·标准与规范·

骨质疏松性骨折一级预防指南（2026版）

中国康复医学会骨质疏松预防与康复专业委员会　中国老年保健协会骨关节分会
通信作者：杨惠林，苏州大学附属第一医院骨科，苏州 215000，Email：suzhouspine@163.com；童培建，浙江中医药大学附属第一医院（浙江省中医院）骨伤科，杭州 310006，Email：tongpeijian@163.com

【摘要】 骨质疏松性骨折是骨质疏松症最严重的并发症，其发病率高、漏诊率高、致残率高、死亡率高，给社会和家庭带来巨大的经济和照护压力。加强风险人群的筛查并进行早期干预，预防或减少骨质疏松性骨折的发生意义重大。为此，中国康复医学会骨质疏松预防与康复专业委员会和中国老年保健协会骨关节分会启动了骨质疏松性骨折一级预防指南的制订工作，遴选出医务人员最为关注的专业问题，包括骨质疏松性骨折风险人群的识别和骨折风险评估，风险人群的教育指导，跌倒的预防措施，骨质疏松症的评估、诊断和治疗等关键临床问题，最终形成了 11 条推荐意见，旨在优化骨质疏松性骨折一级预防策略，提高医务人员对骨质疏松性骨折高风险人群的健康管理水平及增强高风险人群的自我防范意识，降低骨折发生率、提高风险人群生活质量。

【关键词】 骨折；　骨质疏松；　骨质疏松性骨折；　一级预防；　指南
基金项目：国家重点研发计划（2023YFC2509900）
实践指南注册：国际实践指南注册与透明化平台（PREPARE-2024CN579）

Guideline for primary prevention of osteoporotic fractures (2026 edition)

The Professional Committee for Osteoporosis Prevention and Rehabilitation of Chinese Association of Rehabilitation Medicine; The Osteoarthrosis Committee of Chinese Aging Well Association
Corresponding authors: Yang Huilin, Department of Orthopedic Surgery, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215000, China, Email: suzhouspine@163.com; Tong Peijian, Department of Orthopedics and Traumatology, the First Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University (Zhejiang Provincial Hospital of Chinese Medicine), Hangzhou 310006, China, Email: tongpeijian@163.com

【Abstract】 Osteoporotic fractures represent the most severe complication of osteoporosis, characterized by high incidence, high rates of missed diagnosis, high disability rates, and high mortality. These fractures impose substantial economic and caregiving burdens on both society and families. Strengthening screening in high-risk populations and implementing early interventions to prevent or reduce the occurrence of osteoporotic fractures are therefore of paramount significance. Therefore, the Professional Committee for Osteoporosis Prevention and Rehabilitation of Chinese Association of Rehabilitation Medicine, in collaboration with the Osteoarthrosis Committee of Chinese Aging Well Association, has initiated the development of the guideline for primary prevention of osteoporotic fractures. Key clinical issues of greatest concern to healthcare professionals were identified, including: identification of populations at high risk for osteoporotic fracture and fracture risk assessment; education and guidance for at-risk populations; fall prevention measures; assessment, diagnosis, and treatment of osteoporosis. This process

DOI：10.3760/cma.j.cn112137-20250812-02059
收稿日期　2025-08-12　　**本文编辑**　霍永丰
引用本文：中国康复医学会骨质疏松预防与康复专业委员会，中国老年保健协会骨关节分会. 骨质疏松性骨折一级预防指南（2026版）[J]. 中华医学杂志，2026，106(9)：799-812. DOI：10.3760/cma.j.cn112137-20250812-02059.

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

culminated in the formulation of 11 evidence-based recommendations. The guideline aims to optimize primary prevention strategies for osteoporotic fractures, enhance healthcare professionals' management of health in high-risk populations, strengthen self-protection awareness among these individuals, reduce fracture incidence, and ultimately improve the quality of life for those at risk.

【Key words】 Fractures, bone; Osteoporosis; Osteoporotic fractures; Primary prevention; Guideline

Fund program: National Key R&D Program of China (2023YFC2509900)

Practice guideline registration: Practice Guideline Registration for Transparency (PREPARE-2024CN579)

按照联合国标准，65岁及以上人口在一个国家或地区总人口中占比超过7%即为“老龄化社会”，超过14%为“老龄社会”，超过20%则为“超老龄社会”。国家统计局数据显示，2021年底，我国65岁及以上人口已达2.005 6亿人，约占总人口14.2%[1]，按照联合国标准，已进入“老龄社会”；截至2024年底，65岁及以上人口比重已升高至15.6%[2]。《“健康中国2030”规划纲要》指出，“共建共享、全民健康”是建设健康中国的战略主题，也将卫生健康体系工作重心由“以疾病为中心”转为“以健康为中心”，突出“预防为主”，并将“健康骨骼”列为“三减三健”专项行动的核心内容之一，明确要求加强全生命周期骨骼健康管理。我国人口基数庞大，骨质疏松症作为老年人肌肉骨骼系统疾病的典型代表，已成为影响老年人群生活质量的重大健康问题。骨质疏松性骨折，也称为脆性骨折，是指在受到低能量外力（相当于人体从站立位高度或更低高度跌倒产生的力）或日常活动中即发生的骨折[3]。骨质疏松性骨折作为骨质疏松症最严重的并发症，其发病率高、漏诊率高、致残率高、死亡率高。如我国60岁以上人群骨质疏松性骨折的发生率可高达17.2%~24.7%[4-5]；椎体骨折漏诊率可达32.4%[6]。此外，髋部骨折后6个月，36.1%的患者无法恢复自理，44%的患者无法恢复至骨折前行走能力[7]；骨质疏松性髋部骨折1年内死亡率可达14.4%~28.3%[8]，骨质疏松性椎体骨折10年死亡率可达85.1%[9-10]。同时，骨质疏松性骨折患者也给社会和家庭带来巨大的经济和照护压力。因此，加强风险人群的筛查并进行早期干预，预防或减少骨质疏松性骨折的发生意义重大。

一、指南制订方法学

1. 指南的目标人群及适用人群：指南的目标人群为所有低骨量和骨质疏松症患者。适用于接诊低骨量、骨质疏松症和骨质疏松性骨折患者的所有医疗机构的临床医师、临床药师、康复医师和护理人员。

2. 指南制订方法：本指南的制订遵循世界卫生组织（WHO）指南制订手册[11]的制订步骤，制订过程严格按照计划书开展，计划书及全文按照卫生保健实践指南的报告条目（RIGHT）[12]撰写。本指南已于国际实践指南注册与透明化平台注册（注册号：PREPARE-2024CN579）。本指南制订自2024年4月启动，2025年6月定稿，历时14个月。

3. 指南发起单位：本指南由中国康复医学会骨质疏松预防与康复专业委员会和中国老年保健协会骨关节分会制订。由北京大学公共卫生学院和苏州大学公共卫生学院提供方法学支持。

4. 利益冲突声明与资助：指南任务启动会议前，所有专家均做出利益关系声明，签署、完成利益声明表，并一致同意在指南中发表此声明。本指南制订过程中所需资金来源于国家重点研发计划项目（2023YFC2509900）。

5. 临床问题的确定与遴选：严格按照人群、干预措施、对照和结局原则（PICO）构建问题，并选择相关的结局指标。通过调研、咨询、收集和讨论临床问题，并运用兰德/加州大学洛杉矶分校法（RAND/UCLA）进行3轮问卷专家匿名反馈并对专家意见进行讨论形成最终纳入指南的临床问题。

6. 证据的检索、评价与合成：针对纳入的临床问题，按照PICO原则和纳入排除标准进行证据检索：（1）检索数据库：英文数据库PubMed、Wiley Online Library、the Cochrane Library、Medline、Web of Science、Springer Link、Elsevier Science Direct、Ovid；中文数据库：万方数据库、中国知网、维普网。采用主题词和自由词相结合的方式检索相关文献，检索时间为建库至2025年6月10日（修回时文献检索时间扩展为建库至2025年11月14日）。（2）检索研究类型：优先检索近5年内发表的系统综述。如果系统综述可以回答临床问题，且评估系统综述的评价工具2（AMSTAR2）评价质量高[13]，则评估该

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

系统综述是否需要更新，不需要更新则直接采用，如需要更新则纳入近5年最新研究证据进行更新。如果系统综述质量低或不能回答本指南的PICO问题，将根据现有原始研究证据重新进行系统评价。

7. 证据评价：依据WHO指南制订指导手册专家推荐意见分级评估、制订及评价（GRADE）方法对证据质量和推荐意见的推荐强度进行分级（表1、2）。

表1　本指南中涉及的证据质量分级与定义

证据质量分级	定义
高（A）	非常有把握观察值接近真实值
中（B）	观察值有可能接近真实值，但也有可能差别很大，对观察值有中等把握
低（C）	观察值可能与真实值有很大差别，对观察值的把握有限
极低（D）	观察值与真实值可能有极大差别，对观察值几乎没有把握

表2　本指南中涉及的推荐强度分级与定义

推荐强度分级	定义
强推荐（1）	明确显示干预措施利大于弊
弱推荐（2）	利弊不确定或干预措施可能利大于弊
专家共识（GPS）	基于非直接证据或专家意见、经验形成的推荐

8. 推荐意见形成：完成证据总结后，指南制订小组根据证据评价结果，形成14条初步推荐意见。通过一轮启动会，四轮改良德尔菲（Delphi）法讨论会，一轮终审会后，最终确定了11条推荐意见强度和推荐方向。

9. 指南外审：本指南在发布前进行了同行评议，并根据同行专家的评审意见对相应的内容进行了修改和回复，最终提交顾问委员会批准，确定终版推荐意见。

10. 指南发布与更新：指南的形成与发表严格按照RIGHT的要求规范、系统、透明地进行。本指南全文首选在相关期刊发表。同时计划发表3~5年后更新指南。启动指南更新主要考虑是否出现了新的循证医学证据，是否需要增加新的临床问题，以及是否有影响推荐意见的相关因素发生重大变化。

11. 指南传播、实施与评价：指南发布后，主要通过以下方式对指南进行传播和推广：（1）在专业期刊、网站、学术会议中介绍；（2）有计划地在我国部分省份组织指南推广专场，确保医务人员充分了解并正确应用指南；（3）指南发布1~2年后评价指南的实施对我国骨质疏松性骨折诊断及治疗现状的影响，了解指南的传播情况，评价指南实施对临床决策的影响。

指南出版后，将通过中国康复医学会骨质疏松预防与康复专业委员会、中国老年保健协会骨关节分会、骨科在线进行宣传和推广。方式包括：（1）指南将以中文方式传播，并出现在学会相关网站；（2）持续3年的骨科相关学术会议进行授课解读；（3）以报纸、期刊、手册、小册子等形式进行印刷出版；（4）利用网络线上、手机App课程进行授课传播。同时，对指南的传播情况、专业人员的掌握情况、临床结局的改变、经济效益进行评价和总结。

二、骨质疏松性骨折一级预防的概念

一级预防也称病因预防，是指通过采取措施促进健康，或消除致病因素对机体危害的影响，以及提高机体的抵抗力来预防疾病的发生[10]。骨质疏松性骨折的一级预防是指通过采用加强骨质疏松性骨折风险人群筛查及评估，科普宣教，改善生活方式和饮食习惯，预防跌倒，规范骨质疏松诊疗等措施，预防或减少骨质疏松症或低骨量患者发生骨折。为优化骨质疏松性骨折一级预防策略，提高医务人员对骨质疏松性骨折高风险人群的健康管理水平及增强高风险人群的自我防范意识，中国康复医学会骨质疏松预防与康复专业委员会和中国老年保健协会骨关节分会针对骨质疏松性骨折风险人群的识别和骨折风险评估，风险人群的教育指导，跌倒的预防措施，骨质疏松症的评估、诊断和治疗等关键临床问题，基于当前可获得的最佳证据，明确证据质量和推荐强度，充分考虑卫生经济学效益，以临床实践为导向，制订本指南。本指南所涉及的骨质疏松性骨折指原发性骨质疏松症所致的骨折。

三、骨质疏松性骨折风险人群的识别和骨折风险评估

推荐意见1：对于骨质疏松性骨折一级预防，医务人员应重点关注绝经早（绝经年龄<48岁）的女性及年龄>65岁的老年人群，同时需注意有骨质疏松性骨折家族史的人群。（1B）

证据概述：原发性骨质疏松症多见于绝经后妇女和老年男性[14]，这些人群也是发生骨质疏松性骨折的风险人群。女性绝经后，体内雌激素水平迅速下降，继而出现骨小梁变细甚至断裂，导致骨强度降低，骨折风险增加[15]。绝经早（绝经年龄<48岁）、绝经后生活持续时间长者更易发生骨质疏松症，相应的骨折风险也更高[16]。年龄的增长同样

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

带来骨质疏松性骨折风险的增加[17]，尤其是>65岁人群[18]。除了年龄，性别也与骨质疏松性骨折的患病率有关，女性骨质疏松性骨折的发生率是男性的2倍之多[19]。此外，家族中有骨质疏松性骨折史的人群也需要关注，研究发现，父母的骨折史与后代早期骨折风险存在性别关联，母亲的骨折史与女性早期骨折风险增加有关，而父亲的骨折史则与男性早期骨折风险有关[20]。综上，在骨质疏松性骨折一级预防的实施过程中，医务人员需要关注绝经后妇女和老年男性的筛查，特别是绝经早、绝经后生活持续时间长的女性以及年龄>65岁的老年人群，同时需注意有骨质疏松性骨折家族史的人群。

推荐意见2：骨质疏松性骨折的风险因素众多，如：高龄、绝经后女性、体质指数（BMI）过高或过低、低骨密度、吸烟和过度饮酒、肌肉容量及强度低、跌倒以及骨折家族史等。（1A）

证据概述：骨质疏松性骨折是众多风险因素共同作用的结果。由于我国各地区医疗资源分布不均衡、人口组成差异、老龄化程度不一，不同地区对于风险因素的筛查项目有所不同，缺乏统一的评估标准：

（1）年龄：由于骨质疏松本身就属于增龄性疾病，老年人群患骨质疏松性骨折的风险明显增高，年龄增大，骨折风险也随之提升，有研究表明，60~70岁人群的骨折风险为40~44岁人群的2.1倍[21]。

（2）性别：在>60岁人群中，女性和男性在其剩余寿命内经历骨折的风险分别为36%和21%[22]。绝经后女性是骨质疏松性骨折的高发人群，这可能与雌激素水平下降有关。日本的一项研究结果显示，女性占新发髋部骨折的79.6%，男性仅占20.4%[23]。

（3）BMI：BMI与骨质疏松性骨折之间有密切关系，低BMI是所有骨质疏松性骨折的风险因素，而高BMI是肱骨近端骨折的风险因素，却是腕关节骨折的保护因素[24]。研究表明，无论BMI过高或过低，绝经后女性发生骨质疏松性骨折的风险均会增高[25]。另一项研究也表明，BMI过低（<18.5 kg/m^2）或过高（≥30 kg/m^2）均增加了男性骨折风险[26]。因此，BMI过高或过低均为骨质疏松性骨折风险因素。

（4）骨密度：骨密度低是骨折的高风险因素，如果骨密度改善，发生骨质疏松性骨折的风险也随之降低[27]。

（5）吸烟和过度饮酒：吸烟和过度饮酒均是发生骨质疏松性骨折的风险因素[28-29]，减少吸烟和控制酒精摄入可以降低骨丢失，减少骨折风险。

（6）肌肉容量及强度：研究表明，肌少症可增加骨质疏松性骨折风险[30]。肌少症诊断的三个阈值为：①可能的肌少症，仅为肌力下降；②肌少症，肌力和肌肉容量低；③严重肌少症，肌力、肌肉容量和体能低下[31]。

（7）跌倒：跌倒是导致风险人群发生骨质疏松性骨折的主要原因[32]，90%髋部骨折由跌倒所致[33]。

（8）骨折家族史：家族中若发生过骨质疏松性骨折，则该家族50~69岁女性骨折发生率约增加1%，70~79岁女性骨折发生率约增加5%[34]。

推荐意见3：可采用骨折风险因子评估（FRAX®）工具对骨质疏松性骨折的风险进行预测。（1A）

证据概述：FRAX®工具于2008年首次发布，是基于欧洲、北美、亚洲和澳大利亚人群数据的个体骨折风险评估模型[35]，也是WHO推荐的用于评估患者未来10年髋部及主要骨质疏松性骨折（椎体、前臂、髋部或肱骨近端）概率的骨折风险预测工具。FRAX®工具可在线评测，操作简便。中国居民可通过网站访问简体中文版（https://frax.shef.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=chs）并在线评测。但对于骨密度T值≤−2.5和T值>−1.0的人群或既往有骨质疏松性骨折病史并已开始治疗的骨质疏松症患者，则不推荐使用该工具[14]。FRAX®工具可以将受试人群分为低风险、中风险和高风险三种，国内推荐采用固定阈值法来评判风险程度[36]。阈值设定采用国际通用阈值[14, 37]，即发生任何骨质疏松性骨折概率<10%时，称为低风险；发生任何骨质疏松性骨折概率为10%~20%时，为中风险；发生任何骨质疏松性骨折概率≥20%或发生髋部骨折的概率≥3%时，为高风险。英国国家卫生及医疗优化研究院（NICE）关于骨质疏松性骨折风险评估指南提出，在以FRAX®工具评估骨折风险以外，还应重点关注：年龄>50岁，且过去12个月跌倒>1次；全身应用皮质类固醇>3个月且每日剂量相当于泼尼松龙≥5 mg剂量[38]。但由于流行病学数据有限，FRAX®评估工具预测结果可能低估了中国人群的骨折风险。

四、骨质疏松性骨折风险人群的教育指导

推荐意见4：应对骨质疏松性骨折风险人群进行健康教育，使其了解骨质疏松症及骨质疏松性骨

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

折发生的原因、危害及防治方法，主动参与骨质疏松性骨折风险筛查和预防。(1B)

证据概述：研究发现，大部分骨质疏松性骨折患者并不知晓他们患有骨质疏松症，且只有少数人接受了抗骨质疏松治疗，尤其是男性患者[39-40]。接受健康教育的患者较未接受组患者发生骨质疏松性骨折的风险更低，疼痛评分更低，骨密度更高，对抗骨质疏松症药物的依从性更高[41]。个体化的患者教育有助于骨质疏松患者正确用药，保持健康的生活方式，减少骨折的发生，提高生活质量[42]。因此，在骨质疏松性骨折的风险人群中，为达到预防性干预，降低风险人群骨质疏松性骨折发生率，健康教育很有必要。通过健康教育，使患者知晓[43-44]：骨质疏松症和骨密度的关系，骨质疏松性骨折的原因、危害、预防和治疗，戒烟和减少饮酒等；适度锻炼，增加肢体协调和平衡感，预防跌倒；提高患者自身管理意识，促进他们主动进行骨质疏松筛查并且定期随访。此外，由于婴幼儿期、青少年时期是骨骼发育和快速增长时期，对于成年后的骨骼健康影响深远，因此，还应对青少年进行骨质疏松预防措施的健康教育，以提高这一人群对骨质疏松症的认识和态度，改善与骨骼健康相关的行为和生活习惯[45]。

推荐意见 5：建议优化骨质疏松性骨折风险人群的生活方式：保证充足阳光照射，保持合适体重，戒烟，控制酒精摄入，避免过度饮用咖啡、浓茶、碳酸饮料，避免过度负重，饮食均衡营养，合理摄入钙、磷及蛋白质，保证膳食多样化。(1B)

证据概述：制订科学、健康的生活规划，有助于老年人保持良好心态，提高老年人的生活质量，平稳度过老年生活。常见的措施有：每天将脸、手和手臂等部位暴露在阳光下 30 min(不使用防晒霜和遮盖物)，以促进维生素 D 合成，但需防止晒伤[46]。保持合适的体重，培养积极的生活方式，戒烟和控制酒精摄入(建议不饮酒，如已饮酒，则每日饮酒量应当控制在：男性≤2 标准杯，女性≤1 标准杯。1 标准杯换算为标准啤酒 341 ml、白酒 30 ml、葡萄酒 148 ml)[47]。保持开朗乐观的心态，减少对疾病的恐惧，保持社交和自主生活能力[48]。由于过度饮用咖啡、浓茶等含咖啡因饮品及碳酸饮料等软饮料可能增加骨质疏松及骨质疏松性骨折风险，故应避免过度饮用咖啡、浓茶及碳酸饮料[49-50]。每天饮用咖啡不宜超过 2 杯、浓茶不宜超过 6 杯(约含咖啡因 220 mg)[49]；软饮料应控制频率和饮用量，每周平均饮用<1 次或饮用量<1L[50]。老年人在日常生活中过度负重尤其是疲劳负重，可能导致骨折，故老年人应避免长时间跑步、快走、弯腰搬重物等过度负重[51]。日常饮食需注重营养均衡，在保证每天钙、磷等元素摄入量充足的前提下，老年人每日蛋白质摄入量建议为 1.0~1.2 g/kg 体重，有助于减少骨丢失和骨折风险[52]。为保证膳食多样化，还需要摄入蔬菜、水果、鱼类、全麦、坚果等食物[53]。

推荐意见 6：建议骨质疏松性骨折风险人群进行增强肌力、耐力和平衡能力的科学锻炼，以增加骨量，预防跌倒。(1B)

证据概述：骨质疏松性骨折风险人群应避免久坐和不运动。条件许可时，建议在专业人员指导下开具运动处方[54]，进行肌力/抗阻训练、平衡和活动训练、姿势练习以及与日常生活活动相关的功能锻炼：如每周 5 d，每天至少持续 30 min 中等强度的有氧体育运动[55]；适当肌肉抗阻训练可改善肌肉和骨骼的结构和功能，增加骨密度，改善骨质疏松。老年人的肌肉抗阻训练建议：每周≥2 d，每天锻炼 8~10 个关键肌群，每个肌群锻炼重复 1~3 组，每组 8~12 次[56]；适当负重运动[57]、全身震动疗法[58]、平衡和本体感受练习[59]对肌肉强度、骨代谢、肢体协调、平衡能力等方面均有改善。总之，应选择增强肌力、耐力和平衡能力的科学锻炼，以增加骨量，预防跌倒。

五、跌倒的预防

推荐意见 7：跌倒发生的风险因素众多，如：高龄、使用跌倒风险增加药物、营养不良、独居、吸烟和饮酒、视力障碍、平衡及反应能力下降、肌少症、睡眠障碍、影响平衡和行动能力的疾病、认知障碍、眩晕、环境危害、不合适的行动辅助与穿着用品等。(1A)

证据概述：每年有超过 25% 的老年人跌倒，且跌倒是 65 岁或以上人群与伤害相关死亡的主要原因[60]。跌倒发生的风险因素众多：

(1)高龄：老年人的感觉能力、中枢整合和运动功能都会随年龄增长而下降，从而导致反应迟钝，因此当老年人面临易致跌倒的环境时，无法快速调整身体姿势以防止跌倒，且随着年龄的增长，常见的老年伴随疾病(如糖尿病、关节炎、帕金森病、卒中和主要神经认知障碍等神经系统疾病)也会加剧这种迟钝的反应[60]。

(2)跌倒风险增加药物：已知会增加跌倒风险的药物被称为跌倒风险增加药物(FRID)，FRID 主要包括苯二氮䓬类药物、抗精神病药物(不含锂)、

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

苯二氮䓬相关药物、阿片类药物、抗抑郁药、抗胆碱能药物、抗癫痫药物、利尿剂、用作抗高血压药的α受体阻滞剂、用于前列腺增生的α受体阻滞剂、中枢性抗高血压药、抗组胺药、用于心脏病的血管扩张药以及过度活动膀胱和急迫性尿失禁药等14类药物[61]。

（3）营养不良：老年人营养不良状况普遍存在，其发生率可高达60%，尤其是在住院患者和护理院长期居住的老年人中最为常见，而老年人营养不良可显著增加跌倒风险、住院时间和死亡率[62]。

（4）独居：随着人口老龄化的进展以及出生率的下降，老年人独居的比例也在增加。独居往往意味着较低的社会和情感支持，但同时老年人由于功能衰退，本身又需要更多的社会和社区援助，因此独居使老年人跌倒风险增加，尤其生活在城市社区环境中的老年人跌倒的风险更高，因为城市社区环境的障碍物更多[63]。

（5）吸烟和饮酒：研究表明，吸烟越多，跌倒风险越高，每天吸烟≥20支比终身不吸烟风险更高；同时吸烟与饮酒者跌倒风险高于非饮酒者，表明吸烟和饮酒存在潜在的增加跌倒风险的相互作用[64]。

（6）视力障碍：视力障碍在老年人中十分常见。如美国老年人中约30%存在视力障碍[65]。与没有视力障碍的同龄人相比，有视力障碍的老年人更易跌倒。具体而言，距离视觉障碍和对比敏感度障碍与更严重的跌倒有关，而单一视觉障碍和双重视觉障碍均与多次跌倒无关；对比敏感度越差，跌倒风险越高；远视力障碍和远视力越差，多次跌倒的风险越高；随时间推移，近视视力下降与未来跌倒的风险增加有关，对比敏感度下降与未来多次跌倒的风险升高有关[66]。

（7）平衡及反应能力下降：人们在日常活动中保持平衡和及时反应的能力对于防止跌倒非常重要。对老年人来说，衰老总是伴随着客观的身体功能变化，从而带来主观心理体验的变化。老年人往往容易错估其保持平衡而不跌倒的能力。在日常生活中，对平衡能力的误判可能会增加老人的跌倒风险：一方面，对平衡的过度自信可能会导致老人从事超出他们保持平衡能力的活动；另一方面，对平衡的不自信可能会导致老年人过多限制其活动，久而久之，使其生活空间大大收缩，也降低其活动能力，从而增加跌倒的风险[67]。

（8）肌少症：肌少症是老年人功能衰退和丧失自理能力的最重要原因之一，其以骨骼肌质量和力量的渐进性和全身性丧失为特征。由于肌肉质量占体重约60%，因此肌肉的病理变化会对老年人产生深远影响。在老年人中，肌少症会减少肌肉扭转偏差、保持活动能力所需的时间，对老年人的生活质量构成负面影响，并可能导致跌倒和跌倒相关伤害[68]。

（9）睡眠障碍：在老年人中，有20%~58%的人有睡眠障碍，且患病率随年龄增长而增加。苯二氮䓬类药物因其可起到镇静、催眠作用，因此在老年人群中应用广泛。然而，长期应用（>4周）该类药物对睡眠质量的改善会大大降低，但不良反应却会持续存在，尤其是直立性低血压、头晕和（或）失衡、镇静、肌肉无力、共济失调等，将大大增加跌倒风险[69]。

（10）影响平衡和行动能力的疾病：老年人常见疾病如周围神经病变、帕金森病、卒中、下肢骨关节炎等，可影响老年人行动能力或步态，从而增加跌倒风险；而低血压容易导致平衡失调，增加跌倒风险；泌尿系统疾病如前列腺炎会增加老人起夜次数从而增加跌倒风险[60]。

（11）认知障碍：与正常衰老的人群相比，认知障碍的老年人跌倒的次数是其2~3倍，并且与认知障碍的严重程度相关[70]。认知在步态控制中发挥重要作用，大脑中涉及认知功能和记忆的区域需要协调运动、平衡和步态，认知可以通过判断反应时间和（或）精神运动控制来影响步态，包括步速和步幅[71]。认知能力下降伴随着中枢神经系统平衡控制过程的紊乱和姿势不稳所致的较大横向摇摆，从而增加这一人群跌倒风险[72]。

（12）眩晕：眩晕是老年人常见症状。老年人眩晕的最常见原因是良性阵发性位置性眩晕和心血管疾病如直立性低血压[73]。眩晕与跌倒之间的关联可能是直接的，也可能是间接的：外周前庭功能障碍引起的眩晕会加剧姿势不稳定，这可能直接增加跌倒风险；眩晕也会使老年人对跌倒产生恐惧心理，这可能会导致其行为和活动回避的不适应，从而增加跌倒的风险[74]。

（13）环境危害：增加跌倒风险的环境危害包括室内环境危害如地面湿滑、门槛较高、走廊杂乱、栏杆和台阶松动、家中光线不足等；以及室外环境危害如维护不善的人行道、绿地，混乱的社区管理，破碎的路缘、障碍物、垃圾，破旧的建筑和破败的院落等[75]。

（14）行动辅助与穿着用品：老年人使用助行器

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

的本意是辅助行走及防止跌倒，但不恰当地使用助行器、使用不合适的助行器、长时间使用助行器从而导致时空步态模式改变均增加跌倒风险[76]。鞋子过松或过紧、鞋子支撑不足、鞋跟过高、鞋帮高度不合适、鞋底不防滑、鞋底/鞋垫过硬均可能影响平衡和步态，从而增加跌倒风险[77]。此外，不合身的衣服可能会影响平衡和灵活性，增加绊倒的风险。

推荐意见 8：预防跌倒的措施众多，如：跌倒风险评估，科学运动锻炼，健康与药物管理，改善视力，适当补充维生素 D，心理调适及优化行为习惯，合理使用辅助工具，改造居家环境等。（1B）

证据概述：预防跌倒是保障老年人安全的重要措施，主要包括：

（1）跌倒风险评估：对有风险因素的人群进行跌倒风险评估，进行分级管理，可分为[78]：低风险，过去 12 个月无跌倒史或虽有跌倒史但步态和平衡无异常，可给予跌倒预防教育，建议适当运动锻炼；中风险，过去 12 个月有跌倒史且步态和平衡有异常，但跌倒<2 次且无其他损伤者，给予个体化平衡、步态和肌力训练以及跌倒预防教育；高风险，过去 12 个月跌倒≥2 次，或伴其他损伤，或伴有虚弱，或倒地不能自己起身，或有意识不清者，需进一步行跌倒多因素风险评估，并给予个体化干预措施，并随访 30~90 d。

（2）科学运动锻炼：在安全可行的情况下，建议风险人群每周进行 150~300 min 的中等强度有氧体育运动，或每周进行 75~150 min 的高强度有氧体育运动（中等强度体育运动是指以休息强度的 3.0~5.9 倍进行的运动；高强度体育运动是指以休息强度的 6.0 倍或更多倍进行的运动；有氧运动，是指可改善心肺健康的耐力运动，包括：快走、跑步、骑自行车、跳绳和游泳等）[79]，以增加肌肉强度，减少心血管疾病，间接减少跌倒风险。另外，可在专业人员的指导下进行平衡能力和柔韧性训练，如坐立练习、单腿站立、重心转移、太极拳、八段锦等，这些动作可以增加身体平衡能力和柔韧性，减少跌倒风险[80-81]。

（3）健康与药物管理：对可能增加跌倒风险的疾病如高血压、糖尿病等加以控制。加强风险人群药品摄入管理，比如减少引起体位性低血压的药物，减少改变体位引起的眩晕[82]；对镇静药、精神类药物加强审查，减少使用剂量或者种类，逐步减少精神依赖，摆脱心理困境[83]。

（4）改善视力：视觉在维持平衡中起重要作用，因白内障而导致视力不佳的老人在接受白内障手术后，在改善了视力的同时，还降低了跌倒风险[84]。因此，对于有视力障碍，如白内障、屈光不正的人群，可以进行适当的视力矫正或手术，可以降低跌倒风险[85]。

（5）适当补充维生素 D：有研究表明，维生素 D 与跌倒风险之间显著关联，补充维生素 D 有预防跌倒的作用[86]，但维生素 D 的补充不能过度，除非有重度维生素 D 缺乏，否则每天补充不宜超过 2 000 U。

（6）心理调适及优化行为习惯：对跌倒的恐惧是老年人常见问题，20%~85% 的老年人存在跌倒恐惧，其中 20%~55% 因害怕跌倒而限制自身活动，活动量的减少会导致进一步的残疾和更高的跌倒以及骨折风险，从而形成恶性循环[87]。因此，曾有跌倒史者应克服恐惧心理，在辅助工具或家人陪伴下保持适度运动。但同时又应防止过度自信的老人高估自身活动能力，从而因活动量超出活动能力而跌倒[88]。此外，老人还应学习防跌倒知识，跌倒后先自查伤情，勿强行起身；家人或照护者需掌握急救技能，家中备应急呼叫设备；日常起身避免过快过急；避免走太陡楼梯/台阶；避免拥挤；避免行走于湿滑地面；穿合身衣物及防滑鞋；床头备手电筒。

（7）合理使用辅助工具：行动辅助包括拐杖、助行器等；佩戴防护装备，如保护支具；视力/听力障碍者及时佩戴矫正眼镜或助听器[89]。

（8）改造居家环境：保持家中地面平整干燥，移除通道杂物（如松动地毯、电话线、数据线、充电线等），铺设防滑地板或防滑垫；充足的照明，夜灯或辅助照明应易于触及和开关，走廊和卫生间等夜间活动区域最好安装感应夜灯；合适的家具，床和椅子不宜过高或过低，床旁带防护栏杆，椅子带扶手；适当的布局，有足够的空间移动和使用助行器，所有区域整洁有序，常用物品置于易取位置，避免弯腰或登高取物，走廊、楼梯、马桶、浴室等处安装扶手，便于借力[90]。

六、骨质疏松症的评估、诊断和治疗

推荐意见 9：可采用双能 X 线吸收法（DXA）和定量 CT（QCT）进行骨质疏松的评估和诊断，常规 CT 可作为补充。（1A）

证据概述：骨质疏松症的评估和诊断基于骨密度测量以及是否发生骨质疏松性骨折，同时结合病史、体格检查、辅助检查等完成[14]。

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

（1）基于骨密度的诊断：DXA 仍是目前临床上应用最广泛的骨密度检查工具。DXA 测定腰椎或髋部的 T 值≥−1.0 为骨量正常，−2.5<T 值<−1.0 为骨量减少，T 值≤−2.5 为骨质疏松，若 T 值≤−2.5 并且合并骨质疏松性骨折，即为严重骨质疏松。该标准匹配的是≥50 岁高加索女性终生骨质疏松性骨折风险，由于人种差异，在应用于亚洲尤其是东亚人群时应做适当调整[91]。但 DXA 测量的面积骨密度受体重、脊柱侧凸、骨质增生、椎体骨折和血管钙化等因素影响，可能会降低骨密度检查的准确性。QCT 的骨密度测定的结果分类与 DXA 类似，腰椎 QCT 骨密度≥120 mg/cm^3 为正常，骨密度为 80~120 mg/cm^3 骨量减少，骨密度≤80 mg/cm^3 为骨质疏松[92]。QCT 诊断准确性高，但尚未普及。胸腰椎 CT 或胸腹部 CT 扫描可能包含胸腰椎椎体，在这些现成的 CT 影像中测量椎体松质骨 CT 值有助于识别骨质疏松患者，在确保敏感性和特异性基础上，骨质疏松 CT 值临界值为 110 HU，即椎体松质骨 CT 值<110 HU 可考虑为骨质疏松[93]。常规 CT 检查容易获取，可大大提高骨质疏松的机会检出率，可作为骨质疏松评估和诊断的补充。普通 X 线平片上，骨质疏松的骨骼可表现为骨小梁稀少，骨密度降低，但这些表现受主观因素影响大，且对轻度骨质疏松不敏感。但对于腰背痛患者，通过胸腰椎侧位 X 线片采用 Genant 半定量评估法有助于发现椎体骨折[94]。

（2）基于骨折的诊断：无论有无骨密度检查结果，只要出现了椎体或髋部低能量外力所致的骨折，即可诊断为骨质疏松症；或骨密度检查提示骨量减少，且出现了肱骨近端或桡骨远端低能量外力所致的骨折，也可以诊断为骨质疏松症。

推荐意见 10：抗骨质疏松综合治疗有利于降低骨质疏松性骨折发生率，建议对骨质疏松性骨折高风险人群进行规范的抗骨质疏松综合治疗。（1A）

证据概述：骨质疏松性骨折是骨质疏松症最严重的后果，因此抗骨质疏松治疗的主要目的是预防骨质疏松性骨折的发生，对于诊断为骨质疏松症的人群建议使用抗骨质疏松药物治疗[95]，常用的抗骨质疏松药物可分为基础治疗药物、骨吸收抑制剂、骨形成促进剂、双重作用药物、其他机制类药物及中医药等（表 3）。

（1）基础治疗药物：对于骨质疏松和低骨量人群，每日补充维生素 D 剂量可为 800~1 200 U/d，可酌情检测血清 25 羟维生素 D 水平，定期监测血清钙及 24 h 尿钙浓度，以指导维生素 D 的补充[14]。足量的钙摄入，有利于缓解骨丢失、改善骨矿化和维护骨骼健康。50 岁以上人群每天应摄入 1 000 mg 钙，中国人每日膳食摄入钙约 400 mg，因此，还需每日补充元素钙约 600 mg[96]。钙剂中，碳酸钙钙含量高，但依赖胃酸吸收，胃酸缺乏者（如老年人、质子泵抑制剂使用者）吸收率低。胃肠道不良反应如便秘、腹胀常见[97]。醋酸钙吸收率较高，服用后不消耗胃酸，对胃刺激性小，不易便秘[98]。

（2）骨吸收抑制剂：双膦酸盐为治疗骨质疏松的一线用药之一，通过抑制破骨细胞活性减少骨吸收，可提高腰椎和髋部骨密度，降低椎体骨折和髋部骨折风险。双膦酸盐有口服剂型也有静脉注射剂型；但长期用药（>3 年）、合并糖尿病、使用糖皮质激素或免疫抑制剂者颌骨坏死风险增加，亦有非特异性骨折风险；口服剂型可能出现腹痛、食管炎，甚至溃疡；静脉剂型快速输注可能引发肾损伤，故肌酐清除率<35 ml/min 者禁用[99]；长期用药者建议 3~5 年后评估风险，以决定是否进入“药物假期”；对胃肠不耐受或颌骨高危者，可考虑换用地舒单抗或雷洛昔芬[100]。地舒单抗可减少破骨细胞生成和骨吸收，显著降低椎体、髋部和非椎体骨折风险，无需肾脏代谢，适用于中重度肾功能不全患者，地舒单抗 10 年长期应用仍可持续维持较低的骨折风险，且不增加不良事件发生率。但停药后可能出现骨密度下降或骨折风险反弹，需要序贯双膦酸盐类或罗莫索珠单抗治疗[101]；此外，长期使用地舒单抗需注意低钙血症风险[102]。降钙素类药物可阻止急性骨丢失，缓解骨质疏松及其骨折后的骨痛，建议在骨质疏松的制动患者中使用[103-104]。雷洛昔芬可用于绝经后骨质疏松治疗，可降低椎体骨折风险，因其胃肠道反应小，更适用于无法耐受双膦酸盐胃肠道不良反应者，且不增加乳腺癌和子宫内膜癌风险；但其不能降低髋部或非椎体骨折风险，且增加静脉血栓栓塞风险，还可能因加重更年期症状而影响用药依从性[105]。

（3）骨形成促进剂：有极高骨折风险者，建议首先选用促骨形成类药物治疗，即“成骨先行”[106]。甲状旁腺激素类似物（如特立帕肽）可刺激成骨细胞活性，促进骨形成，显著改善骨密度和骨微结构，适用于严重骨质疏松或极高骨折风险患者。通常使用 18~24 个月，需转为抗骨吸收治疗；另外，骨肿瘤或高钙血症患者禁用[107]。

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

（4）双重作用药物：硬骨抑素单克隆抗体（如罗莫索珠单抗）是目前唯一兼具促进骨形成和抑制骨吸收双重作用的抗骨质疏松药物，可显著提高骨密度，尤其适用于极高骨折风险患者。罗莫索珠单抗批准疗程为12个月，疗程结束或停药后需序贯其他骨吸收抑制剂（如双膦酸盐或地舒单抗）。但罗莫索珠单抗可能增加心肌梗死或卒中风险，禁用于近期心血管事件患者[108]。

（5）其他机制类药物：骨化三醇为直接活性维生素D，无需肝肾代谢，起效快，适用于肾功能不全患者，但有高钙血症风险，需严格监测血钙、尿钙水平[109]。阿法骨化醇需经肝脏羟化为骨化三醇，适用于轻中度肾功能不全患者，但有肝功能依赖，严重肝病患者可能影响疗效，仍需定期监测血钙[109]。艾地骨化醇可促进肠道钙主动转运，增加肠道钙吸收，常规饮食情况下，可减少钙剂补充[110]。四烯甲萘醌是维生素K2的一种同型物，可通过刺激成骨细胞分化发挥促成骨作用，并通过抑制核因子κB受体活化因子配体（RANKL）表达抑制破骨活性[111]，有利于促进骨矿化，提高骨量，降低骨丢失和骨质疏松患者的骨折风险，与现有其他抗骨质疏松药物联用无冲突且有一定的协同作用[112]，不良反应轻微且发生率低，适合长期使用[14]。

（6）中医药治疗骨质疏松症以补益肝肾、健脾益气、活血祛瘀等为基本治法[14]，例如仙灵骨葆胶囊（片）[113]、金天格胶囊[114]、骨疏康胶囊（颗粒）[115]等，均应在中医学理论指导下使用，其适应证、用法和注意事项请参阅药品说明书。

总之，骨质疏松作为骨质疏松性骨折的发病基础，常需要采取多种有效药物进行长期的联合或序贯治疗，以增加骨密度，降低骨折风险[116]。

推荐意见11：建议在有条件的医疗机构开展骨质疏松性骨折一级预防多学科联合门诊。（1B）

证据概述：骨质疏松性骨折不同于普通骨折，是骨质疏松症最严重的并发症，是一个涉及多学科的疾病，如能在骨质疏松性骨折一级预防的过程中建立一个包括但不限于骨科、老年科、内分泌科、妇科、风湿免疫科、康复科、营养科、健康管理、中医科等学科及社区医疗机构等在内的多学科诊疗团队（MDT）或MDT联合门诊，共同为骨质疏松性骨折风险人群提供一体化服务，且定期监测和评估疗效、骨密度、骨折风险，减少药物治疗产生的不良反应等，将有助于提高治疗效果，增加患者依从性，从而有利于骨质疏松性骨折的预防[117-118]。

表3　治疗骨质疏松的代表性药物

种类	代表性药物
基础治疗	
维生素D	
钙剂	碳酸钙、醋酸钙、葡萄糖酸钙
骨吸收抑制剂	
双膦酸盐	阿仑膦酸钠、唑来膦酸、利塞膦酸钠、伊班膦酸钠、依替膦酸二钠、氯膦酸二钠
RANKL抑制剂	地舒单抗
降钙素	鲑降钙素、依降钙素
选择性雌激素受体调节剂	雷洛昔芬
骨形成促进剂	
甲状旁腺激素相关蛋白类似物	特立帕肽
双重作用药物	
硬骨抑素单克隆抗体	罗莫索珠单抗
其他机制类药物	
活性维生素D	骨化三醇、α-骨化醇、艾地骨化醇
维生素K	四烯甲萘醌
中医药	仙灵骨葆胶囊（片）、金天格胶囊、骨疏康胶囊（颗粒）

注：RANKL为核因子κB受体活化因子配体

骨质疏松性骨折是骨质疏松症危害最大的并发症，具有高死亡率和高致残率。骨质疏松性骨折的一级预防全面践行了《“健康中国2030”规划纲要》的核心理念，以“健康骨骼”专项行动为依托，通过生活方式干预、高危人群管理、多学科协作及全周期防控，降低骨折发生率、提高老年人生活质量，减轻家庭、社会负担，助力“健康老龄化”目标实现。

综上，本指南的制订以临床需求和问题为导向，旨在解决骨质疏松性骨折一级预防中的关键问题，同时将循证医学证据与我国实际情况相结合，寻找适合中国人群骨质疏松性骨折一级预防的最佳方案。本指南只针对骨质疏松性骨折一级预防中最重要的、对临床决策产生重要影响的以及最有争议的问题形成推荐意见，推荐意见仅为学术性指导意见，无任何强制力，亦不作为法律诉讼依据，且随着医学的不断发展和进步，本指南的内容也需要不断完善和修改。

本指南制订专家委员会名单

顾问：唐天驷（苏州大学附属第一医院骨科）；张英泽（河北医科大学第三医院）；姜保国（北京大学人民医院 国家创伤医学中心）；唐佩福（解放军总医院骨科医学部）

牵头专家：杨惠林（苏州大学附属第一医院骨科）；童培建［浙江中医药大学附属第一医院（浙江省中医院）骨伤科］；章振林（上海交通大学医学院附属第六人民医院骨质疏松和骨病专科）；李危石（北京大学第三医院骨科）

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

执笔专家：周军（苏州大学附属第一医院骨科）；孟斌（苏州大学附属第一医院骨科）；陈晓庆（南通大学附属医院骨科）

制订专家（按姓氏汉语拼音排序）：柴伟（解放军总医院骨科医学部关节外科）；昌耘冰（广东省人民医院脊柱外科）；陈亮（苏州大学附属第一医院骨科）；陈国茜［浙江中医药大学附属第一医院（浙江省中医院）骨伤科］；陈廖斌（武汉大学中南医院骨科）；陈允震（山东大学齐鲁医院骨科）；程黎明（同济大学附属同济医院骨科）；程细高（南昌大学第二附属医院骨科）；程晓光（北京积水潭医院放射科）；方向前（浙江大学医学院附属邵逸夫医院骨科）；冯皓宇（山西白求恩医院骨科）；关振鹏（北京大学首钢医院骨科）；海涌（首都医科大学附属北京朝阳医院骨科）；侯志勇（河北医科大学第三医院骨科创伤急救中心）；胡侦明（重庆医科大学附属第一医院骨科）；雷光华（中南大学湘雅医院骨科）；李春海（中山大学孙逸仙纪念医院骨外科）；李淳德（北京大学第一医院骨科）；李锋（华中科技大学同济医学院附属同济医院骨科）；李建军（中国康复研究中心脊柱脊髓神经功能重建科）；梁裕（上海交通大学医学院附属瑞金医院骨科）；林海滨（莆田学院附属医院骨科）；林华（南京大学医学院附属鼓楼医院骨科）；刘宏建（郑州大学第一附属医院骨科）；刘新宇（山东大学齐鲁医院骨科）；刘屹林（郑州大学第一附属医院骨科）；罗湘杭（中南大学湘雅医院内分泌科）；吕松岑（哈尔滨医科大学附属第二医院骨科）；马昕（上海交通大学医学院附属第六人民医院骨科）；毛海青（苏州大学附属第一医院骨科）；梅伟（郑州市骨科医院）；孟纯阳（济宁医学院附属医院骨科）；全仁夫（浙江中医药大学附属江南医院骨伤科）；戎利民（中山大学附属第三医院骨科）；申才良（安徽医科大学第一附属医院骨科）；沈彬（四川大学华西医院骨科）；唐海（首都医科大学附属北京友谊医院骨科）；田华（北京大学第三医院关节外科）；王飞（河北医科大学第三医院关节外科）；王永祥（江苏省苏北人民医院骨科）；吴新宝（北京积水潭医院创伤骨科）；肖骏（华中科技大学同济医学院附属同济医院骨科）；熊小明（成都体育学院附属体育医院脊柱病科）；徐宝山（天津市天津医院脊柱外科）；徐卫国（天津市天津医院创伤骨科）；徐又佳（苏州大学附属第二医院骨质疏松症临床中心）；许鹏（西安市儿童医院）；薛庆云（北京医院骨科）；闫景龙（哈尔滨医科大学附属第二医院骨科）；杨操（华中科技大学同济医学院附属协和医院骨科）；杨佩（西安交通大学第二附属医院骨科中心）；姚啸生（辽宁中医药大学附属医院骨伤科）；银和平（内蒙古医科大学第二附属医院脊柱外科中心）；尹东（广西壮族自治区人民医院骨科）；袁峰（徐州医科大学附属医院骨科）；曾建成（四川大学华西医院骨科）；张斌（南昌大学第一附属医院骨科）；仉建国（中国医学科学院北京协和医院骨科）；赵斌（山西医科大学第二医院骨科）；赵杰（上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科）；郑召民（中山大学附属第一医院脊柱外科）；朱悦（中国医科大学附属第一医院骨科）

方法学专家：詹思延（北京大学第三医院临床流行病学研究中心）；汤在祥（苏州大学公共卫生学院）

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] 国家统计局. 中华人民共和国2021年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL].(2022-02-28)[2025-05-30]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203_1901393.html.

[2] 国家统计局. 中华人民共和国2024年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2025-02-28)[2025-05-30]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202502/t20250228_1958817.html.

[3] Shoji MM, Ingall EM, Rozental TD. Upper extremity fragility fractures[J]. J Hand Surg Am, 2021, 46(2): 126-132. DOI: 10.1016/j.jhsa.2020.07.010.

[4] Gao C, Xu Y, Li L, et al. Prevalence of osteoporotic vertebral fracture among community-dwelling elderly in Shanghai[J]. Chin Med J (Engl), 2019, 132(14):1749-1751. DOI: 10.1097/CM9.0000000000000332.

[5] Li Q, Yang Z, Zhu M, et al. Prevalence and risk factors of osteoporotic fracture among the elderly population in China: a multicenter cross-sectional study[J]. Int Orthop, 2024, 48(5):1323-1330. DOI: 10.1007/s00264-024-06145-0.

[6] Du MM, Che-Nordin N, Ye PP, et al. Underreporting characteristics of osteoporotic vertebral fracture in back pain clinic patients of a tertiary hospital in China[J]. J Orthop Translat, 2020, 23:152-158. DOI: 10.1016/j.jot.2019.10.007.

[7] González Marcos E, González García E, González-Santos J, et al. Determinants of lack of recovery from dependency and walking ability six months after hip fracture in a population of people aged 65 years and over[J]. J Clin Med, 2022, 11(15): 4467. DOI: 10.3390/jcm11154467.

[8] Sing CW, Lin TC, Bartholomew S, et al. Global epidemiology of hip fractures: secular trends in incidence rate, post-fracture treatment, and all-cause mortality[J]. J Bone Miner Res, 2023, 38(8):1064-1075. DOI: 10.1002/jbmr.4821.

[9] Ong KL, Beall DP, Frohbergh M, et al. Were VCF patients at higher risk of mortality following the 2009 publication of the vertebroplasty "sham" trials?[J]. Osteoporos Int, 2018, 29(2): 375-383. DOI: 10.1007/s00198-017-4281-z.

[10] 傅华. 国家卫生健康委员会"十三五"规划教材：预防医学[M].7版. 北京：人民卫生出版社, 2018: 6.

[11] World Health Organization. WHO handbook for guideline development[M], 2nd ed. https://iris. who. int/handle/10665/145714.

[12] Chen Y, Yang K, Marušic A, et al. A reporting tool for practice guidelines in health care: the RIGHT statement[J]. Ann Intern Med, 2017, 166(2): 128-132. DOI: 10.7326/M16-1565.

[13] Shea BJ, Reeves BC, Wells G, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both[J]. BMJ, 2017, 358: j4008. DOI: 10.1136/bmj.j4008.

[14] 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. DOI:10.3760/cma.j.cn311282-20230321-00122.

[15] Nilsson KH, Wu J, Gustafsson KL, et al. Estradiol and RSPO3 regulate vertebral trabecular bone mass independent of each other[J]. Am J Physiol Endocrinol Metab, 2022, 322(3): E211-E218. DOI: 10.1152/ajpendo.00383.2021.

[16] He Y, Huang J, Jiang G, et al. Menarche age exceed 17 years

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

and menopausal age smaller than 48 years may affect prevalence of osteoporosis for Chinese women[J]. Arch Osteoporos, 2021, 16(1): 123. DOI: 10.1007/s11657-021-00959-w.

[17] de Filette J, Charles A, Bellanger A, et al. Risk factors predicting the 'time to first fracture' and its association with imminent fractures: a substudy of the FRISBEE cohort[J]. Arch Osteoporos, 2023, 18(1): 88. DOI: 10.1007/s11657-023-01296-w.

[18] Thériault G, Limburg H, Klarenbach S, et al. Recommendations on screening for primary prevention of fragility fractures[J]. CMAJ, 2023, 195(18):E639-E649. DOI: 10.1503/cmaj.221219.

[19] Lorentzon M, Johansson H, Harvey NC, et al. Osteoporosis and fractures in women: the burden of disease[J]. Climacteric, 2022, 25(1): 4-10. DOI: 10.1080/13697137.2021.1951206.

[20] Percival MA, Anderson KB, Pasco JA, et al. Parental fracture history is associated with offspring early-life fracture risk: the Geelong Osteoporosis Study[J]. Bone, 2025, 195:117454. DOI: 10.1016/j.bone.2025.117454.

[21] Skripnikova IA, Myagkova MA, Shalnova SA, et al. Epidemiology of risk factors and estimating 10-year probability of osteoporotic fractures in the Russian Federation[J]. Arch Osteoporos, 2022, 17(1): 62. DOI: 10.1007/s11657-022-01093-x.

[22] Ho-Le TP, Tran TS, Nguyen HG, et al. Genetic prediction of lifetime risk of fracture[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2023, 108(11):e1403-e1412. DOI: 10.1210/clinem/dgad254.

[23] Koseki H, Sunagawa S, Noguchi C, et al. Incidence of and risk factors for hip fracture in Nagasaki, Japan from 2005 to 2014[J]. Arch Osteoporos, 2021, 16(1):111. DOI: 10.1007/s11657-021-00978-7.

[24] Yi SW, Bae JH, Kim YM, et al. Relationship between body mass index and fracture risk at different skeletal sites: a nationwide cohort study[J]. Arch Osteoporos, 2022, 17(1): 99. DOI: 10.1007/s11657-022-01147-0.

[25] Kim J, Lee S, Kim SS, et al. Association between body mass index and fragility fracture in postmenopausal women: a cross-sectional study using Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2009 (KNHANES Ⅳ)[J]. BMC Womens Health, 2021, 21(1): 60. DOI: 10.1186/s12905-021-01209-4.

[26] Nishikura T, Kitamura K, Watanabe Y, et al. Body mass index, height, and osteoporotic fracture risk in community-dwelling Japanese people aged 40-74 years[J]. J Bone Miner Metab, 2024, 42(1): 47-59. DOI: 10.1007/s00774-023-01478-z.

[27] Bouxsein ML, Eastell R, Lui LY, et al. Change in bone density and reduction in fracture risk: a meta-regression of published trials[J]. J Bone Miner Res, 2019, 34(4):632-642. DOI: 10.1002/jbmr.3641.

[28] Vergatti A, Abate V, D'Elia L, et al. Smoking habits and osteoporosis in community-dwelling men subjected to dual-X-ray absorptiometry: a cross-sectional study[J]. J Endocrinol Invest, 2024, 47(12):3129-3135. DOI: 10.1007/s40618-024-02402-6.

[29] Seabra O, Pereira VG, Espindula AP, et al. Even without changing the bone mineral density, alcohol consumption decreases the percentage of collagen, the thickness of bone trabeculae, and increases bone fragility[J]. An Acad Bras Cienc, 2022, 94(suppl 3): e20210661. DOI: 10.1590/0001-3765202220210661.

[30] Jauffret C, Périchon R, Lamer A, et al. Association between sarcopenia and fracture risk in a population from the UK Biobank database[J]. J Bone Miner Res, 2023, 38(10): 1422-1434. DOI: 10.1002/jbmr.4884.

[31] Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis[J]. Age Ageing, 2019, 48(4):601. DOI: 10.1093/ageing/afz046.

[32] Rapp K, Lamb SE, Roigk P, et al. Effect of an osteoporotic fracture prevention program on fracture incidence in routine care: a cluster-randomized trial[J]. BMC Med, 2022, 20(1): 49. DOI: 10.1186/s12916-021-02226-8.

[33] Lim SK, Choi K, Heo NH, et al. Characteristics of fragility hip fracture-related falls in the older adults: a systematic review [J]. J Nutr Health Aging, 2024, 28(10):100357. DOI: 10.1016/j.jnha.2024.100357.

[34] Gasparik A, Szőcs T, Pascanu I, et al. Family history-bmd independently-influences fracture risk[J]. Acta Endocrinol (Buchar), 2021, 17(4):498-502. DOI: 10.4183/aeb.2021.498.

[35] Kanis JA, Johnell O, Oden A, et al. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK[J]. Osteoporos Int, 2008, 19(4): 385-397. DOI: 10.1007/s00198-007-0543-5.

[36] Liu SY, Huang M, Chen R, et al. Comparison of strategies for setting intervention thresholds for Chinese postmenopausal women using the FRAX model[J]. Endocrine, 2019, 65(1): 200-206. DOI: 10.1007/s12020-019-01951-8.

[37] Patel J. Economic implications of osteoporotic fractures in postmenopausal women[J]. Am J Manag Care, 2020, 26(15 Suppl):S311-S318. DOI: 10.37765/ajmc.2020.88549.

[38] National Institute for Health and Care Excellence. Osteoporosis: assessing the risk of fragility fracture. Clinical guideline[EB/OL]. (2017-02-07). https://www. nice. org. uk/guidance/cg146/resources/osteoporosis-assessing-the-risk-of-fragility-fracture-pdf-35109574194373.

[39] Bougioukli S, Kollia P, Koromila T, et al. Failure in diagnosis and under-treatment of osteoporosis in elderly patients with fragility fractures[J]. J Bone Miner Metab, 2019, 37(2): 327-335. DOI: 10.1007/s00774-018-0923-2.

[40] Russo M, Liu C, Liu Y, et al. Evaluating male patients' understanding of osteoporosis evaluation and treatment following a distal radius fracture[J]. J Hand Surg Am, 2024, 49(1):1-7. DOI: 10.1016/j.jhsa.2023.07.006.

[41] Chen M, Zhang Y, Zhang L, et al. The effect of education intervention on osteoporotic fracture and bone mineral density in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial[J]. Altern Ther Health Med, 2022, 28(2): 89-95.

[42] Basilici Zannetti E, D'Agostino F, Cittadini N, et al. Effect of tailored educational intervention to improve self-care maintenance and quality of life in postmenopausal osteoporotic women after a fragility fracture: the Guardian Angel® study[J]. Ig Sanita Pubbl, 2017, 73(1):65-76.

[43] Spångeus A, Willerton C, Enthoven P, et al. Patient education improves pain and health-related quality of life in patients with established spinal osteoporosis in primary care-a pilot study of short-and long-term effects[J]. Int J Environ Res Public Health, 2023, 20(6). DOI: 10.3390/ijerph20064933.

[44] Rubæk M, Hitz MF, Holmberg T, et al. Effectiveness of patient education for patients with osteoporosis: a systematic review

中華醫學會雜誌社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

[J]. Osteoporos Int, 2022, 33(5): 959-977. DOI: 10.1007/s00198-021-06226-5.

[45] Abdolalipour S, Mirghafourvand M. Effect of education on preventive behaviors of osteoporosis in adolescents: a systematic review and meta-analysis[J]. Int Q Community Health Educ, 2021, 41(3): 325-347. DOI: 10.1177/0272684X20936833.

[46] Min C, Yoo DM, Kwon MJ, et al. Physical activity, sunshine duration, and osteoporotic fractures: a nested case-control study[J]. J Pers Med, 2022, 12(2). DOI: 10.3390/jpm12020164.

[47] U. S. Department of Agriculture and U. S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans 2020-2025[EB/OL]. 9th ed. (2020-10-10). https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2020-12/Dietary_Guidelines_for_Americans_2020-2025.pdf.

[48] Zou H, Liu J, Jiang D, et al. The effect of health literacy on disease management self-efficacy in chronic disease patients: the mediating effects of social support and the moderating effects of illness perception[J]. Patient Prefer Adherence, 2024, 18:657-666. DOI: 10.2147/PPA.S447320.

[49] Berman NK, Honig S, Cronstein BN, et al. The effects of caffeine on bone mineral density and fracture risk[J]. Osteoporos Int, 2022, 33(6): 1235-1241. DOI: 10.1007/s00198-021-05972-w.

[50] Chen L, Liu R, Zhao Y, et al. High consumption of soft drinks is associated with an increased risk of fracture: a 7-year follow-up study[J]. Nutrients, 2020, 12(2). DOI: 10.3390/nu12020530.

[51] Acevedo C, Stadelmann VA, Pioletti DP, et al. Fatigue as the missing link between bone fragility and fracture[J]. Nat Biomed Eng, 2018, 2(2): 62-71. DOI: 10.1038/s41551-017-0183-9.

[52] Rizzoli R, Biver E, Bonjour JP, et al. Benefits and safety of dietary protein for bone health-an expert consensus paper endorsed by the European Society for Clinical and Economical Aspects of Osteopororosis, Osteoarthritis, and Musculoskeletal Diseases and by the International Osteoporosis Foundation[J]. Osteoporos Int, 2018, 29(9): 1933-1948. DOI: 10.1007/s00198-018-4534-5.

[53] 中国营养学会骨营养与健康分会, 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症患者的营养和运动管理专家共识[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2020, 13(5): 396-410. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2020.05.002.

[54] Dent E, Daly RM, Hoogendijk EO, et al. Exercise to prevent and manage frailty and fragility fractures[J]. Curr Osteoporos Rep, 2023, 21(2):205-215. DOI: 10.1007/s11914-023-00777-8.

[55] Abu Khurmah MH, Alkhatatbeh MJ, Alshogran OY. Assessment of osteoporosis knowledge, awareness, and risk factors among premenopausal and postmenopausal women from Jordan: a cross-sectional study[J]. Arch Osteoporos, 2023, 18(1):121. DOI: 10.1007/s11657-023-01332-9.

[56] Izquierdo M, de Souto Barreto P, Arai H, et al. Global consensus on optimal exercise recommendations for enhancing healthy longevity in older adults (ICFSR)[J]. J Nutr Health Aging, 2025, 29(1): 100401. DOI: 10.1016/j.jnha.2024.100401.

[57] Benedetti MG, Furlini G, Zati A, et al. The effectiveness of physical exercise on bone density in osteoporotic patients[J]. Biomed Res Int, 2018, 2018:4840531. DOI: 10.1155/2018/4840531.

[58] Singh A, Varma AR. Whole-body vibration therapy as a modality for treatment of senile and postmenopausal osteoporosis: a review article[J]. Cureus, 2023, 15(1): e33690. DOI: 10.7759/cureus.33690.

[59] Espejo-Antúnez L, Pérez-Mármol JM, MLÁ C, et al. The effect of proprioceptive exercises on balance and physical function in institutionalized older adults: a randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2020, 101(10):1780-1788. DOI: 10.1016/j.apmr.2020.06.010.

[60] Colón-Emeric CS, McDermott CL, Lee DS, et al. Risk assessment and prevention of falls in older community-dwelling adults: a review[J]. JAMA, 2024, 331(16):1397-1406. DOI: 10.1001/jama.2024.1416.

[61] Laird C, Williams KA, Benson H. Management of fall-risk-increasing drugs in Australian aged care residents: a retrospective cross-sectional study[J]. BMC Geriatr, 2025, 25(1):205. DOI: 10.1186/s12877-025-05851-7.

[62] Mziray M, Nowosad K, Śliwińska A, et al. Malnutrition and fall risk in older adults: a comprehensive assessment across different living situations[J]. Nutrients, 2024, 16(21). DOI: 10.3390/nu16213694.

[63] Lage I, Braga F, Almendra M, et al. Older people living alone: a predictive model of fall risk[J]. Int J Environ Res Public Health, 2023, 20(13). DOI: 10.3390/ijerph20136284.

[64] Kimura S, Suzuki C, Kitamura K, et al. Smoking, alcohol consumption, and risk of recurrent falls in community-dwelling Japanese people aged 40-74 years: the Murakami cohort study[J]. Geriatr Gerontol Int, 2025, 25(1): 67-74. DOI: 10.1111/ggi.15040.

[65] Killeen OJ, De Lott LB, Zhou Y, et al. Population prevalence of vision impairment in US adults 71 years and older: the National Health and Aging Trends Study[J]. JAMA Ophthalmol, 2023, 141(2): 197-204. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2022.5840.

[66] Thomas J, Almidani L, Ramulu P, et al. Falls and multiple falls among united states older adults with vision impairment[J]. Am J Ophthalmol, 2025, 271: 166-174. DOI: 10.1016/j.ajo.2024.11.012.

[67] Mejía ST, Su TT, Hsieh KL, et al. The dynamic interplay of objective and subjective balance and subsequent task performance: implications for fall risk in older adults[J]. Gerontology, 2023, 69(5): 581-592. DOI: 10.1159/000528649.

[68] Rodrigues F, Domingos C, Monteiro D, et al. A review on aging, sarcopenia, falls, and resistance training in community-dwelling older adults[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(2). DOI: 10.3390/ijerph19020874.

[69] Capiau A, Huys L, van Poelgeest E, et al. Therapeutic dilemmas with benzodiazepines and Z-drugs: insomnia and anxiety disorders versus increased fall risk: a clinical review [J]. Eur Geriatr Med, 2023, 14(4):697-708. DOI: 10.1007/s41999-022-00731-4.

[70] Beauchet O, Sekhon H, Schott AM, et al. Motoric cognitive risk syndrome and risk for falls, their recurrence, and postfall fractures: results from a prospective observational population-based cohort study[J]. J Am Med Dir Assoc, 2019, 20(10):1268-1273. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.04.021.

[71] Racey M, Markle-Reid M, Fitzpatrick-Lewis D, et al. Fall prevention in community-dwelling adults with mild to moderate cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Geriatr, 2021, 21(1): 689. DOI:

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

10.1186/s12877-021-02641-9.
[72] Kuan YC, Huang LK, Wang YH, et al. Balance and gait performance in older adults with early-stage cognitive impairment[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2021, 57(4): 560-567. DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06550-8.
[73] Laurent G, Vereeck L, Verbecque E, et al. Effect of age on treatment outcomes in benign paroxysmal positional vertigo: a systematic review[J]. J Am Geriatr Soc, 2022, 70(1): 281-293. DOI: 10.1111/jgs.17485.
[74] Li Y, Smith RM, Whitney SL, et al. Association between dizziness and future falls and fall-related injuries in older adults: a systematic review and meta-analysis[J]. Age Ageing, 2024, 53(9). DOI: 10.1093/ageing/afae177.
[75] Lee H, Lim JH. Living alone, environmental hazards, and falls among U.S. older adults[J]. Innov Aging, 2023, 7(6): igad055. DOI: 10.1093/geroni/igad055.
[76] Thies SB, Bates A, Costamagna E, et al. Are older people putting themselves at risk when using their walking frames? [J]. BMC Geriatr, 2020, 20(1): 90. DOI: 10.1186/s12877-020-1450-2.
[77] Kim IJ, Hegazy F. Enhancing footwear safety for fall prevention in older adults: a comprehensive review of design features[J]. Ann Geriatr Med Res, 2024, 28(2):121-133. DOI: 10.4235/agmr.23.0167.
[78] Montero-Odasso M, van der Velde N, Martin FC, et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative[J]. Age Ageing, 2022, 51(9). DOI: 10.1093/ageing/afac205.
[79] World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health[EB/OL]. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979_eng.pdf?sequence=1.
[80] Bruce J, Hossain A, Lall R, et al. Fall prevention interventions in primary care to reduce fractures and falls in people aged 70 years and over: the PreFIT three-arm cluster RCT[J]. Health Technol Assess, 2021, 25(34):1-114. DOI: 10.3310/hta25340.
[81] Schneider A, Leite LB, Teixeira J, et al. Multicomponent exercise and functional fitness: strategies for fall prevention in aging women[J]. Sports (Basel), 2025, 13(6). DOI: 10.3390/sports13060159.
[82] van der Velde N, Seppala LJ, Hartikainen S, et al. European position paper on polypharmacy and fall-risk-increasing drugs recommendations in the World Guidelines for Falls Prevention and Management: implications and implementation[J]. Eur Geriatr Med, 2023, 14(4):649-658. DOI: 10.1007/s41999-023-00824-8.
[83] Axmon A, Sandberg M, Ahlström G, et al. Fall-risk-increasing drugs and falls requiring health care among older people with intellectual disability in comparison with the general population: a register study[J]. PLoS One, 2018, 13(6): e0199218. DOI: 10.1371/journal.pone.0199218.
[84] Keay L, Ho KC, Rogers K, et al. The incidence of falls after first and second eye cataract surgery: a longitudinal cohort study [J]. Med J Aust, 2022, 217(2): 94-99. DOI: 10.5694/mja2.51611.
[85] Gutiérrez-Robledo LM, Villasís-Keever MA, Avila-Avila A, et al. Effect of cataract surgery on frequency of falls among older persons: a systematic review and meta-analysis[J]. J Ophthalmol, 2021, 2021: 2169571. DOI: 10.1155/2021/2169571.
[86] Chevalley T, Brandi ML, Cashman KD, et al. Role of vitamin D supplementation in the management of musculoskeletal diseases: update from an European Society of Clinical and Economical Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO) working group[J]. Aging Clin Exp Res, 2022, 34(11): 2603-2623. DOI: 10.1007/s40520-022-02279-6.
[87] Lee D, Tak SH. A concept analysis of fear of falling in older adults: insights from qualitative research studies[J]. BMC Geriatr, 2023, 23(1):651. DOI: 10.1186/s12877-023-04364-5.
[88] Ickert EC, Hughes T, Berg-Carramusa CA, et al. Overestimation of balance ability among older adults at risk for falls[J]. J Aging Health, 2024, 36(5-6): 286-298. DOI: 10.1177/08982643231186630.
[89] Harper A, Wilkinson I. Falls in older adults: causes, assessment and management[J]. Medicine, 2024, 52(11): 677-682. DOI: 10.1016/j.mpmed.2024.08.010
[90] Campani D, Caristia S, Amariglio A, et al. Home and environmental hazards modification for fall prevention among the elderly[J]. Public Health Nurs, 2021, 38(3): 493-501. DOI: 10.1111/phn.12852.
[91] Wáng Y, Griffith JF, Blake GM, et al. Revision of the 1994 World Health Organization T-score definition of osteoporosis for use in older East Asian women and men to reconcile it with their lifetime risk of fragility fracture[J]. Skeletal Radiol, 2024, 53(4): 609-625. DOI: 10.1007/s00256-023-04481-7.
[92] 《中国定量CT(QCT)骨质疏松症诊断指南》工作组, 程晓光, 王亮, 等. 中国定量CT(QCT)骨质疏松症诊断指南(2018)[J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(6):733-737. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2019.06.001.
[93] Zou D, He X, Shang Z, et al. Osteoporosis screening using QCT-based cutoff value of Hounsfield units in patients with degenerative lumbar diseases[J]. Eur Spine J, 2024, 33(12): 4499-4503. DOI: 10.1007/s00586-024-08491-4.
[94] Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, et al. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique[J]. J Bone Miner Res, 1993, 8(9): 1137-1148. DOI: 10.1002/jbmr.5650080915.
[95] LeBoff MS, Greenspan SL, Insogna KL, et al. The clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis[J]. Osteoporos Int, 2022, 33(10): 2049-2102. DOI: 10.1007/s00198-021-05900-y.
[96] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 中华人民共和国卫生行业标准 WS/T 578.1-2017, WS/T 578.2–2017, WS/T 578.4–2017. 中国居民膳食营养素参考摄入量, 2018[S/OL]. (2018-04-27). http://www.nhc.gov.cn/wjw/yingyang/201805/a61e775d223443ea822a2fb7d69476ed.shtml.
[97] Al Omari MM, Rashid IS, Qinna NA, et al. Calcium carbonate [J]. Profiles Drug Subst Excip Relat Methodol, 2016, 41: 31-132. DOI: 10.1016/bs.podrm.2015.11.003.
[98] 《中国老年骨质疏松症诊疗指南2023》工作组, 中国老年学和老年医学学会骨质疏松分会, 中国医疗保健国际交流促进会骨质疏松病学分会, 等. 中国老年骨质疏松症诊疗指南(2023)[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2023, 16(10):865-885. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9958.2023.10.01.
[99] Cosman F, Lewiecki EM, Eastell R, et al. Goal-directed osteoporosis treatment: ASBMR/BHOF task force position statement 2024[J]. J Bone Miner Res, 2024, 39(10): 1393-1405. DOI: 10.1093/jbmr/zjae119.
[100] Compston J. Practical guidance for the use of

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

bisphosphonates in osteoporosis[J]. Bone, 2020, 136: 115330. DOI: 10.1016/j.bone.2020.115330.

[101] Kumar S, Wang M, Kim AS, et al. Denosumab discontinuation in the clinic: implications of rebound bone turnover and emerging strategies to prevent bone loss and fractures[J]. J Bone Miner Res, 2025, 40(9): 1017-1034. DOI: 10.1093/jbmr/zjaf037.

[102] Watts NB, Camacho PM, Lewiecki EM, et al. American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis-2020 update[J]. Endocr Pract, 2021, 27(4): 37wa9-380. DOI: 10.1016/j.eprac.2021.02.001.

[103] Boucher E, Rosgen B, Lang E. Efficacy of calcitonin for treating acute pain associated with osteoporotic vertebral compression fracture: an updated systematic review[J]. CJEM, 2020, 22(3):359-367. DOI: 10.1017/cem.2019.490.

[104] 孟斌, 程黎明, 海涌, 等. 骨科急性骨丢失防治专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2021, 14(7):577-583. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9958.2021.07.01.

[105] Amin U, McPartland A, O'Sullivan M, et al. An overview of the management of osteoporosis in the aging female population [J]. Womens Health (Lond), 2023, 19:17455057231176655. DOI: 10.1177/17455057231176655.

[106] 中国康复技术转化与发展促进会骨质疏松性骨折加速康复专业委员会, 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病委员会骨与关节学组, 中国医师协会骨科医师分会骨质疏松工作委员会. 特立帕肽治疗骨质疏松性骨折中国专家共识(2024 版)[J]. 中华医学杂志, 2024, 104(17):1456-1465. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20231101-00964.

[107] Tabatabai L, Cosman F, Curtis JR, et al. Comparative effectiveness of abaloparatide and teriparatide in women 50 years of age and older: update of a real-world retrospective analysis[J]. Endocr Pract, 2025, 31(2):159-168. DOI: 10.1016/j.eprac.2024.10.017.

[108] Miyauchi A, Hamaya E, Shimauchi J, et al. Effectiveness of romosozumab in patients with osteoporosis at high fracture risk: a Japanese real-world study[J]. J Bone Miner Metab, 2024, 42(1):77-89. DOI: 10.1007/s00774-023-01477-0.

[109] Giustina A, Bilezikian JP, Adler RA, et al. Consensus statement on vitamin D status assessment and supplementation: whys, whens, and hows[J]. Endocr Rev, 2024, 45(5):625-654. DOI: 10.1210/endrev/bnae009.

[110] Huang S, Li J, Hu X, et al. A health technology assessment based on Chinese guideline: active vitamin D and its analogs in the treatment of osteoporosis[J]. Drug Des Devel Ther, 2024, 18:2593-2608. DOI: 10.2147/DDDT.S465960.

[111] Skalny AV, Aschner M, Tsatsakis A, et al. Role of vitamins beyond vitamin D3 in bone health and osteoporosis (Review) [J]. Int J Mol Med, 2024, 53(1). DOI: 10.3892/ijmm.2023.5333.

[112] Su S, He N, Men P, et al. The efficacy and safety of menatetrenone in the management of osteoporosis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Osteoporos Int, 2019, 30(6): 1175-1186. DOI: 10.1007/s00198-019-04853-7.

[113] Chen J, Zheng J, Chen M, et al. The efficacy and safety of Chinese Herbal Medicine Xianling Gubao Capsule combined with alendronate in the treatment of primary osteoporosis: a systematic review and meta-analysis of 20 randomized controlled trials[J]. Front Pharmacol, 2021, 12:695832. DOI: 10.3389/fphar.2021.695832.

[114] Liang H, Wang O, Cheng Z, et al. Jintiange combined with alfacalcidol improves muscle strength and balance in primary osteoporosis: a randomized, double-blind, double-dummy, positive-controlled, multicenter clinical trial [J]. J Orthop Translat, 2022, 35: 53-61. DOI: 10.1016/j.jot.2022.05.002.

[115] Liu T, Yao M, Zhao Y, et al. Chinese medicine Gushukang capsule for treating primary osteoporosis: a systematic review and meta-analysis[J]. J Orthop Surg Res, 2023, 18(1): 845. DOI: 10.1186/s13018-023-04264-9.

[116] Siu A, Allore H, Brown D, et al. National Institutes of Health Pathways to Prevention Workshop: research gaps for long-term drug therapies for osteoporotic fracture prevention[J]. Ann Intern Med, 2019, 171(1): 51-57. DOI: 10.7326/M19-0961.

[117] Sanders E, Dobransky J, Cheaitani L, et al. Preventing hip fractures with multidisciplinary teams: a Canadian perspective[J]. Can J Surg, 2021, 64(3): E310-E316. DOI: 10.1503/cjs.014219.

[118] Gill CE, Mitchell PJ, Clark J, et al. Experience of a systematic approach to care and prevention of fragility fractures in New Zealand[J]. Arch Osteoporos, 2022, 17(1):108. DOI: 10.1007/s11657-022-01138-1.

中華醫學會雜誌社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究