

基于肝脾肾讨论原发性骨质疏松症共病

何寅锐¹, 张通海¹, 陈世洲², 毛国庆^{2*}

¹南京中医药大学第一临床医学院, 江苏 南京

²南京中医药大学附属医院/江苏省中医院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年11月27日; 录用日期: 2024年12月21日; 发布日期: 2024年12月31日

摘要

本文探讨了骨质疏松症及其相关共病的中医防治策略。骨质疏松症是一种表现为骨密度降低、骨脆性增加的全身性疾病, 常伴发骨性关节炎、腰椎间盘突出及肌少症。中医认为, 该病的发病机制与肝、脾、肾功能的失调密切相关。基于“肝肾同源”和“脏腑辨证”的中医理论, 文章提出了以补肾强骨、疏肝柔筋、健脾养血为核心的综合治疗方案, 从整体上进行调理, 以有效防治骨质疏松症及其共病。文章对中医防治骨质疏松症及其共病的理论基础和临床应用进行了深入分析, 为进一步的研究和实践提供了重要参考。

关键词

骨质疏松症, 中医, 共病治疗, 肝脾肾

A Discussion on Primary Osteoporosis Comorbidities Based on Liver, Spleen, and Kidney Functions

Yinrui He¹, Tonghai Zhang¹, Shizhou Chen², Guoqing Mao^{2*}

¹The First Clinical Medical College, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing Jiangsu

²Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine/Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine, Nanjing Jiangsu

Received: Nov. 27th, 2024; accepted: Dec. 21st, 2024; published: Dec. 31st, 2024

Abstract

This article delves into the Traditional Chinese Medicine (TCM) approaches for the prevention and

*通讯作者。

文章引用: 何寅锐, 张通海, 陈世洲, 毛国庆. 基于肝脾肾讨论原发性骨质疏松症共病[J]. 临床个性化医学, 2024, 3(4): 2512-2518. DOI: 10.12677/jcpm.2024.34358

treatment of osteoporosis and its associated comorbidities. Osteoporosis is a systemic disorder characterized by reduced bone density and increased bone fragility, often accompanied by osteoarthritis, lumbar disc herniation and sarcopenia. In TCM, the pathogenesis of osteoporosis is closely linked to the dysfunctions of the liver, spleen, and kidneys. Drawing on the TCM principles of “liver and kidney from same source” and “syndrome differentiation of Zang-Fu viscera”, the paper proposes a comprehensive treatment strategy centered on fortifying the kidneys and bones, soothing the liver and tendons and nourishing the spleen and blood. This holistic approach is designed to effectively address both osteoporosis and its related comorbidities. The paper offers a thorough analysis of the theoretical underpinnings and clinical applications of TCM in managing osteoporosis, providing significant insights for advancing research and clinical practice.

Keywords

Osteoporosis, Traditional Chinese Medicine, Comorbidity, Liver, Spleen and Kidney

Copyright © 2024 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

骨质疏松症(Osteoporosis, OP)是一种以骨量减少,骨代谢平衡破坏,骨骼脆性增加和易发生骨折的全身性骨病[1]。骨质疏松症共病表现为骨质疏松症病人一般伴有骨骼肌肉,内分泌、循环等系统疾病,并进一步减少骨密度[2]。目前我国民众对骨质疏松症以及骨质疏松症共病了解尚不够清楚,普遍存在知晓率不高,选药不清的现象,并且骨质疏松症具有发病率高、致残率高、病程长、发病隐匿等特点,因其早期临床症状不明显而未被人们所注意,并且随着骨量持续丧失引起骨折,才确诊为骨质疏松症,进而错过了最佳治疗期[3]。所以对于骨质疏松症共病的防治显得尤为重要。随着医学技术和人们健康意识的不断提高,如何有效预防及治疗骨质疏松症及其共病已成为当今医学界研究热点之一。

2. 中医辨治骨质疏松症共病的思路和方法

2.1. 中医对于共病的认识

古代文献中并没有“共病”这一概念,但是它与中医“异病同治”原则有着相通之处。异病同治源于《黄帝内经》,在《伤寒杂病论》中广泛应用。异病同治是指在几种不同的疾病中,其发生与进展过程出现了大概相同的病机,以及展现出大概相同的证,进而采用相同的治法以及药物进行治疗[4]。并且有着“证同治亦同”的说法,“证”即是中医诊疗疾病的着眼点。从现代医学角度来看,中医中的“证”与疾病发病的机制有着一定的相似之处。基于中医整体观念来探讨对骨质疏松症共病的认识,从宏观角度分析是由于阴阳失衡,元气失调,进而引起共病的出现。微观角度来看,共病是由脏腑失衡、气血失和、经络不畅等因素引起的。《石室秘录》中记载道:“同治者,同是一方而同治数病也……”,这在一定程度上展现了古代医家对于共病治疗的认识。共病的诊治关键点就是明辨证机,随证立法,据法选方。

2.2. 骨质疏松症共病的病机分析

骨质疏松症在中医文献中没有明确的病名与其相对应,可以归属于“骨蚀”、“骨痿”等范畴,常以筋骨痿软、腰背酸痛等为特征。《素问·痿论》中提到:“肾主身之骨髓……肾气热,则腰脊不举,骨枯

而髓减，发为骨痿。”中医辨证体系包括六经辨证、气血津液辨证、经络辨证、脏腑辨证等辨证方法。六经辨证的代表作即《伤寒论》，张仲景认为骨病与太阳、太阴、少阴、少阳等有着密切的关系，在条文中也有体现，第 35 条“太阳病……身疼、腰痛、骨节疼痛……”，第 274 条“太阴中风，四肢烦疼……”，第 305 条“少阴病，身体痛，手足寒，骨节痛……”。六经辨证把病位分为表、里、半表半里，阳经主表，阴经主里，少阳经主半表半里，骨质疏松症可以合并任意一经的病症，辨析骨质疏松症共病要从多经入手，做到辨经论治、辨证论治。《生气通天论》中提到：“骨正筋柔，气血以流，腠理以密，如是则骨气以精……”。骨作为中医五体之一，与气血津液之间存在相互作用。骨为髓之府，髓亦可生血，血又可滋润骨骼；气作为人体活动的动力，对骨骼具有温煦作用，维持骨质的健康；津液散布于肌肉筋骨之间，具有滑利关节，濡养骨髓的作用。气血津液失调，经络筋骨、脏腑肢节失去濡养，骨枯筋痿，引起骨质疏松症共病。经络分布周身，联络脏腑四肢，沟通上下内外，使人体各部相互协调，共同完成各种生理活动，同时也是疾病传遍和发展的途径。耿春梅等[5]通过对骨质疏松症患者经络痛点进行临床研究，发现足太阳经中出现筋病灶点为 76.6%。骨质疏松症共病的与十二经都存在着关系，经络依附筋骨遍布全身，经络又是气血津液的传输通道，骨骼的滋养全赖经络的通畅；经络不畅，骨骼失养，肢节烦疼。同时经络辨证亦可指导针灸治疗，田红莹[6]通过对绝经后骨质疏松症患者研究发现，温针灸联合腹部推拿可以提高肝肾阴虚证患者的骨密度，并且对腰背疼痛具有明显的改善作用。《上古天真论》曰：“今五脏皆衰，筋骨解堕……身体重，行步不正……”，脏腑功能失调的是骨质疏松症发生的重要原因。骨质疏松症共病的主要涉及肝、肾、脾等脏腑，肝在体合筋，肝血充足则筋脉濡润；肾在体合骨，肾精充盈则骨骼强劲；脾在体合肉，脾胃生化有源则肌肉丰满。脏腑亏虚失调，则引起肌肉骨骼筋脉的失养。骨质疏松症共病发生的病机以肝肾亏虚，脾失健运最为常见，兼加血脉瘀阻、痰浊阻滞，病性以虚实夹杂为主。尽管多种辨证方法均能对骨质疏松症共病的病因进行解析，但在临床上主要还是以脏腑辨证为核心，再结合其他辨证方法，共同剖析病因病机。

2.3. 骨质疏松症共病的治疗原则

整体原则是中医治疗疾病的重要法则，基于整体原则，骨质疏松症共病的治疗要从脏腑、经络、气血等方面入手。骨质疏松症共病的发生与“肝脾肾”三脏息息相关，肾经亏虚是其根本病机，肾虚则骨枯，而肾脏又是五脏六腑的根本，其他脏腑长期处于虚弱状态，肾脏就会受损，所以骨质疏松症共病的预防和治疗，首先要从“肾”入手。肝与肾的关系主要体现在肝血和肾精之间可以相互转化滋养，被称为“肝肾同源”。《圣济总录》曰：“肾藏精者，肝藏血，人之精血充和，则肾肝充实……”，肝肾的关系亦可以体现在筋与骨，肝血濡养筋脉，肾精充养骨骼。骨质疏松症合并骨性关节炎是脏腑失调、筋骨失养的结果，治则当以补肾强骨，调肝柔筋为主。同时骨质疏松症合并腰椎间盘突出症亦可以从肝肾调治。现代医家提出了“疏肝补肾”法治疗骨质疏松症合并腰椎间盘突出症，认为“肝主筋”失调是腰椎间盘突出症产生的关键；“肾主骨”则解释了骨质疏松症的病因[7]。当以益肾壮骨，疏肝理筋为基本治疗原则，兼以活血祛瘀，舒筋通络。肾为先天之本，脾为后天之本，脾肾之间的关系不仅表现在先后天相互滋生，共同充养全身，还体现在肌肉与骨骼之间相互协调。针对骨质疏松症合并肌少症，现代医家提出在“筋骨并重”理论指导下肝脾肾三脏同时调治的治法，使得筋骨肌肉之间达到生理平衡[8]。因此骨质疏松症共病的防治原则应以补肾益髓强骨为主，再辨证论治，结合其病症施以相对应的治法及方药。

3. 骨质疏松症共病的中医论治

骨质疏松症是由多种原因引起的代谢性骨病，会直接或间接的引起骨骼肌肉系统其他疾病。许慎等[2]对骨质疏松症住院病人进行了共病分析和研究，发现骨质疏松症共病率居第一位的是肌肉骨骼系统。

因此本节段对肌肉骨骼系统中 3 种常见病骨性关节炎、腰椎间盘突出，肌少症作了主要探究，分析其与骨质疏松症之间的相关性。

3.1. 骨质疏松症合并骨性关节炎

骨性关节炎可以归纳为“痹症”、“痛痹”的范畴，《症因脉治》中记载：“肾痹之症，即骨痹也。善胀……足挛不能伸，骨痿不能起。”痹症病机为气血痹阻经脉，不通则痛。病性可以总结为正虚邪侵，正虚即气血化生乏源，筋脉失养，不荣则通；邪侵即风寒湿等邪气侵犯筋脉，痹阻不通，不通则痛。《素问·阴阳应象大论》曰：“肾生骨髓，髓生肝……”。肾在体合骨，肝在体合筋，骨质疏松症合并骨性关节炎与肝肾联系密切，肾虚则骨枯，肝郁则筋不柔。《灵素·绝气》中记载：“谷入气满，淖泽，注于骨，骨属屈伸……”，并且脾胃亏虚，气血生化乏源，亦可以导致筋骨失去濡养。骨质疏松症合并骨性关节炎的病机可以归纳为肝肾亏虚、血脉痹阻，兼加气血乏源，筋骨失养，病位在骨，其本在肾，病理产物为瘀血。治疗大法为补肾强骨、疏肝柔筋，兼以健脾养血，活血通筋。在基础实验中，陈海霞[9]等通过对骨质疏松症合并骨性关节炎新西兰大白兔模型使用补肾活血汤，发现可以补肾活血汤可以促进软骨细胞的修复和增殖。在去卵巢骨质疏松症大鼠模型中，补益肝肾方中药可能通过作用于 miR-122-3P 和 miR-410-5P 基因靶点，形成调控轴，调控骨代谢失衡引起的骨质流失这一病理过程，并且对于骨质疏松症大鼠进胫骨下软骨具有改善作用，提高生物力学性能[10]。通过临床试验，补肾疏肝活血法可以有效关节共病患者的临床症状，提高生活质量。赵佳盛等[11]直接发现，对于腰椎退行性骨关节炎合并骨质疏松症患者，使用补肾益气化瘀方可以改善炎症反应，抑制骨破坏，提升高密度，进而延缓骨质疏松症的进展。崔龙慷等[12]使用强骨饮联合西药对肾虚血瘀型膝关节关节炎合并骨质疏松症患者进行临床研究，发现强骨饮联合西药可能通过对 NF- κ B 信号通路调控，降低炎症反应，进而减缓疼痛，改善膝关节功能，减少骨质流失。

从现代医学角度来看，骨质疏松症合并骨性关节炎相关机制主要在骨密度、骨内微观结构、骨重塑等方面。ZHONGXIN ZHU 等[13]研究发现腰椎骨密度与骨性关节炎呈正相关关系，并且还存在着性别特异性，这种关系主要集中在男性。EUN-SEOK CHOI 等[14]发现，与非骨性关节炎组相比，轻度骨性关节炎患者腰椎骨密度较高，中度和重度骨性关节炎患者腰椎骨密度则低于对照组。骨小梁可能是骨质量的影响因素，CANCHEN MA 等[15]发现骨性关节炎近端骨赘和关节间隙狭窄程度增加会引起骨小梁分离和紊乱，并且这一过程会引起骨密度的降低。破骨细胞是参与骨重塑的重要细胞，通过介导骨吸收来维持骨重塑平衡，过度的吸收则会破坏骨量和矿物质稳态，诱发骨质疏松症的发生[16]。同时破骨细胞可能与骨性关节炎疼痛存在一定关系，破骨细胞分泌的 netrin-1 引发的异常软骨下骨重塑会诱发感觉神经支配，促使疼痛的产生[17]。

3.2. 骨质疏松症合并腰椎间盘突出症

腰椎间盘突出症是多种因素引起腰椎发生退变，在此基础上髓核脱出或膨出，使得神经根受到刺激或压迫，出现腰部及下肢出现疼痛麻木的一类疾病[18]。在祖国医学中，属于“腰痛”、“腰腿痛”的范畴。《诸病源候论》提出了腰痛的五条病机：“一曰少阴，少阴肾也，十月万物阳气伤，是以腰痛；二曰风，风寒着腰，是以痛；三曰肾虚，役用伤肾，是以痛；四曰肾腰，坠堕伤腰，是以痛；五曰寝卧湿地，是以痛。”由此可见腰痛的发生是多方面引起的，可以概括为外感与内伤，外感即风寒湿等邪气侵犯腰府；内伤即肾之阴阳亏虚，腰府失荣。无论外感还是内伤，都与“肾”有着密切的关系。现代医家认为，腰椎间盘突出症以肾虚为本，痰瘀为标，形成本虚标实，同时又兼有其他脏腑失调，如脾失健运、肺气失宣，肝气郁滞等[19]，腰椎间盘突出症的发生发展与五脏功能失调密不可分。骨质疏松症合并腰椎间盘突出

突出症亦是脏腑功能失调的结果,以肾虚为本,同时与肝脾两脏相关,脾之失健,气血生化之源不足,髓海失于濡养而导致骨病;肝肾同源,精血同源,肝气郁滞既可致精血亏虚又可致瘀血生成、淤阻血络使骨骼失养。骨质疏松症合并腰椎间盘突出症治疗当以填精益髓,补肾壮骨为主,兼以疏肝健脾,祛瘀止痛。这一治法在基础试验中得到了一定程度的验证,肖志峰[20]通过对 C57BL/6J 小鼠予补肾中药方发现,补肾中药方可以延缓椎间盘退变以及改善椎体骨质疏松,其过程可能是通过抑制 TGF β /smad 信号通路实现的,并且维持椎体骨结构可能对椎间盘退变有一定的延缓作用。同样在临床试验中,补肾壮骨之法明显改善了患者的临床症状。王亚渭等[21]对腰椎间盘突出患者予温经补肾益髓汤联合调督理筋针法,研究发现明显改善了患者的腰椎间隙以及活动度,提高了患者的生活质量,同时血清 PGE2 水平显著降低,血清 p-P38MAPK 水平显著升高。

现代医学认为骨质疏松症与腰椎间盘突出症之间关系仍然不是很明确,但是两者在骨密度方面可能存在一定的联系,相互影响。韩涛等[22]通过一项横断面研究发现,骨折史、跌倒史和疼痛或不适感可能是骨质疏松症并发腰椎间盘突出症的危险因素。梁旺全等[23]通过对 137 例腰椎间盘突出症患者进行回顾性研究发现,腰椎椎体 L3、L4、L5 的骨密度与椎间盘退变程度呈负相关关系,椎体骨密度的上升可能对椎间盘退变趋势有所缓解,并且这一现象在肥胖患者中尤为突出。张勇等[24]通过对 120 例绝经期女性进行骨密度检测和腰椎 MRI 检查发现,绝经期骨质疏松症与腰椎间盘突出呈负相关,同时年龄与之都呈正相关。但是 JIAN GENG 等[25]通过研究发现腰椎椎体骨密度与腰椎间盘突出症之间不具有相关性。YIN DING 等[26]研究发现在椎间盘突出症的患者中,下终板骨密度的增加可能与腰椎间盘突出有关,但是对于整个腰椎椎体骨密度无影响。由此可见,目前对于骨质疏松症与腰椎间盘突出症的相关性研究可信度还需要进一步探究。

3.3. 骨质疏松症合并肌少症

肌少症在中医认识中,可以归为“痿症”,临床上以肌肉消瘦、筋骨萎软,四肢不能随意运动为特征。《类证治裁》中记载:“痿者,肢弱而无力,筋弛而不收……”,《证治准绳》又云:“痿者,手足痿软而无力,百节缓纵而不收也……”。各种外感内伤致病因素,引起脏腑失调,气血津液不足,引起筋脉失养,乏味痿症,外感多为热毒、湿热侵袭筋脉,筋脉壅阻,气血不畅,肌肉失于濡养则成痿;内伤则是脾胃失养,气血津液化生不足以致肌肉消瘦成痿。脾在体合肉,主四肢,肌少症与脾脏有着密切的联系,脾失健运,水谷精微无法正常的生成和转输,肌肉失养,日久则痿废不用。骨质疏松症合并肌少症与脾肾两脏最为密切,脾肾两脏分别为后天之本和先天之本,肾虚则精亏不能滋髓养骨,脾虚则血虚不能荣筋养脉而致痿软无力,肌肉和骨失去濡养,日久则肉萎骨疏、四肢消瘦、逐渐丧失运动功能。对于骨质疏松症合并肌少症的治疗当以健脾补气养血、补肾益髓壮骨为主。在基础研究中,黄研等[27]以 SAMP8 小鼠为肌少症模型,探讨肌少症的发生与铁死亡之间的联系,发现补肾还精方可以通过调控铁死亡相关通路对小鼠肌肉减少起到抑制作用。同时在临床试验中,刘丽萍[28]等通过观察健脾补肾膏在老年肌少症患者的临床疗效,发现健脾补肾膏可以改善老年肌少症患者的骨骼肌指标,提高肌肉运动耐力,增强运动功能。

骨骼和肌肉是两个密切相关的系统,共同参与协调人体的运动。骨质疏松症合并肌少症的影响机制包括生物力学、内分泌、遗传因素等。研究表明,骨骼和肌肉在生物力学水平上相互影响,肌少症患者的肌肉质量和骨骼肌指数与骨密度呈正相关[29]。骨骼与肌肉之间会相互作用影响,肌肉力量减小日久萎缩会导致骨骼质量的下降,通向骨质脆弱会引起运动量减少,日久肌肉废用萎缩。骨骼和肌肉通过信号因子和蛋白质在内分泌环境中相互影响。肌肉生长抑制素是一种由肌细胞分泌的肌因子,对骨骼有着负面作用,增强骨的再吸收,抑制骨形成,引起骨质量降低;同样骨钙素的缺失,会引起肌肉质量的下降

[30]。骨质疏松症与肌少症之间存在着共有的基因编码, 研究发现 PI3K-Akt、FoxO, AGE-RAGE、HIF-1、AMPK、JAK-STAT 等信号通路可能影响两种疾病发病的共同机制[31]。除此之外, 如运动、吸烟, 饮酒等生活性因素对骨质疏松症合并肌少症的发生与进展也具有影响。

4. 总结与展望

目前对于骨质疏松症共病缺乏一个明确认识, 临床治疗没有清晰的诊疗思路, 多数都以对症治疗为主, 忽略了疾病之间的交互作用。本文讨论了中医对骨质疏松症共病的认识, 发病机制以及中医药临床治疗, 为骨质疏松症共病的诊治提供了新的思路。当前对于骨质疏松症共病的机制研究相对较少, 仍然需要进一步的研究, 利用组学技术、网络药理学的手段探究骨质疏松症共病的机制。临床关于骨质疏松症共病的中医研究较为缺乏, 存在着纳入与排除没有统一标准的问题, 并且样本量相对较少, 使得研究结果的意义降低, 不能够为临床治疗提供可靠的指导。虽然临床研究证明了中医药对骨质疏松症共病具有一定的临床疗效, 但是其机制尚未明确, 有待进一步深入研究。

骨质疏松症共病没有形成完整的诊疗体系, 临床共病分型没有形成统一的标准, 建立骨质疏松症共病中西医管理体系, 可以发挥中医治未病、整体调治的优势, 加强对疾病的早期干预。中医对于骨质疏松症的防治作用具有临床效果明显, 副作用小的优势, 可以延缓疾病的进展, 提高患者的生活质量[32]。此外, 中西医结合、中医特色疗法等多种方式联合应用可以提高骨质疏松症共病的诊疗效率, 成为今后临床诊疗的新方向。

参考文献

- [1] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会, 章振林. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2022) [J]. 中国全科医学, 2023, 26(14): 1671-1691.
- [2] 许慎, 卢春燕, 王覃, 等. 住院骨质疏松症患者共病分析研究[J]. 中国全科医学, 2020, 23(21): 2621-2630.
- [3] 林贤灿, 吴建军, 黄宏兴, 等. 我国基层骨质疏松症防治的问题及策略[J]. 中国骨质疏松杂志, 2022, 28(11): 1678-1682.
- [4] 郑洪新, 杨柱. 中医基础理论[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2021: 12.
- [5] 耿春梅, 陈奇刚, 刘杏蓉, 等. 原发骨质疏松症痛点分布与经筋理论相关性的临床研究[J]. 四川中医, 2022, 40(2): 186-190.
- [6] 田红莹. 温针灸联合腹部推拿治疗绝经后骨质疏松症临床研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 长春中医药大学, 2022.
- [7] 姜劲挺, 郑吉元, 李振豪, 等. 基于“疏肝补肾”法治疗骨质疏松并腰椎间盘突出症的思路探析[J]. 中国中医基础医学杂志, 2017, 23(3): 367-370.
- [8] 秦大平, 张晓刚, 宋敏, 张华, 曹林忠, 高国栋, 赵文韬, 王志鹏, 徐斌, 徐世伟. 从筋骨并重理论探讨肌少症与骨质疏松症的中医药防治策略[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(9): 4364-4369.
- [9] 陈海霞, 张开伟, 马文娟, 等. 补肾活血汤干预骨质疏松并骨关节炎模型兔软骨多种细胞因子 mRNA 的表达[J]. 中国组织工程研究, 2018, 22(32): 5123-5132.
- [10] 王明远. 补益肝肾方对骨质疏松症大鼠 miRNA 表达及软骨下骨组织学影响的研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国中医科学院, 2022.
- [11] 赵佳盛, 阮丹丹, 郁啸云, 等. 益气化痰补肾方联合西药治疗肾虚血瘀型腰椎退行性骨关节炎伴骨质疏松临床观察[J]. 辽宁中医杂志, 2022, 49(12): 116-120.
- [12] 崔龙慷, 李学飞, 沈高波, 等. 强骨饮联合西药治疗肾虚血瘀型膝骨关节炎合并骨质疏松症临床疗效观察[J]. 中华中医药杂志, 2022, 37(9): 5512-5516.
- [13] Zhu, Z., Hu, G., Jin, F. and Yao, X. (2021) Correlation of Osteoarthritis or Rheumatoid Arthritis with Bone Mineral Density in Adults Aged 20-59 Years. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16, Article No. 190. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02338-0>

- [14] Choi, E., Shin, H.D., Sim, J.A., Na, Y.G., Choi, W., Shin, D., *et al.* (2021) Relationship of Bone Mineral Density and Knee Osteoarthritis (Kellgren-Lawrence Grade): Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Clinics in Orthopedic Surgery*, **13**, 60-66. <https://doi.org/10.4055/cios20111>
- [15] Ma, C., Aitken, D., Wu, F., Squibb, K., Cicuttini, F. and Jones, G. (2022) Association between Radiographic Hand Osteoarthritis and Bone Microarchitecture in a Population-Based Sample. *Arthritis Research & Therapy*, **24**, Article No. 223. <https://doi.org/10.1186/s13075-022-02907-6>
- [16] Gao, Y., Patil, S. and Jia, J. (2021) The Development of Molecular Biology of Osteoporosis. *International Journal of Molecular Sciences*, **22**, Article 8182. <https://doi.org/10.3390/ijms22158182>
- [17] Zhu, S., Zhu, J., Zhen, G., Hu, Y., An, S., Li, Y., *et al.* (2019) Subchondral Bone Osteoclasts Induce Sensory Innervation and Osteoarthritis Pain. *Journal of Clinical Investigation*, **129**, 1076-1093. <https://doi.org/10.1172/jci121561>
- [18] 赵文海, 张俐, 温建民. 中医骨伤科学[M]. 北京: 科学出版社, 2017: 278.
- [19] 章圣龔, 夏永法, 王喜波, 等. 杨友发从痰瘀论治腰椎间盘突出症经验介绍[J]. 新中医, 2023, 55(3): 212-215.
- [20] 肖志锋. 椎间盘退变与椎体骨质疏松的关系及补肾中药对其小鼠模型的干预作用[D]: [博士学位论文]. 广州: 广州中医药大学, 2018.
- [21] 王亚渭, 陈军, 张春涛. 通经补肾益髓汤联合调督理筋针法对腰椎间盘突出症的疗效及对血清 PGE2、p-P38MAPK 水平的影响[J]. 中华中医药学刊, 2023, 41(5): 52-55.
- [22] 韩涛, 孙凯, 孙传睿, 等. 骨质疏松症与腰椎间盘突出症共病调查及影响因素分析[J]. 中国全科医学, 2022, 25(35): 4375-4380.
- [23] 梁旺全, 杨卫保, 王辉. 肥胖及骨密度与腰椎间盘突出退变程度的相关性研究[J]. 颈腰痛杂志, 2021, 42(4): 508-511.
- [24] 张勇, 杜世新, 白新明, 等. 绝经期骨质疏松症与腰椎间盘突出退变的相关性分析[J]. 颈腰痛杂志, 2019, 40(1): 125-127.
- [25] Geng, J., Wang, L., Li, Q., Huang, P., Liu, Y., Blake, G.M., *et al.* (2021) The Association of Lumbar Disc Herniation with Lumbar Volumetric Bone Mineral Density in a Cross-Sectional Chinese Study. *Diagnostics*, **11**, Article 938. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11060938>
- [26] Ding, Y., Chen, J., Yang, J., Li, R., Yin, Y., Chen, J., *et al.* (2023) Disc Degeneration Contributes to the Denser Bone in the Subendplate but Not in the Vertebral Body in Patients with Lumbar Spinal Stenosis or Disc Herniation. *The Spine Journal*, **23**, 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2022.09.010>
- [27] 黄研, 邢三丽, 胡怡然, 等. 补肾还精方通过调节铁死亡干预小鼠肌少症的效应和机制研究[J]. 上海中医药杂志, 2022, 56(7): 74-82.
- [28] 刘丽萍, 钟玉群, 熊桂梅, 黄绍宽. 健脾补肾膏在老年肌少症中的应用[J]. 内蒙古中医药, 2022, 41(10): 24-26.
- [29] Mastavičiūtė, A., Kilaitė, J., Petroška, D., Laurinavičius, A., Tamulaitienė, M. and Alekna, V. (2021) Associations between Physical Function, Bone Density, Muscle Mass and Muscle Morphology in Older Men with Sarcopenia: A Pilot Study. *Medicina*, **57**, Article 156. <https://doi.org/10.3390/medicina57020156>
- [30] Kirk, B., Feehan, J., Lombardi, G. and Duque, G. (2020) Muscle, Bone, and Fat Crosstalk: The Biological Role of Myokines, Osteokines, and Adipokines. *Current Osteoporosis Reports*, **18**, 388-400. <https://doi.org/10.1007/s11914-020-00599-y>
- [31] 商海滨, 廉由之, 郭海玲, 杨光月, 邓真, 艾有利, 陈蓓, 李国中, 赵咏芳. 基于生物信息学探讨骨质疏松症与肌少症的关系[J]. 中国骨质疏松杂志, 2021, 27(10): 1458-1463.
- [32] 杜丽坤, 李佳睿. 骨质疏松症的中医认识及防治[J]. 中国骨质疏松杂志, 2022, 28(2): 296-299.