



中国骨质疏松杂志
Chinese Journal of Osteoporosis
ISSN 1006-7108, CN 11-3701/R

《中国骨质疏松杂志》网络首发论文

题目：骨质疏松科普宣教管理专家共识
作者：黄宏兴，李盛华，马勇，史晓林，沈霖，程群，孔西建，万雷，张志海，梁江声，曾玉红，晁爱军，郝杰，王志华，顾兴科，孔令俊，郭杨，刘康，邹小娟，唐雯菁，吴丹，陈庆真，徐无忌，蒙锡波，杨建成，刘洁，钟伟洋，吴若冰，白忠，黄佳纯，林燕平
收稿日期：2026-06-22
网络首发日期：2026-06-26
引用格式：黄宏兴，李盛华，马勇，史晓林，沈霖，程群，孔西建，万雷，张志海，梁江声，曾玉红，晁爱军，郝杰，王志华，顾兴科，孔令俊，郭杨，刘康，邹小娟，唐雯菁，吴丹，陈庆真，徐无忌，蒙锡波，杨建成，刘洁，钟伟洋，吴若冰，白忠，黄佳纯，林燕平. 骨质疏松科普宣教管理专家共识[J/OL]. 中国骨质疏松杂志. <https://link.cnki.net/urlid/11.3701.R.20260625.1840.002>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

专家共识

骨质疏松科普宣教管理专家共识

黄宏兴^{1*} 李盛华² 马勇³ 史晓林⁴ 沈霖⁵ 程群⁶ 孔西建⁷ 万雷¹ 张志海¹
梁江声⁸ 曾玉红⁹ 晁爱军¹⁰ 郝杰¹¹ 王志华¹² 顾兴科¹³ 孔令俊² 郭杨¹⁴ 刘康⁴
邹小娟¹⁵ 唐雯菁⁶ 吴丹⁷ 陈庆真¹ 徐无忌¹⁶ 蒙锡波⁸ 杨建成⁹ 刘洁¹⁰ 钟伟洋¹¹
吴若冰¹² 白忠¹⁷ 黄佳纯¹⁸ 林燕平¹

中图分类号：R589.5

文献标识码：A

- 1.广州中医药大学第三附属医院，广东 广州 510378
- 2.甘肃省中医院，甘肃 兰州 730050
- 3.南京中医药大学附属医院，江苏 南京 210029
- 4.浙江中医药大学附属第二医院，浙江 杭州 310005
- 5.华中科技大学同济医学院附属协和医院，湖北 武汉 430022
- 6.复旦大学附属华东医院，上海 200040
- 7.河南省洛阳正骨医院（河南省骨科医院），河南 洛阳 452300
- 8.佛山市顺德区伦教医院，广东 佛山 528300
- 9.西安市红会医院，陕西 西安 710054
- 10.天津医院，天津 300211
- 11.重庆医科大学附属第一医院，重庆 400042
- 12.昆明医科大学第一附属医院，云南 昆明 650032
- 13.宜宾市中西医结合医院，四川 宜宾 644100
- 14.南京中医药大学，江苏 南京 210023
- 15.湖北中医药大学基础医学院，湖北 武汉 430065
- 16.湖南省中医院，湖南 长沙 410005
- 17.景洪市第一人民医院，云南 景洪 666101
- 18.广州中医药大学，广东 广州 510006

*通信作者：黄宏兴，Email: gzhhx@126.com

摘要：我国骨质疏松症患病率日益上升，带来的公共健康负担沉重。公众认知率、筛查率、治疗率偏低，亟须规范科普宣教。本共识围绕骨质疏松症科普宣教的核心原则、人群分层、内容体系、实施路径、工具规范、管理保障等方面提出循证建议，旨在构建全生命周期、可落地的科普宣教管理体系，推动防控关口前移，助力健康骨骼行动。

关键词：骨质疏松症；科普宣教；专家共识；管理原则

Expert consensus on public education and management of osteoporosis

HUANG Hongxing^{1*}, LI Shenghua², MA Yong³, SHI Xiaolin⁴, SHEN Lin⁵, CHENG Qun⁶,
KONG Xijian⁷, WAN Lei¹, ZHANG Zhihai¹, LIANG Jiangsheng⁸, ZENG Yuhong⁹,
CHAO Aijun¹⁰, HAO Jie¹¹, WANG Zhihua¹², GU Xingke¹³, KONG Lingjun², GUO Yang¹⁴,
LIU Kang⁴, ZOU Xiaojuan¹⁵, TANG Wenjing⁶, WU Dan⁷, CHEN Qingzhen¹, XU Wuji¹⁶,
MENG Xibo⁸, YANG Jiancheng⁹, LIU Jie¹⁰, ZHONG Weiyang¹¹, WU Ruobing¹², BAI Zhong¹⁷,
HUANG Jiachun¹⁸, LIN Yanping¹

1.Third Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510378

2.Gansu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730050

3.Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029

4.Second Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310005

5.Union Hospital Affiliated to Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022

6. East China Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040

7.Luoyang Orthopedic Hospital (Henan Provincial Orthopedic Hospital), Luoyang 452300

8.Lunjiao Hospital in Shunde District, Foshan City, Foshan 528300

9.Xi 'an Red Cross Hospital, Xi 'an 710054

10.Tianjin Hospital, Tianjin 300211

11.First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400042

12.First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032

13.Yibin Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Yibin 644100

14.Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023

15.Basic Medical College of Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan 430065

16.Hunan Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410005

17.First People's Hospital of Jinghong City, Jinghong 666101

18.Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006, China

*Corresponding author: HUANG Hongxing, Email:gzhhx@126.com

Abstract: The prevalence of osteoporosis in China is steadily increasing, imposing a significant public health burden. Public awareness, screening rates, and treatment rates remain low, necessitating standardized science communication and education. This consensus provides evidence-based recommendations covering core principles, population stratification, content frameworks, implementation pathways, tool standards, and management safeguards for osteoporosis science education. The aim is to establish a comprehensive, life-cycle-oriented, and actionable science education management system to advance preventive measures and support the Healthy Bones Initiative.

Key words: osteoporosis; public science education; expert consensus; management principles

随着我国步入人口老龄化社会，骨质疏松症（osteoporosis，OP）成为严峻的公共卫生挑战。目前公众对该病知晓、诊断和治疗率严重偏低，防控形势紧迫。近年来，国家重视并加强健康科普工作，《“健康中国 2030”规划纲要》等要求开展“健康骨骼”专项行动，2025 年印发清单规范科普内容传播。科普宣教作为“预防为主”的核心手段，对提升公众认知等意义重大。本共识旨在为医务人员提供骨质疏松科普宣教管理工具，推动防控关口前移，助力实现健康骨骼行动目标。

1 骨质疏松症基础认知科普核心要点

1.1 疾病定义与分类

OP 是一种以低骨量和骨组织微结构退化为特征的 systemic 骨骼疾病，其特点是骨骼脆性及骨折风险增加^[1]。可分为：（1）原发性骨质疏松症：绝经后骨质疏松症（I 型）；老年性骨质疏松症（II 型）；特发性骨质疏松症^[2]。（2）继发性骨质疏松症

1.2 发病机制与高危因素

OP 是骨代谢失衡，骨吸收大于骨形成的结果。绝经后骨质疏松症的发病与雌激素水平显著下降密切相关，雌激素缺乏可打破破骨细胞与成骨细胞的动态平衡，导致骨量下降；老年性骨质疏松症与增龄过程中骨代谢失衡、成骨细胞功能减退等多因素密切相关。特发性骨质疏松症多好发于儿童及青年人群，目前病因尚未完全阐明^[3]。继发性骨质疏松症由骨代谢的疾病、药物或其他明确病因导致，因病因多样易被忽视，治疗需优先管理原发疾病^[4]。

1.2.1 生理因素：人体骨量于 30~40 岁达峰后持续流失，高龄人群成骨功能衰退加剧骨量下降^[5-6]。女性绝经后雌激素合成能力进行性减退，破骨细胞与成骨细胞二者失衡，导致骨密度降低。男性骨量峰值较女性高 8%~10%，骨皮质更厚、骨尺寸更大，机械应力分布更优，故衰老时骨量流失相对缓慢^[7]。低体重因机械负荷不足致骨量低，与骨质疏松症正相关；肥胖虽增加负荷，但炎症因子异常或不利于骨代谢^[8]。

1.2.2 疾病与药物因素：多种慢性病可直接或间接诱发继发性骨质疏松症，涉及内分泌、风湿免疫等领域^[9]。内分泌代谢性疾病通过打破骨吸收与骨形成动态平衡诱发骨质疏松症；风湿免疫性疾病因系统性炎症致骨代谢紊乱、局部炎症浸润破坏骨结构加速骨流失；消化系统疾病干扰钙磷维生素 D 吸收及骨代谢调控。药物因素包括糖皮质激素抑制成骨细胞、促进破骨细胞致骨流失；质子泵抑制剂、化疗药等干扰骨代谢或影响钙、维生素 D 吸收。

1.2.3 生活因素：吸烟、过量饮酒、久坐少动是关键的可控危险因素，不仅会加速骨量流失，还会显著提升骨质疏松症发生及脆性骨折的风险。此外，营养失衡、缺乏运动、日照不足等多元生活因素会导致骨量减少乃至 OP 的发生发展。

1.3 临床表现与危害

无症状期：早期骨量流失无明显症状，多在体检骨密度检测或首次低能量骨折时确诊。

典型症状：疼痛、身高缩短与脊柱畸形、脆性骨折。

躯体健康的危害：脆性骨折导致高致残率与死亡率，可致失能甚至死亡。长期卧床易诱

发感染、深静脉血栓、褥疮等并发症。发生一次脆性骨折后，1~2 年内再骨折风险显著升高^[10]。

心理与生活质量的危害：慢性疼痛、活动受限、体态改变和对再次骨折的恐惧，使患者普遍产生焦虑、抑郁、自卑、社交孤立等心理问题，进而导致生活质量显著下降。

2 骨质疏松症科普宣教的总体原则

2.1 核心原则

骨质疏松症危害大、周期长，科普宣教需遵循四大核心原则：兼顾科学性与通俗性，用通俗表达传递科学内容；兼顾针对性与普适性，分层覆盖不同人群；以实用性和可操作性为导向，制定可落地防控方案；坚持持续性与常态化，构建多主体协同的长效宣教机制，助力建立科学骨健康防控体系。

2.2 宣教目标

短期提升受众疾病知识、危险因素及危害知晓率，纠正认知误区，明确高危人群防治途径；中期推动受众主动维护骨健康，提高高危人群筛查、就诊依从性，培养防控意识与习惯；长期降低骨量丢失率、患病率及脆性骨折发生率，减轻疾病与医疗负担，构建全生命周期可持续防控体系，落实预防为主的健康战略。

2.3 宣教伦理与规范

坚守科学性和真实性，贴合诊疗指南，杜绝夸大虚假宣传；遵循不伤害原则，明确科普不替代诊断、不推荐治疗方案，提示受众遵医嘱并保护隐私；坚持公平尊重，杜绝歧视与标签化，采用通俗差异化内容；规范利益冲突，区分科普与广告，不推销产品、公开相关赞助；发布者对内容负责，及时更正错误、澄清谣言。

3 骨质疏松症科普宣教的目标人群分层与核心内容

3.1 全人群基础宣教管理

以全生命周期骨健康为核心，落实早预防、早监测、早治疗及定期随访闭环管理；锁定 35 岁前关键期，规范营养、运动、日照管理并定期检测骨密度，覆盖全人群并明确各年龄段重点，夯实防控基础。

3.2 重点高危人群精准宣教与闭环管理（表 1）

表 1 重点高危人群管理核心表

Table 1 Core table for management of key high-risk populations

重点高危人群	管理核心	监测随访
绝经后女性	骨密度筛查，实施营养、运动、防跌倒综合管理，必要时规范药物干预	每年 1 次骨密度，动态调整管理方案
老年人群	纳入老年慢性病协同管理，同步管控基础病、居家环境适老化改造、平衡与肌力训练，落实零跌倒	每年 1 次骨密度；重点评估跌倒与骨折风险
中老年男性	纠正认知偏差，纳入社区筛查	≥70 岁每 1~2 年做 1 次骨密度检测

3.3 继发性骨质疏松症高危人群（表 2）

表 2 继发性骨质疏松症高危人群管理核心表

Table 2 Core table for management of high-risk populations with secondary osteoporosis

高危人群	管理核心	骨密度监测	管理要求
糖尿病	控血糖+骨健康双重管理	每 12 个月	不可只控糖忽视骨管理
类风湿关节炎	抗炎+骨健康同步管理	每 12 个月	严禁擅自停药
长期糖皮质激素	用药全程骨健康管理	每 6 个月	启动用药即纳入管理
肿瘤/内分泌治疗	治疗期骨健康管理	每 12 个月	全程不间断管理

3.4 脆性骨折史人群

脆性骨折史人群再骨折风险升高 5~10 倍，需按极高危实施全程闭环管理。术后需立即启动抗骨质疏松症、康复及防跌倒一体化干预，严禁长期卧床和擅自停药，术后需检测骨密度，每 3 个月随访至风险稳定。

3.5 特殊人群延伸宣教与前置管理（表 3）

表 3 特殊人群管理核心表

Table 3 Core table for management of special populations

特殊人群	管理核心
青少年	纳入校园健康管理，纠正不良生活习惯
孕产妇	实施孕前期-孕期-哺乳期-产后全周期管理；孕期进行维生素 D 水平检测，积极钙和维生素 D 补充，避免维生素 D 缺乏，预防产后骨质疏松症
久坐/缺乏运动人群	纳入职场健康管理，推行定时活动、规律运动；每 2~3 年监测骨密度，骨量减少者加强营养+锻炼，阻断骨量下滑

3.6 医疗与基层人员宣教管理职责

构建三级骨质疏松症宣教管理体系，确保工作可考核、可追溯。基层医生负责高危人群筛查、建档、转诊与随访，定期复盘优化方案；护士与社区工作者承担宣教组织、数据记录及依从性管理，保障闭环落实；康复师负责术后康复指导与疗效评估，协同降低再骨折风险。

4 骨质疏松症科普宣教的内容体系

4.1 筛查与诊断科普

4.1.1 骨密度检测：（1）双能 X 线吸收法（DXA）：目前国际上用于诊断分级、风险评估与疗效随访的首选方法；推荐测量部位为腰椎（L1-L4）、全髋、股骨颈，必要时可测 1/3 桡骨。见表 4。（2）脊柱侧位 X 线：用于筛查或确认椎体骨折。国际临床骨密度测量学会指出椎体骨折判读应采用与影像科一致的视觉评估方法，常用 Genant 半定量法。临床上对怀疑无症状椎体骨折、身高下降明显、长期激素使用等高危者应重视椎体影像学评估。（3）定量 CT（QCT）：可提供体积骨密度信息，对退变、主动脉钙化等影响 DXA 结果的情况可能更有价值，但辐射剂量与可及性限制其作为常规筛查手段（更多用于特定情境的补充评估）。（4）定量超声（QUS）：多用于社区或基层的初筛与风险提示，但不能替代 DXA 用于骨质疏松症的骨密度诊断分级。

表 4 基于骨密度 T 值的骨质疏松症 WHO 诊断分级标准

Table 4 WHO diagnostic grading criteria for osteoporosis based on bone mineral density T-values

诊断	T 值
----	-----

正常	≥ -1.0
骨量减少	$-2.5 < T \text{ 值} < -1.0$
骨质疏松症	≤ -2.5
严重骨质疏松症	$\leq -2.5 + \text{脆性骨折}$

注：①T 值（T-score）：用于绝经后女性和 50 岁以上的男性骨密度分级与诊断支持。②Z 值（Z-score）：用于绝经前女性、年龄小于 50 岁男性及儿童或青少年。当 $Z \leq -2.0$ 提示其骨密度低于同龄预期，应考虑继发性因素评估。此外，骨密度是骨强度的重要评价指标，但非唯一指标。相同骨密度下骨折风险仍受年龄、跌倒、既往骨折、药物、并发症等影响，因此推荐联合临床危险因素与 FRAX 等工具进行综合评估。

4.1.2 骨质疏松症的诊断标准：髌部或椎体脆性骨折：无需骨密度检测，直接确诊骨质疏松症。骨量减少+特定部位脆性骨折：DXA 骨密度示 $-2.5 < T \text{ 值} < -1.0$ （骨量减少），且合并髌骨近端、骨盆或前臂远端脆性骨折，可确诊骨质疏松症。骨密度 T 值 ≤ -2.5 ：无论是否有骨折，直接确诊骨质疏松症。

4.1.3 骨代谢标志物检测的临床意义与适用场景：骨代谢标志物（bone turnover markers, BTMs）是骨转换过程中产生的中间代谢产物或酶类，可分为骨形成标志物和骨吸收标志物，前者反映成骨细胞活性及骨形成状态，后者反映破骨细胞活性及骨吸收水平。BTMs 反映骨重建动态变化，可作为骨密度之外的重要补充信息，用于疗效监测、风险提示以及病因评估线索。见表 5。

表 5 骨代谢标志物

Table 5 Bone metabolism biomarkers

骨形成标志物	骨吸收标志物
血清碱性磷酸酶（ALP）	空腹 2 h 尿钙/肌酐比值（Lca/Cr）
血清骨钙素（OC）	血清 I 型胶原交联 C-末端肽（CTX）
血清骨源性碱性磷酸酶（BALP）	血清抗酒石酸酸性磷酸酶（TRACP）
血清 I 型原胶原 C-端前肽（P I CP）	尿吡啶啉（Pyr）
血清 I 型原胶原 N-端前肽（P I NP）	尿脱氧吡啶啉（D-Pyr）
	尿 I 型胶原交联 N-末端肽（L-NTX）
	尿 I 型胶原交联 C-末端肽（L-CTX）

注：表 5 标志物中，推荐血清 I 型原胶原氨基端前肽（procollagen type I N-prepeptide, P I NP）和血清 I 型胶原交联羧基末端肽（C-terminal telopeptide of type I collagen, CTX）分别为反映骨形成和骨吸收敏感性较高的标志物。

临床意义：在鉴别诊断、骨转换类型判断、骨折风险预测、治疗监测及疗效评估中发挥重要作用^[11]。原发性骨质疏松症患者 BTMs 通常正常或轻度升高；若显著升高，需排除高转换型继发性骨质疏松症或其他代谢性骨病。

适用场景：①启动抗骨质疏松症治疗前：建议在条件允许时测定 PINP 与 CTX 作为基线，以便后续评估疗效与依从性。②治疗早期随访：在开始治疗后进行复测，用于判断药物生物学反应和依从性。

4.2 营养防控科普

4.2.1 钙的推荐摄入量、食物来源与合理补充原则：钙是骨骼健康的基础营养素。我国居民每日推荐摄入量：中青年 800 mg，50 岁以上、孕中晚期及哺乳期 1000~1200 mg，最高耐受量 2000 mg（均以元素钙计）^[12]。应优先通过膳食摄入充足的钙，奶制品、豆制品、带骨小鱼、坚果及部分绿叶蔬菜等食物贡献钙摄入。肾结石、高钙血症及肾功能显著受损者需行个体化评估，必要时监测血钙、尿钙，保障补充安全。

4.2.2 维生素 D 的作用、食物来源与补充注意事项：维生素 D 是维持骨骼健康的基础营养素，能促进肠道钙磷吸收、维持钙磷稳态、支持骨矿化，同时在维持肌力、降低跌倒风险方面也发挥重要作用^[13]。可选择高脂海鱼、动物肝脏、蛋类等食物。对于存在缺乏风险的人群，建议监测血清 25(OH)D 和 PTH 水平。为维持骨健康，血清 25(OH)D 应保持在 20 μg/L（50 nmol/L）以上^[14]；骨质疏松症患者长期维持在 30 μg/L 以上更为理想^[14]。需注意，25(OH)D 超过 150 μg/L 时存在高钙血症风险^[15]。每日补充维生素 D 600IU，可改善骨质疏松症人群维生素 D 缺乏的状况，适合长期规律服用，以维持骨代谢稳定。

4.2.3 蛋白质、钾、镁等营养素对骨健康的影响：骨健康不仅依赖钙和维生素 D，还需蛋白质、钾、镁等营养素共同维持骨-肌系统功能。老年人蛋白质摄入不足比过量更常见，充足蛋白质有助于减少骨丢失、改善肌功能、降低跌倒风险，尤其在钙摄入充足时获益更明确^[16]。富含蔬果和全食物的膳食结构可提高钾、镁摄入，钾与酸碱负荷相关，镁参与骨矿化并促进钙与维生素 D 的利用^[17]。合理摄入钙磷比例为 2：1 的膳食，有助于促进钙的吸收，推动骨沉积进程。因此，建议通过奶类、豆类、鱼禽肉蛋、蔬果、坚果、全谷物等组合实现均衡营养。

4.2.4 高盐、高糖、过量咖啡因/酒精对骨代谢的危害：见表 6。

表 6 不良饮食习惯及其危害

Table 6 Adverse dietary habits and their hazards

不良饮食习惯	危害	建议最高摄入量
高盐	高盐摄入可增加尿钙排泄，不利于钙平衡	WHO 明确建议成人每日钠摄入应低于 2000 mg（约相当于食盐<5 g/d） ^[18]
高糖	高糖会加速排钙、抑制钙吸收；并与骨胶原结合生成糖化终末产物破坏结构，增加骨折风险；同时促炎，激活破骨、抑制成骨 ^[19]	成人建议最高摄糖量不超过 25 g/d
过量咖啡因	过量咖啡因会抑制肾对钙的重吸收，增加尿钙排泄，干扰维生素 D 活性，影响钙吸收利用；还会因降低睡眠质量间接损害骨代谢 ^[20]	建议每日咖啡因的摄入不宜过量，以≤300 mg 为宜 ^[21]
过量的酒精	过量饮酒会减少钙吸收，严重影响维生素 D 的活性和生成。长期饮酒会直接破坏人体骨骼微结构，大幅提升骨折风险	FRAX 将酒精摄入量≥3 单位/d 作为骨折发生的重要风险因素之一，骨质疏松症患者更应严格限制酒精的摄入 ^[22]

4.3 运动防控科普

4.3.1 抗阻运动、负重运动的骨保护作用：规律负重运动与抗阻训练是骨质疏松症非药物治疗的核心措施，可通过机械负荷激活成骨细胞、抑制骨吸收，提升骨密度与骨骼强度。中高强度渐进式抗阻训练可显著改善绝经后女性腰椎及股骨颈骨密度，高强度联合训练可安全提升骨密度与机体功能，二者协同应用可实现最优骨健康获益。

4.3.2 不同人群的运动方案及禁忌证：骨质疏松症运动宣教必须坚持“分层管理+个体化方案+安全优先”，避免使用单一方案应对不同的人群。见表 7。

表 7 不同人群的运动方案选择

Table 7 Exercise regimen choices across different populations

人群	风险级别	运动强度	训练重点
一般成人和骨量减少人群	低	建议每周累计至少 150 min 中等强度身体活动，配合每周≥2 d 肌肉强化训练；老年人还应加入平衡训练降低跌倒风险。可将运动拆分为多个小单元，并强调渐进负荷原则，让其更易坚持	下肢与髋周肌群力量+核心稳定+背伸肌耐力。以维持规律运动和渐进训练为主
确诊骨质疏松症且无既往脆性骨折史者	中	推荐实施多成分运动干预，运动方案以抗阻训练为核心，规律开展平衡训练，将负重有氧活动作为日常体力活动重要组成，依据个体功能状态和风险分层调整强度与进阶 ^[23]	以维持规律运动和渐进训练为主
骨折高风险或已发生骨质疏松症性椎体骨折者	高	避免高跌倒风险运动及椎体高负荷动作，尤其避免脊柱过度前屈及前屈-旋转复合动作；若进行力量训练，需在专业人员指导下，强调动作控制、脊柱中立位与渐进负荷原则，且将平衡训练作为长期必选模块 ^[24]	先行风险和功能评估，在此基础上制定并实施个体化运动方案，配合安全动作教育及随访，降低不良事件风险并提高依从性

4.3.3 运动中跌倒预防的核心要点：跌倒是导致老年骨质疏松症人群骨折的重要直接原因。因此,运动科普宣教中不能只讲如何提高骨密度,同时必须把跌倒预防作为同等优先级目标。见图 1。



图 1 运动注意事项

Fig.1 Precautions for exercise

4.4 药物治疗科普

4.4.1 抗骨质疏松症药物的分类：骨质疏松症的药物治疗以纠正骨代谢失衡为核心，根据作用机制可分为五大类：①抑制骨吸收药：通过抑制破骨细胞活性减少骨丢失，涵盖双膦酸盐类、地舒单抗、降钙素类、选择性雌激素受体调节剂及雌激素类，代表药物包括阿仑膦酸钠、唑来膦酸、依降钙素、雷洛昔芬等；②促进骨形成药：以激活成骨细胞功能、促进骨形成为核心，代表药物为甲状旁腺激素类似物特立帕肽；③双重功能药：兼具抑制骨吸收与促进骨形成的双向调节作用，代表药物为罗莫佐单抗；④其他药物：用于调节骨与肌肉功能，作为基础治疗，包括钙剂、活性维生素 D 及其类似物、维生素 K2 等，代表药物如碳酸钙 D3 片、维生素 D2 磷葡钙片；⑤中药：遵循辨证论治原则，肝肾阴虚证治宜滋补肝肾、强筋壮骨，选用左归丸、六味地黄丸、人工虎骨粉等；脾肾阳虚证治宜温补脾肾、填精益髓，选用右归丸、金匮肾气丸、淫羊藿提取物、骨疏康胶囊/颗粒、仙灵骨葆胶囊/片等；肾虚血瘀证治宜补肾活血、化瘀止痛，选用补肾活血汤、青娥丸、壮骨止痛胶囊、阿胶强骨口服液等。临床需遵循病证结合、动态调整原则，结合患者骨代谢状态、骨折风险及并发症，个体化辨证选方用药，必要时结合中成药制剂优化疗效。

4.4.2 药物治疗的依从性：骨质疏松症是一种需要长期治疗的慢性疾病，需要高达 80% 的依从性和至少 3 年的长期治疗时间才能达到最大的治疗效果^[25]。由于患者对疾病造成健康威胁的认知度低，坚持治疗的积极性不够，治疗时间愈久，愈易忽视，依从性越低，直接影响骨质疏松症的治疗效果^[26]。

4.5 生活方式与跌倒防控

4.5.1 日照的科学时长与方式：人体的维生素 D 需要通过皮肤接触阳光中的中波紫外线(UVB)合成^[27]。建议每周进行 2~3 次、每次约 30 min 户外日照，优选上午 9 时至下午 4 时，暴露头面、颈、手足等部位，需于室外或开窗环境下进行。日照过程中需做好防护，若出现皮肤红肿、疼痛、脱皮等晒伤表现，应即刻停止照射并及时晒后护理。

4.5.2 规律作息对骨健康的影响：失眠、熬夜以及其他不良睡眠习惯，通过影响人体内环境，增加破骨细胞的活性^[28]。

4.5.3 跌倒的危险因素排查与防控措施：跌倒是中老年人骨质疏松症性骨折的重要危险因素。其内在危险因素包括生理功能下降、感觉系统障碍、认知与心理异常、心血管疾病、骨骼肌肉疾病及药物影响等^[29]；外在危险因素则分为居家环境和户外环境^[29]。防控措施主要包括坚持运动锻炼、积极治疗眼部及足部疾病、补充维生素 D、减停或优化精神类药物方案，同时评估平衡功能与肌力，并在医师指导下开展针对性锻炼治疗^[29]。

4.6 误区纠正科普

4.6.1 常见认知误区：误区 1：补钙等于治疗骨质疏松症^[30]；误区 2：喝骨头汤能够防止骨质疏松症^[30]；误区 3：骨质疏松症是老年人特有现象，与年轻人无关^[30]；误区 4：骨质疏松症是自然衰老造成，无需治疗，无需小题大做^[30]；误区 5：老年人治疗骨质疏松症为时已晚^[30]；误区 6：有骨质增生，就不可能患有骨质疏松症^[30]；误区 7：骨折手术后，骨骼就正常了^[30]。

4.6.2 补钙/补维生素 D 的误区：误区 1：补钙越多越好^[31]；误区 2：忽视维生素 D 的作用^[31]；误区 3：补钙是中老年人的事，年轻人不需要补钙^[31]；误区 4：钙片可替代饮食补钙^[31]；误区 5：不愿意让一寸肌肤晒到一点太阳^[32]。

4.6.3 运动误区：误区 1：骨质疏松症容易发生骨折，宜静不宜动^[30]；误区 2：骨质疏松症运动只能散步^[33]。

5 骨质疏松症科普宣教的实施路径与方法

5.1 医疗机构内宣教

医疗机构可多维度开展骨质疏松症院内科普宣教。依托骨科、内分泌、中医科等多专科开展针对性精准宣教；体检中心以骨密度检测为抓手，构建检测、报告解读与健康宣教一体化服务，配套线下科普阵地强化传播。强化医护人员科普能力建设，将个性化床边指导、门诊咨询融入诊疗流程，结合患者情况指导用药、饮食与康复运动，并通过定期随访延续健康宣教，形成院内常态化科普干预模式。

5.2 基层社区宣教

以社区卫生服务中心为核心，聚焦高发人群，定期开展科普讲座、组织义诊及免费骨密度检测，同步提供结果解读、干预建议并发放科普资料。依托社区宣传栏、服务大厅投放科普物料并及时更新，借助社区微信群实现线上线下联动宣教。发挥网格员与家庭医生作用，开展精准入户宣教，为高龄、独居老人普及防护知识，家庭医生每半年入户评估、建立骨健康档案，对骨量异常人群常态化跟踪。

5.3 社会公众宣教

依托电视、广播、报刊等传统媒体，制作专科医师科普短片与专题栏目，开设固定科普专栏，常态化输出标准化健康知识。同步运用短视频、公众号、线上直播等新媒体载体，产出轻量化科普内容，定期开展线上答疑互动。结合世界骨质疏松症日等关键健康节点，多部门联动开展线下集中宣教，提供免费筛查、健康咨询与互动科普活动，线上线下融合传播，全面提升骨质疏松症科普传播效能与社会覆盖面。

5.4 校园与职场宣教

面向中小学群体开展系统化骨健康科普教育，依据学龄特点分层施教，依托多元宣教形式，引导青少年建立合理膳食、户外运动的健康行为。针对职场人群开展专项健康宣教，聚焦久坐、日照不足等职业相关危险因素，普及骨密度筛查与科学干预知识，融合互动体验与常态化巡讲模式，将骨健康管理纳入单位健康建设体系，完善青年及中年群体骨骼健康早期防控体系。

5.5 多学科协作宣教

需构建以患者为中心、多科室协同、多机构联动的立体化宣教体系。骨科、内分泌科、老年病科、营养科及康复科依专业优势分工，围绕疾病危害、骨代谢调控、老年综合管理、膳食营养及运动干预开展科普。通过 MDT 门诊科普角、联合义诊与病例化宣讲等形式推进

一体化联合宣教。同时强化跨机构合作，面向养老机构开展护理技能培训等；联合残联关注残疾人群骨健康；联动妇联针对女性全生命周期关键阶段开展专题宣教，全面拓宽骨质疏松症多维度防控宣教覆盖范围。

6 骨质疏松症科普宣教的工具与材料规范

6.1 科普材料的类型与制作规范

工具与材料具体要求见表 8。

表 8 工具与材料具体要求

Table 8 Specific requirements for tools and materials

工具与材料	内容	形式	时长
文字材料 ^[34]	精简核心知识点，避免专业术语堆砌，尽量口语化	图文并茂，配图选用真实、易懂的生活场景图，字体颜色适配中老年人群视力特点；折页采用便携折叠设计	单份文字材料字数宜控制在 1000 字以内，确保简洁易读
音视频材料（短视频、动画、广播剧） ^[35-36]	短视频聚焦单一知识点，采用动画讲解晦涩难懂的机制，广播剧可结合生活案例，增强代入感；语言适配城乡不同人群	画面清晰、配音语速适中，短视频添加醒目字幕，动画采用卡通形象降低理解难度，广播剧可搭配背景音乐提升趣味性	短视频 1~3 分钟、动画 3~5 分钟、广播剧 5~8 分钟，适配新媒体传播特点
宣教课件 ^[37]	按场景定制版本：门诊宜简易，适合医生一对一宣教，解决常见问题	一页一个核心点，多用图表、数据对比，少用大段文字；添加互动环节提升参与度	社区讲座 30~40 分钟，适合集体宣讲；会场演示 20 分钟，侧重预防和生活方式干预等

6.2 科普工具的选用与推广

应优选可视化、互动式科普工具，涵盖骨健康检测模型、营养演示器材及运动与防跌倒实操道具，通过实景展示与实操教学提升宣教效果。同时完善标准化推广模式，搭建统一科普资源库，自上而下规范工具制作标准，配置基层通用工具包，实现科普资源合理调配与基层宣教高效落地。

6.3 科普内容的审核与更新机制

6.3.1 科普内容审核委员会的组建与职责：（1）组织架构：建立骨质疏松症科普内容专家审核委员会，作为科普内容科学性、规范性审核的权威机构。委员会成员需涵盖多学科专业人才，核心组成包括骨质疏松症相关临床医学专家、公共卫生与健康管理专家、科普传播领域专家、基层卫生服务机构代表。（2）核心职责：制定修订骨质疏松症科普内容审核标准与流程，明确审核重点；对各级机构原创、改编、转载的科普内容分级审核，出具意见并发合格证明；受理异议投诉，复核问题内容并指导整改；收集临床科研进展为内容更新提供依据，开展培训提升基层宣教人员自查与筛选能力。

6.3.2 科普内容的审核流程：科普内容按传播范围与使用场景实行三级审核制。一级自查由制作单位专业人员开展，核查逻辑、规范性与科学性；二级专业审核由多学科专家小组完成，聚焦医学核心与宣教适配性；三级终审由委员会核心成员复核，通过后核发合格证明。全国

性内容须完成全流程审核，本地化内容经一、二级审核后可由地方分会复核备案。见图 2。

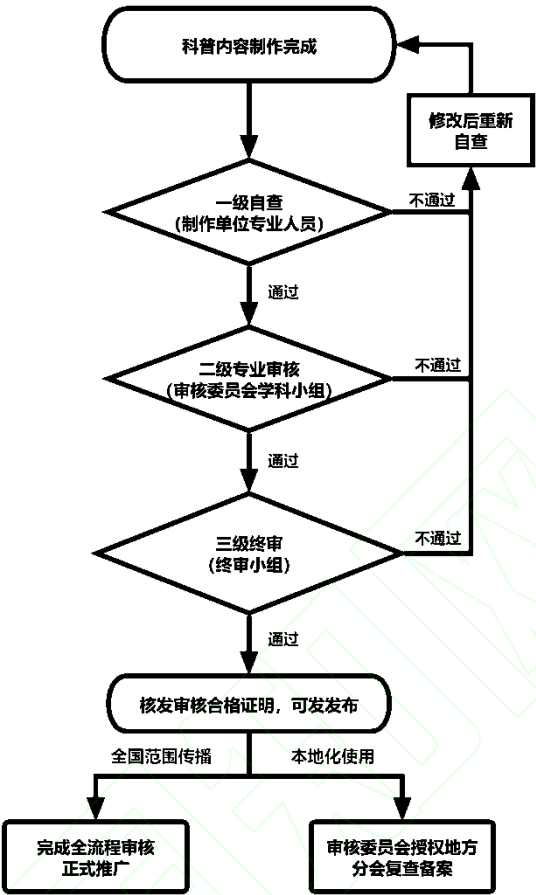


图 2 分级审核流程图

Fig.2 Hierarchical review flowchart

6.3.3 科普内容的更新触发条件与流程：科普内容动态更新需满足以下条件：权威指南与共识更新、循证研究改变临床实践、宣教反馈需调整或政策法规更新，并按年度常规复核。更新流程为专人收集信息、审核委员会评估，由专业人员依据最新规范修订，经分级审核后发布入库；旧版内容分类处置，错误内容立即下架，局部滞后者标注“已更新”备查。见图 3。

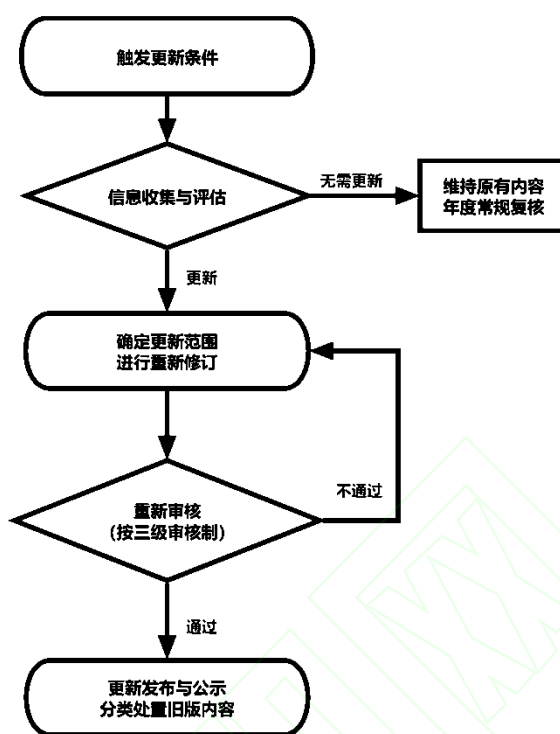


图3 更新流程图

Fig.3 Update flowchart

6.3.4 科普内容审核与更新的长效保障措施：由专家审核委员会搭建全国骨质疏松症科普内容标准化数据库，实现审核通过材料的统一管理与资源共享，面向各级机构开放检索、下载并实时更新。同时搭建医学进展与科普信息共享平台，归集权威指南与研究成果，定期发布更新参考手册，为科普修订提供依据、提升宣教能力。

7 骨质疏松症科普宣教的管理体系

7.1 组织管理

7.1.1 国家层面统筹规划：由国家卫生健康行政部门牵头，联合多部门制定并实施国家骨健康科普宣教行动计划，负责确立国家战略目标与发展规划，制定并更新科普核心信息与标准，统筹协调全国性科普资源与活动，指导与评估各省市的科普宣教工作。

7.1.2 省、市、县三级联动体系：建立职责清晰的三级联动网络。省级层面负责承接国家规划，制定本地方方案并开展督导考核。市级层面负责整合资源、组织区域性活动并对辖区进行培训指导。县级层面负责具体执行，依托基层医疗卫生机构将科普宣教落实到社区与家庭。

7.1.3 医疗机构、社区、媒体、企业的协同参与机制：各级医院相关科室为科普核心，承担内容生产、培训与技术指导；社区为主阵地，开展常态化宣教、筛查与入户服务；媒体负责科普传播与通俗化转化；健康相关企业、社会组织在规范框架下支持公益科普，保障公益性与科学性。

7.2 人员管理

7.2.1 科普宣教人员的资质要求与培训体系：核心科普宣教人员须具备相关专业背景与中级以上职称，基层宣教人员应具有执业资格并经过专项培训，志愿者须具备良好沟通能力且培训合格后方可上岗。建立分级分类培训机制，国家与省级培训面向师资骨干，市县级培训面向基层人员，采用线上线下相结合形式并纳入继续医学教育管理。

7.2.2 建立科普宣教专家库与志愿者队伍，规范管理与激励机制：由学术团体或卫生健康行政部门牵头组建多领域科普专家库，明确内容审核、培训及科普传播职责，实行动态管理与定期评估，给予学术认可或劳务补偿。招募医学专业学生、退休医务工作者等组建志愿者队伍，建立注册培训与服务评价体系，通过培训、认证、评优及补贴保障队伍稳定。

7.3 考核与评估

7.3.1 科普宣教工作的考核指标：（1）认知率：包括 OP 概念知晓率、临床症状知晓率、诊断知晓率、预防措施知晓率。（2）筛查率：高危人群筛查率（%）=（同期实际接受骨密度检测筛查的高危人数/辖区内目标高危人群总数）×100%；筛查覆盖率（%）= 辖区目标应筛查总人数/周期内完成规范筛查人数×100%，可根据指南采用国际骨质疏松症基金会（IOF）一分钟测试题或亚洲人骨质疏松症自我筛查工具（OSTA）筛查比例。（3）干预依从性：包括基础药物使用依从性、抗骨质疏松症药物依从性、中医药物及特色治疗依从性、OP 确诊患者进行骨折风险分层治疗干预依从性、生活方式干预依从性。

7.3.2 建立多维度评估体系：建立骨质疏松症科普多维度评估体系，通过过程评估把控宣教内容质量与实施成效及受众反馈；结合问卷测评、档案统计开展认知、行为与满意度的短期效果评价，并依托 AI 与大数据平台完善长效随访机制，动态监测科普远期干预价值。

7.3.3 评估结果的反馈与工作改进机制：（1）评估结果反馈：包括宣教内容、宣教形式和方法、科普人员、保障等，方式包括定期书面反馈、会议反馈、目标人群反馈等，构建阶段性反馈与综合反馈机制。（2）工作改进机制：对评估结果进行全过程闭环管理，建立梳理问题机制，针对性地对内容、形式、目标人群、执行流程等进行质量过程评估。

7.4 经费保障

依托政府财政设立专项经费，将其纳入院内年度预算，统筹多部门协同保障，并鼓励科研人员申报各类科普项目，构建长效稳定的财政投入机制。其次积极引导企业、基金会与社会组织等社会力量参与，拓宽经费来源，形成多元化资金供给模式。同时规范经费管理制度，明确使用范畴，落实专款专用与专项核算，完善财务监管与绩效考核机制，以规范化经费管理保障骨健康科普宣教工作长效有序开展。

8 骨质疏松症科普宣教的挑战与对策

8.1 当前科普宣教工作的主要挑战

8.1.1 公众认知水平偏低，区域发展不均衡：大众对骨质疏松症认知存在普遍偏差，多局限于缺钙单一认知，对疾病病理机制、高危诱因及脆性骨折远期风险认知匮乏，早期筛查与主

动防控意识薄弱。受经济水平、医疗条件与传播渠道影响，城乡及东西部地区科普资源配置差异显著，基层与偏远地区宣教供给不足，进一步加剧人群骨骼健康认知分层。

8.1.2 科普内容同质化严重，欠缺靶向性与实用性：现有科普内容同质化现象突出，多采用普适化知识框架，未依据不同年龄、性别及风险人群特征开展分层设计。部分内容偏重理论阐述，专业转化不足，缺乏临床导向与可操作的健康干预方案，内容适配性不足，难以满足不同群体的个体化防控需求。

8.1.3 宣教队伍专业素养参差不齐，基层宣教体系薄弱：科普从业人员结构多元，非医学背景人员易存在知识解读偏差；临床医护人员具备专业基础，但普遍缺乏科普传播技能。基层医疗机构人员工作负荷较重，专项系统化培训缺失，专业科普人才储备不足，致使基层宣教工作难以规范化、长效化开展。

8.1.4 宣教模式固化单一，新媒体赋能程度不足：现阶段宣教仍以线下讲座、纸质宣传物料等传统形式为主，传播范围受限、互动性较弱。新媒体平台应用不充分，线上科普内容形式单一、更新滞后，缺乏标准化审核机制，未结合前沿诊疗成果优化内容，数字化精准传播能力不足，宣教触达效率受限。

8.2 针对性优化对策

8.2.1 统筹资源均衡配置，推进优质宣教资源下沉：加大基层及欠发达地区政策、经费与硬件投入，完善基层医疗卫生机构科普阵地建设。构建跨区域医疗协作帮扶机制，依托巡回义诊、远程科普、对口支援等模式下沉优质资源，将骨质疏松症健康宣教纳入基本公共卫生服务范畴，健全基层常态化宣教体系。

8.2.2 构建分层内容体系，提升科普精准化水平：立足不同人群生理特征与发病风险，建立差异化、分层化科普内容框架。推动专业医学知识通俗化、场景化转化，结合临床典型案例优化内容设计，强化膳食、运动、防跌倒等实操性指导，提升科普内容的科学性、针对性与临床应用价值。

8.2.3 完善人才培养体系，夯实基层宣教能力建设：制定规范化科普培训方案，定期开展骨质疏松专业知识、科普传播技巧系统化培训。建立考核与激励机制，将科普工作纳入医疗卫生人员绩效管理，强化基层宣教队伍建设，持续提升宣教人员专业素养与综合服务能力。

8.2.4 创新全媒体传播体系，拓宽科普传播维度：整合传统宣教与新媒体传播优势，构建多渠道融合传播格局。丰富短视频、线上直播、科普图文等数字化内容形态，严格内容质控与规范审核，同步结合最新诊疗指南更新科普内容，依托信息化手段实现精准推送，全面提升科普传播效能与覆盖范围。

9 展望

当下国内骨健康科普以传统线下形式为主，存在覆盖范围有限、互动性弱等问题。依托数字化与智能化技术，结合大数据、AI、VR/AR 及健康管理终端，可实现精准科普、高危人群早期筛查与宣教形式创新。现有科普受众局限于老年群体，需构建全生命周期防控科普

体系,针对不同人群制定分层宣教方案。还可借鉴国外成熟模式,结合本土实际创新传播路径。最后,要健全长效运行机制,将骨质疏松症科普纳入公共卫生服务体系,落实常态化筛查宣教,强化人才与经费保障,完善评估反馈机制,推动科普、筛查、诊疗、康复一体化融合发展。

【参考文献】

- [1] No authors listed. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis[J]. The American Journal of Medicine, 1993, 94(6): 646-650.
- [2] Aibar-Almazán A, Voltes-Martínez A, Castellote-Caballero Y, et al. Current status of the diagnosis and management of osteoporosis[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2022,23(16):9465.
- [3] Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk[J]. Lancet (London, England), 2002,359(9321):1929-1936.
- [4] Qaseem A, Hicks LA, Etcheandía-Ikoblitzeta I, et al. Pharmacologic treatment of primary osteoporosis or low bone mass to prevent fractures in adults: A living clinical guideline from the American College of Physicians[J]. Annals of Internal Medicine, 2023,176(2):224-238.
- [5] Subarajan P, Arceo-Mendoza RM, Camacho PM. Postmenopausal osteoporosis: A review of latest guidelines[J]. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America, 2024,53(4):497-512.
- [6] Chandra A, Rajawat J. Skeletal aging and osteoporosis: Mechanisms and Therapeutics[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2021,22(7):3553.
- [7] Sadhukhan S, Sethi S, Rajender S, et al. Understanding the characteristics of idiopathic osteoporosis by a systematic review and meta-analysis[J]. Endocrine, 2023,82(3):513-526.
- [8] Jiao Y, Sun J, Li Y, et al. Association between adiposity and bone mineral density in adults: Insights from a national survey analysis[J]. Nutrients, 2023, 15(15): 3492.
- [9] Kim J, Lin C, Stavre Z, et al. Osteoblast-osteoclast communication and bone homeostasis[J]. Cells, 2020,9(9):2073.
- [10] Wang Q, Shen X, Chen Y, et al. Osteoblasts-derived exosomes regulate osteoclast differentiation through miR-503-3p/Hpse axis[J]. Acta Histochemica, 2021, 123(7): 151790.
- [11] Vasikaran S, Eastell R, Bruyère O, et al. Markers of bone turnover for the prediction of fracture risk and monitoring of osteoporosis treatment: a need for international reference standards[J]. Osteoporos Int, 2011, 22(2): 391-420.
- [12] 中国营养学会.中国营养学会发布《2023 版中国居民膳食营养素参考摄入量》[J]. 营养学报, 2023,45(5):414.
- [13] Demay MB, Pittas AG, Bikle DD, et al. Vitamin D for the prevention of disease: an endocrine society clinical practice guideline[J]. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 2024,109(8):1907-1947.
- [14] Rizzoli R, Boonen S, Brandi M, et al. Vitamin D supplementation in elderly or

postmenopausal women: a 2013 update of the 2008 recommendations from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO)[J]. *Current Medical Research and Opinion*, 2013,29(4):305-313.

[15] Marcinowska-Suchowierska E, Kupisz-Urbańska MG, Ukaszewicz J, et al. Vitamin D toxicity-A clinical perspective[J]. *Frontiers in Endocrinology*, 2018,9:550.

[16] Rizzoli R, Biver E, Bonjour J, 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 Osteoporosis, Osteoarthritis, and Musculoskeletal Diseases and by the International Osteoporosis Foundation[J]. *Osteoporos Int*, 2018,29(9):1933-1948.

[17] Mu Oz-Garach A, García-Fontana B, Mu Oz-Torres M. Nutrients and dietary patterns related to osteoporosis[J]. *Nutrients*, 2020,12(7):1986.

[18] Strazzullo P, Leclercq C. Sodium[J]. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 2014,5(2):188-190.

[19] Ahn H, Park YK. Sugar-sweetened beverage consumption and bone health: a systematic review and meta-analysis[J]. *Nutrition Journal*, 2021,20(1):41.

[20] 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.

[21] Rapuri PB, Gallagher JC, Kinyamu HK, et al. Caffeine intake increases the rate of bone loss in elderly women and interacts with vitamin D receptor genotypes[J]. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2001,74(5):694-700.

[22] Pasco JA, Anderson KB, Hyde NK, et al. High alcohol intake in older men and the probability of osteoporotic fracture according to the FRAX algorithm[J]. *Nutrients*, 2021,13(9):2955.

[23] Giangregorio LM, Papaioannou A, Macintyre NJ, et al. Too fit to fracture: exercise recommendations for individuals with osteoporosis or osteoporotic vertebral fracture[J]. *Osteoporos Int*, 2014,25(3):821-835.

[24] Giangregorio LM, McGill S, Wark JD, et al. Too fit to fracture: outcomes of a Delphi consensus process on physical activity and exercise recommendations for adults with osteoporosis with or without vertebral fractures[J]. *Osteoporos Int*, 2015,26(3):891-910.

[25] 林树峰, 李毅中. 骨质疏松药物治疗率和依从性[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2020, 26(3):439-444.

[26] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病学会.原发性骨质疏松症诊疗指南(2022)[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2022,15(6):573-611.

[27] 生命时报.晒太阳要精打细算, 这个时间段合成维 D 效率最高[EB/OL].(2025-10-28)[2026-05-21].<https://mp.weixin.qq.com/s/9oNJqfg3OH8ILEeNoTsi0w>.

[28] 北京积水潭医院骨松诊疗研究中心.什么! 失眠也会导致骨质疏松? [EB/OL].(2024-03-14)[2026-05-21].https://mp.weixin.qq.com/s/qBF4DDy2Gb_T2yiflenr9Q.

[29] 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心.社区老年人跌倒预防控制技术

指南[M].北京:人民卫生出版社, 2021.

[30] 医学界骨科频道.骨质疏松治疗, 小题大做? 揭秘骨质疏松防治的 8 大误区! [EB/OL]. (2022-11-06)[2026-05-23].<https://mp.weixin.qq.com/s/A44TCK0Zj-q9BvbuHRqziQ>.

[31] 积水潭骨松防治共识. 原来补钙这么简单? 几大误区要注意! [EB/OL].(2026-03-04)[2026-05-23]. <https://mp.weixin.qq.com/s/2VzFUIFqB6YA1YoWJUJXFQ>.

[32] 健康中国.烈日炎炎做好防晒, 这几个误区别踩坑! [EB/OL].(2024-07-19)[2026-05-20].https://mr.baidu.com/r/1SyEMGHakr6?f=cp&rs=823145725&ruk=1ov8PfEj-rFZ1w6Kk0j_Sg&u=6dc0bf62366d19a7&sid_for_share=211578_2.

[33] 翁安琪.运动训练对骨质疏松症患者骨密度的影响研究[J]. 运动与健康, 2025, 4(8): 37-40.

[34] 国家卫生健康委员会宣传司.健康科普信息制作与传播规范[S]. 2015-08-11.

[35] 张萌, 王静. 中老年人群骨质疏松症科普的接受特点及优化策略[J]. 中国健康教育, 2022,38(12):1123-1126.

[36] 中华医学会科学普及分会.医学科普内容审核专家库建设与管理规范[J]. 中华医学科普杂志, 2023,8(4):193-197.

[37] 黄楚明, 李红燕. 新媒体环境下慢病健康科普的传播路径与优化策略[J]. 新闻界, 2023,36(8):78-85.

中国健康促进基金会《骨质疏松科普宣教管理专家共识》编写专家组

组长: 黄宏兴

组员: 李盛华, 马勇, 史晓林, 沈霖, 程群, 孔西建, 万雷, 张志海, 梁江声, 曾玉红, 晁爱军, 郝杰, 王志华, 顾兴科, 孔令俊, 郭杨, 刘康, 邹小娟, 唐雯菁, 吴丹, 陈庆真, 徐无忌, 蒙锡波, 杨建成, 刘洁, 钟伟, 吴若冰, 白忠, 黄佳纯, 林燕平

秘书: 李雪松, 黄佳纯(兼), 林燕平(兼)

(收稿日期: 2026-06-22; 修回日期: 2026-06-23)