柔损刚”的病理过程。

3. KOA 合并骨髓水肿样病变的核心病机阐释

3.1. 肾精渐亏，髓失充养——发病之本

本病多发于中老年本虚人群，肾精亏虚、髓源不足是贯穿病程的核心病因。肾精匮乏，髓的生成与濡养功能减退，骨骼、软骨下骨及骨髓微环境失于滋养，骨体修复能力持续降低；兼之肝血不足、筋脉失养，膝关节固护、缓冲功能减弱，逐渐增加的关节应力可诱发结构性损伤。临床此类患者多伴随腰膝酸软、筋骨无力、耳鸣健忘、畏寒肢冷或五心烦热、舌淡脉沉弱等肾虚证候。

3.2. 劳损外伤，络脉痹阻——发病之变

本病症状加重时多有明确诱因，长期行走、反复屈伸、过度负重、跌扑扭伤等劳损外伤，是病情发作、加重的重要外因。“膝者，筋之府”，膝为诸筋汇聚、负重最大之关节，长期劳损致局部经络受损、气血运行凝滞，络脉痹阻、血行不畅，不通则痛，出现关节固定性疼痛、夜间痛甚、局部叩击痛明显等症状。《素问·痹论》“痹在于骨则重，在于脉则血凝而不流”，精准阐释了本病骨络痹阻、关节沉重疼痛的病理特征。结合现代医学[14]所见软骨下骨微损伤、应力集中、局部炎症瘀滞，与中医络脉痹阻、气血不利的病理状态高度契合。

3.3. 瘀水互结，髓络失和——发病之标

《金匱要略》提出“血不利则为水”，为本病标实病机的核心理论依据[15]。气血瘀滞、络脉闭塞，津液输布失常、水湿停滞；水湿内聚，又阻滞气机、加重血瘀，形成瘀血、水湿、气滞相互胶结的病理状态。中老年患者多兼脾肾亏虚，水液气化、运化功能失常，更易诱发瘀水互结，表现为关节肿胀、肢体困重、舌体胖大、苔腻脉滑[16]。

3.4. 虚实相兼，循环演变——病程核心规律

本病属典型虚实夹杂、因果循环的复杂病证[17]。肾虚髓枯为本，机体修复能力低下，软骨下骨修复能力减弱，在关节局部应力过载的情况下易发生关节损伤；劳损所致瘀阻为标，局部气血凝滞，进一步加重筋骨失养、髓络失和。虚致实生、实加重虚，形成“髓失充养-骨损失稳-筋骨失和-关节痹阻”的整体病机体系。同时存在“由骨及筋、由筋及骨”的双向恶性循环，髓虚骨弱，应力失衡损伤筋脉；筋脉失养、约束无力，异常应力反向损伤骨体，最终导致关节退变持续进展、骨髓水肿迁延难消[18]。

4. 基于病机框架的分期辨证论治体系

基于“本虚标实、动态演变”的病机特点，结合本病临床病程与影像特征，本文将合并 BME 的 KOA 发病过程分为急性负荷损伤期、虚实夹杂期、慢性退变迁延期三期，建立分期论治、标本兼顾、理法方药对应的规范化治疗体系。

4.1. 急性负荷损伤期(标实为主，本虚为辅)

多有过度活动、负重劳损、外伤扭伤史，起病较急，以膝关节突发肿痛、夜间静息痛、负重痛显著为特征[19]，局部压痛、叩击痛明显，屈伸活动受限，舌紫暗或有瘀斑、脉弦涩。病机核心为络脉骤阻、瘀水互结，体虚为本、瘀湿为标。治则：活血通络、利水蠲痹、消肿止痛，兼顾肝肾之本。

方药选用：以身痛逐瘀汤合五苓散加减[20]。血瘀偏重者，加丹参、鸡血藤、延胡索增强活血止痛之功；肿胀湿盛者，加薏苡仁、泽兰、防己利水消肿；寒湿痹阻、冷痛明显者，加独活、伸筋草温经通络；湿热蕴结、局部微肿灼热者，加黄柏、苍术清利湿热。临床禁忌：急性期瘀阻显著，忌用大队滋补之品，

避免闭门留寇；疼痛剧烈、负重障碍者，需优先排查隐匿性骨折、骨坏死等器质性病变，配合患肢减负、制动休息，规避高强度康复训练。

从现代病理角度看，本期活血利水、通络止痛的治法主要通过调控局部无菌性炎症与微循环紊乱干预 BME 急性进程。劳损外伤诱发的局部炎症反应是 BME 急性水肿与疼痛的核心环节，NF- κ B 信号通路异常激活可介导 IL-1 β 、TNF- α 等促炎因子大量释放，加重骨髓局部炎性渗出、组织水肿及骨小梁微损伤[21]。活血通络类药物可抑制 NF- κ B 通路过度活化，减轻炎症浸润[22]；利水蠲痹类方药可改善局部微循环、降低血管通透性，促进骨髓间隙渗出液吸收，缓解急性骨髓水肿[23]。同时该类方药可改善骨小梁周围血供，抑制局部高凝状态，为微损伤修复创造条件，阻断急性炎症水肿向慢性骨重塑紊乱演变。

4.2. 虚实夹杂期(虚实并重，瘀湿胶结)

为本病最常见病程阶段，病程迁延，关节肿痛、活动受限持续存在，同时兼具本虚标实特征：既有腰膝酸软、神疲乏力、筋骨无力等肝肾亏虚之象，又有关节肿胀、疼痛固定、舌暗苔腻、脉涩滑等瘀湿阻滞之征。病机核心为肝肾不足、髓失充养，瘀水互结、关节痹阻。治则：补益肝肾、养髓强骨，活血利水、通络蠲痹，虚实同治、标本兼顾。

方药选用：以独活寄生汤合桃红四妙汤加减[24]。肝肾阴虚者，加熟地黄、山茱萸、女贞子填精养髓；肾阳不足者，加杜仲、续断、骨碎补温肾强骨；瘀阻顽固者，酌加川芎、牛膝活血通经；湿浊壅盛者，加茯苓、泽泻健脾渗湿。治法要点：严格把控补虚与攻邪比例，虚重则重补益、轻通络，实重则重通利、缓滋补，避免单纯攻邪耗伤正气、单纯滋补滞留瘀湿。

上述补通并用的治法，其干预 BME 迁延状态的机制可从骨代谢调控与慢性炎症抑制两方面理解。一方面，补肾养髓类中药可正向调控 Wnt/ β -catenin 经典成骨通路，促进成骨细胞增殖分化、抑制破骨细胞过度活化，纠正软骨下骨异常骨重塑，修复骨小梁微结构损伤，改善骨髓微环境稳态，与中医“养髓强骨、固本培元”的功效相契合[25]；另一方面，活血利湿方药可持续抑制慢性低度炎症反应，下调炎症通路活性，减少炎性介质持续浸润，改善骨髓局部瘀滞水肿状态[26]。二者协同可实现调控骨代谢、改善微环境、抑制慢性炎症的多重效应，阻断“骨失稳-炎症滞留-水肿反复”的恶性循环。

4.3. 慢性退变迁延期(本虚为主，余邪未尽)

病程日久，退变严重，以活动后膝关节酸痛、乏力、屈伸不利为主要表现，肿胀轻微或无肿胀，多伴随肌力下降、骨质疏松、关节活动度降低，舌暗体胖、苔微腻、脉沉弱。病机核心为肝肾精亏、髓骨失养，瘀湿残留、筋骨失和。治则：补益肝肾、健脾益气、养髓柔筋，兼清余瘀余湿。

方药选用：以左归丸、右归丸合参苓白术散加减[27]。阴阳偏虚者辨证选用左、右归丸填精补髓、强骨固本；脾虚乏力、湿浊残留者，加黄芪、党参、白术健脾益气、运化水湿；瘀血残留、偶发疼痛者，少加当归、鸡血藤养血通络。综合调摄：本期以固本防复、延缓退变核心，除药物治疗外，需配合体重管理、膝关节减负、股四头肌功能训练、骨质疏松筛查与干预，规避长期劳损、深蹲、频繁上下楼等诱发因素，实现药物与康复一体化治疗。

从长期作用机制来看，本期补益肝肾、健脾益气治法主要通过稳定骨代谢、改善骨髓微环境、优化关节力学传导改善陈旧性 BME 并降低复发风险。长期肾虚髓亏对应的病理本质是骨代谢失衡、成骨-破骨偶联紊乱及骨髓营养功能衰退。补肾填精、健脾益气方药可稳定 Wnt/ β -catenin 信号通路，改善软骨下骨骨小梁密度与微观结构，修复陈旧性骨微损伤[28]；同时可下调衰老相关炎症因子水平，改善骨髓局部低灌注、低营养状态，促进水肿与炎性代谢产物逐步清除[29]。配合柔筋通络与肌力训练，可改善关节周围软组织张力，优化膝关节力学传导，减少异常应力对软骨下骨的持续刺激，从源头上降低 BME 复发风

险,体现“固本强髓、稳骨防复”的长期治疗效应。

4.4. 内外合治与安全用药原则

急性期可配合中药熏洗、外敷、常规针灸通络消肿止痛[30];慢性期以艾灸、温针灸、推拿理筋为主,改善筋骨失衡状态[31]。对于局部叩击痛显著、疑似骨微损伤者,禁用强刺激推拿、暴力关节屈伸,避免加重骨损伤。用药方面,高龄、合并基础疾病及服用抗凝药物患者,慎用虫类通络药、破血逐瘀药,严格把控药物剂量与疗程,规避出血、肝肾功能损伤风险。

5. 中西医结合辨证思维与鉴别要点

BME 为非特异性影像学表现,不可单独作为中医辨证、疗效判定的依据,临床需坚持四诊合参为核心、影像指标为辅助的诊疗原则。其一,结合诱因辨证:急性劳损、外伤诱发者,以瘀水痹阻标实为主;年老久病、退变诱发者,以肝肾亏虚本虚为主;其二,强化鉴别诊断:对持续性静息痛、夜间剧痛、进行性肿胀、炎症指标升高者,需排除骨坏死、骨髓炎、骨肿瘤、风湿免疫性关节病等危重疾病,避免单纯中医经验性治疗延误病情;其三,规避概念误区:骨质疏松不等于肾虚,骨髓水肿不等于水湿内停,二者分属不同理论体系,仅可作为辨证分期、病情评估的参考依据。

6. 研究局限与未来展望

6.1. 研究局限性

本文构建的“肾-髓-骨-节”病机框架为经典理论推演的学术假说,尚未经过大样本临床研究验证;中医“髓络失和”等创新术语的证候量化标准尚未统一;骨髓水肿影像特征与中医证候分型、病程分期的对应关系,缺乏纵向随访数据支撑;不同治法干预本病的影像改善机制、疗效靶点仍需进一步探索。

6.2. 未来研究方向

后续可开展三项核心研究:一是开展横断面临床研究,分析 KOA 合并骨髓水肿患者中医证候分布规律,明确各证候与骨髓水肿范围、骨损伤程度、关节功能评分的相关性;二是开展前瞻性随访研究,观察不同病程阶段证候演变与影像指标变化的动态关联,验证本文病机演变链条的科学性;三是开展临床干预研究,对比补肾养髓、活血利水等核心治法的临床疗效、影像改善效果及对细胞因子的影响,筛选最优治疗方案,逐步构建“中医辨证+影像评估+临床疗效”三位一体的规范化辨治体系,提升中医治疗本病的精准性与可推广性。

基金项目

西城区科技专项(XCSTS-SD2024-20):壮骨益髓活血汤口服治疗肝肾不足、痰瘀交阻型膝骨关节炎骨髓水肿的前瞻性随机对照研究;北京市西城区名老中医药传承工作室建设项目(2025)。

参考文献

- [1] 中华医学会骨科学分会关节外科学组. 骨关节炎诊疗指南(2018年版)[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(12): 705-715.
- [2] 王波, 余楠生. 膝骨关节炎阶梯治疗专家共识(2018年版)[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2019, 13(1): 124-130.
- [3] 陈曦, 卢东霞, 张凤翔. 膝关节骨髓水肿综合征的MRI表现[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(11): 2205-2207.
- [4] Zanetti, M., Bruder, E., Romero, J. and Hodler, J. (2000) Bone Marrow Edema Pattern in Osteoarthritic Knees: Correlation between MR Imaging and Histologic Findings. *Radiology*, **215**, 835-840.
<https://doi.org/10.1148/radiology.215.3.r00jn05835>

- [5] Singh, V., Oliashirazi, A., Tan, T., *et al.* (2019) Clinical and Pathophysiologic Significance of MRI Identified Bone Marrow Lesions Associated with Knee Osteoarthritis. *The Archives of Bone and Joint Surgery*, 7, 211-219.
- [6] Wilmot, A.S., Ruutiainen, A.T., Bakhru, P.T., Schweitzer, M.E. and Shabshin, N. (2016) Subchondral Insufficiency Fracture of the Knee: A Recognizable Associated Soft Tissue Edema Pattern and a Similar Distribution among Men and Women. *European Journal of Radiology*, 85, 2096-2103. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2016.08.016>
- [7] 中华中医药学会. 中医骨伤科常见病诊疗指南[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2012: 55-59.
- [8] 肖龙文, 胡海威, 桑灏祺, 等. 膝痹汤外洗结合强骨胶囊口服治疗合并骨髓水肿重度膝骨关节炎的临床观察[J]. 世界中西医结合杂志, 2021, 16(9): 1692-1696.
- [9] 肖龙文, 胡海威, 桑灏祺, 等. 膝骨关节病合并骨髓水肿的临床诊疗进展[J]. 河北医药, 2021, 43(3): 437-442.
- [10] 许妍妍, 许月霞, 许志庆, 等. 基于肾主骨理论在膝骨关节炎合并骨质疏松症的病机及治疗研究概况[J]. 中医药临床杂志, 2025, 37(9): 1878-1882.
- [11] 崔玉石, 吴红飞, 高云, 等. 由“髓减骨枯”与“微骨折”探讨骨质疏松症与膝骨关节炎的共病内涵[J]. 中国骨质疏松杂志, 2024, 30(3): 391-395.
- [12] Sharkey, P.F., Cohen, S.B., Leinberry, C.F., *et al.* (2012) Subchondral Bone Marrow Lesions Associated with Knee Osteoarthritis. *American Journal of Orthopedics*, 41, 413-417.
- [13] Felson, D.T., Chaisson, C.E., Hill, C.L., Totterman, S.M.S., Gale, M.E., Skinner, K.M., *et al.* (2001) The Association of Bone Marrow Lesions with Pain in Knee Osteoarthritis. *Annals of Internal Medicine*, 134, 541-549. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-134-7-200104030-00007>
- [14] 肖龙文, 桑志成. 重度膝骨关节炎与骨髓水肿相关性研究[J]. 中国骨伤, 2023, 36(6): 525-531.
- [15] 梁超伦, 高明, 肖俊强, 等. 痹祺胶囊治疗膝骨关节炎合并骨髓水肿的临床疗效与影像学评价[J]. 中草药, 2023, 54(23): 7694-7701.
- [16] 徐方琼, 石立鹏, 冷文飞. 中西医结合治疗膝骨关节炎研究进展[J]. 湖南中医杂志, 2019, 35(1): 147-149.
- [17] 陶帅, 姜宏, 戴瑜, 等. 补肾活血方对绝经后膝骨关节炎磁共振成像半定量评分的研究[J]. 中医临床研究, 2023, 15(7): 72-77.
- [18] 刘朝晖, 马剑雄, 张顺, 等. 膝骨关节炎的现状与治疗方法的研究进展[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2020, 13(8): 688-693.
- [19] 肖龙文, 桑志成. 重度膝骨关节炎患者骨髓水肿与骨质疏松的相关性研究[J]. 中国骨伤, 2023, 36(4): 371-375.
- [20] 王政臻, 黄俊卿, 杨彬, 等. 基于 AMPK/Sirt1 信号通路探讨身痛逐瘀汤含药血清对膝骨性关节炎大鼠软骨细胞的保护作用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2023, 29(16): 33-42.
- [21] 贾星海, 董苏伟, 段钢, 等. 膝关节运动性骨挫伤患者血清缺氧诱导因子-1 α 、基质金属蛋白酶-9、肿瘤坏死因子- α 水平变化及其与疼痛、水肿相关性[J]. 临床军医杂志, 2025, 53(4): 406-409.
- [22] 莫亮, 王章正, 江梦钰, 等. 基于血瘀理论探析股骨头坏死骨髓水肿[J]. 中国中西医结合杂志, 2025, 45(3): 379-384.
- [23] 雷斌, 武辉. 温阳化气活血利水汤联合高压氧治疗膝关节骨髓水肿综合征 36 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(6): 51-53, 56.
- [24] 孟东方, 李慧英, 汪利合, 等. 补肾活血利湿法治疗中重度膝骨关节炎骨髓水肿的临床观察[J]. 中华中医药杂志, 2020, 35(11): 5898-5901.
- [25] 许兵, 金红婷, 王萧枫, 等. 补肾活血含药血清对成骨细胞经典 Wnt/ β -catenin 通路的影响研究[J]. 中国骨伤, 2015, 28(6): 553-558.
- [26] 唐萌芽, 倪慧英, 张学民, 等. 补肾活血中药对膝骨关节炎患者经典 Wnt/ β -catenin 通路调控作用的临床研究[J]. 中医正骨, 2014, 26(8): 12-14, 17.
- [27] 王海雄, 桑志成, 温建民, 等. 补肾健脾方内服治疗膝重度骨关节炎的随机对照研究[J]. 世界中医药, 2017, 12(1): 37-41.
- [28] 李安安, 姜涛, 詹敏, 等. 参苓白术散治疗膝骨关节炎作用机制的网络药理学和分子对接技术分析[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(2): 197-204.
- [29] 霍少川, 王海彬, 唐宏宇, 等. 补肾健脾活血中药干预膝骨关节炎模型大鼠软骨细胞 IL-1 β /ERR α /SOX9/Col2 α 1 信号通路的变化[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(35): 5577-5581.
- [30] 刘苗苗, 桑志成. 膝痹汤外洗治疗重度膝骨关节炎的疗效观察[J]. 中国医学创新, 2018, 15(27): 12-17.
- [31] 周淑萍, 蒋剑青, 钱炜炜. 张氏消瘀通络熏条灸法联合百草伤膏外敷治疗膝骨关节炎合并骨髓水肿临床研究[J]. 新中医, 2023, 55(2): 139-143.