

DOI:10.16305/j.1007-1334.2025.z20241210004

中医药治疗骨质疏松合并高脂血症研究进展

段 誉¹, 曹玉举², 王子昂¹

1. 河南中医药大学骨伤学院(河南 郑州 450003); 2. 河南中医药大学附属郑州中医骨伤病医院骨关节科(河南 郑州 450016)

【摘要】 骨质疏松与高脂血症作为两种广泛存在的代谢性疾病,常相伴发生。根据中医经典认识与疾病发病特点,将骨质疏松合并高脂血症的病机归纳为正虚邪实,即以脾肾两虚为本,痰湿、瘀血为标,并从中药单品、药对、复方应用,以及穴位敷贴、针灸等非药物疗法等方面梳理中医药治疗骨质疏松与高脂血症的相关研究,以期为临床实践提供参考。

【关键词】 骨质疏松;高脂血症;骨代谢;脂代谢;中医药疗法

Research progress on traditional Chinese medicine in treating osteoporosis complicated with hyperlipidemia

DUAN Yu¹, CAO Yuju², WANG Ziang¹

1. College of Orthopedics and Traumatology, Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou, Henan 450003, China; 2. Department of Orthopedics and Joints, Zhengzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine of Orthopedics and Traumatology Affiliated to Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou, Henan 450016, China

Abstract: Osteoporosis and hyperlipidemia are two widely prevalent metabolic diseases that often occur concurrently. According to classical understanding of traditional Chinese medicine (TCM) and the characteristics of the diseases, the pathogenesis of osteoporosis complicated with hyperlipidemia is summarized as a pattern of deficiency of the healthy qi and excess of pathogenic qi. The root cause is dual deficiency of spleen and kidney, with manifestations including phlegm, dampness, and blood stasis. To provide clinical reference for practice, this paper reviews relevant research on the TCM for treating osteoporosis complicated with hyperlipidemia, including the application of single herbs, herb pairs, compound formulas, as well as non-pharmacological therapies such as acupoint applications, acupuncture and moxibustion.

Keywords: osteoporosis; hyperlipidemia; bone metabolism; lipid metabolism; traditional Chinese medicine therapy

骨质疏松作为一种全身性骨代谢疾病,其特征为骨量减少、骨组织纤维结构退化,具体表现为骨小梁结构的破坏、细化与断裂,进而使骨骼脆性增加,易于骨折^[1]。高脂血症是脂代谢异常的产物,其特征在于血浆中总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)浓度异常偏高,或伴随高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)浓度降低,与动脉粥样硬化等心血管疾病的发生密切相关^[2]。骨质疏松与高脂血症关系密切,常同时出现在中老年人群中^[3-4]。随着人口老龄化的加剧,

骨质疏松、高脂血症的发病率均逐年攀升,给公共卫生系统带来了前所未有的挑战^[5-6]。西医主要采用分别给药干预的方式进行治疗,虽然能在一定程度上缓解症状,但存在药物毒副作用、长期疗效不稳定等缺陷。中医药治疗骨质疏松和高脂血症表现出良好的效果,具有独特的优势,能够从根本上调理人体阴阳平衡,促进自愈能力,且临床治疗方法多样,更加注重整体的健康与和谐。本文拟对中医药治疗骨质疏松合并高脂血症的相关研究进行综述,以期为临床实践提供参考。

1 骨质疏松合并高脂血症的病因病机

骨质疏松可归属于中医学“骨痿”“骨枯”等范畴,而高脂血症可归属于中医学“痰湿”“痰浊”“血瘀”等范畴。两种病症之间关系密切,发病机制存在诸多相似之处,且常常合并出现,许多经典理论揭示了其共同病理基础。肾主骨生髓,肾精亏虚是导致骨质疏松的根

[基金项目] 河南省卫健委中医药科研专项课题项目(2023ZY2164, 2024ZY2168)

[作者简介] 段誉,男,硕士研究生,主要从事中医药防治骨关节病与运动损伤研究工作

[通信作者] 曹玉举,主任医师,硕士研究生导师;

E-mail: caoyuju@126.com

本原因。肾精不足则骨髓空虚,影响骨骼生长与修复;肾虚气化无力,影响代谢,则致痰浊、瘀血内生积聚。《灵枢·本藏》载“是故血和则经脉流行,营复阴阳,筋骨劲强,关节清利矣”,强调血行通畅是筋骨劲强的关键因素。反之,血瘀则会有损骨骼健康,诱发骨质疏松。饮食不节、过食肥甘厚味,损伤脾胃致脾失健运,水湿内停聚湿成痰,痰浊阻滞气机,导致血运不畅,脉络涩滞,形成瘀血,痰瘀互结变生脂膏,发为高脂血症^[7]。可见,两病合病的根本在于脾肾两脏功能失衡,且以脾肾两虚为本,痰湿、瘀血互结为标,属正虚邪实之证。肾虚不仅直接导致骨质疏松,还促成痰瘀导致高脂血症及血瘀加重;脾虚则生成痰浊引发高脂血症,进而导致瘀血,痰瘀互结既加剧高脂血症,又使骨骼失养,令骨质疏松进展。骨质疏松、高脂血症的发病机制存在强关联性,涉及炎症-氧化应激轴失衡、激素-信号通路交互抑制、脂肪因子网络紊乱及肠道菌群-代谢轴失调等^[8-9]。

2 中医治则治法

黄凤林等^[10]总结《黄帝内经》治疗骨质疏松的经验,发现应以健脾补肾、行气活血为主。具体而言,肾虚者,宜补肾填精、固本培元;血瘀者,当活血化瘀、通络止痛。

柏帆等^[11]在总结历代医家观点与现代研究结果的基础上,提出治疗高脂血症应以清热化湿、祛瘀活血为主。针对脾虚痰湿者,宜健脾祛湿化痰,切合《素问·至真要大论》“诸湿肿满,皆属于脾”之论。冯玲教授则从“因郁致浊”角度提出治疗高脂血症要宣畅气机,祛湿化浊^[12]。李明权教授认为,高脂血症的基本病机为脾虚、痰浊,多采用健脾祛瘀法进行治疗^[13]。

基于骨质疏松和高脂血症脾肾两虚,痰湿、瘀血互结的共同病机,中医治疗两病合病时应以补肾健脾为根本,在扶助正气的同时,不忘祛除痰湿、瘀血等有形实邪,此为核心理治。

3 单味中药或单味中药提取物研究

3.1 绞股蓝 绞股蓝性寒,味甘、苦,归脾、肺经,具有益气健脾、化痰止咳、清热解毒等功效。现代研究^[14]表明,绞股蓝主要含有皂苷类和多糖类等化学成分,具有降血脂、延缓衰老、保肝、保肾等多种药理活性,现多用于治疗动脉粥样硬化、骨质疏松等疾病。绞股蓝总苷能够降低动脉粥样硬化合并骨质疏松模型小鼠血清 I 型胶原交联羧基末端肽、抗酒石酸酸性磷酸酶 (TRACP) 水平,升高骨碱性磷酸酶、I 型前胶原 N 端肽水平,从而增加骨密度、降低 LDL-C 水平^[15]。另有研究^[16]证实,绞股蓝总苷能够通过调节脂质增加骨小梁密度,进而对骨质疏松及血脂异常发挥防治作用。

3.2 杜仲 杜仲甘、辛,归肝、肾经,具有补肝肾、强筋

骨等功效。其含有黄酮类、酚酸类等多种化学成分,具有降血脂、抗氧化、抗骨质疏松等药理活性^[17]。研究^[18]发现,杜仲可以通过介导小鼠成骨细胞 MC3T3-E1 中的胰高血糖素样肽-1 受体 (GLP-1R)/ATP 结合盒转运体 A1 (ABCA1) 轴来改善地塞米松诱导的成骨细胞胆固醇积累,从而缓解血脂异常,保护骨健康。罗兰兰等^[19]研究发现,杜仲可以提高血清谷胱甘肽过氧化物酶 (GPX)、骨保护素 (OPG) 水平,降低 TRACP 水平,上调骨组织中骨形态发生蛋白-2 (BMP-2)、I 型胶原蛋白 (COL1) 以及骨形态发生蛋白-2 基因 (BMP-2)、Runt 相关转录因子 2 基因 (Runx2) 表达,进而增加去卵巢大鼠的骨密度,保护骨小梁完整性,对骨质疏松有一定防治作用。余成馨等^[20]采用杜仲叶提取物干预高脂血症模型大鼠,经干预,大鼠血清 TC、TG 明显降低且肝脏脂质沉积呈现减轻趋势,证实了其降脂作用。

3.3 丹参 丹参味苦、性微寒,归心、肝经,具有活血化瘀、通经止痛等功效。丹参酮 I、丹参酮 II A 等化合物是丹参的主要有效成分,具有抗凝、降脂、抗血栓、抑制成骨细胞凋亡等作用^[21]。梅凡等^[22]研究发现,丹参注射液可以通过促进骨代谢平衡,降低 TG、TC、LDL-C 水平,升高 HDL-C 水平等途径,对骨质疏松合并动脉粥样硬化小鼠起到治疗作用。针对丹参醇的系统评价^[23]也表明,其可以增加大鼠的骨密度并改善骨微结构。同时,丹参饮作为以丹参为主要成分的方剂,也被发现可以显著抑制大鼠血脂异常引起的血小板活化,对高脂血症的治疗具有显著效果^[24]。

3.4 淫羊藿 淫羊藿性温、味辛,归肝、肾经,具有补肾、强筋壮骨等功效。研究^[25]发现,淫羊藿提取物包含黄酮、木脂素、生物碱等多种成分,对心血管和骨骼系统都具有良好的保护作用。研究^[26]表明,淫羊藿苷可影响成骨细胞生成、抑制脂肪生成、防止破骨细胞分化,进而对骨质疏松发挥治疗作用。许世超等^[27]发现,淫羊藿苷主要通过过氧化物酶体增殖物激活受体 γ 辅激活因子-1 α (PGC-1 α)/纤维连接蛋白域蛋白 5 (FNDC5)/解偶联蛋白 1 (UCP1) 信号通路促进白色脂肪的棕色化,有助于改善血脂异常。另一项研究^[28]也发现,淫羊藿苷可以通过自噬/肿瘤坏死因子- α (TNF- α) 轴双向调节衰老巨噬细胞的炎症消退与骨祖细胞的成骨再生,从根源上逆转骨质疏松的病理进程。

3.5 小檗碱 小檗碱是黄连发挥抗菌作用的主要成分,药理研究^[29]表明,小檗碱具有抗炎、降血脂、降血糖、抗骨质疏松等作用。小檗碱可以通过影响环磷酸腺苷 (cAMP)/蛋白激酶 A (PKA)/反应结合蛋白 (CREB) 信号通路促进骨骼形成、抑制骨髓脂肪堆积和骨吸收,进而发挥强大的骨骼保护作用,具有双向治疗效果^[30]。另一项研究^[31]也证实,小檗碱可通过激活溶质载体家

族 7 成员 11(SLC7A11)/谷胱甘肽(GSH)/GPX4 信号通路、抑制铁死亡等途径,显著改善非酒精性脂肪性肝病导致的体质量增加、肝脂质积累和血清肝酶升高,并增加骨密度,减少骨质流失。可见,小檗碱对骨质疏松和高脂血症具有双向治疗作用。

3.6 其他 部分单味中药或单味中药提取物缺乏骨-脂同调的直接文献,在临床应用多为辅助用药,具体情况见表 1。

表 1 其他涉及骨质疏松、高脂血症合病治疗的单味中药或单味中药提取物

单味中药/ 单味中药提取物	作用	作用途径
骨碎补 ^[32]	增加骨密度、维持血脂水平	NLRP3 炎性小体
槲皮素 ^[33]	降低 TC、TG 水平,改善骨代谢	GPCR6A/AMPK/ mTOR 信号通路
白藜芦醇 ^[34]	降低 TC、TG 水平,改善脂代谢	机体代谢与雌激素
银杏叶 ^[35]	降低 TC、TG 水平,减弱破骨细胞活性	骨吸收及抗氧化
葛根素 ^[36]	促成骨分化、改善脂代谢	Wnt 通路、PPAR γ 通路
川芎 ^[37]	减少脂质沉积,减少骨质流失	氧化应激

注:TC 为总胆固醇,TG 为三酰甘油,NLRP3 为 NOD 样受体热蛋白结构域蛋白 3,GPCR6A 为 G 蛋白偶联受体 6A,AMPK 为 AMP 活化的蛋白质激酶,mTOR 为哺乳动物雷帕霉素靶蛋白,Wnt 为无翅型 MMTV 整合位点家族蛋白,PPAR γ 为过氧化物酶体增殖物激活受体 γ 。

4 中药药对研究

4.1 桑白皮-知母 桑白皮-知母为清热平喘基础药

表 2 治疗骨质疏松、高脂血症合病的中药复方

中药复方	功效主治	作用	作用途径
补肾化痰方 ^[41]	补肾精,化痰浊	增加骨密度,降低 TC、TG 水平	LPN-下丘脑 NPY 轴
金匱肾气丸 ^[42]	温补肾阳,化气行水	增加骨密度,改善脂代谢	降低 ALP、IL-6,增加 OPG
温肾固疏方 ^[43]	补肾滋阴	改善骨代谢、脂代谢	调节 OPG、BGP
芪葵颗粒 ^[44]	补肾益气	改善骨代谢、脂代谢	调控 MSCs
强骨饮 ^[45]	补肾活血	增加骨密度,阻断 MSCs 脂肪分化	p38 MAPK 信号通路
复方贞术调脂胶囊 ^[46]	补气活血	改善血脂和骨转换指标	—
二至丸 ^[47]	补益肝肾	增加骨密度,改善 TC、TG 水平	Wnt / LRP5 / β -catenin 通路
四君子汤 ^[48]	健脾益气	改善脂代谢,增加骨骼质量	AGEs/RAGE 和 Wnt/ β -catenin 通路

注:TC 为总胆固醇,TG 为三酰甘油,LPN 为瘦蛋白,NPY 为神经肽 Y,ALP 为碱性磷酸酶,IL-6 为白细胞介素-6,OPG 为骨保护素,BGP 为骨钙素,MSCs 为骨髓间充质干细胞,p38 MAPK 为 p38 丝裂原活化蛋白激酶,HDL-C 为高密度脂蛋白胆固醇,Wnt 为无翅型 MMTV 整合位点家族蛋白,LRP5 为低密度脂蛋白受体相关蛋白 5, β -catenin 为 β -连环蛋白,AGEs 为晚期糖基化终末产物,RAGE 为晚期糖基化终末产物受体。“—”表示无相关内容。

6 其他疗法

6.1 穴位埋线 穴位埋线具有激发经络气血、协调机体功能、调和气血、平衡阴阳等作用。研究^[49]显示,相较于单纯药物治疗,药物联合穴位埋线的综合治疗方式在改善骨质疏松症状以及调节 TC、TG 水平方面展现出更为显著的效果。Qiu 等^[50]研究发现,穴位埋线可以通过自下而上的外周-中枢通路调节脑-骨代谢轴,而重

对,常用于治疗痰多黄稠、水肿、小便不利等病症。桑白皮总黄酮联合知母总皂苷可下调高脂血症合并骨质疏松大鼠骨组织中过氧化物酶体增殖物激活受体 γ (PPAR γ)蛋白及 mRNA 表达,上调 Runx2 表达,降低血清 TC、TG、LDL-C 水平,升高相关骨代谢标志物水平,进而实现治疗高脂血症与骨质疏松的双重效果^[38]。

4.2 黄精-莲子 黄精-莲子药对具有固精补肾、补气健脾的功效,多用于治疗肾精不足、脾胃气虚诸症。黄精和莲子复合提取物可提高卵巢切除术后患者 HDL-C 水平,降低 LDL-C 和 TG 水平,抑制破骨细胞的产生,进而防治卵巢切除术所致的骨质疏松症^[39]。

4.3 三七-葛根 三七-葛根药对具有活血化瘀、升阳止泻等功效,现多用于心血管疾病的治疗。研究^[40]发现,以 2:1 的比例配伍三七总皂苷和葛根总黄酮,可以显著下调高脂血症合并骨质疏松模型大鼠骨组织中 PPAR γ 蛋白及 mRNA 表达水平,同时上调 Runx2 表达,进而影响脂代谢和骨代谢,改善骨骼系统功能,最终达到治疗骨质疏松和高脂血症的目的。

5 中药复方

中药复方治疗骨质疏松、高脂血症合病多以经典名方为主化裁加减,补肾为本,或兼化痰祛瘀之品,或单从补肾着眼以求扶助正气,具体情况见表 2。

复经颅磁刺激通过自上而下的中枢-外周通路发挥作用,二者联合可同步刺激外周与中枢系统,促进外周骨量形成。尽管系统评价^[51]指出,穴位埋线在治疗高脂血症方面的效果略逊于药物,但其在高脂血症的治疗中仍扮演着不可或缺的非药物疗法角色。

6.2 针刺 针刺具有安全、有效、操作简单、双向调节等特点,临床多与电针合用,对骨质疏松和高脂血症均有显著疗效。研究^[52]发现,电针可抵消高脂血症模型

大鼠哺乳动物雷帕霉素靶蛋白(mTOR)的去泛素化活性,从而有效改善高脂血症并减少肝脏胆固醇合成。另一项研究^[53]则表明,电针能够通过促进骨重塑和调节自噬过程,改善骨组织的微观结构。

6.3 艾灸 艾灸可以调节人体阴阳、气血,扶正祛邪,从而达到治病、防病或保健的目的。艾灸三阴交、关元穴等穴位可以调控 Wnt/ β -连环蛋白信号通路,进而增加去卵巢大鼠骨髓间充质干细胞活性,提高骨钙素含量^[54]。Xu 等^[55]研究表明,艾灸可以通过 AMPK/mTOR 信号通路调节自噬相关蛋白 1(ULK1)和转录因子 EB(TFEB)的表达,促进高脂血症模型大鼠肝脏自噬,从而改善血脂水平。

7 小结

综上,骨质疏松合并高脂血症的核心病机为脾肾两虚、痰湿瘀血互结,治疗以补肾健脾、活血祛湿为主。中医药凭借其个体化诊疗优势,在改善骨质疏松合并高脂血症的症状方面表现突出,能够弥补单纯西医治疗的局限性。用药方面,绞股蓝、小檗碱及桑白皮-知母药对等长于健脾祛湿,杜仲、淫羊藿及黄精-莲子药对等侧重补肾益精,丹参、川芎及三七-葛根药对等善于活血化瘀;中药复方补肾化痰方主要从补肾化痰祛湿论治,补肾活血汤则通过补肾推动血行进行治疗,贞术调脂胶囊与四君子汤主攻补气活血,金匱肾气丸、芪葵颗粒、温肾固疏方等则专注补肾强体。此外,中医治疗骨质疏松合并高脂血症时,还可据证配合穴位埋线、针刺、艾灸等外治法。

尽管现阶段对骨质疏松合并高脂血症的相关研究已经取得一定成果,但其病因病机尚未形成权威共识,各家治法自成体系,不利于推广。中药研究涉及的药物繁多,多聚焦于补肾助阳,针对脾虚痰湿的探索不高,且成方多局限于古方化裁。此外,只有少数文献进行了共病研究,导致某些药物疗效缺乏临床研究支撑,或只能从不同文献证实其共病治疗效果,证据等级不足,不利于临床应用。因此,中医治疗骨质疏松合并高脂血症面临缺少大样本数据支持、循证医学研究不足等挑战,作用机制、药物的相互作用、药理研究尚待完善,且缺乏系统的治疗标准,穴位埋线、针灸等其他疗法的研究亦显不足。未来需进一步明确中医药治疗骨质疏松合并高脂血症的作用机制,完善相关标准,为临床应用提供科学支撑,惠及更多患者。

参考文献:

[1] 中华医学会物理医学与康复学分会. 骨质疏松症康复治疗指南(2024 版)[J]. 中国循证医学杂志, 2024, 24(6): 626-636.
[2] 颜伟泓, 张鸿燕, 李玲燕, 等. 泽泻醇 A 对 HepG2 细胞脂质沉积的影响及其降脂活性研究[J]. 上海中医药杂志, 2024, 58(10): 63-70.

[3] HAN H, LI R, FU D, et al. Correlation between bone density, bone metabolism markers with lipid metabolism markers and body mass index[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2024, 25(1): 162.
[4] ZHANG Z, DUAN Y, HUO J. lipid metabolism, methylation aberrant, and osteoporosis: a multi-omics study based on Mendelian randomization[J]. Calcif Tissue Int, 2024, 114(2): 147-156.
[5] LORENTZON M, ABRAHAMSEN B. Osteoporosis epidemiology using international cohorts[J]. Curr Opin Rheumatol, 2022, 34(5): 280-288.
[6] European Atherosclerosis Society Familial Hypercholesterolaemia Studies Collaboration. Familial hypercholesterolaemia in children and adolescents from 48 countries: a cross-sectional study [J]. Lancet, 2024, 403(10421): 55-66.
[7] 叶良策, 万瑾, 康骏, 等. 从“浊”探析高脂血症的中医病机及治疗[J]. 江西中医药, 2022, 53(8): 14-16.
[8] 魏博, 蒋宜伟, 李娟, 等. 高脂血症与骨质疏松的相关性研究进展[J]. 医学研究杂志, 2022, 51(12): 10-13.
[9] 杨五洲, 曹奇, 唐朝克. 高脂血症与骨质疏松[J]. 中国动脉硬化杂志, 2016, 24(3): 321-324.
[10] 黄凤林, 张宝瑜, 周洪波. 《黄帝内经》中治疗骨质疏松经验[J]. 世界中医药, 2022, 17(3): 424-426.
[11] 柏帆, 唐露霖, 尚文斌. 高脂血症的中医分类治疗探讨[J]. 中医药学报, 2022, 50(2): 10-13.
[12] 侯承志, 陈兴娟, 胡木, 等. 冯玲教授从“因郁致浊”论治高脂血症的经验探析[J]. 中国医药导报, 2022, 19(13): 123-126.
[13] 蒋廷, 程丹, 吴玲, 等. 李明权从脾虚痰浊论治高脂血症经验[J]. 山西中医, 2021, 37(5): 9-10.
[14] 王振兴, 杨金梅, 张志斌, 等. 绞股蓝的化学成分及其生物活性研究进展[J]. 南方农业学报, 2023, 54(6): 1741-1752.
[15] 孔源, 王莹, 姜瑾, 等. 绞股蓝总苷对高脂诱导 ApoE^{-/-}小鼠致动脉粥样硬化伴骨质疏松骨密度、骨小梁及骨代谢的影响[J]. 辽宁中医药大学学报, 2021, 23(12): 26-30.
[16] 崔馨月, 贾连群, 杨关林, 等. 绞股蓝总苷对骨质疏松合并动脉粥样硬化小鼠的防治作用[J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(9): 193-196.
[17] 李婉玉, 张家旭, 谢兴文, 等. 杜仲叶化学成分、药理活性及现代应用研究进展[J]. 天然产物研究与开发, 2024, 36(5): 900-917.
[18] ZHENG Y, XIAO Y, ZHANG D, et al. Geniposide ameliorated dexamethasone-induced cholesterol accumulation in osteoblasts by mediating the GLP-1R/ABCA1 axis[J]. Cells, 2021, 10(12): 3424.
[19] 罗兰兰, 张宇静, 任明诗, 等. 杜仲汤对去卵巢大鼠骨质疏松症的影响及机制研究[J]. 中药新药与临床药理, 2024, 35(4): 461-468.
[20] 余成馨, 王海帆, 王鹏, 等. 杜仲叶提取物对高脂血症模型大鼠降脂作用及肠道菌群影响研究[J]. 中药药理与临床, 2023, 39(9): 55-61.
[21] 丁劼, 王哈松, 王培歌, 等. 丹参主要活性成分防治骨质疏松症分子机制研究进展[J]. 中国骨质疏松杂志, 2022, 28(5): 770-775.
[22] 梅凡, 涂艳虹. 丹参注射液对骨质疏松合并动脉粥样硬化症小鼠的作用研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2021, 27(3): 348-352.
[23] WANG S, YUAN Y, LIN Q, et al. Antiosteoporosis effect of tanshinol in osteoporosis animal models: A systematic review and meta-analysis [J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 937538.
[24] 张玉昆, 冯月男, 卞敬琦, 等. 基于蛋白质组学探讨丹参对高脂血症模型大鼠血小板活化的影响机制[J]. 中国实验方剂学杂志, 2024, 30(8): 1-8.

- [25] 李莉,王嘉瑞,王晶,等.淫羊藿的主要化学成分、药理作用研究进展及质量标志物的预测分析[J]. 中华中医药学刊, 2023, 41(11): 143-151.
- [26] XUE L, JIANG Y, HAN T, et al. Comparative proteomic and metabolomic analysis reveal the antiosteoporotic molecular mechanism of icariin from *Epimedium brevicornu maxim* [J]. J Ethnopharmacol, 2016, 192: 370-381.
- [27] 许世超,冯艺昕,黄展辉,等.从 PGC1- α /FNDC5/UCP1 信号通路探讨淫羊藿苷对 FNDC5 基因敲除小鼠脂代谢的影响[J]. 时珍国医国药, 2022, 33(4): 850-853.
- [28] BAI L, LIU Y, ZHANG X, et al. Osteoporosis remission via an anti-inflammaging effect by icariin activated autophagy [J]. Biomaterials, 2023, 297: 122125.
- [29] ZHANG Y, MA J, ZHANG W. Berberine for bone regeneration: Therapeutic potential and molecular mechanisms[J]. J Ethnopharmacol, 2021, 277: 114249.
- [30] CHEN Q C, PU Y L, BI J, et al. Protective effects of berberine on senile osteoporosis in mice[J]. J Bone Miner Metab, 2021, 39(5): 748-756.
- [31] GU S, WANG J, YU S, et al. Berberine ameliorates nonalcoholic fatty liver disease-induced bone loss by inhibiting ferroptosis [J]. Bone, 2024, 185: 117114.
- [32] LU L, WANG Z, ZHANG H, et al. *Drynaria fortunei* improves lipid profiles of elderly patients with postmenopausal osteoporosis via regulation of Notch1-NLRP3 inflammasome-mediated inflammation [J]. Gynecol Endocrinol, 2022, 38(2): 176-180.
- [33] SUN J, PAN Y, LI X, et al. Quercetin attenuates osteoporosis in orchietomy mice by regulating glucose and lipid metabolism via the GPRC6A/AMPK/mTOR signaling pathway [J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2022, 13: 849544.
- [34] VIANA F S, PEREIRA J A, CRESPO T S, et al. Oral supplementation with resveratrol improves hormonal profile and increases expression of genes associated with thermogenesis in oophorectomy mice [J]. Mol Cell Endocrinol, 2024, 591: 112268.
- [35] 仇业鹏,张庭然.跑步运动配合银杏叶提取物摄入对去卵巢肥胖骨质疏松大鼠骨密度、血脂和抗氧化能力影响研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(3): 343-350.
- [36] LI B, WANG Y, GONG S, et al. Puerarin improves OVX-induced osteoporosis by regulating phospholipid metabolism and biosynthesis of unsaturated fatty acids based on serum metabolomics [J]. Phytomedicine, 2022, 102: 154198.
- [37] DONG X L, YU W X, LI C M, et al. *Chuanxiong* (Rhizome of *Ligusticum chuanxiong*) protects ovariectomized hyperlipidemic rats from bone loss[J]. Am J Chin Med, 2020, 48(2): 463-485.
- [38] 邢菊玲,党院霞,刘芬,等.桑白皮总黄酮联合知母总皂苷改善高脂血症伴骨质疏松症大鼠的作用机制[J]. 中国实验方剂学杂志, 2021, 27(2): 37-43.
- [39] PARK D, YOON J E, CHOI B, et al. Complex extract of *Polygonatum sibiricum* and *Nelumbinis semen* improves menopause symptoms via regulation of estrogen receptor beta in an ovariectomized rat model[J]. Nutrients, 2023, 15(11): 2443.
- [40] 王文佳,闫静静,陈景利,等.三七总皂苷联合葛根总黄酮对高脂血症合并骨质疏松大鼠的改善作用及机制[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(9): 2248-2252.
- [41] 张妍,向楠,周广文,等.补肾化痰方对去势骨质疏松大鼠脂骨代谢的影响及中枢调控机制研究[J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(5): 21-27.
- [42] 张倩,杨旭,王媛,等.金匱肾气丸对去势大鼠骨微结构及 ALP、OPG、IL-6 的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2020, 26(10): 1475-1480.
- [43] 舒高,宋晓飞,张轲,等.温肾固疏方对绝经后骨质疏松大鼠骨代谢以及脂代谢的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2018, 24(11): 1498-1501.
- [44] 娄妍,余旭,孙心怡,等.探讨芪葵颗粒干预 2 型糖尿病合并骨质疏松大鼠的实验研究[J]. 西部中医药, 2022, 35(6): 25-28.
- [45] WEN J, BAO Z, LI L, et al. Qiangguin inhibited fat accumulation in OVX mice through the p38 MAPK signaling pathway to achieve anti-osteoporosis effects[J]. Biomed Pharmacother, 2023, 158: 114122.
- [46] 孙平,虎松艳,巫培康,等.复方贞术调脂胶囊对糖皮质激素诱导骨质疏松大鼠血脂和骨转换指标的研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22(10): 1308-1310.
- [47] 姜宜妮,梁健,闵建新,等.二至丸对绝经后骨质疏松鼠的作用观察及可能机制研究[J]. 世界中医药, 2020, 15(21): 3255-3259.
- [48] DAI X, LIU Y, LIU T, et al. SiJunZi decoction ameliorates bone quality and redox homeostasis and regulates advanced glycation end products/receptor for advanced glycation end products and WNT/ β -catenin signaling pathways in diabetic mice[J]. J Ethnopharmacol, 2024, 319 (Pt 2): 117167.
- [49] SHI N, ZHAO C, FANG C, et al. Effects of acupoint catgut embedding on the postmenopausal osteoporosis patients and related mechanism [J]. Am J Transl Res, 2021, 13(3): 1789-1798.
- [50] QIU J, XU J, CAI Y, et al. Catgut embedding in acupoints combined with repetitive transcranial magnetic stimulation for the treatment of postmenopausal osteoporosis: study protocol for a randomized clinical trial[J]. Front Neurol, 2024, 15: 1295429.
- [51] YIN N, WU X, REN R, et al. The effect of acupoint catgut embedding and drug therapy on hyperlipidemia: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Biotechnol Genet Eng Rev, 2024, 40 (1): 664-677.
- [52] JIN S W, HAN Y L, PAN X L, et al. Electroacupuncture regulates hepatic cholesterol synthesis by HMGR deubiquitination in rats[J]. Heliyon, 2023, 9(10): e21005.
- [53] LIU J, ZHOU J, WANG J, et al. Electroacupuncture ameliorates senile osteoporosis by promoting bone remodeling and regulating autophagy[J]. Acupunct Med, 2024, 42(5): 260-267.
- [54] 姚长风,刘自兵,唐巍,等.艾灸对去卵巢骨质疏松症大鼠骨髓间充质干细胞 Wnt/ β -catenin 信号通路的影响[J]. 安徽中医药大学学报, 2020, 39(2): 54-58.
- [55] XU Q, WU H, ZHU H, et al. Grain-sized moxibustion at Zusanli (ST36) promotes hepatic autophagy in rats with hyperlipidemia by regulating the ULK1 and TFEB expression through the AMPK/mTOR signaling pathway[J]. Heliyon, 2023, 9(5): e15316.

编辑:严 林

收稿日期:2024-12-10