

• 指南与共识 •

骨质疏松症康复治疗指南（2024版）



中华医学会物理医学与康复学分会

【摘要】 骨质疏松症已成为最严重的健康问题之一，给患者、家庭和社会造成巨大的经济负担。康复治疗在改善骨质疏松症患者疼痛、降低骨折风险、提高日常活动能力、促进骨质疏松骨折愈合等方面发挥着重要作用，越来越受到国内外指南的重视和推荐。本指南由中华医学会物理医学与康复学分会主任委员何成奇教授牵头发起，以国内外指南制订方法与原则为指导，在2019年《原发性骨质疏松症康复干预中国专家共识》的基础上进行更新。通过临床问题筛选与解构、两轮德尔菲问卷咨询等方法，以《国际功能、残疾和健康分类》（ICF）为理论架构，基于当前可获得的最佳证据，采用推荐意见分级的评估、制订及评价（GRADE）方法对证据质量及推荐意见进行分级，同时采用GRADE从证据到决策的框架辅助由证据向推荐意见转化，按照国际临床实践指南报告标准进行报告，充分考虑患者意愿及价值观，并结合中国临床实践需求，最终形成骨质疏松症的康复评定、物理因子治疗、作业治疗、康复辅具、认知行为、心理治疗、传统中医治疗及健康教育7个方面共计22条推荐意见，以期系统性规范骨质疏松症康复治疗。

【关键词】 骨质疏松症；康复评定；康复治疗；临床实践指南；循证医学

Guideline for the rehabilitation treatment of osteoporosis (2024 edition)

Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation

Corresponding author: HE Chengqi, Email: hxkfhcq@126.com

【Abstract】 Osteoporosis (OP) is one of the most serious health problems, causing a huge economic burden to patients, families and society. OP rehabilitation treatment plays an important role in pain-relieving, reducing the risk of fracture, improving the ability of daily activities, and promoting the healing of osteoporosis fractures, and has been increasingly valued and recommended by domestic and foreign guidelines. This guideline was updated based on the Chinese expert consensus on rehabilitation intervention for primary osteoporosis 2019 editions, and was initiated by Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation professor HE Chengqi, Chairman of the Chinese Medical Association Physical Medicine and Rehabilitation Branch. This guideline development was guided by domestic and international guideline development methods and principles, and selected through clinical issue screening and deconstruction, and two rounds of Delphi questionnaire consultation. The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) was used as the theoretical framework, and the grading of recommendations assessment, development and evaluation (GRADE) was used based on the best available evidence. The ICF is a theoretical framework based on the best available evidence, and uses the GRADE method to grade the quality of evidence and recommendations, and reports them according to the Reporting Items for Practice Guidelines in Healthcare (RIGHT), taking into account patients' preferences and values and the needs of Chinese clinical practice, resulting in 22 recommendations in 7 aspects of rehabilitation assessment, physical agents therapy, occupational therapy, rehabilitation brace, cognitive behavior and psychological therapy, traditional Chinese medicine therapy and health education to systematically standardize the rehabilitation of osteoporosis.

【Key words】 Osteoporosis; Rehabilitation assessment; Rehabilitation treatment; Clinical practice guideline; Evidence-based medicine

DOI: 10.7507/1672-2531.202403173

基金项目：国家自然科学基金项目（编号：82272599、82302858）；四川省自然科学基金项目（编号：24NSFSC1537）；中国博士后科学基金面上项目（编号：2023M742480）；四川大学华西医院1-3-5工程项目（编号：ZYG23014）
通信作者：何成奇，Email: hxkfhcq@126.com

骨质疏松症是指以骨量低下、骨组织显微结构破坏、骨强度下降所致的骨脆性增加、易发生骨折为特征的一种全身性骨骼疾病^[1,2]。骨质疏松症可发生于任何年龄，主要见于绝经后女性和老年人。按照病因学分类，骨质疏松症分为原发性和继发性两

大类。原发性骨质疏松症包括绝经后骨质疏松症（I型）、老年骨质疏松症（II型）和特发性骨质疏松症^[2]。继发性骨质疏松症指继发于任何影响骨代谢的疾病和（或）药物及其他明确病因而发生的骨质疏松。本指南主要针对原发性骨质疏松症。

据报告年龄在15~105岁之间的人群中，全球骨质疏松症患病率为18.3%，其中女性患病率为23.1%，男性的患病率为11.7%^[3]。我国50岁以上人群骨质疏松症患病率为19.2%，其中男性为6.0%，女性为32.1%^[4]，随着老龄化社会的到来，骨质疏松症已成为最严重的健康问题之一^[5,6]。骨质疏松症给社会带来沉重的经济负担，仅骨质疏松性骨折在美国和英国每年分别花费约179亿美元和40亿英镑^[7]。

康复治疗在改善骨质疏松症患者疼痛、降低骨折风险、提高日常活动能力、促进骨质疏松骨折愈合等方面发挥着重要作用，越来越受到国内外指南的重视和推荐^[2,8-10]。但这些指南所涉及骨质疏松症的康复评定和康复治疗问题不够系统与全面，指南所形成的推荐意见具有一定的局限性。

2019年由中华医学会物理医学与康复学会等牵头制订的《原发性骨质疏松症康复干预中国专家共识》^[11]，被广泛应用于临床，实用性强。但四年来随着新的临床证据的出现，该共识已不能完全满足临床实践需要。加之中华医学会2022年发布的《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则（2022版）》^[12]对指南的制订和修订有了明确的指导要求，为此，我们根据骨质疏松症康复治疗相关的核心临床问题，基于当前可获得的最佳证据、充分考虑患者意愿及价值观，并结合中国临床实践证据，历时1年余制订了“骨质疏松症康复治疗指南”（以下简称“指南”）。

1 指南制订方法与流程

本指南的制订严格遵循世界卫生组织（World Health Organization, WHO）发布的《世界卫生组织指南制订手册》^[13]、中华医学会发布的《制订/修订<临床诊疗指南>的基本方法及程序》^[14]以及《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则（2022版）》^[12]。指南制订小组对骨质疏松症的康复评定与康复干预临床问题的系统评价与证据合成，采用推荐意见分级的评估、制订及评价（grading of recommendations assessment development and evaluation, GRADE）方法对证据质量及推荐意见进行分级，同时采用GRADE从证据到决策的框架

（evidence to decision, EtD）辅助由证据向推荐意见转化^[15]，按照国际实践指南报告标准（reporting items for practice guidelines in healthcare, RIGHT）^[16]进行报告。指南制订的工作流程见附件图1。

1.1 指南发起与支持机构

本指南由中华医学会物理医学与康复学会主任委员何成奇教授牵头发起，中国循证医学中心、中华医学会杂志社指南与标准研究中心、兰州大学GRADE中心、兰州大学健康数据科学研究院指南与标准研究中心为本指南制订提供方法学支持。本指南已在国际实践指南注册平台完成注册（注册号：IPGRP-2022CN049），并在注册前完成计划书撰写，读者可通过联系通讯作者或平台获取指南计划书。

1.2 指南制订工作组

指南制订工作组由指南专家组、方法学专家组和外审专家组构成。

指南共识专家组：由康复医学科、骨科、内分泌科、风湿免疫科、疼痛科、影像科、流行病学等多学科专家组成。负责制订指南大纲、确定核心临床问题及范围、对各自负责章节进行证据评价、初拟推荐意见与要点、通过共识投票初拟要点和推荐意见、根据其他各组的反馈修改初稿并审定终稿。

方法学专家组：由指南方法学家和循证医学专家构成。负责文献综述、证据合成及质量评价、确定各章节对应的证据评价方案与撰写规范、对各专家组进行方法学培训、协助总结指南要点及推荐意见、协助完成初稿外审及终稿的审定工作。

外审专家组：由相关多学科专家、指南使用者（含相关专业医师、治疗师）及患者代表构成，外审专家组均不参与指南的制订。负责审阅指南初稿，为终稿的审定提供关键反馈意见。患者代表的意见在定稿过程中作为重要参考。

1.3 利益冲突声明与管理

指南制订过程严格遵循WHO指南制订利益冲突条例和指南伦理道德标准，本指南工作组成员、受邀参加指南制订会议的专家和顾问均填写利益声明表，声明近3年相关的经济利益冲突与学术利益冲突。经评价其利益声明，均不存在与本指南直接的经济利益冲突，并同意在指南中发表。

1.4 指南使用者与目标人群

本指南供康复医学科、骨科、内分泌科、风湿免疫科、疼痛科等参与骨质疏松症诊疗与康复管理的临床专科的医师、治疗师、护士及相关专业人员使用。指南推荐意见的目标人群是成人原发性骨

质疏松症。

1.5 确定指南范围与核心临床问题

指南范围由发起机构与指南专家组共同确定。通过系统查阅骨质疏松症诊疗与康复领域已发表的指南、原始论著和系统评价等证据,遴选出核心临床问题,邀请指南专家组成员填写德尔菲问卷。共发出 65 份问卷,应答率 100%,康复临床问题重要性得分平均变异系数 0.05,协调系数为 0.411 ($P < 0.05$)。最终按重要度排序及专家增补建议遴选出骨质疏松的康复评定、物理因子治疗、作业治疗、康复辅具、认知行为及心理治疗、传统中医治疗和健康教育 7 个方面共计 22 个核心临床问题(见附件表 1)。

1.6 证据检索与质量评价

依据最终纳入的核心临床问题,解析相关结局指标,按照人群、干预、对照和结局(population, intervention, comparison and outcome, PICO)的原则制定检索策略。系统检索中、英文文献数据库:PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science、CINAHL、WanFang Data、CNKI、VIP、CBM;国内外临床指南网站:美国国立指南库(National Guideline Clearinghouse, NGC)、苏格兰校际指南网(Scottish Intercollegiate Guidelines Network, SIGN)、WHO、指南国际网络(Guidelines International Network, GIN)、英国国家卫生与保健研究所(National Institute for Health and Care Excellence, NICE)、物理治疗证据数据库(Physiotherapy Evidence Database, PE-Dro)。检索词包括:骨质疏松症(osteoporosis)、康复(rehabilitation)、物理治疗(physical therapy)等。检索时间设定为建库至 2024 年 2 月 29 日,纳入标准:①研究对象(P):符合骨质疏松症诊断的患者(见附件表 1);②干预措施和对照措施(I, C):康复评定与治疗;③结局指标:不限定;④研究类型:临床指南、专家共识、综述、系统评价/Meta 分析、原始研究(随机对照试验、观察性研究)。排除标准:继发性骨质疏松症患者;排除重复发表文献、计划书。

运用系统评价偏倚风险评价工具(a measurement tool to assess systematic reviews, AMSTAR)对纳入的系统评价/Meta 分析进行偏倚风险评价。使用 Cochrane 偏倚风险评估工具(risk of bias, RoB)、诊断准确性研究的质量评价工具(quality assessment of diagnostic accuracy studies 2, QUADAS-2)、纽卡斯尔-渥太华量表(Newcastle-Ottawa scale, NOS)分

别对随机对照试验、诊断准确性试验研究和观察性研究进行方法学质量评价^[17-20]。最终形成证据合成表格及总结说明,为推荐意见的形成提供重要依据。

1.7 指南要点与推荐意见的形成

基于证据合成表格及总结说明,各个临床问题按照推荐意见、推荐意见说明、证据评价总结(推荐依据)的形式撰写要点与推荐意见,并采用 GRADE 方法对每个临床问题的证据质量和推荐意见强度进行分级(见附件表 2)。在 GRADE-EtD 框架下,综合考虑我国骨质疏松症患者的偏好与价值观、干预措施的成本和利弊后形成指南要点和推荐意见。然后,对推荐意见进行德尔菲问卷调查:共回收 61 份问卷,填写率即积极系数为 100% ($>75%$),所有推荐意见均在第一轮达成共识,共识率 100%,平均变异系数为 0.08,协调系数为 0.363 ($P < 0.05$)。参考反馈意见修改后,本指南最终形成 7 个要点和 22 条推荐意见,见附件表 1。

1.8 指南的撰写与外审

指南专家组基于最终的要点和推荐意见,撰写各章节初稿,在方法学专家组协助下整合指南初稿并送外审专家组审议,采用指南研究与评价(appraisal of guidelines for research and evaluation II, AGREE II)工具^[21]及中国临床实践指南评价体系(appraisal of guidelines for research and evaluation in China, AGREE-China)^[22]对指南质量进行评价。基于外审专家组的反馈建议与评分,各章节负责专家和方法学专家组对初稿进一步修改并定稿,撰写与报告按照 RIGHT 标准^[6]完成。

1.9 指南的发布、传播与更新

由指南专家组审定指南终稿并批准发布。发布后将在相关学术会议上解读、以中英文形式在高质量学术期刊公开发表,以促进指南的规范使用。计划每 3~5 年对本指南的推荐意见进行更新,具体按照国际指南更新要求的方法进行。

2 临床问题与推荐意见

针对骨质疏松症康复治疗 7 个方面的 22 个核心临床问题,本指南最终形成了 22 条推荐意见。

2.1 骨质疏松症的康复评定

基于《国际功能、残疾和健康分类》(international classification of functioning disability and health, ICF),骨质疏松症主要从身体结构与功能、活动和参与以及环境因素等四个方面进行康复评定,具体推荐意见如下:

临床问题 1: 是否建议对骨质疏松症患者进行疼痛评定? 推荐的方法和工具是什么?

推荐意见 1: 推荐对骨质疏松症患者常规进行疼痛评定。推荐使用视觉模拟评分法 (visual analogue scales, VAS) 和数字评分法 (numeric rating scale, NRS) 量表开展疼痛水平快速、简易评定 (2D)。

证据支持: 疼痛是骨质疏松症患者就诊的主要临床症状, 常表现为腰背疼痛或周身骨痛, 夜间或负重活动时加重, 可伴有肌肉痉挛、活动受限等^[2]。既往指南与专家共识指出疼痛评定是骨质疏松症关键指标^[2,8-11]。骨质疏松症进行疼痛评定, 应用广泛的是 VAS 和 NRS^[23,24]。

临床问题 2: 是否建议对骨质疏松症患者进行关键肌群肌力和脊柱/四肢主要关节活动度的评定? 推荐的方法和工具是什么?

推荐意见 2: 推荐对骨质疏松症患者进行关键肌群肌力 (如腰背肌、三角肌、股四头肌等肌群) 评定和脊柱/四肢主要关节活动度的评定 (2D)。推荐采用徒手肌力检查 (manual muscle testing, MMT) 进行肌力评定、测角仪进行主被动关节活动度的评定。

证据支持: 肌力下降是老年骨质疏松症的常见功能问题, 并且还会增加老年骨质疏松症患者的跌倒风险^[25]。严重骨质疏松症患者, 因椎体压缩性骨折, 可出现身高变矮或脊柱驼背畸形等, 因此有必要对骨质疏松症患者的肌力与关节活动度进行评定^[2,26]。肌力评定的主要肌肉包括腰背肌、腹肌、三角肌以及股四头肌等^[25]。目前临床上肌力评定常用的是 MMT^[27]。它是应用最为广泛且简便的一种肌力评定方法, MMT 主要由 Lovett_6 级评分标准改良而来, 主要根据外加阻力的大小和/或活动范围的大小, 对 2~5 级进行进一步区分, 分别以 “+” “-” 表示, 从而形成 13 级更为细致的评分。关节活动度可分为主动关节活动度与被动关节活动度。使用测角仪测量是关节活动度评定的首选方法。测量方法: 受试者处于一定的体位, 固定轴心, 确定固定臂与移动臂, 然后让受试者做相应的关节运动, 并对其移动度数进行测量, 测量时应分别对主动及被动关节活动度进行测量。

临床问题 3: 是否建议对骨质疏松症患者进行心理功能的评定? 推荐的方法和工具是什么?

推荐意见 3: 推荐对骨质疏松症患者进行心理功能评定, 主要包括汉密尔顿焦虑量表 (Hamilton anxiety scale, HAMA)、汉密尔顿抑郁量表 (Hamilton depression scale, HAMD)、患者健康问卷 9 (patient health questionnaire-9, PHQ-9) 的评定 (2B)。

证据支持: 由于骨质疏松症患者长期疼痛, 或者骨折导致活动受限/驼背畸形等, 因此患者易出现焦虑、抑郁情绪, 重者可发展为抑郁症等^[28-30]。系统评价^[31] 显示抑郁症与脊柱、全髌和股骨颈的低骨密度有关, 最新的研究揭示骨质疏松症是抑郁症的独立危险因素^[32]。因此, 对骨质疏松症患者进行心理功能评定十分必要。常用的评定量表为 HAMA、HAMD、PHQ-9 等^[28,29,32]。

临床问题 4: 是否建议对骨质疏松症患者进行身体结构评定? 推荐的方法和工具是什么?

推荐意见 4: 推荐对骨质疏松症患者进行身体结构评定。推荐使用双能 X 线吸收测定法 (dual energy X-ray absorptiometry, DXA) 评定骨密度、X 线平片进行脊柱结构的评定 (1A)。

证据支持: 结构评定常采用 DXA。DXA 扫描髌部和腰椎获得的骨密度是国内外学术界公认的诊断骨质疏松症的金标准^[2,8,33,34], 通常每年或每两年做一次。骨质疏松症基于 DXA 测定的诊断标准^[35] 是: DXA 测定的骨密度值低于同性别、同种族正常成人的骨峰值不足 1 个标准差属正常, 1~2.5 个标准差为骨量低下/低骨量, 等于和大于 2.5 个标准差为骨质疏松症, 符合骨质疏松症诊断标准同时伴一处或多处脆性骨折为严重骨质疏松。其中椎体压缩性骨折是最常见的骨质疏松性骨折。既往系统评价与指南均推荐 X 线检查是诊断脆性骨折, 特别是胸、腰椎压缩性骨折的首选方法^[2,36]。通常采用 Genant 目视半定量判定方法对胸腰椎侧位 X 线影像进行评估, 将椎体压缩性骨折分为楔形骨折、双凹骨折和垂直压缩性骨折 3 型, 其严重程度分为轻、中、重度, 即分别为椎体压缩 20%~25%、25%~40% 及 40% 以上^[37]。

临床问题 5: 是否建议对骨质疏松症患者进行日常生活活动能力 (activities of daily living, ADL) 评定? 推荐的方法和工具是什么?

推荐意见 5: 建议对骨质疏松症患者进行 ADL 评定, 推荐使用改良 Barthel 指数、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) (2D)。

证据支持: 骨质疏松症会对患者的日常活动带来严重影响, 所以既往指南^[8,11] 中推荐对骨质疏松症患者的日常生活能力进行评定, 常用的评定量表除了 Barthel 指数, 还有 ODI^[38,39]。

临床问题 6: 是否建议对骨质疏松症患者进行社会参与和生活质量的评定? 推荐的方法和工具是什么?

推荐意见 6: 建议对骨质疏松症患者进行社会参与和生活质量的评定, 推荐使用 SF-36 量表、WHO 生活质量量表 (WHOQOL-100 量表)、健康相关的生活质量 (HRQOL) 进行社会参与能力及生活质量的评定 (2C)。

证据支持: 骨质疏松症患者由于疼痛、骨结构异常、功能障碍及活动受限可影响其职业、社会交往及休闲娱乐, 因而必然降低患者生活质量。因此有必要对患者的社会参与能力进行评定, 包括职业评定、生存质量评定, 现有综述和系统评价推荐常使用量表包括 SF-36 量表、WHOQOL-100 量表、HRQOL^[6,40-44]。主要评定骨质疏松症患者的总体健康状况和生活质量的问题, 包括社会生活现状、工作、学习能力、社会交往及休闲娱乐。

临床问题 7: 是否建议对骨质疏松症患者进行跌倒风险的评定? 推荐的方法和工具是什么?

推荐意见 7: 建议对骨质疏松症患者进行跌倒风险的评定, 常用的评定工具为 Berg 平衡量表、MORSE 跌倒评定量表 (2D)。

证据支持: 骨质疏松症患者容易发生跌倒, 并出现脆性骨折, 其中平衡功能下降是跌倒最为主要的原因。评估骨质疏松症患者的平衡功能、跌倒风险, 对于预防患者跌倒, 降低骨质疏松性骨折发生率、骨质疏松性致残率具有重大意义^[45]。Berg 平衡量表是目前国内外临床上应用最广泛的评定平衡功能的量表, 系统评价显示该量表具有良好的信度和效度^[46]。一项关于跌倒风险筛选工具预测准确性评估的系统评价显示^[47], MORSE 跌倒评定量表用于在院患者评估中具有较好的准确性。而一项关于住院成人患者跌倒风险工具的系统评价^[48]中, MORSE 跌倒评定量表与其他工具相比较没有显示明显差异。临床中, Berg 平衡量表、MORSE 跌倒评定量表在骨质疏松症患者中的应用还缺乏信度和效度的研究。

临床问题 8: 是否建议对骨质疏松症患者进行脆性骨折风险的评定? 推荐的方法和工具是什么?

推荐意见 8: 建议对骨质疏松症患者进行脆性骨折风险的评定, 常用的评定工具为骨折风险评估 (fracture risk assessment tool, FRAX) (1A)。

证据支持: 脆性骨折是指轻微创伤即发生的骨折, 或日常活动中发生的低能量或者非暴力性骨折, 好发于髌部、脊柱和尺桡骨远端。脆性骨折是骨质疏松症最严重的后果。骨质疏松症患者常采用 FRAX[®]来预测患者的骨折风险^[49]。FRAX[®]主要用

于预测患者未来 10 年发生髌部骨折以及任何重要的骨质疏松性骨折的发生概率。通常当髌部骨折概率 $\geq 3\%$ 或者任何重要的骨质疏松性骨折的发生概率 $\geq 20\%$ 为骨质疏松性骨折的高危患者, 应尽早干预^[2,10,49]。国际骨质疏松基金会对骨质疏松症患者进行干预阈值的系统评价显示^[49], 作为评估识别高风险的工具, FRAX[®]较骨密度更有效。

2.2 物理因子治疗

物理因子是治疗骨质疏松症的重要方法之一, 具有缓解疼痛、增加骨密度、维护骨骼结构、促进骨折愈合的作用, 对骨质疏松症有着良好的防治效果, 被既往多个指南推荐有选择的使用^[2,8,34]。

临床问题 9: 是否建议对骨质疏松症患者进行全身振动 (whole-body vibration, WBV) 疗法治疗?

推荐意见 9: WBV 疗法有助于增加骨密度, 联合等速肌力训练还有助于改善股四头肌肌力, 建议将其作为骨质疏松症患者的辅助干预方式 (2B)。

证据支持: WBV 是一种以非侵入性、被动诱导的机械刺激, 通过产生应变和调节肌肉力量收缩来增加骨组织的机械负荷, 具有成骨效应。一项纳入 30 项研究的系统评价显示, WBV 能够增加绝经后骨质疏松症患者的骨密度 [Hedges' $g=0.09$, 95%CI (0.01, 0.18), $P=0.02$]。WBV 联合等速肌力训练还有助于增强肌力训练效果、改善平衡功能^[50]。

临床问题 10: 是否建议对骨质疏松症患者进行脉冲电磁场 (pulsed electromagnetic fields, PEMFs) 疗法治疗?

推荐意见 10: 建议将 PEMFs 疗法作为改善骨质疏松症患者骨密度、疼痛症状的康复辅助干预方式 (2B)。

证据支持: 特定强度和频率的 PEMFs 已被证明可以有效地改善骨质疏松症的骨密度和疼痛。一项 Meta 分析^[51] 显示在预防腰椎 [MD=8.76, 95%CI (-9.64, 27.16); MD=1.33, 95%CI (-2.73, 5.39)] 和股骨颈 [MD=0.04, 95%CI (-1.09, 1.16); MD=1.50, 95%CI (-0.26, 3.26)] 骨密度下降方面, PEMFs 不逊于常规一线抗骨质疏松药物和运动治疗, 而且还能提高骨质疏松症患者的平衡功能 [MD=0.91, 95%CI (0.32, 1.49)]。通常 PEMFs 使用的频率和强度分别在 8 ~ 100 Hz 和 1.2 ~ 5 mT 之间, 治疗疗程 30 ~ 36 次, 每次 30 ~ 60 分钟, 干预时间不少于 12 周。国内学者^[52] 对绝经后骨质疏松症患者采用 8 ~ 12 Hz 频率, 3.8 mT 磁场强度的 PEMFs 治疗参数, 每天 1 次治疗, 每次治疗 40 分钟, 6 次/周, 共 5 周 30 次治疗后, 患者的疼痛 VAS

评分与使用阿仑膦酸钠药物组疗效相当 (-29.64 ± 7.23 vs. -32.56 ± 6.89 , $P=0.77$), 且至少能持续 72 周 (-50.37 ± 6.30 vs. -45.57 ± 6.00 , $P=0.58$)。

临床问题 11: 是否建议对骨质疏松症患者进行低频脉冲超声波 (low-intensity pulsed ultrasound, LIPUS) 疗法治疗?

推荐意见 11: 暂不推荐 LIPUS 疗法用于骨质疏松症的常规及辅助治疗。如果符合伦理及患者偏好, 可在临床研究开展的原则指导下应用于入组的骨质疏松症受试者进行科学观察 (2D)。

证据支持: 超声波是指一种以机械波形式传播的高频、不闻及的声能机械波。LIPUS 强度一般 $<3 \text{ W/cm}^2$, 能够进入且穿透生物组织, 通过机械振动、温热效应在人体组织中产生相当高的热量, 可促进血液循环、缓解局部疼痛、加速代谢、提高肌肉运动能力。一项纳入脊髓损伤后骨质疏松症的临床研究^[53], 采用 LIPUS (30 mW/cm^2 , 每周 5 次, 每次 20 分钟, 共治疗 6 周) 干预, 治疗前后对比并不能有效改善患者的跟骨骨密度 ($1.76 \pm 0.26 \text{ g}$ vs. $1.62 \pm 0.26 \text{ g}$, $P=0.693$)。研究者考虑可能主要与 LIPUS 的声学特性无法有效穿透骨皮质有关。另一项研究^[54] 采用 LIPUS ($30.0 \pm 5.0 \text{ mW/cm}^2$, 每周 5 次, 每次 20 分钟, 共治疗 3 月) 治疗绝经后骨质疏松症患者的桡骨远端, 在治疗结束 ($0.47 \pm 0.73 \text{ mg/cm}^3$ vs. $0 \pm 0.51 \text{ mg/cm}^3$, $P=0.514$) 及结束后随访 3 个月 ($-0.19 \pm 0.47 \text{ mg/cm}^3$ vs. $-0.13 \pm 0.51 \text{ mg/cm}^3$, $P=0.922$) 均未发现骨密度有明显的变化。因此, 暂不推荐 LIPUS 治疗用于骨质疏松症的常规及辅助治疗。

临床问题 12: 是否建议对骨质疏松症患者进行经皮电刺激疗法 (transcutaneous electric nerve stimulation, TENS) 治疗?

推荐意见 12: 暂不推荐 TENS 用于骨质疏松症的常规及辅助治疗 (2D)。

证据支持: 骨质疏松症患者常会有腰痛, 然而在没有脊柱骨折的情况下, 腰痛与骨质疏松症之间的关系尚不明确。研究显示尽管没有椎体骨折, 骨质疏松症引起的骨吸收可能导致腰痛^[55], 而抗骨质疏松治疗可以减少骨质疏松症相关的腰痛^[56]。TENS 是一种操作简单、无创, 价格成本低, 适用于各种疼痛缓解的物理因子疗法。一项系统评价显示^[57], TENS 与安慰剂相比, 急慢性疼痛患者的疼痛强度在治疗期间或之后降低 [$\text{SMD}=-0.96$, $95\% \text{ CI} (-1.14, -0.78)$], 而与药物和其他非药物相比, TENS 同样能够降低急性或慢性患者疼痛的强度

[$\text{SMD}=-0.72$, $95\% \text{ CI} (-0.95, -0.50)$]。而另外一项关于治疗慢性腰痛的系统评价显示^[58], TENS 并不能改善腰痛的症状 [$\text{SMD}=-0.20$, $95\% \text{ CI} (-0.58, 0.18)$]。目前也没有检索到 TENS 专门用于治疗骨质疏松症的临床研究。

临床问题 13: 是否建议对骨质疏松症患者进行神经肌肉电刺激疗法 (neuromuscular electrical stimulation, NMES) 治疗?

推荐意见 13: 暂不推荐 NMES 用于骨质疏松症的常规及辅助治疗 (2D)。

证据支持: NMES 通过低频脉冲电流刺激神经肌肉收缩, 可以有效防止肌肉萎缩, 增加肌力。系统评价显示 NMES 可以改善成人住院患者的肌力 [$\text{SMD}=0.33$, $95\% \text{ CI} (0.20, 0.46)$] 和活动功能障碍 [$\text{SMD}=0.31$, $95\% \text{ CI} (0.06, 0.55)$]^[59]。一项较早的病例报道显示^[60], 完全性脊髓损伤患者接受 NMES 刺激侧肢体与未刺激侧相比, 骨密度下降程度有所减少。然而 NMES 对骨质疏松的影响未见报道。

临床问题 14: 是否建议对骨质疏松症患者进行离子导入疗法 (iontophoresis therapy, IT) 治疗?

推荐意见 14: 暂不推荐 IT 用于骨质疏松症症状控制及功能改善 (2D)。

证据支持: IT 是利用直流电将离子导入人体, 达到治疗目的的物理因子疗法。结合直流电疗法的生物学效应, IT 阴极下有改善循环、加快骨折愈合、刺激周围神经肌肉兴奋作用, 阳极下有缓解疼痛、加快血管重新开放作用^[61-63]。然而 IT 对骨质疏松症患者临床疗效尚未有研究报道。

临床问题 15: 是否建议对骨质疏松症患者进行体外冲击波疗法 (extracorporeal shock wave therapy, ESWT) 治疗?

推荐意见 15: 推荐 ESWT 用于骨质疏松症患者骨密度的改善, 使用前应综合考虑患者偏好、可及性、适应证及使用剂量等因素 (2C)。

证据支持: ESWT 具有松解粘连、刺激微血管再生、促进骨折愈合及软组织修复等作用, 在肌骨疾病中应用广泛, 是治疗骨不连和新发骨折的有效方法^[64]。一项治疗绝经后骨质疏松症的研究显示, 左腕接受单次低能量 (4 000 个脉冲, 0.15 mJ/mm^2) ESWT 和单次高能量 (4 000 个脉冲, 0.28 mJ/mm^2) ESWT 的受试者, 1 年后对比治疗前后全髌 (低能量组 $0.65 \pm 0.03 \text{ mg/cm}^2$ vs. $0.72 \pm 0.04 \text{ mg/cm}^2$, $P<0.01$; 高能量组 $0.65 \pm 0.04 \text{ mg/cm}^2$ vs. $0.74 \pm 0.03 \text{ mg/cm}^2$, $P<0.01$)、股骨颈 (低能量组 $0.63 \pm 0.03 \text{ mg/cm}^2$ vs. $0.71 \pm 0.04 \text{ mg/cm}^2$, $P<0.01$; 高能量组

0.64±0.04 mg/cm² vs. 0.77±0.03 mg/cm², $P<0.01$)、股骨大结节(低能量组 0.45±0.04 mg/cm² vs. 0.53±0.04 mg/cm², $P<0.01$; 高能量组 0.44±0.04 mg/cm² vs. 0.60±0.03 mg/cm², $P<0.01$)的骨密度均有所增加,而且高能量组患者增加值更明显($P<0.05$)^[65]。

临床问题 16: 是否建议对骨质疏松症患者进行紫外线疗法(ultraviolet therapy, UVT)治疗?

推荐意见 16: 暂不推荐 UVT 用于骨质疏松症患者的常规治疗,而对于合并有维生素 D 缺乏的患者可考虑选用(2C)。

证据支持: 一项随机单盲对照临床试验^[66]显示,在冬季进行为期 2 周,每天 30 分钟大腿和腹部低能紫外线 B 照射(波长 280 ~ 400 nm),4 周后检测 UVT 虽然不能改善患者的骨密度,但是能显著提高患者的 25-(OH)-D3 水平(1.07±0.06% vs. 0.85±0.06%, $P<0.05$)。而且在亚组分析中,对于维生素 D 水平不足的患者 UVT 治疗后 25-(OH)-D3 (1.56±0.08% vs. 0.85±0.06%, $P<0.05$)、骨碱性磷酸酶(0.99±0.05% vs. 0.87±0.03%, $P<0.05$)水平增加较正常维生素 D 组更明显。

临床问题 17: 是否建议对骨质疏松症患者进行高强度激光疗法(high-intensity laser therapy, HILT)治疗?

推荐意见 17: 推荐 HILT 用于改善骨质疏松症患者疼痛及生活质量,联合运动训练可以改善患者的骨密度(2C)。

证据支持: 一项研究^[67]显示 HILT(平均功率 10.5W, 波长 1 064nm, 510 ~ 1 780 mJ/cm², 频率 10 ~ 30 Hz, 每周 3 次,共 12 周)用于骨质疏松症患者的治疗较对照组能有效缓解患者的疼痛(VAS 评分: 1.1±0.7 vs. 3.6±0.9, $P<0.05$)、提高患者的生活质量(HRQOL 评分: 35.2±5.6 vs. 42.4±3.7, $P<0.05$)。来自该团队的另外研究^[68]发现,经过 24 周 HILT 联合运动训练较单独的运动训练能更好的改善骨质疏松症患者腰椎的骨密度(1.10±0.05 vs. 1.06±0.06, $P<0.05$)。在改善髌关节骨密度方面研究尚不一致^[69],建议在选择 HILT 时联合运动训练更能提高临床疗效。

2.3 作业治疗

临床问题 18: 是否建议对骨质疏松症患者进行作业治疗? 推荐的干预方法是什么?

推荐意见 18: 推荐对骨质疏松症进行作业指导和咨询。建议对骨质疏松症患者进行日常活动能力培训指导(翻身、转移、沐浴等)(2D)及进行环境改造、职业培训等作业治疗咨询(2D)。

证据支持: 尽管作业治疗作为骨质疏松症的康复干预方式暂没有循证证据支持,但基于 ICF 原则、国内外的指南^[2,8,34]及本指南专家组达成的共识,均认为骨质疏松症患者能从作业治疗中获益。建议通过作业指导、咨询及环境改造、职业培训等改善骨质疏松症患者活动能力及提高其生活质量。

2.4 康复辅具

临床问题 19: 是否建议对骨质疏松症患者使用康复辅具? 推荐的康复辅具类型是什么?

推荐意见 19: 对骨质疏松症患者使用脊柱矫形器缓解腰背疼痛(2B); 暂不推荐对骨质疏松症患者常规使用助行器(或拐杖)(2D)和(或)髌保护器具(2D),但对于中高跌倒风险患者推荐依据患者喜好选择性使用; 推荐为骨质疏松症患者佩戴矫形鞋用于改善平衡功能和足底疼痛症状(2C)。

证据支持: 一项随访女性骨质疏松症患者的临床研究显示^[70],既往佩戴 6 个月脊柱矫形器的患者能够有效缓解背痛(VAS 评分: 52.2 mm vs. 40 mm, $P<0.05$)。而另一项随机对照试验显示^[71],对于有或无脊柱骨折的骨质疏松患者,佩戴脊柱矫形器 6 个月,在改善背痛(VAS 评分)方面并没有优于训练组(24.95±3.93 mm vs. 18.69±3.76 mm, $P>0.05$)和对照组(24.95±3.93 mm vs. 21.55±3.69 mm, $P>0.05$)。而对于脊柱骨折的骨质疏松症患者,脊柱矫形器的佩戴,能有效缓解背痛、矫正姿势、增加躯干肌力、提高生活质量^[72,73]。因此尽管还存在争议,但专家组建议为骨质疏松症背痛患者佩戴脊柱矫形器,而对于合并脊柱骨折者尤其适合佩戴。

助行器(或拐杖)、髌保护器具作为骨质疏松症的康复干预方式暂没有循证证据支持。一项纳入家庭照护老年女性的临床研究显示^[74],髌部护具对有跌倒史和低体重指数的患者($n=202$)预防髌部骨折更有效[HR=0.375, 95%CI (0.14, 0.98), $P=0.05$]。基于本指南专家组达成的共识,暂不推荐对骨质疏松症患者常规使用助行器(或拐杖)和(或)髌保护器具,建议为存在中高跌倒风险的骨质疏松症患者,根据患者个人偏好选择性佩戴助行器或(和)髌保护器具。

一项随机对照研究显示^[75],佩戴 4 周的矫形鞋垫对于老年女性骨质疏松症患者,能够提高她们的平衡功能(Berg 平衡量表: 50.68±4.18 vs. 43.13±6.24, $P<0.001$)、减轻足底疼痛(数字疼痛分级: 1.68±2.46 vs. 4.20±3.07, $P=0.013$)。矫形鞋垫可以作为一种辅助策略来改善骨质疏松症患者的平衡功

能, 预防跌倒的发生。

2.5 认知行为及心理治疗

临床问题 20: 是否建议对骨质疏松症患者进行认知行为及心理治疗? 推荐的干预方式是什么?

推荐意见 20: 推荐对骨质疏松症患者进行心理咨询(含疏导与心理支持)和基于自我管理的认知行为疗法干预(2D)。

证据支持: 尽管认知行为及心理治疗作为骨质疏松症的康复干预方式暂没有循证证据支持, 但基于 ICF 原则、国内外的指南^[2,8]及本指南专家组达成的共识, 均认为骨质疏松症患者能从心理咨询(含疏导与心理支持)和基于自我管理的认知行为疗法干预治疗中获益。

2.6 传统中医治疗

临床问题 21: 是否建议对骨质疏松症患者进行传统中医康复治疗? 推荐的干预方式是什么?

推荐意见 21: 推荐对骨质疏松症患者进行传统中医治疗。电针(2B)和艾灸(2B)作为辅助干预方式。

证据支持: 系统评价显示^[76], 电针作为一种独立治疗或辅助治疗的应用可能会减轻骨质疏松症相关性疼痛[MD=-0.58, 95%CI(-0.97, -0.19), $P=0.003$; MD=-1.47, 95%CI(-2.14, 0.79), $P<0.001$]。另外一项 Meta 分析提示^[77], 针灸和艾灸可改善原发性骨质疏松症患者的骨密度、VAS 疼痛评分, 不过需要指出的是纳入研究均为中低质量的证据。

2.7 健康教育

临床问题 22: 是否建议对骨质疏松症患者进行健康教育? 推荐的干预方式是什么?

推荐意见 22: 推荐对骨质疏松症患者进行健康教育。建议对骨质疏松症患者进行线下健康教育(1B)和线上健康教育(2D)。

证据支持: 关于教育对青少年骨质疏松预防行为影响的系统评价及 Meta 分析提示^[78], 教育能有效提高他们对骨质疏松的认识[SMD=1.76, 95%CI(1.10, 2.42), $P<0.001$]和态度[SMD=0.96, 95%CI(0.53, 1.40), $P<0.001$]。一项^[79]关于 30 至 45 岁有骨质疏松风险的女性的预防教育干预表明, 经过 4 周的教育和 24 周的咨询后, 受试者骨质疏松知识(4 周: 21.59 ± 1.70 vs. 10.13 ± 3.57 , $P<0.001$; 24 周: 23.08 ± 1.03 vs. 10.05 ± 3.77 , $P<0.001$)、每日钙摄入量(4 周: 559.18 ± 37.59 vs. 360.27 ± 67.80 , $P<0.001$; 24 周: 564.59 ± 33.87 vs. 361.11 ± 69.72 , $P<0.001$)和每周运动时间(4 周: $513.51\pm$

45.65 vs. 315.00 ± 81.88 , $P<0.001$; 24 周: 535.94 ± 46.03 vs. 318.88 ± 83.86 , $P<0.001$)均优于对照组。另外一项随机对照试验显示^[80], 对 18~25 岁女性进行为期 6 个月的线上预防骨质疏松健康教育, 可以维持或改善骨强度。最近的一项系统性综述发现^[81], 现有骨质疏松患者教育的有效性的证据有限, 仍需要更多高质量的随机对照试验进一步验证。但既往指南^[2,8,34]均对骨质疏松症的健康教育进行了强推荐, 线下教育或在线获取的教育内容应作为教育模式的重要内容, 应包含: ① 疾病起因、危险因素与转归; ② 健康生活方式与康复治疗的重要性; ③ 疾病不同阶段, 适应的干预或治疗方法等。

以上推荐意见应依据对患者的康复评定结果, 综合考虑患者偏好、可及性、适应证及治疗强度等因素, 决定是否将相关干预措施纳入结构化治疗方案。

3 总结与展望

本指南严格遵循 WHO 指南制订规范和国际标准而制订, 对骨质疏松症康复评定与治疗的核心临床问题进行解构, 最终形成 7 个要点和 22 条推荐意见。指南为各级医疗机构的临床工作者开展系统、标准、精准的骨质疏松症的康复治疗提供了重要指导。需要说明的是, 尽管本指南是依据当前可获得的最佳证据, 由康复医学科、骨科、内分泌科、风湿免疫科、疼痛科、影像科、流行病学等多学科专家讨论后达成共识, 但现有的关于康复评定与治疗的大部分临床证据质量较低, 部分推荐意见强度弱, 例如部分康复评定方法、物理因子治疗等。本指南未将运动治疗纳入其中, 是因为运动治疗十分重要且内容较多, 所以将在骨质疏松症运动治疗指南中详述。建议本指南的使用者应该接受相关培训, 并遵循临床实践伦理要求, 充分考虑患者偏好与功能获益, 有效提升患者生活质量。

指南工作组

指南共识专家组(按姓氏笔画排序):

康复医学: 丁桃(昆明医科大学第一附属医院)、马跃文(中国医科大学附属第一医院)、马超(中山大学孙逸仙纪念医院)、王宏图(天津市脑系科中心医院环湖医院)、王宝兰(新疆医科大学第一附属医院)、王宝军(包头市中心医院)、王萍芝(山西白求恩医院)、王楚怀(中山大学附属第一医院)、公维军(北京康复医院)、叶超群(空军特色医学中心)、白定群(重庆医科大学附属第一医院)、丛芳(中国康复研究中心北京博爱医院)、朱宁(宁夏医科大学总医



院)、刘遂心(中南大学湘雅医院)、许建文(广西医科大学第一附属医院)、许涛(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、孙强三(山东大学第二医院)、杜青(上海交通大学医学院附属新华医院)、李红玲(河北医科大学第二医院)、李建华(浙江大学附属邵逸夫医院)、李哲(郑州大学第五附属医院)、吴文(南方医科大学珠江医院)、吴鸣(中国科学技术大学附属第一医院)、吴毅(复旦大学华山医院)、吴霜(贵州医科大学附属医院)、何成奇(四川大学华西医院)、宋为群(首都医科大学宣武医院)、宋振华(海口市人民医院)、张长杰(中南大学湘雅二院)、张巧俊(西安交通大学第二附属医院)、张志强(中国医科大学附属盛京医院)、张桂青(石河子大学医学院第一附属医院)、张跃萍(甘肃省人民医院)、张锦明(哈尔滨医科大学附属第一医院)、陆晓(南京医科大学第一附属医院)、陈伟(徐州市康复医院)、陈丽霞(北京协和医院)、陈林(陆军特色医学中心)、陈卓铭(暨南大学医学院第一附属医院)、陈捷(福建省立医院)、邵伟波(南京医科大学附属脑科医院)、林坚(浙江医院)、罗军(南昌大学第二附属医院)、岳寿伟(山东大学齐鲁医院)、金荣疆(成都中医药大学第三附属医院)、周谋望(北京大学第三医院)、赵亮(青海省人民医院)、赵振彪(河北省人民医院)、赵澎(天津市儿童医院)、胡才友(广西壮族自治区江滨医院)、胡昔权(中山大学附属第三医院)、袁华(空军军医大学第一附属医院)、夏文广(湖北省中西医结合医院)、夏清(合肥市第二人民医院广德路院区)、郭铁成(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、黄真(北京大学第一医院)、康治臣(吉林大学第二医院)、谢青(上海交通大学附属瑞金医院)、谢欲晓(中日友好医院)、蔡西国(河南省人民医院)、翟华(上海市养志康复医院)、潘钰(北京清华长庚医院)

风湿免疫学: 冷晓梅(北京协和医院)

骨外科学: 周宗科(四川大学华西医院)

内分泌科学: 余希杰(四川大学华西医院)

老年医学: 杨茗(四川大学华西医院)

疼痛医学: 肖红(四川大学华西医院)

影像医学: 孙家瑜(四川大学华西医院)

护理学: 吴昉怿(四川大学华西医院)

指南外审专家组(按姓氏笔画排序):

马燕红(上海市第六人民医院)、尤红(甘肃省人民医院)、卢红建(南通市第一人民医院)、叶祥明(浙江省人民医院)、冯珍(南昌大学附属康复医院)、冯晓东(河南中医药大学)、刘楠(福建医科大学附属协和医院)、刘忠良(吉林大学第二医院)、刘学勇(中国医科大学附属盛京医院)、朱思忆(四川大学华西医院康复医学中心)、李旭红(中南大学湘雅三医院)、李雪萍(南京市第一医院)、李懿(四川大学华西医院)、张芳(兰州大学第二医院)、张京芬(包头

市中心医院)、张少军(绵竹市人民医院)、陈作兵(浙江大学医学院附属第一医院)、武亮(北京小汤山医院)、赵凯(安徽医科大学第一附属医院)、顾旭东(嘉兴市第二医院)、郭学军(新乡医学院第一附属医院)

指南方法学专家组(按姓氏笔画排序):

杜亮(四川大学华西医院/中国循证医学中心)、陈耀龙(兰州大学健康数据科学研究院指南与标准研究中心)、康德英(四川大学华西医院)、朱敏(四川大学华西医院)

指南执笔人: 何成奇(四川大学华西医院)、王海明(郑州大学第一附属医院)

指南秘书与翻译: 刘思佳、王丽琼、黄亚琴、胡婧、王茁(均为四川大学华西医院)

参考文献

- 1 Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, *et al.* The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res*, 1994, 9(8): 1137-1141.
- 2 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). *中国全科医学*, 2023, 26(14): 1671-1691.
- 3 Salari N, Ghasemi H, Mohammadi L, *et al.* The global prevalence of osteoporosis in the world: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res*, 2021, 16(1): 609.
- 4 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 中国骨质疏松症流行病学调查及“健康骨骼”专项行动结果发布. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2019, 12(4): 317-318.
- 5 中国健康促进基金会骨质疏松防治中国白皮书编委会. 骨质疏松症中国白皮书. *中华健康管理学杂志*, 2009, 3(3): 148-154.
- 6 Oral A, Küçükdeveci AA, Varela E, *et al.* Osteoporosis. The role of physical and rehabilitation medicine physicians. The European perspective based on the best evidence. A paper by the UEMS-PRM section professional practice committee. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2013, 49(4): 565-577.
- 7 Clynes MA, Harvey NC, Curtis EM, *et al.* The epidemiology of osteoporosis. *Br Med Bull*, 2020, 133(1): 105-117.
- 8 LeBoff MS, Greenspan SL, Insogna KL, *et al.* The clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. *Osteoporos Int*, 2022, 33(10): 2049-2102.
- 9 Camacho PM, Petak SM, Binkley N, *et al.* American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis-2020 update. *Endocr Pract*, 2020, 26(Suppl 1): 1-46.
- 10 Morin SN, Feldman S, Funnell L, *et al.* Clinical practice guideline for management of osteoporosis and fracture prevention in Canada: 2023 update. *CMAJ*, 2023, 195(39): E1333-E1348.
- 11 中华医学会物理医学与康复学分会, 中国老年学和老年医学学会骨质疏松康复分会. 原发性骨质疏松症康复干预中国专家共识. *中华物理医学与康复杂志*, 2019, 41(1): 1-5.
- 12 陈耀龙, 杨克虎, 王小钦, 等. 中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022版). *中华医学杂志*, 2022, 102(10): 697-703.
- 13 WHO. WHO handbook for guideline development. 2014.
- 14 蒋朱明, 詹思延, 贾晓巍, 等. 制订/修订《临床诊疗指南》的基本方法及程序. *中华医学杂志*, 2016, 96(4): 250-253.
- 15 Alonso-Coello P, Schünemann HJ, Moher J, *et al.* GRADE evidence to decision (EtD) frameworks: a systematic and

- transparent approach to making well informed healthcare choices. 1: introduction. *BMJ*, 2016, 353: i2016.
- 16 Chen Y, Yang K, Marušić A, *et al*. A reporting tool for practice guidelines in health care: the RIGHT statement. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes*, 2017, 11: 127-128.
- 17 Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, *et al*. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*, 2011, 343: d5928.
- 18 Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, *et al*. Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Med Res Methodol*, 2007, 7: 10.
- 19 Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *Eur J Epidemiol*, 2010, 25(9): 603-605.
- 20 Whiting PF, Weswood ME, Rutjes AW, *et al*. Evaluation of QUADAS, a tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *BMC Med Res Methodol*, 2006, 6: 9.
- 21 Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, *et al*. AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care. *CMAJ*, 2010, 182(18): E839-E842.
- 22 王吉耀, 王强, 王小钦, 等. 中国临床实践指南评价体系的制定与初步验证. *上海医学*, 2018, 41(6): 321-326.
- 23 Paolucci T, Saraceni VM, Piccinini G. Management of chronic pain in osteoporosis: challenges and solutions. *J Pain Res*, 2016, 9: 177-186.
- 24 Pickering ME, Javier RM, Malochet S, *et al*. Osteoporosis treatment and pain relief: a scoping review. *Eur J Pain*, 2024, 28(1): 3-20.
- 25 Alonso Pérez JL, Martín Pérez S, Battagliano A, *et al*. An up-date of the muscle strengthening exercise effectiveness in postmenopausal women with osteoporosis: a qualitative systematic review. *J Clin Med*, 2021, 10(11): 2229.
- 26 Lee JG, Kim WJ, Kyoung KJ. Effects of resistance exercise program on pain, stress, range of motion, and body composition of older adults: a randomized controlled trial. *Altern Ther Health Med*. 2022, 28(7): 95-103.
- 27 Jensen AM, Stevens RJ, Burls AJ. Estimating the accuracy of muscle response testing: two randomised-order blinded studies. *BMC Complement Altern Med*, 2016, 16(1): 492.
- 28 Xie H, Loh S, Shan CP, *et al*. Osteoporosis in adults with mental illnesses: a systematic review. *JBI Libr Syst Rev*, 2012, 10(56 Suppl): 1-20.
- 29 Stamm TA, Pieber K, Blasche G, *et al*. Health care utilisation in subjects with osteoarthritis, chronic back pain and osteoporosis aged 65 years and more: mediating effects of limitations in activities of daily living, pain intensity and mental diseases. *Wien Med Wochenschr*, 2014, 164(7-8): 160-166.
- 30 Imai T, Tanaka S, Kawakami K, *et al*. Health state utility values and patient-reported outcomes before and after vertebral and non-vertebral fractures in an osteoporosis clinical trial. *Osteoporos Int*, 2017, 28(6): 1893-1901.
- 31 Cizza G, Primma S, Coyle M, *et al*. Depression and osteoporosis: a research synthesis with meta-analysis. *Horm Metab Res*, 2010, 42(7): 467-482.
- 32 Chen K, Wang T, Tong X, *et al*. Osteoporosis is associated with depression among older adults: a nationwide population-based study in the USA from 2005 to 2020. *Public Health*, 2024, 226: 27-31.
- 33 Khan SN, Craig L, Wild R. Osteoporosis: therapeutic guidelines. Guidelines for practice management of osteoporosis. *Clin Obstet Gynecol*, 2013, 56(4): 694-702.
- 34 Gregson CL, Armstrong DJ, Bowden J, *et al*. UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. *Arch Osteoporos*, 2022, 17(1): 58.
- 35 Tanner SB. Dual-energy X-ray absorptiometry in clinical practice: new guidelines and concerns. *Curr Opin Rheumatol*, 2011, 23(4): 385-388.
- 36 Malgo F, Hamdy NAT, Ticheler CHJM, *et al*. Value and potential limitations of vertebral fracture assessment (VFA) compared to conventional spine radiography: experience from a fracture liaison service (FLS) and a meta-analysis. *Osteoporos Int*, 2017, 28(10): 2955-2965.
- 37 Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, *et al*. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique. *J Bone Miner Res*, 1993, 8(9): 1137-1148.
- 38 Govindarajan V, Diaz A, Perez-Roman RJ, *et al*. Osteoporosis treatment in patients undergoing spinal fusion: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Focus*, 2021, 50(6): E9.
- 39 Wilhelm M, Roskovensky G, Emery K, *et al*. Effect of resistance exercises on function in older adults with osteoporosis or osteopenia: a systematic review. *Physiother Can*, 2012, 64(4): 386-394.
- 40 Tosteson AN, Hammond CS. Quality-of-life assessment in osteoporosis: health-status and preference-based measures. *Pharmacoeconomics*, 2002, 20(5): 289-303.
- 41 Takahashi H. Assessment of health related quality of life in osteoporotic patients. *Nihon Rinsho*, 2002, 60(Suppl 3): 479-484.
- 42 Lix LM, Acan Osman B, Adachi JD, *et al*. Measurement equivalence of the SF-36 in the Canadian multicentre osteoporosis study. *Health Qual Life Outcomes*, 2012, 10: 29.
- 43 Balabem ACCP, Oliveira MN, Herval AM, *et al*. Quality of life of family health strategy professionals: a systematic review. *Sao Paulo Med J*, 2021, 139(4): 331-340.
- 44 Hu J, Zheng W, Zhao D, *et al*. Health-related quality of life in men with osteoporosis: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine*, 2021, 74(2): 270-280.
- 45 Wei F, Hu Z, He R, *et al*. Effects of balance training on balance and fall efficacy in patients with osteoporosis: a systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *J Rehabil Med*, 2023, 55: jrm00390.
- 46 Downs S, Marquez J, Chiarelli P. The Berg balance scale has high intra- and inter-rater reliability but absolute reliability varies across the scale: a systematic review. *J Physiother*, 2013, 59(2): 93-99.
- 47 Haines TP, Hill K, Walsh W, *et al*. Design-related bias in hospital fall risk screening tool predictive accuracy evaluations: systematic review and meta-analysis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2007, 62(6): 664-672.
- 48 Harrington L, Luquire R, Vish N, *et al*. Meta-analysis of fall-risk tools in hospitalized adults. *J Nurs Adm*, 2010, 40(11): 483-488.
- 49 Kanis JA, Harvey NC, Cooper C, *et al*. A systematic review of intervention thresholds based on FRAX: a report prepared for the national osteoporosis guideline group and the international osteoporosis foundation. *Arch Osteoporos*, 2016, 11(1): 25.
- 50 Luo X, Zhang J, Zhang C, *et al*. The effect of whole-body vibration therapy on bone metabolism, motor function, and anthropometric parameters in women with postmenopausal osteoporosis. *Disabil Rehabil*, 2017, 39(22): 2315-2323.

- 51 Zhu S, Li Y, Wang L, *et al.* Pulsed electromagnetic fields may be effective for the management of primary osteoporosis: a systematic review and meta-analysis. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 2022, 30: 321-328.
- 52 刘慧芳, 刘颖, 杨霖, 等. 脉冲电磁场治疗绝经后骨质疏松症的疗效观察. *生物医学工程学杂志*, 2014, 31(1): 48-52.
- 53 Warden SJ, Bennell KL, Matthews B, *et al.* Efficacy of low-intensity pulsed ultrasound in the prevention of osteoporosis following spinal cord injury. *Bone*, 2001, 29(5): 431-436.
- 54 Leung KS, Lee WS, Cheung WH, *et al.* Lack of efficacy of low-intensity pulsed ultrasound on prevention of postmenopausal bone loss evaluated at the distal radius in older Chinese women. *Clin Orthop Relat Res*, 2004, 427: 234-240.
- 55 Ohtori S, Akazawa T, Murata Y, *et al.* Risedronate decreases bone resorption and improves low back pain in postmenopausal osteoporosis patients without vertebral fractures. *J Clin Neurosci*, 2010, 17(2): 209-213.
- 56 Wang GX, Han JH, Zhou RZ, *et al.* Response of vertebral fractures to treatment with denosumab in a patient with postpartum osteoporosis: a case report and literature review. *J Int Med Res*, 2023, 51(7): 3000605231187951.
- 57 Johnson MI, Paley CA, Jones G, *et al.* Efficacy and safety of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for acute and chronic pain in adults: a systematic review and meta-analysis of 381 studies (the meta-TENS study). *BMJ Open*, 2022, 12(2): e051073.
- 58 Wu LC, Weng PW, Chen CH, *et al.* Literature review and meta-analysis of transcutaneous electrical nerve stimulation in treating chronic back pain. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(4): 425-433.
- 59 Alqurashi HB, Robinson K, O'Connor D, *et al.* The effects of neuromuscular electrical stimulation on hospitalised adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Age Ageing*, 2023, 52(12): afac236.
- 60 Shields RK, Dudley-Javoroski S, Law LA. Electrically induced muscle contractions influence bone density decline after spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2006, 31(5): 548-553.
- 61 Zhang W, Luo Y, Xu J, *et al.* The possible role of electrical stimulation in osteoporosis: a narrative review. *Medicina (Kaunas)*, 2023, 59(1): 121.
- 62 周丰慧, 赵明杰, 赵海燕. 中药离子导入促进骨折愈合的实验研究及临床观察. *第一军医大学学报*, 2004, 6: 708-710.
- 63 Kaya A, Kamanli A, Ardicoglu O, *et al.* Direct current therapy with/without lidocaine iontophoresis in myofascial pain syndrome. *Bratisl Lek Listy*, 2009, 110(3): 185-191.
- 64 van der Jagt OP, van der Linden JC, Schaden W, *et al.* Unfocused extracorporeal shock wave therapy as potential treatment for osteoporosis. *J Orthop Res*, 2009, 27(11): 1528-1533.
- 65 Shi L, Gao F, Sun W, *et al.* Short-term effects of extracorporeal shock wave therapy on bone mineral density in postmenopausal osteoporotic patients. *Osteoporos Int*, 2017, 28(10): 2945-2953.
- 66 Micić I, Jeon IH, Park SH, *et al.* The effect of short-term low-energy ultraviolet B irradiation on bone mineral density and bone turnover markers in postmenopausal women with osteoporosis: a randomized single-blinded controlled clinical trial. *Srp Arh Celok Lek*, 2013, 141(9-10): 615-622.
- 67 Alayat MSM, Abdel-Kafy EM, Elsoudany AM, *et al.* Efficacy of high intensity laser therapy in the treatment of male with osteopenia or osteoporosis: a randomized placebo-controlled trial. *J Phys Ther Sci*, 2017, 29(9): 1675-1679.
- 68 Alayat MSM, Abdel-Kafy EM, Thabet AAM, *et al.* Long-term effect of pulsed Nd-Yag laser combined with exercise on bone mineral density in men with osteopenia or osteoporosis: 1 year of follow-up. *Photomed Laser Surg*, 2018, 36(2): 105-111.
- 69 Ebid A, El-Shamy S, Thabet A, *et al.* Effect of pulsed electromagnetic field versus pulsed high intensity laser in the treatment of men with osteopenia or osteoporosis: a randomized controlled trial: F 1 000 Research. 2022.
- 70 Alin CK, Frisendahl N, Kronhed AG, *et al.* Experiences of using an activating spinal orthosis in women with osteoporosis and back pain in primary care. *Arch Osteoporos*. 2020, 15(1): 171.
- 71 Kaijser Alin C, Uzunel E, Grahm Kronhed AC, *et al.* Effect of treatment on back pain and back extensor strength with a spinal orthosis in older women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Arch Osteoporos*, 2019, 14(1): 5.
- 72 Pfeifer M, Begerow B, Minne HW. Effects of a new spinal orthosis on posture, trunk strength, and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial. *Am J Phys Med Rehabil*, 2004, 83(3): 177-186.
- 73 Pfeifer M, Kohlwey L, Begerow B, *et al.* Effects of two newly developed spinal orthoses on trunk muscle strength, posture, and quality-of-life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial. *Am J Phys Med Rehabil*, 2011, 90(10): 805-815.
- 74 Koike T, Orito Y, Toyoda H, *et al.* External hip protectors are effective for the elderly with higher-than-average risk factors for hip fractures. *Osteoporos Int*, 2009, 20(9): 1613-1620.
- 75 de Moraes Barbosa C, Barros Bértolo M, Marques Neto JF, *et al.* The effect of foot orthoses on balance, foot pain and disability in elderly women with osteoporosis: a randomized clinical trial. *Rheumatology (Oxford)*, 2013, 52(3): 515-522.
- 76 Fan L, Wu Z, Li M, *et al.* Effectiveness of electroacupuncture as a treatment for osteoporosis: a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(3): e24259.
- 77 Xu G, Xiao Q, Zhou J, *et al.* Acupuncture and moxibustion for primary osteoporosis: an overview of systematic review. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(9): e19334.
- 78 Abdolalipour S, Mirghafourvand M. Effect of education on preventive behaviors of osteoporosis in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Int Q Community Health Educ*, 2021, 41(3): 325-347.
- 79 Kalkım A, Dağhan Ş. Theory-based osteoporosis prevention education and counseling program for women: a randomized controlled trial. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci)*, 2017, 11(2): 119-127.
- 80 Asakawa K, Koyama K, Yamagata Z. Effect of educational intervention using the Internet on quantitative ultrasound parameters in prevention of osteoporosis: a randomized controlled trial in young Japanese women. *Int J Womens Health*, 2011, 3: 415-422.
- 81 Rubæk M, Hitz MF, Holmberg T, *et al.* Effectiveness of patient education for patients with osteoporosis: a systematic review. *Osteoporos Int*, 2022, 33(5): 959-977.

收稿日期: 2024-03-27 修回日期: 2024-04-26
本文编辑: 蔡羽嘉