

药食同源中药防治骨质疏松的研究进展

陈雅宁¹, 聂宏^{2*}

¹黑龙江中医药大学护理学院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江中医药大学附属第一医院治未病中心, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2026年4月13日; 录用日期: 2026年5月7日; 发布日期: 2026年5月14日

摘要

本文系统综述了药食同源中药防治骨质疏松症(OP)的研究进展。骨质疏松症以骨代谢失衡为特征, 是全球性公共卫生问题。目前, 中医药防治OP展现出多成分、多靶点、多通路的系统性调节优势。文中重点综述了枸杞子(主要活性成分槲皮素)、山药(薯蓣皂苷元、花旗松素)、肉桂(多种活性成分)、黄芪(黄芪甲苷)及人参(人参皂苷Rg3)等药食同源中药单体, 通过调节WNT/ β -catenin、BMP/TGF- β 、OPG/RANKL/RANK、MAPK、NF- κ B、Nrf2等关键信号通路, 在促进成骨、抑制破骨、抗炎、抗氧化等方面发挥防治作用的现代药理机制。同时, 概述了六味地黄丸、左归丸、右归丸等经典复方通过干预JAK/STAT、OPG/RANKL/RANK、Wnt/ β -catenin、ESRRA/Wnt/ β -catenin等多条通路调控骨代谢平衡的研究证据。综上所述, 药食同源中药及其复方通过多途径、多环节协同作用, 在防治骨质疏松症方面具有独特优势和潜力, 为相关药物研发与临床应用提供了科学依据, 但未来仍需大样本、高质量的深入研究以进一步验证其疗效并阐明作用机制。

关键词

药食同源, 中药, 骨质疏松

Research Progress on Medicinal and Edible Chinese Herbs in the Prevention and Treatment of Senile Osteoporosis

Yaning Chen¹, Hong Nie^{2*}

¹School of Nursing, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

²Preventive Medicine Center, The First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: April 13, 2026; accepted: May 7, 2026; published: May 14, 2026

*通讯作者。

文章引用: 陈雅宁, 聂宏. 药食同源中药防治骨质疏松的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(5): 1075-1081.
DOI: 10.12677/acm.2026.1651905

Abstract

This article systematically reviews the research progress on the prevention and treatment of senile osteoporosis (OP) with medicinal and edible Chinese herbs. Osteoporosis, characterized by an imbalance in bone metabolism, is a global public health concern. Currently, TCM prevention and treatment of OP demonstrates systemic regulatory advantages through multiple components, targets, and pathways. The review focuses on the modern pharmacological mechanisms of medicinal and edible herb monomers such as Chinese wolfberry (main active component quercetin), Chinese yam (diosgenin, taxifolin), cinnamon (multiple active components), astragalus (astragaloside IV), and ginseng (ginsenoside Rg3). These components exert preventive and therapeutic effects by regulating key signaling pathways—including WNT/ β -catenin, BMP/TGF- β , OPG/RANKL/RANK, MAPK, NF- κ B, and Nrf2—thereby promoting osteogenesis, inhibiting osteoclastogenesis, and providing anti-inflammatory and antioxidant benefits. Furthermore, the article summarizes research evidence on classic compound formulas such as Liuwei Dihuang Wan, Zuogui Wan, and Yougui Wan, which regulate bone metabolic balance by intervening in multiple pathways including JAK/STAT, OPG/RANKL/RANK, Wnt/ β -catenin, and ESRRA/Wnt/ β -catenin. In summary, medicinal and edible Chinese herbs and their compound formulas, through multi-pathway and multi-link synergistic actions, possess unique advantages and potential in the prevention and treatment of osteoporosis, providing a scientific basis for related drug development and clinical application. However, future large-sample, high-quality in-depth studies are still needed to further validate their efficacy and elucidate their mechanisms of action.

Keywords

Medicinal and Edible, Chinese Herbs, Senile Osteoporosis

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

骨质疏松症(osteoporosis, OP)以骨吸收与骨形成失衡为主要特征,表现为骨强度下降、骨量减少,骨骼脆性增加,骨折风险升高[1]。全球数据显示,中老年人群OP总体患病率约为18.5%,其中男性为15.3%,女性为19.4% [2]。在我国,50岁以上人群OP患病率已达19.2%,65岁以上人群更高达32.0%,且呈现明显上升趋势,对医疗卫生系统构成重大负担[3]。因此,深入探讨OP的发病机制与防治策略具有重要意义。OP起病隐匿,早期常不易察觉,可导致骨折、慢性疼痛、驼背及活动能力显著下降等严重后果,严重影响患者生活质量[4]。目前临床主要使用双膦酸盐、选择性雌激素受体调节剂(SERMs)及降钙素等药物治疗OP。中医将骨质疏松症归属于“骨痿”范畴,其病机核心在于“肾虚”与“精血不足”。《黄帝内经》提出“肾主骨,生髓”,指出肾气充沛则骨骼强健,肾虚则骨失所养而脆弱。此外,《素问》记载“年四十而阴气自半也,起居衰矣”,说明随着年龄增长,肾气渐衰,精血亏虚,导致骨质流失与骨骼退变。中医药在OP防治中具有副作用较小的优势。随着现代研究技术的发展,学者们通过提取与分析中药活性成分,发现其具有抗炎、抗氧化等多种药理作用,尤其在骨质疏松防治领域显示出良好潜力。因此,本文对中医药治疗OP的活性成分、提取物及其药理机制进行系统综述,以期对相关研究与应用提供参考[5]。

2. 骨质疏松的病因病机与发病机制

中医将骨质疏松症归因于“肾虚”与“精血不足”，中医对应病名为“骨痿”。《黄帝内经》提出“肾主骨，生髓”，认为肾气充足可以维持骨骼的强健，肾虚则导致骨骼脆弱。此外，《素问》也提到“年四十而阴气自半也，起居衰矣”，表明随着年龄增长，肾气衰退，骨质逐渐流失，导致骨骼退行性改变[6]。

肝失疏泄，则会影响人体气血津液的生成和运行，从而影响筋骨的营养[7]。肝藏血，在中医学理论与肾藏精相对应，体现为乙癸同源，此为骨骼汲取营养的方式之一，肝虚血亏则会间接造成肾精之源，导致骨失充养。肝郁明显，间接损耗阴血，不能滋养骨髓脉络，成为骨质疏松症[8]。

脾居中央，以灌四旁，为人体气血津液转运之枢纽，五脏六腑、四肢百骸都依赖脾气运化和脾精散布而得到营养灌溉。“脾病不能为胃行其津液，四肢不得禀水谷气，气日以衰，脉道不利，筋骨肌肉，皆无气以生，故不用焉”，表明脾脏病变往往影响四肢及筋骨系统的稳定，脾的健运功能正常，才能保证肌骨的营养供应，促进其生长发育[9]。

骨代谢的稳态依赖于成骨细胞介导的骨形成与破骨细胞介导的骨吸收之间的动态平衡[10]。在衰老、绝经后雌激素缺乏或长期制动等病理生理状态下，此平衡被打破，骨吸收速率持续超过骨形成，导致骨量进行性丢失与骨质疏松症(Osteoporosis, OP)的发生[11]。其病因是多因素相互作用的结果。其中，遗传因素被认为贡献了约 60%至 80 的骨丢失变异；而环境因素，如特定文化习俗导致的日照减少及继发性维生素 D 缺乏，亦被证实与人群骨密度差异相关[12]。此外，微量元素稳态失衡，特别是铁过载，形成另一重要病理机制。过量的游离铁离子在骨组织中沉积，可直接抑制成骨细胞功能并诱发其凋亡，从而加剧骨形成缺陷与骨量减少[13]。因此，骨质疏松症是一种由遗传易感性、内分泌改变、环境因素及代谢紊乱共同导致的复杂骨骼疾病。

3. 关键分子机制与信号通路

与成骨相关的信号通路：Wnt/ β -catenin 通路在成骨细胞的分化与功能调控中占据核心地位。该通路的激活对于维持骨形成与骨吸收的动态平衡具有重要意义。

除 Wnt/ β -catenin 通路外，骨形态发生蛋白 BMP/Smad 通路亦是调控骨骼发育与骨形成的关键信号通路。

与破骨相关的信号通路核因子 κ B 受体活化因子配体/核因子 κ B 受体活化因子/骨保护素(receptor activator of nuclear factor- κ B ligand/receptor activator of nuclear factor- κ B/osteoprotegerin, RANKL/RANK/OPG)系统是调控破骨细胞生成、活化及凋亡的核心分子轴，其表达平衡直接决定骨吸收的强度。研究证实，补肝肾、强筋骨类中药发挥抗骨质疏松作用的核心药理机制之一是通过多靶点干预，重建 RANKL/RANK/OPG 的表达平衡。

软骨保护与抗炎作用相关通路 NF- κ B 信号通路是调控炎症反应的核心通路，在骨关节炎的病理进程中持续异常激活。当软骨细胞受到 IL-1 β 或 TNF- α 等促炎因子的刺激时，NF- κ B 通路可迅速激活，进而诱导一系列促炎介质和分解代谢酶的高表达[14]。

4. 中药单体治疗 OP

1、枸杞子

枸杞子在中医学中被归类为补虚药中的补阴药，其核心功效在于补肾益精、养肝明目。经典典籍《本草纲目》指出，枸杞子药性甘平滋润，具有滋补之功，能补肾、润肺、生精益气，属于性质平和的补益药。中医理论认为“肾主骨生髓”，通过补益肾精，可以滋养骨骼，从而缓解腰膝酸痛等骨骼不适，即所

谓“水旺则骨强，而腰痛膝痛无不愈矣”[15]。

现代药理研究从微观层面阐释了上述传统功效的部分科学基础。研究发现，枸杞子的主要活性成分之一槲皮素(一种黄酮类化合物)，在干预骨质疏松的过程中，能够有效维持骨量并改善骨微观结构。其作用机制涉及对骨代谢多个关键信号通路的调节，主要包括：促进骨形成，通过激活 WNT/ β -catenin 和 BMP/TGF- β 通路，增强成骨细胞的活性；抑制骨吸收，通过干预 RANK/RANKL、MAPK 及 NF- κ B 通路，抑制破骨细胞的分化与功能；改善骨代谢微环境，通过激活 Nrf2 等通路，发挥抗氧化和抗炎作用[16]。

综上所述，枸杞子“补肾强骨”的传统功效，与其核心成分槲皮素通过多靶点、多通路协同调节骨代谢平衡(即促进骨形成、抑制骨吸收)的现代药理机制，在理论上得以相互印证。

2、山药

山药是临床常用的药食同源之品，素有“补脾益肾”的美誉。其传统药性记载于《神农本草经》，谓其味甘、性平，主入脾、肺、肾三经，功擅益气养阴、补益脾肺肾，是一种平和的补虚药[17]。

现代药理学研究从活性成分层面揭示了其部分作用机制。山药的关键有效成分薯蓣皂苷元(即薯蓣皂素)，被证实具有广泛的生物活性。在骨骼健康方面，研究发现它能通过调控 OPG/RANKL/RANK 这一核心信号通路，影响相关基因的表达，从而有效抑制破骨细胞的形成与分化，减少骨吸收。同时，它还能促进成骨细胞的增殖与分化。此外，山药中含有的花旗松素，也通过其显著的抗氧化、抗炎及抑制细胞焦亡的作用，辅助抑制破骨细胞活性及其特异性基因的表达。这两种成分共同作用，在减缓骨质疏松进展中发挥效益[18][19]。

综上，山药“补益脾肾”的传统功效，与其活性成分薯蓣皂苷元和花旗松素通过调节骨代谢平衡(即促进成骨、抑制破骨)所体现的现代药理作用，形成了具有启发性的呼应。

3、肉桂

肉桂是中医临床中温补肾阳的常用要药，其性味辛甘大热，具有补火助阳、引火归元、散寒止痛、温通经脉的功效，并常见于多种补肾经典方剂中。这为其应用于骨质疏松的防治提供了一定的传统理论依据。

现代研究揭示，肉桂防治骨质疏松的作用与其多种活性成分通过不同通路发挥协同效应密切相关：抗炎途径：成分肉桂酸和肉桂酸乙酯可通过抑制 TNF- α 、IL-1 β 等炎性细胞因子的释放，减轻骨骼系统的炎症反应，从而防治骨质疏松。调节雌激素与代谢途径：油酸、花生四烯酸、 β -谷甾醇、豆甾醇、肉桂酸、肉桂酸乙酯、肉桂醇等成分，可作用于 ESR2、PPARG 等多个靶点，通过影响 cAMP 合成、AMPK 信号通路及脂质代谢，间接调节体内雌激素水平，起到骨保护作用。调控骨稳态与钙磷代谢途径：上述部分成分还可作用于 AR、VDR 等靶点，通过调控 HIF-1、AGE-RAGE 等信号通路，影响胆汁酸代谢，进而双向调节成骨细胞与破骨细胞活性，并影响钙磷吸收，最终维持骨骼代谢平衡[20]。

综上，肉桂“温补肾阳”的传统功效，与其多种活性成分通过抗炎、调节激素水平及直接调控骨细胞功能与矿物质代谢等多维度、多靶点的现代药理机制相互关联，共同为防治骨质疏松提供了科学依据。

4、黄芪

黄芪是中医临床常用的补气要药，性味甘温，主入脾、肺经，传统认为其具有健脾补中、升阳举陷、益卫固表及补益气血的功效。现代研究表明，黄芪及其活性成分对骨代谢具有调节潜力，能在一定程度上双向影响骨形成与骨吸收过程。

其中，黄芪甲苷是黄芪中含量最丰富、活性最显著的代表性成分之一。当前研究主要集中在探讨其防治骨质疏松的作用，特别是在提升骨密度、促进骨形成方面的机制。已有证据表明，黄芪甲苷能够促进骨髓间充质干细胞向成骨细胞分化。其作用机制涉及激活 GSK3 β / β -catenin 信号通路，同时提升神经生长因子的表达水平，从而加速骨髓间充质干细胞的成骨分化进程，促进骨基质的合成与分泌，最终有利

于新骨生成。

综上所述, 黄芪“补益气血”的传统功效, 与其核心成分黄芪甲苷通过调控关键信号通路、促进成骨性分化以增强骨形成的现代药理作用, 在维护骨骼健康方面呈现出内在的关联性。

5、人参

人参皂苷 Rg3 是人参中提取的一种重要活性成分, 研究证实其具有抗氧化、抗炎、改善微循环及延缓衰老等多种生物活性。现有研究表明, 该成分对改善骨质疏松具有潜在作用。其可能的作用机制主要包括: 调节骨代谢: 通过促进成骨细胞活性、抑制破骨细胞介导的骨吸收, 从而提高骨密度。抑制炎症反应: 能够减轻骨质疏松过程中的炎症水平, 降低炎症因子对骨组织的破坏。改善骨结构与微环境: 有助于优化骨骼微观结构, 修复骨髓微环境, 并增强骨髓间充质干细胞的活性[21]。

综上所述, 人参皂苷 Rg3 可能通过上述多途径协同作用, 在防治骨质疏松中发挥有益效应。

5. 中药复方治疗 OP

1、六味地黄丸

六味地黄丸组方中, 熟地黄可滋阴补肾, 归肾经; 山萸肉能涩精祛风, 归肝经, 二者配伍体现“肝肾同源”之理; 山药健脾固肾, 通过补益后天之本以充养先天, 三药合用, 共奏滋肾、养肝、补脾之效, 故称“三补”。泽泻可利湿泄浊, 并能防止熟地黄滋腻碍胃; 茯苓淡渗利湿; 牡丹皮清泻肝热, 三药合称“三泻”。全方重在滋补肾阴, 标本兼顾, 被誉为滋阴补肾的代表方剂。现代研究表明, 该方具有降血脂、降血压及延缓衰老等作用[22]。

在骨质疏松症的进程中, JAK/STAT 信号通路起着重要调控作用。例如, IL-6 激活该通路后可促进成骨细胞分化, 而干扰素激活该通路则能诱导破骨细胞分化[12]。本研究发现, 观察组经六味地黄丸治疗后, JAK/STAT 信号通路相关基因 IRF1 与 OSM 的表达均显著上升, 对照组则未见明显变化; 同时观察组血清 IL-6、IL-8 水平明显降低, 且低于对照组。该结果与谢丽华等的研究一致, 提示六味地黄丸可能通过调节 JAK/STAT 信号通路相关基因发挥作用。OSM 属于 IL-6 家族, 在造血、骨骼、神经等多系统功能中具有重要地位, 尤其对造血维持及骨髓微环境稳定具有调节作用。IRF1 作为一种核转录因子, 参与细胞因子信号转导、细胞增殖调控、造血发育以及免疫应答等多个生物学过程[23]。

2、左归丸

左归丸是中医经典方剂, 其立方宗旨在于“壮水之主, 补肾元阴, 育阴涵阳”, 临床疗效明确。现代医学研究运用分子生物学技术对其作用机制进行深入探讨, 证实该方主要通过调节成骨与破骨细胞间的动态平衡、干预骨代谢相关信号通路、改善骨骼微环境等关键途径, 从而在骨质疏松症的治疗中发挥重要作用。

左归丸调控骨代谢涉及的主要信号通路可分为两类: 一类是以 OPG-RANKL-RANK 通路为代表的、通过抑制骨吸收来调控骨代谢、防止骨质流失的途径; 另一类则是通过激活如 MAPK、Wnt/ β -catenin 等信号通路, 促进骨形成相关基因与蛋白的表达, 刺激成骨细胞生成有机骨基质, 从而增强骨形成的途径。此外, 亦有研究表明, 左归丸还能通过 AMPK/mTOR 自噬信号通路对骨代谢进行调控[24]。

3、右归丸

右归丸是治疗肾阳不足所致骨质疏松的常用方剂。方中附子、肉桂、鹿角胶共为君药, 功擅温补肾阳、益精养血、强健筋骨; 熟地黄、枸杞子、山茱萸、山药同为臣药, 可滋阴补肾、填精益髓, 兼能养肝补脾, 以培补元气; 佐以菟丝子补阳益阴、滋补肝肾, 杜仲补肝肾、强筋骨, 当归补血活血, 既能助君药补肾益气、通利血脉, 又可协同鹿角胶补益精血。全方诸药配合, 共达温补肾阳、填精益髓、收敛精气、强筋壮骨之效。该方可通过调节雌激素及雌二醇水平、促进肠钙吸收与骨重建、有利于骨细胞生长与代

谢、抑制骨吸收等多重途径, 维持骨量、提升骨密度、促进骨骼再生, 从而预防骨骼退行性改变, 并可通过全身性调节纠正负钙平衡, 恢复骨代谢正向平衡[25]。

在机制探讨中, 本研究利用 MC3T3-E1 细胞发现, H₂O₂ 诱导后 ESRRA 表达升高, 而 Wnt3a 与 β -catenin 表达下降, 提示骨质疏松的发生可能与 ESRRA 激活及 Wnt/ β -catenin 信号抑制有关。经右归丸干预后, ESRRA 表达降低, Wnt3a 与 β -catenin 表达回升, H₂O₂ 诱导的细胞损伤得到缓解, 表明该方可能经由 ESRRA/Wnt/ β -catenin 信号通路发挥作用。后续动物实验进一步验证了这一结果, 与细胞层面结论一致。综上所述, 右归丸对骨质疏松具有一定改善作用, 其机制可能与调控 ESRRA/Wnt/ β -catenin 信号通路相关[26]。

6. 讨论

随着全球人口老龄化的趋势日益严重, 骨质疏松症的发病率在逐年增加, 给社会经济带来了沉重的负担。绝经后的女性由于特殊的生理条件, 更容易患上这种疾病。目前, 使用的药物有许多潜在的不良反应。有些甚至会引起严重的并发症。如临床上 OP 首选药物是双膦酸盐类药物, 这可能会引起胃肠道药物不良反应, 此外快速静脉给药可能会引起肾毒性。本文综述了近年来中医治疗 OP 的文章, 发现中药单体化合物和复方对 OP 的疗效十分可观, 同时中医药治疗 OP 的机制是通过系统性、多环节、多途径的调控来实现的。综上所述, 枸杞子、山药等中药单体和复方可以通过不同的机制对 OP 有显著的治疗作用, 上述体内和体外研究均显示, 中医药针对不同的骨代谢途径具有抗骨质疏松作用, 不仅可以恢复骨骼微结构, 增强骨量, 促进骨骼的自我修复功能, 还可以减轻骨质疏松所引起的疼痛等其他症状, 是一种更安全、更有效的干预方法。除恢复成骨细胞和破骨细胞之间的平衡外, 经过大量的体内实验验证, 中医药还具有抑制脂肪细胞分化、抗炎、抗氧化、抗肿瘤、免疫调节和雌激素调节功能。

中医药防治 OP 的方法多种多样, 不仅限于中药单体化合物和复方, 还包括中药贴片、热敷等手段。此外, 针灸、按摩、传统运动等, 也可用于预防性保健或治疗。同时, 中医药还可与相关西药联合发挥治疗作用, 有助于扩大治疗范围。但目前的体内研究大多样本量小, 治疗时间短, 分析的生物标志物也各不相同, 其疗效有待更进一步探究。在今后的研究中, 应借助现代先进的医学手段更好地了解用于治疗 OP 的中药单体及其有效成分, 并为开发更有效的抗骨质疏松药物提供有用的信息。

参考文献

- [1] 徐艺箏, 邹明, 王秦, 等. 老年骨质疏松女性甲状腺激素敏感性与维生素 D 降低的相关性研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2026, 32(3): 380-386, 459.
- [2] 王俊博, 吕敦庆, 潘晓华. 肝骨轴在骨质疏松症中的关键作用[J]. 中国骨质疏松杂志, 2026, 32(3): 441-446.
- [3] Black, D.M. and Rosen, C.J. (2016) Postmenopausal Osteoporosis. *New England Journal of Medicine*, **374**, 254-262. <https://doi.org/10.1056/nejmcp1513724>
- [4] Ebeling, P.R., Nguyen, H.H., Aleksova, J., Vincent, A.J., Wong, P. and Milat, F. (2021) Secondary Osteoporosis. *Endocrine Reviews*, **43**, 240-313. <https://doi.org/10.1210/endrev/bnab028>
- [5] Rizzoli, R. (2018) Postmenopausal osteoporosis: Assessment and management. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, **32**, 739-757. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2018.09.005>
- [6] 邓杰, 徐西林, 任可名. 植物类中药成分治疗骨质疏松症的研究进展[J/OL]. 时珍国医国药: 1-7. <https://link.cnki.net/urlid/42.1436.R.20260312.1558.010>, 2026-03-24.
- [7] 石敏, 赵继荣, 马同, 等. 探讨绝经后骨质疏松症“从肝论治”思想的相关机理[J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(10): 1483-1486.
- [8] 张泽臣, 黄海, 蒋欣, 等. 由“肝主疏泄调畅情志”探讨情志病与骨质疏松的相关性[J]. 中国骨质疏松杂志, 2024, 30(6): 858-862.
- [9] 万康伟, 谢兴文, 李辉, 等. 谢兴文基于“肝脾肾同调”治疗绝经后骨质疏松症经验探析[J]. 中国中医基础医学杂志, 2025, 31(6): 1045-1047.

- [10] 谢高倩, 高玉海, 陈克明. 杜仲抗骨质疏松作用研究进展[J]. 解放军医药杂志, 2022, 34(3): 112-116.
- [11] 罗湘杭, 周若琦. 骨质疏松的病因及发病机制研究进展[J]. 山东大学学报(医学版), 2021, 59(6): 10-15.
- [12] 赵航, 马慧娟, 王超. 骨质疏松症相关基因研究进展[J]. 实用老年医学, 2019, 33(6): 523-527.
- [13] 万超超, 曹林忠, 王多贤, 等. 成骨细胞铁代谢异常的研究进展[J]. 中国骨质疏松杂志, 2023, 29(5): 691-694, 700.
- [14] 余乐, 况穗娜, 孙小明, 等. “补肝肾、强筋骨”类中药及活性成分在防治退行性骨病中的研究进展[J]. 广东药科大学学报, 2026, 42(2): 164-171.
- [15] 纪吴子仪, 何瑶, 张劭哲, 等. 宁夏枸杞子功效物质及药用价值的研究进展[J]. 南京中医药大学学报, 2026(2): 315-322.
- [16] 齐胜, 班正涛, 刘汝专. 基于网络药理学预测山药-山茱萸-枸杞子治疗骨质疏松症机制[J]. 光明中医, 2025, 40(22): 4956-4960.
- [17] 丁心香, 石隕, 尹庆伟, 等. 基于中医传承辅助平台的中药内服治疗原发性骨质疏松症组方用药规律研究[J]. 新中医, 2024, 56(11): 1-6.
- [18] 江洋珍, 王俊俊, 梁继超, 等. 薯蓣皂苷元对大鼠成骨细胞增殖、分化及 OPG/RANKLmRNA 表达的影响[J]. 中华中医药杂志, 2010, 25(1): 134-136.
- [19] 郭超, 张兴彩, 王卫国, 等. 基于网络药理学探讨“山药-杜仲”药对治疗骨质疏松症的作用机制[J]. 西部中医药, 2024, 37(2): 48-53.
- [20] 平凡, 朱琳, 沈霞, 等. 基于炎症因子、雌激素及骨稳态的多向调控研究肉桂-熟地黄防治骨质疏松的分子作用机制[J]. 药学报, 2022, 57(12): 3644-3652.
- [21] 胡海洋, 王金鹏, 李荣博, 等. 由“自噬”探讨中药单体对骨质疏松的治疗策略[J]. 中国骨质疏松杂志, 2026, 32(1): 79-85.
- [22] 兰挨元, 王中元, 刘彦平. 六味地黄丸改善绝经后骨质疏松症的临床观察[J]. 中国民间疗法, 2021, 29(21): 56-58.
- [23] 于雪冰, 马建强, 汪栋, 等. 六味地黄丸治疗绝经后骨质疏松症肾阴虚证对骨钙素、骨密度及 JAK/STAT 信号通路的影响[J]. 中药材, 2020, 43(3): 734-737.
- [24] 郭少冲, 王吉利, 岳宗进, 等. 左归丸调控骨代谢治疗骨质疏松的机制研究进展[J/OL]. 辽宁中医药大学学报: 1-17. <https://link.cnki.net/urlid/21.1543.r.20251126.1428.005>, 2026-03-20.
- [25] 李凌汉, 麦培根, 陈宝红. 右归丸对原发性骨质疏松症患者骨密度、骨代谢及脆性骨折发生率的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2017, 26(19): 2088-2090.
- [26] 叶嘉铭, 郑宜洲, 赵吉澳, 等. 右归丸加减方通过 ESRRA/Wnt/ β -catenin 信号通路防治骨质疏松的作用及机制研究[J/OL]. 中华中医药学刊: 1-16. <https://link.cnki.net/urlid/21.1546.r.20260116.0946.012>, 2026-03-20.