

骨质疏松合并2型糖尿病的中西医研究进展

王富能¹, 罗 淼², 李 宁¹, 马 聪¹, 杨朋仪¹, 李雨笛¹, 李卓航¹, 李律宇^{1*}

¹云南中医药大学第三附属医院/昆明市中医医院骨科, 云南 昆明

²云南中医药大学云南省中西医结合慢病防治重点实验室, 云南 昆明

收稿日期: 2026年1月27日; 录用日期: 2026年2月22日; 发布日期: 2026年2月28日

摘 要

骨质疏松症与2型糖尿病是常见慢性疾病, 已成为严峻的公共健康问题, 二者共病增加了骨折风险与临床管理难度。现代医学发现骨质疏松合并2型糖尿病患者存在“高骨密度与高骨折风险”的悖论, 机制尚不明了, 给临床诊疗带来了巨大挑战。中医认为二者病机以脾肾两虚为本, 痰瘀互结为标, 筋骨失养而致病。治疗上, 现代医学以生活方式干预、控制血糖及使用抗骨松药物(如双膦酸盐、地舒单抗、特立帕肽等)为主, 但仍存在不良反应风险; 中医药强调辨证论治, 采用益肾健脾、活血通络等方药, 配合针灸、导引等非药物疗法, 在改善骨代谢、提升骨密度及调控血糖方面显示出独特优势。中西医结合治疗是整合双方优势, 提供更全面、个性化的治疗策略。未来需进一步规范中医辨证标准、开展多中心临床研究并深入探讨作用机制, 以提升循证依据, 优化中西医协同防治疾病的模式。

关键词

骨质疏松, 2型糖尿病, 研究进展

Research Progress of Traditional Chinese and Western Medicine on Osteoporosis Complicated with Type 2 Diabetes Mellitus

Funeng Wang¹, Miao Luo², Ning Li¹, Cong Ma¹, Pengyi Yang¹, Yudi Li¹, Zhuohang Li¹, Luyu Li^{1*}

¹Department of Orthopedics, Third Affiliated Hospital of Yunnan University of Chinese Medicine/Kunming Hospital of Traditional Chinese Medicine, Kunming Yunnan

²Yunnan Key Laboratory of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine for Chronic Disease in Prevention and Treatment, Yunnan University of Chinese Medicine, Kunming Yunnan

Received: January 27, 2026; accepted: February 22, 2026; published: February 28, 2026

*通讯作者。

文章引用: 王富能, 罗淼, 李宁, 马聪, 杨朋仪, 李雨笛, 李卓航, 李律宇. 骨质疏松合并 2 型糖尿病的中西医研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(3): 169-176. DOI: 10.12677/acm.2026.163776

Abstract

Osteoporosis and type 2 diabetes are common chronic diseases, which have become serious public health problems. Their comorbidity increases the risk of fracture and the difficulty of clinical management. Modern medicine finds that osteoporosis patients with type 2 diabetes have the paradox of “high bone density and high fracture risk”, and the mechanism is still unclear, which brings great challenges to clinical diagnosis and treatment. Traditional Chinese medicine believes that the pathogenesis of the two diseases is based on spleen and kidney deficiency, with phlegm and blood stasis as the standard, and the loss of muscle and bone nourishment leading to disease. In terms of treatment, modern medicine mainly focuses on lifestyle interventions, blood sugar control, and the use of anti-osteoporosis drugs (such as bisphosphonates, denosumab, teriparatide, etc.), but there is still a risk of adverse reactions. Traditional Chinese medicine emphasizes syndrome differentiation and treatment. It uses prescriptions such as tonifying the kidney and spleen, promoting blood circulation and unblocking collaterals, together with acupuncture and moxibustion, guidance and other non-drug therapies, and shows unique advantages in improving bone metabolism, increasing bone density and regulating blood sugar. Integrated traditional Chinese and Western medicine treatment integrates the advantages of both parties and provides more comprehensive and personalized treatment strategies. In the future, it is necessary to further standardize the traditional Chinese medicine syndrome differentiation standards, conduct multi-center clinical research, and explore the mechanisms of action in depth, in order to enhance the evidence-based basis and optimize the mode of collaborative prevention and treatment of diseases between Chinese and Western medicine.

Keywords

Osteoporosis, Type 2 Diabetes, Research Progress

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

1.1. 流行病学研究

骨质疏松症(osteoporosis, OP)是一种以骨量减少和骨微结构破坏为主要特点的骨代谢性疾病[1]。流行病学数据显示,全球 OP 患病率高达 19.7%,而骨质减少患者比例达到 40.4% [2];2 型糖尿病(type 2 diabetes, T2DM)是一类以胰岛素抵抗为主要特征的慢性代谢性疾病,其主要表现为胰岛素进行性分泌不足,和/或胰岛素抵抗[3];中国糖尿病人数居世界首位。根据 2021 年国际糖尿病联盟糖尿病地图集,中国 20~79 岁糖尿病患者人数估计为 1.409 亿,占全球糖尿病人口的四分之一[4],预计 2025 年发病率为 29.1% [5]。一项涵盖全球 21 项研究、超过 1.1 万名 T2DM 患者的荟萃分析显示,约 27.7%的 T2DM 患者同时患有 OP [6]。这意味着,全球范围内,平均每 4 名糖尿病患者中就有 1 人受到 OP 的困扰。

1.2. OP 合并 T2DM 临床矛盾与挑战

在 OP 合并 T2DM 的临床管理与研究中,现代医学正面临一个核心且突出的矛盾,即 T2DM 患者常常表现出“高骨密度与高骨折风险”并存的悖论,主要表现在以下三个方面;第一,双能 X 线吸收法测量的骨密度是评估骨质疏松的金标准,但在 T2DM 患者中,它无法充分解释其增高的骨折风险[7],即骨

密度正常,骨折风险也可能显著升高;第二,常用的骨折风险评估工具(如FRAX)未将糖尿病作为核心变量,可能导致对T2DM患者骨折风险的低估[8],第三,T2DM常导致一种“低骨转换”状态,即骨形成和骨吸收的速率均降低。这种状态使得骨骼修复微损伤的能力下降,脆性增加,但常规的骨密度检查无法评估这一动态过程[9]。

1.3. 中医对OP合并T2DM的认识

OP属中医“骨痿”。肾主骨,藏精,为先天之本。《素问·宣明五气篇》言“肾主骨”,《素问·六节藏象论》亦云“肾者,封藏之本,精之处也”。肾所藏之精,包括先天之精与后天水谷之精,是化生骨髓、滋养骨骼的根本物质。肾精充盈,则骨髓生化有源,骨骼强健;肾精不足,则骨髓失养,骨骼痿弱无力,发为“骨痿”。脾主肌肉,为气血生化之源,属后天之本。《素问·痿论》提出“治痿独取阳明”,强调了脾胃在痿证治疗中的核心地位。脾胃健运,则能将饮食水谷转化为精微物质,一方面“散精”四方,濡养四肢百骸、筋肉骨骼;另一方面“灌溉四傍”,充养先天之肾精。脾虚则气血生化不足,肌肉失养而萎软无力,不能为骨骼提供有效的力学刺激与保护;同时,后天之精无法充养肾精,加速了“骨痿”的发生。

T2DM属中医“消渴”。“消渴”耗伤,累及脾肾;“消渴”的基本病机为阴津亏损,燥热偏盛。其病位与肺、胃、肾相关,但病程迁延,必伤及根本。上消、中消灼伤津液气血;肺胃燥热,直接耗伤津液与后天水谷精微,导致脾运化无源,气血生化乏力。久病及肾,燥热日久,不仅伤阴,亦耗气伤阳。最终导致肾之阴阳俱虚。肾阴亏虚,骨髓失于濡养;肾阳不足,无以温煦推动骨骼生长与修复。

2. 现代医学病理机制与中医病因病机

2.1. 现代医学病理机制

现代医学研究表明,持续的高血糖环境会产生活性氧,导致氧化应激,直接损害成骨细胞的功能,抑制其增殖与分化,并可能诱导骨细胞凋亡[10]。同时,高血糖会干扰成骨细胞分泌的骨钙素,而骨钙素水平降低已被证实是T2DM患者骨形成减少的标志之一[11]。胰岛素是一种重要的骨合成代谢因子。胰岛素抵抗导致胰岛素信号通路(如PI3K-Akt通路)在成骨细胞中受阻,削弱了其促生长和抗凋亡作用[12]。在疾病晚期,胰岛 β 细胞功能衰竭导致的胰岛素绝对缺乏,会进一步加剧骨骼合成代谢障碍[13]。

2.2. 中医病因病机

T2DM合并OP属于现代医学的范畴,在中医经典典籍中并无直接对应的病名,但结合临床表现和历代医家经验,可以将之归为“消渴”、“骨痿”、“骨痹”等范畴,与“骨痿”合并“消渴”最为相似[14]。肾主骨生髓,骨枯髓减,发为骨痿。脾肾两虚为发病之本:消渴初起多阴虚燥热,久则耗气伤阴,穷及于肾。肾精亏虚,则骨髓化源不足,骨骼失养[15];脾气虚弱,则气血生化乏源,肌肉萎软,不能束骨利关节[16]。长期过食肥甘,脾运失常,酿生痰湿;久病耗气,气虚推动无力,或阴虚内热,煎灼津血,均可导致瘀血内停。痰瘀互结,痹阻于骨骼经络,则骨骼结构精微受损,脆性增加。中医认为“筋主束骨而利机关”。消渴病日久,精血亏耗,筋脉失濡,加之痰瘀阻络,导致“筋骨失衡”,表现为关节僵硬、平衡能力下降。这与糖尿病神经病变、肌肉功能减退导致的跌倒风险增加内在统一。

3. 治疗策略

3.1. 现代医学治疗方案

现代医学中,对于OP其西医治疗主要是调整生活方式(如加强营养,均衡膳食、充足日照、规律运

动、戒烟、限酒、避免过量饮用咖啡及碳酸饮料等)和补充钙剂及维生素 D, 对于风险人群可进行有效的抗骨质疏松药物治疗, 以缓解疼痛、抑制急性骨丢失、增加骨密度、改善骨量和骨质量, 进而降低骨折发生风险[17], 对于 2TDM 的治疗同样强调以生活方式为基石, 以二甲双胍为首选药物, 并根据血糖达标情况, 及时、阶梯式地联合不同机制的药物, 以实现血糖长期稳定控制并兼顾心肾等器官保护[18]。但当前对于 OP 合并 2TDM 的治疗尚无明确、系统的治疗方案推荐, 临床上主要是通过生活方式干预控制代谢紊乱、预防跌倒, 同时积极控制血糖、预防糖尿病并发症和使用抗骨松药物可以直接降低骨折风险。在平稳控制血糖的前提下, 确保足量的钙、维生素 D、优质蛋白质的摄入, 维持肌肉量和骨基质合成, 警惕过度节食或不当的低碳水化合物饮食, 以免导致营养不良和肌肉流失, 保证骨骼健康所需的营养[19]-[21]。目前抗 OP 常用药物主要有抑制骨吸收和促进骨形成两大类。

3.1.1. 抑制骨吸收类

在抑制骨吸收类的抗 OP 药主要有双膦酸盐类、RANKL 抑制剂、降钙素类、选择性雌激素受体调节剂等。双膦酸盐类是在细胞和分子水平上抑制了破骨细胞的活性、功能与生存, 从而减缓了骨骼的分解代谢过程, 使骨形成与骨吸收的平衡向正性方向移动, 达到增加骨密度、降低骨折风险的治疗目的[22]。研究表明, 利拉鲁肽联合唑来磷酸治疗 OP 合并 T2DM 能有效改善患者的骨代谢和 BMD 指标, 临床治疗效果显著, 且安全性较好[23]。RANKL 抑制剂(如: 地舒单抗)是一种人源性单克隆抗体, 能特异性结合核因子- β 受体活化因子配体, 抑制破骨细胞分化、活化与存活[24]。王环君等发现地舒单抗治疗 OP 合并 T2DM 能改善患者骨代谢, 显著增加股骨颈、全髋关节和腰椎的骨密度, 且有较高的安全性[25]。降钙素通过特异性结合于破骨细胞表面的降钙素受体, 抑制破骨细胞, 降低血钙、减少骨吸收[26]。通过临床观察, 降钙素联合骨化三醇治疗 T2DM 伴 OP 患者具有良好的疗效和药物安全性, 能够有效改善骨代谢指标水平, 提升患者骨密度, 减少患者体内钙质的流失[27]。雌激素或激素替代疗法有效应用, 可对雌激素适时补充, 改善围绝经期综合征患者症状, 促进破骨细胞凋亡, 从而保护骨骼, 改善骨密度, 有效预防和缓解 OP [28]。选择性雌激素受体调节剂(如: 他莫昔芬、雷洛昔芬)是一种能在骨骼、心血管系统等需要雌激素保护的组织中发挥类似雌激素的积极作用, 同时在乳腺、子宫等组织中发挥拮抗作用, 从而避免了传统雌激素疗法可能带来的某些癌症风险[29]。在常规用药基础上增加选择性雌激素受体调节剂治疗绝经后女性骨质疏松症可获得突出的临床疗效, 能够有效地改善患者的激素指标以及骨代谢指标, 骨密度也明显增加, 且治疗期间未见明显的不良反应, 安全性有保障[30]。

3.1.2. 促进骨形成类

目前国内促进骨形成类抗骨质疏松药主要为甲状旁腺激素类似物(如特立帕肽、阿巴洛肽)。特立帕肽是目前已经上市的 OP 治疗药物中唯一促骨形成类药物, 能够显著促进 OP 患者骨形成, 增加骨量[31]。多项研究表明, 特立帕肽较其他治疗药物能更加高效快速改善 OP 患者骨密度, 提升患者生活质量[32]。

3.2. 中医治疗策略及临床研究

在中医药方面, OP 并 2TDM 治疗的核心思路紧扣“消渴”继发“骨痿”的病机演变, 即消渴日久, 耗伤气阴, 累及脾肾, 导致精髓亏虚, 筋骨失养; 加之久病入络, 痰瘀互结, 共同导致骨骼痿弱。治疗方法则以辨证论治为基础, 强调内治与外治结合, 药物与导引并重。

2016 年中华中医药学会糖尿病分会将糖尿病合并骨质疏松分为三个证型, 分别是“阴阳两虚证”、“肝肾亏损证”、“气滞血瘀证”, 治疗上推荐使用龟鹿二仙汤及壮骨丸加减、身痛逐瘀汤等方剂[33]。近年来, 随着临床研究的不断发展, 为中西医结合防治 OP 合并 T2DM 提供循证依据, 也对其有了新的认识。李东玲等[34]在临床诊疗中发现脾肾两虚为 OP 合并 2TDM 的常见证型, 并运用补肾健脾方

治疗其疗效确切,可有效调控患者血糖水平,改善患者骨代谢指标,减轻患者疼痛症状,其机制可能与调控 GH/IGF-1 轴的表达有关。汪四海等则认为脾肾两虚夹淤是 OP 合并 2TDM 的重要病机,脾肾亏虚,气血运行不畅,筋骨失养,采用补肾健脾活血通络之复方补肾健脾活血颗粒进行治疗,并取得显著疗效。有研究表明六味地黄汤加减可以改善肝肾阴虚型 OP 合并 2TDM 患者的临床症状,有效控制患者血糖控制情况,提升患者骨密度,改善骨代谢标志物水平[35]。在一项临床随机对照试验中发现,滋阴壮骨方能够帮助 T2DM 合并 OP 肝肾阴虚型患者控制血糖,滋阴壮骨方能够改善 25-OH-D 水平及骨密度,降低骨折风险[36]。在一项临床研究中,马凌云[37]等发现滋阴补阳消渴健骨汤在辅助治疗 T2DM 合并 OP 时不仅可减轻患者症状,还能改善糖代谢和骨代谢,增加骨密度,同时还可增强单纯西医治疗的疗效。

在传统常规药物干预的基础上,中医药结合了多种特色疗法,形成了一种多层次的治疗方案。以往的研究显示,针灸、穴位按摩、穴位贴敷及传统导引功法等都可以起到辅助治疗的作用。研究发现,针灸法联合药物治疗 T2DM 合并 OP,能明显减轻患者的疼痛与焦虑症状,改善骨代谢生化指标,增加治疗有效率,并降低复发率和短期内再次住院率,临床疗效显著[38]。温针疗法联合中药治疗 T2DM 合并 OP 能调整糖脂代谢,促进骨密度和骨代谢,改善微循环,促进胰岛 β 细胞功能,疗效显著[39]。研究表明,温和灸结合穴位按摩或中药联合穴位贴敷治疗骨质疏松合并糖尿病可以改善疗效,缓解患者临床症状[40][41]。有临床观察发现通过中医功法锻炼联合药物治疗可以减低骨质疏松合并糖尿病患者跌倒风险,减少骨折发生并缓解临床症状[42][43]。中医药在防治 OP 合并 T2DM 具有明显的优势,既能改善异常的骨代谢、又能提高骨密度,同时还兼顾血糖的控制及整体预后。在此基础上,若通过大量的大样本临床研究和作用机理探索,将为中药的临床应用奠定坚实的基础。

4. 总结

OP 发病率逐年升高,严重威胁人类健康。临床和流行病学资料显示,OP 合并 T2DM 的发病率逐年增加,其并发症严重影响患者的生存质量及预后。因此,探索预防和治疗骨质疏松并发 2 型糖尿病的新方法,对于提高骨质疏松患者的治疗水平,具有重大的临床价值。

在治疗方面,西医的方法主要是对代谢紊乱进行控制,防止跌倒,同时要注意控制血糖,预防糖尿病并发症,应用抗骨松药等。在血糖稳定的情况下,保证充足的钙、维生素 D、优质蛋白质的摄入,保持肌质量和骨基质的合成,避免过量的低糖饮食,避免出现营养不良、肌萎缩,从而保障骨骼的健康。但在具体的临床诊疗中,仍有诸多问题,例如双膦酸盐类具有胃肠道刺激、一过性发热及肌肉酸痛等不良反应[44];地舒单抗同样也会引起使用者的肌肉骨骼疼痛,并且可能会增加心血管不良事件发生的风险[45];他莫昔芬、雷洛昔芬等选择性雌激素受体调节剂则会导致子宫内膜增生、子宫息肉、子宫内膜癌及子宫肉瘤[46],甲状旁腺激素类似物最常见的不良反应是肢体疼痛、恶心、眩晕、头痛,同时会增加高钙血症及高尿酸血症风险,使用也有严格的时间限制[47]。由此可见,西医抗骨质疏松治疗在有效性的同时,存在普遍且多样的不良反应风险,这使得临床用药决策变得复杂,必须高度个体化,并需要综合管理。

中医药对 OP 合并 T2DM 的防治具有独特优势。它以辨证论治为指导,注重整体,内外兼治,形成了个体化的诊疗方案。研究发现,以益肾填精、补肾健脾、活血通络为代表的中西药联用,不但能有效地改善骨代谢紊乱,同时也能达到良好的血糖控制,并且针灸、导引等非药物疗法对提高全身状况也有不可替代的作用。越来越多的研究证实了中医药治疗疾病的潜在有效性,并且具有安全、温和的优势。然而,当前研究仍有欠缺;辨证分型尚无统一的标准、缺少多中心的大型临床试验、中药复方的作用机理研究尚不充分等因素,制约了中医药证据的积累。后续研究可能需要在规范化诊疗、长期疗效评估和深层机制探索等方面进一步深入,为中医药防治 OP 合并 T2DM 提供更扎实的证据支撑。

OP 合并 T2DM 作为一种涉及多系统的复杂慢性疾病,其防治离不开中西医协同。现代医学凭借其

微观与精准的优势,深入阐明了从慢性高糖、胰岛素抵抗到骨微结构损害的病理网络,并提供了强效的降糖与抗骨松药物。中医学则从“骨萎”与“消渴”互病共病的整体观念出发,结合患者个体特征辨证地给出个体化诊疗方案。整合中西医的各自优势,二者互补协同,可能将为该病的临床管理提供更为全面且富有韧性的解决方案,开启疾病管理的新路径。

基金项目

云南省中西医结合慢病防治重点实验室开放课题基金项目(YPKLG2024-020, YPKLG2024-001)。

参考文献

- [1] 中国医院协会临床新技术应用专业委员会,中华医学会骨科学分会,中国医师协会骨科医师分会.中国骨质疏松症及骨质疏松性骨折非药物干预防治指南(2025年版)[J].中华骨科杂志,2025,45(14):903-909.
- [2] Xiao, P., Cui, A., Hsu, C., Peng, R., Jiang, N., Xu, X., et al. (2022) Global, Regional Prevalence, and Risk Factors of Osteoporosis According to the World Health Organization Diagnostic Criteria: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Osteoporosis International*, **33**, 2137-2153. <https://doi.org/10.1007/s00198-022-06454-3>
- [3] 中国老年2型糖尿病防治临床指南编写组,中国老年医学学会老年内分泌代谢分会,中国老年保健医学研究会老年内分泌与代谢分会,等.中国老年2型糖尿病防治临床指南(2022年版)[J].中华内科杂志,2022,61(1):12-50.
- [4] Magliano, D.J. and Boyko, E.J. (2021) IDF Diabetes Atlas. International Diabetes Federation.
- [5] Zhou, Y., Liu, J., Zhao, Z., Zhou, M. and Ng, M. (2025) The National and Provincial Prevalence and Non-Fatal Burdens of Diabetes in China from 2005 to 2023 with Projections of Prevalence to 2050. *Military Medical Research*, **12**, Article No. 28. <https://doi.org/10.1186/s40779-025-00615-1>
- [6] Liu, X., Chen, F., Liu, L. and Zhang, Q. (2023) Prevalence of Osteoporosis in Patients with Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *BMC Endocrine Disorders*, **23**, Article No. 1. <https://doi.org/10.1186/s12902-022-01260-8>
- [7] Brandt, I.A.G., Starup-Linde, J., Andersen, S.S. and Viggers, R. (2024) Diagnosing Osteoporosis in Diabetes—A Systematic Review on BMD and Fractures. *Current Osteoporosis Reports*, **22**, 223-244. <https://doi.org/10.1007/s11914-024-00867-1>
- [8] Kong, X., Zhao, Z., Zhang, D., Xie, R., Sun, L., Zhao, H., et al. (2022) Major Osteoporosis Fracture Prediction in Type 2 Diabetes: A Derivation and Comparison Study. *Osteoporosis International*, **33**, 1957-1967. <https://doi.org/10.1007/s00198-022-06425-8>
- [9] Faienza, M.F., Pontrelli, P. and Brunetti, G. (2022) Type 2 Diabetes and Bone Fragility in Children and Adults. *World Journal of Diabetes*, **13**, 900-911. <https://doi.org/10.4239/wjd.v13.i11.900>
- [10] Jiang, L., Song, X., Yan, L., Liu, Y., Qiao, X. and Zhang, W. (2025) Molecular Insights into the Interplay between Type 2 Diabetes Mellitus and Osteoporosis: Implications for Endocrine Health. *Frontiers in Endocrinology*, **15**, Article 1483512. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1483512>
- [11] 司晶殊,奚悦.高糖、高胰岛素环境成骨细胞 Glut4 表达对成骨功能的影响[J].中国老年学杂志,2022,42(19):4806-4811.
- [12] 张亚奇,王卫国,张启栋,等.Wnt信号通路在糖尿病骨质疏松中的作用及中药干预的研究进展[J].中国实验方剂学杂志,2024,30(9):283-292.
- [13] 林赟赟,程鹏.2型糖尿病患者脆性骨折风险增加的机制[J].南京医科大学学报(自然科学版),2024,44(10):1441-1447.
- [14] 黄光勋,霍晶晶.2型糖尿病合并骨质疏松症的中西医防治进展研究[J].中国现代药物应用,2026,20(3):172-177.
- [15] 薛纯纯,刘爽,陈林,等.从肾脏调控骨的物质基础阐释“肾主骨”的科学内涵[J].中华中医药杂志,2022,37(3):1574-1578.
- [16] 代俊泽,刘毅,廖翠平,等.中药组方治疗糖尿病合并骨质疏松症用药规律挖掘及其作用机制的网络药理学与分子对接研究[J].中华中医药学刊,2024,42(12):158-163.
- [17] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会.原发性骨质疏松症诊疗指南(2022)[J].中华内分泌代谢杂志,2023,39(5):377-406.
- [18] 中华医学会糖尿病学分会.中国糖尿病防治指南(2024版)[J].中华糖尿病杂志,2025,17(1):16-139.

- [19] 刘静, 潘亚雯, 周圆, 等. 2 型糖尿病合并骨质疏松症的药物治疗进展[J]. 中国现代医生, 2025, 63(6): 138-141.
- [20] Chen, F., Wang, P., Dai, F., Zhang, Q., Ying, R., Ai, L., *et al.* (2025) Correlation between Blood Glucose Fluctuations and Osteoporosis in Type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Endocrinology*, **2025**, Article 8889420. <https://doi.org/10.1155/ije/8889420>
- [21] 王世尧, 祝志强, 王塘琦, 等. 2 型糖尿病与骨质疏松症药物治疗间相关性研究进展[J]. 中国骨质疏松杂志, 2024, 30(6): 910-915.
- [22] LeBoff, M.S., Greenspan, S.L., Insogna, K.L., Lewiecki, E.M., Saag, K.G., Singer, A.J., *et al.* (2022) The Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporosis International*, **33**, 2049-2102. <https://doi.org/10.1007/s00198-021-05900-y>
- [23] 李丽萍, 李庞敏, 薛升奎, 等. 利拉鲁肽联合唑来磷酸治疗初诊 T2DM 合并 OP 的疗效及对患者骨代谢、骨密度指标的影响[J]. 海南医学, 2022, 33(21): 2730-2733.
- [24] Jiang, Y., Luo, X., Zheng, Z., Wen, S., Gao, H., Xu, C., *et al.* (2024) Identification of Novel RANKL Inhibitors through in Silico Analysis. *Bioorganic Chemistry*, **153**, Article 107826. <https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2024.107826>
- [25] 王环君, 李琳, 胡丽, 等. 地舒单抗治疗老年女性 2 型糖尿病合并骨质疏松症患者的疗效和安全性分析[J]. 中国糖尿病杂志, 2025, 33(6): 439-443.
- [26] McLaughlin, M.B., Awosika, A.O. and Jialal, I. (2025) Calcitonin. StatPearls Publishing.
- [27] 王斌, 李晶. 骨化三醇联合降钙素对 T2DM 伴骨质疏松症患者糖代谢、骨代谢指标的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2021, 6(16): 74-76.
- [28] 计文霞. 激素替代治疗对围绝经期综合征患者骨密度的影响分析[J]. 中外医疗, 2023, 42(11): 1-4.
- [29] Goldstein, S.R. (2021) Selective Estrogen Receptor Modulators and Bone Health. *Climacteric*, **25**, 56-59. <https://doi.org/10.1080/13697137.2021.1936485>
- [30] 王瑞. 选择性雌激素受体调节剂治疗绝经后女性骨质疏松症的效果及骨代谢指标研究[J]. 医学理论与实践, 2025, 38(15): 2603-2605.
- [31] Ebina, K., Etani, Y., Noguchi, T., Nakata, K. and Okada, S. (2025) Clinical Effects of Teriparatide, Abaloparatide, and Romosozumab in Postmenopausal Osteoporosis. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, **43**, 3-9. <https://doi.org/10.1007/s00774-024-01536-0>
- [32] Li, M., Ge, Z., Zhang, B., Sun, L., Wang, Z., Zou, T., *et al.* (2024) Efficacy and Safety of Teriparatide vs. Bisphosphonates and Denosumab vs. Bisphosphonates in Osteoporosis Not Previously Treated with Bisphosphonates: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Archives of Osteoporosis*, **19**, Article No. 89. <https://doi.org/10.1007/s11657-024-01447-7>
- [33] 糖尿病合并骨质疏松中医诊疗标准[J]. 糖尿病天地(临床), 2016, 10(12): 554-559.
- [34] 李东玲, 潘凯瑶, 潘梓珊, 等. 补肾健脾方治疗 2 型糖尿病合并骨质疏松症的临床观察[J]. 广州中医药大学学报, 2023, 40(10): 2465-2471.
- [35] 刘美琴, 贾诺彤, 钟继富. 六味地黄汤加减对肝肾阴虚型 2 型糖尿病绝经后女性患者骨密度的影响[J]. 中国处方药, 2024, 22(4): 159-162.
- [36] 杨帅. 滋阴壮骨方治疗 2 型糖尿病合并骨质疏松症(肝肾阴虚型)的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2025.
- [37] 马凌云, 刘爱茹, 张娜娜, 等. 滋阴补阳消渴健骨汤对 2 型糖尿病合并骨质疏松症(阴阳两虚证)治疗作用[J]. 辽宁中医药大学学报, 2023, 25(6): 141-145.
- [38] 郝梓君, 老锦雄, 王超轶, 等. 培元养心针灸法联合骨补丸治疗 2 型糖尿病合并骨质疏松症的临床观察[J]. 广州中医药大学学报, 2024, 41(9): 2374-2380.
- [39] 唐宏智, 廖世川, 陈姣. 温针疗法联合玉液汤治疗 2 型糖尿病合并骨质疏松的疗效观察[J]. 上海针灸杂志, 2021, 40(9): 1135-1140.
- [40] 胡邵宁, 朱书渊, 魏燕斌. 温和灸结合穴位按摩治疗糖尿病性骨质疏松症临床研究[J]. 新中医, 2024, 56(17): 127-131.
- [41] 乔敏, 刘建华. 三骨方结合中药穴位贴敷治疗老年糖尿病合并骨质疏松症临床研究[J]. 四川中医, 2022, 40(2): 126-130.
- [42] 彭冉东, 邓强, 李中锋, 等. 八段锦对绝经后 2 型糖尿病合并骨质疏松症患者糖、骨代谢指标的影响[J]. 中医药导报, 2019, 25(23): 53-56.
- [43] 张志, 张和华, 张霞萍. 补肾壮骨汤联合五禽戏在糖尿病性骨质疏松症患者中的临床效果及对骨折发生率的影响

- 响研究[J]. 重庆医学, 2020, 49(S2): 123-125.
- [44] Fan, Q. and Wang, J. (2020) The Efficacy and Safety of Bisphosphonates for Osteoporosis in Women Older than 65 Years: A Meta-Analysis. *Current Pharmaceutical Design*, **26**, 4022-4030. <https://doi.org/10.2174/1381612826666200423092602>
- [45] Kobayashi, T., Morimoto, T., Ito, K., Mawatari, M. and Shimazaki, T. (2024) Denosumab vs. Bisphosphonates in Primary Osteoporosis: A Meta-Analysis of Comparative Safety in Randomized Controlled Trials. *Osteoporosis International*, **35**, 1377-1393. <https://doi.org/10.1007/s00198-024-07118-0>
- [46] 段学宁, 白文佩, 杨慕坤, 等. 乳腺癌患者选择性雌激素受体调节剂治疗相关子宫内膜安全管理的中国专家共识(2021 版) [J]. 首都医科大学学报, 2021, 42(4): 672-677.
- [47] Wang, W., Chen, L., Ma, W., *et al.* (2023) Drug Efficacy and Safety of Denosumab, Teriparatide, Zoledronic Acid, and Ibandronic Acid for the Treatment of Postmenopausal Osteoporosis: A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, **27**, 8253-8268.