



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： 肌少-骨质疏松症专家共识  
作者： 黄宏兴，史晓林，李盛华，马勇，孔西建，李跃华，程群，郭晓东，刘康，  
万雷  
网络首发日期： 2022-09-22  
引用格式： 黄宏兴，史晓林，李盛华，马勇，孔西建，李跃华，程群，郭晓东，刘康，  
万雷. 肌少-骨质疏松症专家共识[J/OL]. 中国骨质疏松杂志.  
<https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3701.R.20220920.1739.002.html>



**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。

## 肌少-骨质疏松症专家共识

黄宏兴<sup>1\*</sup> 史晓林<sup>2</sup> 李盛华<sup>3</sup> 马勇<sup>4</sup> 孔西建<sup>5</sup> 李跃华<sup>6</sup> 程群<sup>7</sup> 郭晓东<sup>8</sup> 刘康<sup>2</sup> 万雷<sup>1\*</sup>

中国健康促进基金会肌少-骨质疏松症专家共识委员会

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. 浙江中医药大学附属第二医院，浙江 杭州 310005
3. 甘肃省中医院，甘肃 兰州 730050
4. 南京中医药大学附属医院，江苏 南京 210004
5. 河南省洛阳正骨医院（河南省骨科医院），河南 洛阳 471002
6. 中国中医科学院西苑医院，北京 100091
7. 复旦大学附属华东医院，上海 200040
8. 华中科技大学同济医学院附属协和医院，湖北 武汉 430022

\*通信作者：黄宏兴，Email: gzhhx@126.com；万雷，Email: gzw1802@163.com

**摘要：**肌少-骨质疏松症已成为全球性的公共健康问题和前沿研究难题。目前仍存在对肌少-骨质疏松症的临床知晓率低、重视不够、诊断治疗方法单一、管理不完善等实际问题。中国健康促进基金会组织专家编写《肌少-骨质疏松症专家共识》，为肌少-骨质疏松症的临床诊疗和科学研究提供参考。共识论述了肌少-骨质疏松症是肌少症和骨质疏松症并存的退行性代谢综合征，有共同的发病基础，诊断标准应是骨质疏松症与肌少症并存，预防比治疗更重要。肌少-骨质疏松症的治疗目标是改善肌量、肌力、身体平衡、骨量和骨质量，避免出现跌倒和骨折。肌少-骨质疏松症的管理应肌骨并重，综合诊断、规范治疗，医患合作，建立科学评估、定期随访机制。

**关键词：**肌少-骨质疏松症；诊断；治疗；专家共识

### Sarcopenia-osteoporosis expert consensus

1. The Third Affiliated Hospital of Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510378
2. The Second Affiliated Hospital of Zhejiang University of Traditional Chinese Medicine, Hangzhou 310005
3. Gansu Traditional Chinese Medicine Hospital, Lanzhou 730050
4. Affiliated Hospital of Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 210004
5. Luoyang Orthopedic-Traumatological Hospital of Henan Province (Henan Provincial Orthopedic Hospital), Luoyang 471002
6. Xiyuan Hospital, Chinese Academy of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100091
7. East China Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040
8. Union Hospital Affiliated to Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China

Expert Consensus Committee on Diagnosis and Treatment of Osteoporosis in Grassroots Medical Institutions of China Health Promotion Foundation

\*Corresponding author: HUANG Hongxing, Email: gzhhx@126.com ; WAN Lei, Email: gzw1802@163.com

**Abstract:** Sarcopenia-osteoporosis has become a global public health problem and frontier research problem. At present, there are still some practical problems such as single diagnosis and treatment, and imperfect management of sarcopenia-osteoporosis. The China Health Promotion Foundation organized experts to compile the Expert Consensus on sarcopenia-osteoporosis to provide reference for the clinical diagnosis, treatment and scientific research of sarcopenia-osteoporosis. The consensus discussed: sarcopenia-osteoporosis is a degenerative metabolic syndrome coexisting with sarcopenia and osteoporosis, has a common basis of pathogenesis, the diagnostic criteria should be osteoporosis and sarcopenia coexisting, prevention is more important than treatment. The goal of treatment for sarcopenia-osteoporosis is to improve muscle mass, muscle strength, body balance, bone mass, and bone quality, and to avoid falls and fractures. The management of sarcopenia-osteoporosis should pay equal attention to muscle and bone, based on comprehensive diagnosis, standardized treatment, doctor-patient cooperation, scientific evaluation and regular follow-up mechanism.

**Key words:** sarcopenia osteoporosis; diagnosis; treatment; expert consensus

中国健康促进基金会组织专家组对肌少症、骨质疏松症、肌少-骨质疏松症相关指南、共识进行检索和评价，经专家组认真研讨，结合肌少-骨质疏松症防治的实际情况，编撰形成了 2022 版《肌少-骨质疏松症专家共识》，为各级医疗和科研机构的肌少-骨质疏松症防治工作提供参考。

## 1 肌少症

### 1.1 肌少症的定义

肌少症 (sarcopenia) 由学者Rosenberg于1989年首次命名，被定义为与年龄相关的瘦体重下降，影响活动能力、营养状况。2010年欧洲肌少症工作组 (European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP) 发布了肌少症定义，肌少症是以肌量和肌力进行性和广泛性减少为特征的临床综合征，可导致身体残疾，生活质量下降以及死亡等不良后果的风险升高<sup>[1]</sup>。2016年10月，肌少症被正式纳入国际疾病分类ICD-10疾病编码中，标志着医学界将其视为一种有独立特征的、独立的疾病 (M62.8)。

### 1.2 肌少症的流行病学情况

目前肌少症的诊断标准未完全统一<sup>[2-8]</sup>。肌少症患病率随年龄增长而增加，**男性更常见**。据推测全球目前约有 5000 万人罹患此症，预计到 2050 年患肌少症的人数会达 5 亿。亚洲老年人肌少症的患病率低于欧美人群，可能因亚洲人群的峰值骨骼肌含量 (SMI) 阈值低于欧美人群<sup>[9-13]</sup>。

### 1.3 肌少症的病因和发病机制

肌少症是一种多因素疾病，可发生在任何年龄段，无明确病因仅有衰老时，为原发性肌少症；当存在除增龄以外的病因时，则为继发性肌少症。**继发性肌少症与活动、疾病、营养等相关**。多种机制可能引起并加重肌少症，涉及多个肌肉生理学水平<sup>[14-19]</sup>。

## 1.4 肌少症的临床表现与发病特点

肌少症最显著的表现是肌肉力量减弱或肌肉无力、虚弱、疲劳、行走困难和疼痛。临床特点：  
(1) 平衡能力下降、易跌倒，并因此受伤。(2) 疲劳，难以集中精力。(3) 肌肉疼痛，呈持续性，影响身体多个部位，患者描述为“僵硬和持续疼痛”。(4) 其他的健康影响和共病状态，如体重减轻、关节炎、骨折、心血管疾病、腕管综合征和红斑狼疮。(5) 对情感和心理产生负面影响。

老年人中和年龄相关的肌力和肌质量的丧失与不良临床结果（如跌倒、行动受限、意外致残和骨折）有关<sup>[20]</sup>，最终导致生活质量降低、医疗费用增加<sup>[21]</sup>。

## 2 骨质疏松症

### 2.1 骨质疏松症的定义

骨质疏松症（osteoporosis, OP）是一种以骨量降低，骨组织微结构损坏，导致脆性增加，易发生骨折为特征的全身性骨病<sup>[22]</sup>。2001 年美国国立卫生研究院（National Institutes of Health, NIH）将其定义为以骨强度下降和骨折风险增加为特征的骨骼疾病，骨强度涵盖骨量和骨质量两大要素，提示骨量降低是骨质疏松性骨折的主要危险因素，但仍存在其他危险因素<sup>[23]</sup>。

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）、老年性骨质疏松症（II 型）和特发性骨质疏松症（包括青少年型）。绝经后骨质疏松症一般发生在女性绝经后 5~10 年内；老年性骨质疏松症一般指 70 岁以后发生的骨质疏松；特发性骨质疏松症主要发生在青少年，病因未明。继发性骨质疏松症指由任何影响骨代谢的疾病和（或）药物及其他明确病因导致的骨质疏松。

### 2.2 我国骨质疏松症的流行病学情况

2018 年中国骨质疏松症流行病学调查及“健康骨骼”专项行动结果显示，骨质疏松症已经成为我国 50 岁以上人群的重要健康问题，中老年女性骨质疏松问题尤为严重，其中 50 岁以上人群骨质疏松症患病率为 19.2%，男性为 6.0%，女性为 32.1%，而在 65 岁以上人群骨质疏松症患病率达到 32.0%，其中男性为 10.7%，女性为 51.6%。作为骨质疏松症的高危人群，我国低骨量人群更为庞大，其中 40~49 岁人群低骨量率为 32.9%，50 岁以上人群中低骨量率高达 46.4%<sup>[24]</sup>。中国居民对骨质疏松症的认知普遍不足，骨密度检测率亟待提高<sup>[25]</sup>。

### 2.3 骨质疏松症的病因和发病机制

绝经后骨质疏松症主要是由于绝经后雌激素水平降低，对破骨细胞抑制作用减弱，破骨细胞数量增加、凋亡减少、寿命延长，导致其骨吸收功能增强。老年性骨质疏松症主要是由于增龄造成的器官功能减退，骨重建失衡，骨吸收/骨形成比值升高，导致进行性骨丢失。增龄和雌激素缺乏，刺激破骨细胞，并抑制成骨细胞，造成骨量减少。除内分泌因素外，多种细胞因子也影响骨代谢，降低成骨活性。钙和维生素 D 的摄入不足，肾功能减退，维生素 D 的羟化不足；骨髓间充质干细胞成骨分化能力下降；肌肉衰退，对骨骼应力刺激减少，对骨代谢调节障碍，使得成骨不足，破骨有余，骨结构损害，形成骨质疏松。特发性骨质疏松症相对少见，目前其病因及发病机制仍未明确。

## 2.4 骨质疏松症的临床表现与发病特点

2.4.1 疼痛：不明原因的慢性腰背痛是最常见的症状，翻身、起坐以及长时间行走后出现腰背疼痛、全身骨痛或者周身酸痛，且负荷增加时加重甚至活动受限。

2.4.2 脊柱变形：严重骨质疏松症患者可有身高缩短和驼背等畸形。脊柱畸形会使身体负重力线改变，从而加重脊柱、下肢关节疼痛。

2.4.3 脆性骨折：脆性骨折通常指在日常生活中受到轻微外力时发生的骨折，世界卫生组织（WHO）进一步将其量化为相当于从站立高度或更低高度跌落的力。脊柱、髌部或前臂的脆性骨折的存在通常被认为是骨质疏松症的诊断和治疗指征。

2.4.4 心理异常和低生活质量：骨质疏松症患者可出现恐惧、焦虑、抑郁等心理异常和生活自理能力下降。

## 3 肌少症与骨质疏松症的关系

### 3.1 肌少症与骨质疏松症的共同病理生理机制

3.1.1 **机械力学因素**：力学负荷改变会影响肌肉和骨骼的质量和强度，肌肉收缩会刺激骨骼生长，影响骨骼的几何形状和骨密度<sup>[23]</sup>。体力活动下降会导致神经-肌肉退化和骨量丢失<sup>[26]</sup>。

3.1.2 **遗传基因**：肌少症和骨质疏松症存在一些高度重合的差异基因表达，可同时对二者进行调控<sup>[27-29]</sup>。

3.1.3 **炎症因素**：肌肉和骨骼的脂肪浸润、炎性细胞因子分泌、脂质毒性，会导致肌力下降、骨折风险增加，最终导致肌少-骨质疏松症的发生。

3.1.4 **内分泌因素**：内分泌紊乱（主要是糖尿病、甲状腺功能异常、维生素 D 缺乏、性激素分泌紊乱、生长激素水平异常）、营养不良、肥胖和使用类固醇皮质激素等，也都与肌少-骨质疏松症有关<sup>[29]</sup>。

### 3.2 肌少症与骨质疏松症临床表现的关联性

3.2.1 **肌肉萎缩**：研究<sup>[30-34]</sup>发现，肌量是重要的影响骨密度、骨强度及 OP 发病的因素<sup>[35]</sup>。

3.2.2 **步态异常**：平衡能力取决于肌纤维类型，老年人群的不稳定性是由于虚弱和肌量退化引起的，这些因素是由于肌肉纤维从 I 型到 II 型的转换而受到影响<sup>[36]</sup>。

3.2.3 **疼痛**：骨骼和肌肉由于共同的起源以及邻近的解剖位置，两者的相互影响主要通过力学刺激与其分泌的生物活性因子实现<sup>[37-39]</sup>。

3.2.4 **跌倒与脆性骨折**：肌少症和骨质疏松症均会出现活动障碍的症状，老年人群的骨折可视为两者的共同后果。大量研究表明，老年人群骨折与肌量减少、肌力下降、跌倒增加、骨量减低密切相关<sup>[40-42]</sup>。

### 3.3 肌少症与骨质疏松症的因果关系

肌少症和骨质疏松症是密切相关的退行性疾病，主要通过肌肉和骨骼间的相互影响来体现。肌量下降将导致并加速骨质疏松症的发生发展，而骨骼强度降低也将促使肌肉形态的萎缩和功能退化。

### 3.4 肌少-骨质疏松症

肌肉和骨骼均起源于间充质干细胞，组织发育具有同源性，且功能上它们的退化均会导致跌倒、骨折和机体功能的进一步丧失。2009年，Binkley等<sup>[43]</sup>基于肌少症和骨质疏松症相似的病理生理基础以及密切的相关性，提出了肌少-骨质疏松症的概念，主要指符合骨质疏松症的诊断标准并同时存在肌量/功能下降的患者。Locquet等<sup>[44]</sup>在调查了288名老人的骨骼肌肉健康后发现，与非肌少症患者相比，肌少症患者同时患有骨质疏松症的风险高近4倍。而另一项针对我国老龄人口（>80岁）的调查显示，10.4%的男性和15.1%的女性发生脆性骨折及其并发症与肌少-骨质疏松症显著相关<sup>[4]</sup>。肌少-骨质疏松症概念的提出有利于人们在整体观下思考肌肉-骨骼之间相互作用的本质，将为肌骨系统的研究提供新思路。

## 4 肌少-骨质疏松症的诊断

### 4.1 肌少症的诊断

4.1.1 初级筛查评估方法：初级筛查评估方法简单易行，便于早期识别肌少症患者，具体方法推荐如下：①小腿最大周长测量法：小腿周长男性<34 cm、女性<33 cm即为阳性<sup>[45]</sup>。②SARC-F 问卷评分量表法：SARC-F 问卷评分量表法总分 $\geq 4$ 分为阳性（见表1）<sup>[29, 45]</sup>。③SARC-CaIF 评分量表法：SARC-CaIF 量表评分 $\geq 11$ 分为筛查阳性（见表2）。

表1 SARC-F 问卷评分量表

Table 1 SARC-F questionnaire scoring scale

序号	测试项目	询问方式及内容	评分标准	计分
1	肌肉力量 (S)	搬运 4 kg 物品是否困难	0 分=无困难, 1 分=偶有困难, 2 分=难度较大, 无法独立完成	
2	辅助行走 (A)	走出房间是否困难	同上	
3	站起能力 (R)	从床上或椅子上站起是否困难	同上	
4	爬楼梯能力 (C)	爬 10 个楼梯台阶是否困难	同上	
5	跌倒次数 (F)	过去 1 年跌倒次数	0 分=0 次, 1 分=1~3 次, 2 分=4 次以上	

注：分数合计总分 $\geq 4$ 分为筛查阳性。

表2 SARC-CaIF 评分量表

Table 2 SARC-CaIF scale

序号	测试项目	询问方式及内容	评分标准	计分
1	肌肉力量 (S)	搬运 4 kg 物品是否困难	0 分=无困难, 1 分=偶有困难, 2 分=难度较大, 无法独立完成	
2	辅助行走 (A)	走出房间是否困难	同上	
3	站起能力 (R)	从床上或椅子上站起是否困难	同上	
4	爬楼梯能力 (C)	爬 10 个楼梯台阶是否困难	同上	
5	跌倒次数 (F)	过去 1 年跌倒次数	0 分=0 次, 1 分=1~3 次, 2 分=4 次以上	
6	小腿最大周长		0 分=男>34 cm, 女>33 cm 10 分=男 $\leq$ 34 cm, 女 $\leq$ 33 cm	

注：分数合计总分 $\geq 11$ 分为筛查阳性。

4.1.2 肌力测试方法<sup>[45]</sup>：①握力测试：推荐握力阳性诊断阈值为：男性 $< 28$  kg，女性 $< 18$  kg。②椅子站起测试：人在不使用手臂的情况下，从一个坐着的位置站起来 5 次所需的时间，推荐诊断阈值 $\geq 12$  s 为阳性。

4.1.3 肌量检查方法<sup>[45]</sup>：①生物电阻抗分析法（BIA）。BIA 用来评估总肌量（SMM）和四肢骨骼肌肌量（ASMM）的方法之一。推荐 BIA 诊断阈值为：男 $< 7.0$  kg/m<sup>2</sup>，女 $< 5.7$  kg/m<sup>2</sup>即为阳性；或者用青年成人标准差对照下降 2.0 为诊断阈值。②双能量 X 光吸收仪（DXA）。DXA 是一种应用较为广泛的无创测量肌肉量的仪器，但不同品牌的 DXA 仪器检测结果并不一致。本共识推荐用身高平方校正，推荐诊断阈值为：男性 $< 7.0$  kg/m<sup>2</sup>，女性 $< 5.4$  kg/m<sup>2</sup>；或者用青年成人标准差对照下降-2.0 为诊断阈值。

4.1.4 肌功能测试方法：肌功能代表身体机能状态，是一种全身运动功能的客观指标，涉及肌肉、中枢和外周神经功能和平衡功能。常用方法如下：①步行速度。一般测试被检者走完 6 m 距离，并记录所需时间，计算被检者步行速度。推荐步行速度诊断阈值 $\leq 1$  m/s 为阳性。②简易体能状况（SPPB）量表<sup>[45]</sup>。SPPB 是一项综合测试，包括步态速度评估、平衡测试和椅子站立测试。总分为 12 分，推荐 $\leq 9$ 分为阳性。

4.1.5 肌少症的诊断标准：①可疑肌少症诊断标准。推荐诊断及标准为：小腿最粗处周长测量法阳性，或者 SARC-F 问卷评分量表法阳性（或者 SARC-Ca1F 评分量表法阳性），伴有握力测试阳性（或者伴有或者不伴有任意一项肌功能测试阳性），即可诊断为可疑肌少症。②肌少症诊断标准。推荐任意一项肌量（DXA 或者 BIA）测试阳性，伴有任意一项肌力测试阳性（或者伴有任意一项肌功能测试阳性），即可诊断为肌少症。③严重肌少症诊断标准。肌量（任意一项）、肌力（任意一项）和肌功能（任意一项）测试均为阳性，即可诊断为严重肌少症。④肌少症评估及诊断标准阈值表见表 3。

表 3 肌少症评估及诊断标准阈值表

Table 3 Threshold table of evaluation and diagnostic criteria for sarcopenia

项目	名称	男性阈值（阳性）	女性阈值（阳性）
初筛	SARC-F	$\geq 4$ 分	$\geq 4$ 分
	SARC-Ca1F	$\geq 11$ 分	$\geq 11$ 分
	Ishii	$\geq 105$ 分	$\geq 120$ 分
	小腿周长	$< 34$ cm	$< 33$ cm
肌力测试	握力测试	男性 $< 28$ kg	女性 $< 18$ kg
	椅子站立测试	$\geq 12$ s	$\geq 12$ s
肌量测试	DXA	$< 7.0$ kg/m <sup>2</sup>	$< 5.4$ kg/m <sup>2</sup>
	BIA	$< 7.0$ kg/m <sup>2</sup>	$< 5.7$ kg/m <sup>2</sup>
肌功能测试	步速测试	$\leq 1$ m/s	$\leq 1$ m/s
	SPPB	$\leq 9$ 分	$\leq 9$ 分

## 4.2 骨质疏松症的诊断

临床常用的骨质疏松诊断方法为 DXA 和定量 CT (QCT)。(1) DXA 诊断标准。基于 DXA 骨密度诊断标准见表 4。(2) 基于骨质疏松性骨折及 FRAX 骨折风险诊断。具备下列之一即可诊断骨质疏松：①低能量椎体或髌部骨折；②低骨量伴有肱骨近端脆性骨折，或伴有骨盆脆性骨折，或伴有前臂脆性骨折。(3) QCT 诊断标准。QCT 用于绝经后骨质疏松症骨折风险评估和药物疗效检测。成熟的测量部位脊椎和髌部。脊椎测量的诊断标准见表 5。

表 4 WHO 诊断标准 (仅适用于绝经后女性和大于 50 岁男性)

Table 4 WHO diagnostic criteria (only applicable to postmenopausal women and men older than 50 years)

T 值	诊断标准
$\geq -1$	正常
$-2.5 \sim -1.0$	低骨量
$\leq -2.5$	骨质疏松
$\leq -2.5$ 伴有脆性骨折	严重骨质疏松

表 5 脊椎 QCT 骨密度诊断标准 (用骨密度绝对值)

Table 5 Diagnostic criteria of vertebral QCT bone mineral density (absolute value of bone mineral density)

QCT 脊柱 BMD	诊断标准
$120 \text{ mg/cm}^3$	正常
$80 \sim 120 \text{ mg/cm}^3$	低骨量
$< 80 \text{ mg/cm}^3$	骨质疏松

## 4.3 肌少-骨质疏松症的诊断

肌少-骨质疏松症是肌少症与骨质疏松症并存：(1) 腰椎或股骨任何一个部位骨密度 T 值  $\leq -2.5$  或发生过脆性骨折；(2) 骨骼肌质量减少：男性  $< 7.0 \text{ kg/m}^2$ 、女性  $< 5.4 \text{ kg/m}^2$ ；(3) 骨骼肌力量下降：男性握力  $< 28 \text{ kg}$ 、女性握力  $< 18 \text{ kg}$ ；(4) 肌肉功能下降：6 m 步行速度实验  $\leq 1 \text{ m/s}$  或 SPPB  $\leq 9$  分。

## 4.4 鉴别诊断

肌少-骨质疏松症应与老年衰弱综合征、神经肌肉萎缩进行鉴别诊断。老年衰弱综合征是老年人各种原因导致机体生理储备功能减退，易损性增加，应激能力减退非特异性状态，是健康到死亡的中间状态，可分为躯体功能衰弱与认知衰弱。肌少-骨质疏松症病位是肌肉和骨骼，受影响的主要是活动障碍。而老年衰弱综合征与高龄、营养不良、共病、多药、跌倒、肌少症、骨质疏松症等多种因素相关，多病一体是其特点，病位是多系统共病<sup>[46-47]</sup>。

神经肌肉萎缩是指骨骼肌营养障碍，肌纤维变细，甚至消失，导致肌肉体积缩小。可分为神经源性肌萎缩、肌源性肌萎缩、废用性肌萎缩。

## 5 肌少-骨质疏松症的治疗

肌少-骨质疏松症治疗的目标群体是出现肌量和(或)身体功能下降同时伴有骨量减少的人群<sup>[48]</sup>。治疗目标是改善患者肌量、肌力、身体平衡、骨量和骨质量，避免发生跌倒和骨折等不良事件<sup>[49-50]</sup>。



## 5.1 预防与治疗

肌少-骨质疏松症需要多方面的预防及治疗方法，**预防比治疗更重要**<sup>[1]</sup>。健康的生活方式和定期锻炼是**一线预防及治疗方案**，临床通常需采取**二线、三线治疗方案控制病情发展**<sup>[51]</sup>。

5.1.1 预防：肌少-骨质疏松症患者通常早期是无症状的，有必要对具备肌少-骨质疏松症风险因素的人群进行定期评估以及对肌少-骨质疏松症患者及高危人群进行防跌倒和骨折的健康宣教<sup>[51]</sup>。

5.1.2 治疗：**(1) 运动疗法**。运动疗法可以显著增加肌量、肌肉力量和改善身体功能，对维持骨结构、提高骨密度以及降低跌倒和脆性骨折风险有促进作用<sup>[52-53]</sup>。运动疗法需遵循个体化和长期坚持的原则，但需避免因运动失当导致的创伤等不良事件。渐进性抗阻力、有氧运动及平衡柔韧性训练都对肌少症和骨质疏松症改善有积极作用<sup>[52, 54-59]</sup>。**(2) 营养支持**。肌少-骨质疏松症的膳食钙的摄入需达到 1.2 g/d<sup>[48, 60]</sup>，500 mg 为单次补钙最佳剂量<sup>[61]</sup>，添加甘露醇的钙剂不仅能缓解便秘还能提高患者依从性<sup>[62-63]</sup>。老年人蛋白质平均摄入量需达到 1.0~1.2 g/(kg·d)。对于正在进行耐力和阻力运动等活动的人群蛋白质摄入需 $\geq 1.2$  g/(kg·d)。同时合并急慢性疾病的老年患者蛋白质摄入需达到 1.2~1.5 g/(kg·d)<sup>[64]</sup>。摄入动物蛋白较植物优质蛋白对肌少症的改善效果更优<sup>[65]</sup>；除饮食补充蛋白质外，适当添加乳清蛋白等肠内口服制剂对改善肌少-骨质疏松症也是有利的<sup>[60, 66]</sup>。**(3) 西医治疗**。目前针对骨质疏松症、肌少症共同靶点的药物较少，且疗效不确定<sup>[29, 67-68]</sup>。肌生成抑制蛋白抗体对躯体功能改善、瘦体重增加以及骨量改善存在促进作用<sup>[49, 69]</sup>；核因子- $\kappa$ B 受体激活剂配体 (RANKL) 抑制剂对跌倒和骨折风险群体的肌量、骨质量、肌力和平衡存在积极影响<sup>[70-71]</sup>；摄入维生素 D 和钙剂可以改善肌少-骨质疏松症<sup>[60]</sup>，但维生素 D 最佳摄入量仍不明确<sup>[72-73]</sup>。重组人生长激素对老年男性瘦体重及腰椎骨密度增加有促进作用，需注意关节炎、水肿、糖尿病等不良反应风险增高现象<sup>[49, 74]</sup>。甾酮、选择性雌激素受体调节剂 (SERMS) 对肌量、肌力、骨质量等会产生积极作用<sup>[49, 52-53, 75]</sup>。SERMS 的安全性和有效性仍需要高质量研究佐证<sup>[76]</sup>。另外，雷帕霉素、脂肪酸合酶抑制剂、脂联素、丹参醇、辅酶 Q、干细胞移植等对治疗肌少-骨质疏松症存在潜在的应用价值<sup>[76-78]</sup>。**(4) 中医治疗**。中医药对肌少-骨质疏松症的治法应以健脾补肾为主<sup>[79-82]</sup>。另有研究者提出治法需以温补为主，兼以祛邪<sup>[82]</sup>。中药黄芪单体对肌少-骨质疏松症可能有潜在的治疗作用<sup>[83]</sup>。“补肾健脾活血方”可通过调控 Pi3k/Akt/Bad 信号通路防治大鼠肌少-骨质疏松症<sup>[84]</sup>。中药内服推荐按以下证型进行辨证施治<sup>[85]</sup>：①肝肾阴虚证。治则：滋补肝肾、强肌壮骨。推荐方药：左归饮、六味地黄丸、人工虎骨粉 (金天格胶囊) 等<sup>[86]</sup>。②脾肾阳虚证。治则：温补脾肾，填精益髓。推荐方药：右归饮、金匮肾气丸、骨疏康胶囊/颗粒<sup>[87-88]</sup>、仙灵骨葆胶囊/片<sup>[89-90]</sup>等。③肾虚血瘀证。治则：补肾活血、化瘀止痛。推荐方药：补肾活血汤、青娥丸、壮骨止痛胶囊<sup>[91]</sup>等。**(5) 康复治疗**。康复治疗主要包括运动疗法、物理因子及传统中医药康复等。功能性电刺激、全身震动、电磁场在肌肉和骨量减少的防治中均有积极作用<sup>[92]</sup>；导引如太极<sup>[93]</sup>、八段锦<sup>[94-95]</sup>等对降低骨质流失、改善肌力及平衡能力方面有积极影响<sup>[92]</sup>。

## 5.2 疗效评价

肌少-骨质疏松症的疗效评价并无公认一致的特定指标<sup>[66]</sup>。

临床治疗肌少-骨质疏松症的疗效评价可围绕以下方面：①骨密度：常用方法为 DXA、QCT、外周 QCT 等；②骨代谢指标：常用血清 I 型原胶原 N-端前肽 (PINP)、血清 I 型胶原交联 C-末端肽 (S-CTX)、雌激素等<sup>[44]</sup>；③骨折发生率：临床观察时间应 $\geq 3$  年<sup>[96]</sup>；④肌量：临床使用生物电阻抗分析 (BIA)、DXA 测量四肢骨骼肌量 (ASM)<sup>[52]</sup>；⑤肌肉力量：临床以握力、起坐试验 (5 次) 测量肌肉力量；⑥身体功能：临床以步速、简易体能状况量表 (SPPB) 等测量身体功能；⑦中医证候评分变化：通过肌少-骨质疏松症的临床症状表现进行分级量化评分，根据治疗前后的积分变化进行疗效评价等<sup>[96]</sup>。

## 6 肌少-骨质疏松症的管理

### 6.1 肌骨并重，医患合作

6.1.1 肌骨并重：肌少症与骨质疏松症之间相互影响而紧密关联，祖国医学认为，脾属土，合肉，主四肢，为气血生化之源，脾气健运，则气血化生充盈，肌肉强健，四肢强健有力；反之则肌肉枯槁，发为“肉痿”。肾主骨，生髓，肾精亏虚，骨髓无以充养，则为“骨枯”。脾为后天之本，肾为先天之本，脾与肾在生理状态下相辅相成，则肌肉丰满，骨骼健壮；病理状态下，二者相互制约，则发为“肉痿”“骨枯”，也就是肌少-骨质疏松症的病理状态<sup>[97]</sup>。因此，在肌少-骨质疏松症的治疗及管理中，应注重肌骨并重，双管齐下。

6.1.2 医患合作：肌少-骨质疏松症的理想控制手段应当是预防为主，防治结合，这就需要医患双方建立密切配合的关系。①加强医师专业能力。建立医患双方密切合作关系需要医师具备较强的专业能力，因此加强医生对肌少-骨质疏松症相关知识的培训非常有必要。②患者教育。帮助患者提高对肌少-骨质疏松症的认识，建立健康的生活方式以预防或延缓肌少-骨质疏松症的进展，主要形式包括举办健康讲座、发放健康教育资料、网络平台宣教等<sup>[96]</sup>。③心理疏导。患者群体多数为老年人，常会产生消极、恐惧、焦虑等心理，这对肌少-骨质疏松症的康复有消极作用。因此进行积极心理疏导，消除患者的心理负担有利于疾病的治疗<sup>[98]</sup>。

### 6.2 综合诊断，规范治疗

6.2.1 综合诊断：对肌少-骨质疏松症的诊断需要综合肌量、肌肉功能、骨密度检测等来进行评估，医生需要进行全面的病史采集、体格检查、骨密度及肌量等测定、影像学检查以及必要的生化测定，综合诊断，以免漏诊和误诊。

6.2.2 规范治疗：肌少-骨质疏松症复杂、多因素致病的特点要求多方面的预防和治疗策略，在积极药物治疗的情况下，还需进行运动干预、补充营养。

### 6.3 科学评估，定期随访

6.3.1 科学评估：早期识别肌少-骨质疏松症相关危险因素至关重要。推荐骨质疏松风险一分钟测试题<sup>[53]</sup>和亚洲人骨质疏松自我筛查工具，作为骨质疏松症风险评估的初筛工具。肌少症风险评估：国际肌少症临床实践指南 (ICSFR) 推荐将步速和 SARC-F 问卷作为筛查工具。亚洲肌少症工作组建议以日常步速和手握力作为筛查指标，该标准简便易行。

6.3.2 定期随访：随访形式可采用电话随访、上门随访、微信或移动 APP 等移动终端随访。随访内容包括：①肌力、肌量测定及日常活动功能评估；②骨密度、脆性骨折风险评估及二次和二次以上骨折发生情况；③跌倒风险评估及防跌倒指导；④是否出现绝经现象；⑤是否伴发糖尿病、甲亢、甲旁亢等影响骨代谢疾病等。

## 7 小结

自 2009 年 Binkley 等<sup>[43]</sup>提出“肌少-骨质疏松症”的概念以来，国内外学者逐渐关注肌少-骨质疏松症这一新的综合症。虽然肌少症和骨质疏松症的研究取得一定进展，但目前仍存在对肌少-骨质疏松症的临床认识不足、重视不够、诊断治疗方法单一、管理不完善等实际问题。因此本共识组织国内知名专家通过梳理国内外相关文献和临床所见，认为肌少-骨质疏松症是肌少症和骨质疏松症并存的退行性代谢综合征，二者有着共同的发病基础，其诊断标准应是骨质疏松症与肌少症并存，即骨密度低下（ $T \leq -2.5$  或发生过脆性骨折）同时骨骼肌质量减少（男性  $< 7.0 \text{ kg/m}^2$ 、女性  $< 5.4 \text{ kg/m}^2$ ），肌肉力量下降（男性握力  $< 28 \text{ kg}$ 、女性握力  $< 18 \text{ kg}$ ），肌肉功能下降（步行速度  $\leq 1 \text{ m/s}$  或 SPPB  $\leq 9$  分）。治疗上需要多方面的预防和治疗方法，预防比治疗更重要。肌少-骨质疏松症的治疗目标是改善肌量、肌力、身体平衡、骨量和骨质量，避免出现跌倒和骨折。肌少-骨质疏松症的管理应肌骨并重，综合诊断、规范治疗，医患合作，建立科学评估、定期随访机制。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

## 【参考文献】

- [1] Goljanek-Whysall K, Iwanejko LA, Vasilaki A, et al. Ageing in relation to skeletal muscle dysfunction: redox homeostasis to regulation of gene expression[J]. Mamm Genome, 2016, 27(7-8):341-357.
- [2] Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability[J]. J Am Geriatr Soc, 2002, 50(5):889-896.
- [3] Morley JE. Sarcopenia: diagnosis and treatment[J]. J Nutr Health Aging, 2008, 12(7):452-456.
- [4] Bouchard DR, Dionne IJ, Brochu M. Sarcopenic/obesity and physical capacity in older men and women: data from the Nutrition as a Determinant of Successful Aging (NuAge)-the Quebec longitudinal Study[J]. Obesity (Silver Spring), 2009, 17(11):2082-2088.

- [5] Sjoblom S, Suuronen J, Rikkinen T, et al. Relationship between postmenopausal osteoporosis and the components of clinical sarcopenia[J]. *Maturitas*, 2013, 75(2): 175–180.
- [6] Kim MK, Baek KH, Song KH, et al. Vitamin D deficiency is associated with sarcopenia in older Koreans, regardless of obesity: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES IV) 2009[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2011, 96(10):3250–3256.
- [7] Cheng Q, Zhu X, Zhang X, et al. A cross-sectional study of loss of muscle mass corresponding to sarcopenia in healthy Chinese men and women: reference values, prevalence, and association with bone mass[J]. *J Bone Miner Metab*, 2014, 32(1):78–88.
- [8] Han P, Kang L, Guo Q, et al. Prevalence and factors associated with sarcopenia in suburb-dwelling older Chinese using the Asian working group for sarcopenia definition[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2016, 71(4):529–535.
- [9] Lau EM, Lynn HS, Woo JW, et al. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2005, 60(2):213–216.
- [10] Sanada K, Iemitsu M, Murakami H, et al. Adverse effects of coexistence of sarcopenia and metabolic syndrome in Japanese women[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2012, 66(10):1093–1098.
- [11] Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico[J]. *Am J Epidemiol*, 1998, 147(8):755–763.
- [12] Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, et al. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies[J]. *J Diabetes Metab Disord*, 2017, 16:21.
- [13] Wen X, Wang M, Jiang CM, et al. Are current definitions of sarcopenia applicable for older Chinese adults?[J]. *J Nutr Health Aging*, 2011, 15(10):847–851.
- [14] Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People[J]. *Age Ageing*, 2010, 39(4):412–423.
- [15] Kortebein P, Ferrando A, Lombeida J, et al. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults[J]. *JAMA*, 2007, 297(16):1772–1774.
- [16] Morley JE, Kaiser FE, Perry HR, et al. Longitudinal changes in testosterone, luteinizing hormone, and follicle-stimulating hormone in healthy older men[J]. *Metabolism*, 1997, 46(4):410–413.
- [17] Wiedmer P, Jung T, Castro JP, et al. Sarcopenia—Molecular mechanisms and open questions[J]. *Ageing Res Rev*, 2021, 65:101200.

- [18] Shigemoto K, Kubo S, Mori S, et al. Muscle weakness and neuromuscular junctions in aging and disease[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2010, 10(Suppl 1):S137-S147.
- [19] Rygiel KA, Picard M, Turnbull DM. The ageing neuromuscular system and sarcopenia: a mitochondrial perspective[J]. *J Physiol*, 2016, 594(16):4499-4512.
- [20] Visser M, Kritchevsky SB, Goodpaster BH, et al. Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70 to 79: the health, aging and body composition study[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2002, 50(5):897-904.
- [21] Rooyackers OE, Adey DB, Ades PA, et al. Effect of age on in vivo rates of mitochondrial protein synthesis in human skeletal muscle[J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 1996, 93(26):15364-15369.
- [22] Peck WA. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis[J]. *Am J Med*, 1993, 94(6):646-650.
- [23] NIH. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy, March 7-29, 2000: highlights of the conference[J]. *South Med J*, 2001, 94(6):569-573.
- [24] 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[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2019, 12(4):317-318.
- [25] 蒋平, 徐庆宝, 周琼, 等. 创新科普模式改善社区居民骨健康认知的探讨[J]. *中华全科医学*, 2021, 19(12):2068-2071, 2123.
- [26] Bonewald LF, Kiel DP, Clemens TL, et al. Forum on bone and skeletal muscle interactions: summary of the proceedings of an ASBMR workshop[J]. *J Bone Miner Res*, 2013, 28(9):1857-1865.
- [27] Urano T, Inoue S. Recent genetic discoveries in osteoporosis, sarcopenia and obesity [J]. *Endocr J*, 2015, 62(6):475-484.
- [28] 商海滨, 廉由之, 郭海玲, 等. 基于生物信息学探讨骨质疏松症与肌少症的关系[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2021, 27(10):1458-1463.
- [29] 陈群群, 黄宏兴. “肌少-骨质疏松症”的研究现状与进展[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2018, 24(10):1346-1352.
- [30] No authors listed. Epidemiologic and methodologic problems in determining nutritional status of older persons. Proceedings of a conference. Albuquerque, New Mexico, October 19-21, 1988[J]. *Am J Clin Nutr*, 1989, 50(Suppl 5):1121-1235.
- [31] Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance[J]. *J Nutr*, 1997, 127(Suppl 5):990-991.

- [32] Hetherington-Rauth M, Bea JW, Blew RM, et al. Relative contributions of lean and fat mass to bone strength in young Hispanic and non-Hispanic girls[J]. *Bone*, 2018, 113:144-150.
- [33] Sotunde OF, Kruger HS, Wright HH, et al. Lean mass appears to be more strongly associated with bone health than fat mass in urban black South African women[J]. *J Nutr Health Aging*, 2015, 19(6):628-636.
- [34] Ilesanmi-Oyelere BL, Coad J, Roy N, et al. Lean body mass in the prediction of bone mineral density in postmenopausal women[J]. *Biores Open Access*, 2018, 7(1):150-158.
- [35] 杨秀琳, 马斌, 莫晓丹, 等. 肌肉含量指标预测社区人群骨质疏松症风险研究[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2022, 28(2):168-173.
- [36] Marty E, Liu Y, Samuel A, et al. A review of sarcopenia: Enhancing awareness of an increasingly prevalent disease[J]. *Bone*, 2017, 105:276-286.
- [37] Shen H, Grimston S, Civitelli R, et al. Deletion of connexin43 in osteoblasts/osteocytes leads to impaired muscle formation in mice[J]. *J Bone Miner Res*, 2015, 30(4):596-605.
- [38] Lam H, Qin YX. The effects of frequency-dependent dynamic muscle stimulation on inhibition of trabecular bone loss in a disuse model[J]. *Bone*, 2008, 43(6):1093-1100.
- [39] Tagliaferri C, Wittrant Y, Davicco MJ, et al. Muscle and bone, two interconnected tissues[J]. *Ageing Res Rev*, 2015, 21:55-70.
- [40] Huo YR, Suriyaarachchi P, Gomez F, et al. Phenotype of osteosarcopenia in older individuals with a history of falling[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2015, 16(4):290-295.
- [41] Wang YJ, Wang Y, Zhan JK, et al. Sarco-osteoporosis: Prevalence and association with frailty in Chinese community-dwelling older adults[J]. *Int J Endocrinol*, 2015, 2015:482940.
- [42] Chrischilles EA, Butler CD, Davis CS, et al. A model of lifetime osteoporosis impact[J]. *Arch Intern Med*, 1991, 151(10):2026-2032.
- [43] Binkley N, Krueger D, Buehring B. What's in a name revisited: should osteoporosis and sarcopenia be considered components of "dysmobility syndrome?"[J]. *Osteoporos Int*, 2013, 24(12):2955-2959.
- [44] Locquet M, Beudart C, Bruyere O, et al. Bone health assessment in older people with or without muscle health impairment[J]. *Osteoporos Int*, 2018, 29(5):1057-1067.
- [45] Chen LK, Woo J, Assantachai P, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2020, 21(3):300-307.

- [46] Wang HT, Fafard J, Ahern S, et al. Frailty as a predictor of hospital length of stay after elective total joint replacements in elderly patients[J]. *BMC Musculoskeletal Disord*, 2018, 19(1):14.
- [47] Aalen OO, Valberg M, Grotmol T, et al. Understanding variation in disease risk: the elusive concept of frailty[J]. *Int J Epidemiol*, 2015, 44(4):1408-1421.
- [48] 蔡苗苗, 高艳虹. 肌少-骨质疏松症的研究进展[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2021, 41(5):678-683.
- [49] Fagundes BG, Kirk B, Pereira DSE, et al. Osteosarcopenia: beyond age-related muscle and bone loss[J]. *Eur Geriatr Med*, 2020, 11(5):715-724.
- [50] Drey M, Schmidmaier R. Osteosarcopenia[J]. *Internist (Berl)*, 2021, 62(5):505-512.
- [51] Hassan EB, Duque G. Osteosarcopenia: A new geriatric syndrome[J]. *Aust Fam Physician*, 2017, 46(11):849-853.
- [52] 刘娟, 丁清清, 周白瑜, 等. 中国老年人肌少症诊疗专家共识(2021)[J]. *中华老年医学杂志*, 2021, 40(8):943-952.
- [53] 夏维波, 章振林, 林华, 等. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2017)[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2019, 25(3):281-309.
- [54] Yoshimura Y, Wakabayashi H, Yamada M, et al. Interventions for treating sarcopenia: A systematic review and Meta-analysis of randomized controlled studies[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2017, 18(6):551-553.
- [55] Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS)[J]. *Age Ageing*, 2014, 43(6):748-759.
- [56] Cheung AM, Giangregorio L. Mechanical stimuli and bone health: what is the evidence?[J]. *Curr Opin Rheumatol*, 2012, 24(5):561-566.
- [57] Nelson ME, Fiatarone MA, Morganti CM, et al. Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomized controlled trial[J]. *JAMA*, 1994, 272(24):1909-1914.
- [58] 孙建琴, 张坚, 常翠青, 等. 肌肉衰减综合征营养与运动干预中国专家共识(节录)[J]. *营养学报*, 2015, 37(4):320-324.
- [59] 赵田芋, 晋松, 张迪, 等. 八段锦训练治疗髌腱末端病的随机对照: 改善疼痛、肌肉柔韧性及下肢平衡稳定性[J]. *中国组织工程研究*, 2022, 26(11):1662-1668.
- [60] 白慧婧, 陈敏. 老年人肌少-骨质疏松症的研究进展[J]. *老年医学与保健*, 2020, 26(2):330-333.
- [61] Schnatz PF, Marakovits KA, Dubois M, et al. Osteoporosis screening and treatment guidelines: are they being followed?[J]. *Menopause*, 2011, 18(10):1072-1078.

- [62] Ohrem HL, Schornick E, Kalivoda A, et al. Why is mannitol becoming more and more popular as a pharmaceutical excipient in solid dosage forms?[J]. *Pharm Dev Technol*, 2014, 19(3):257-262.
- [63] 宋海燕. 口服甘露醇预防骨折患者便秘的疗效观察[J]. *中国基层医药*, 2015, 22(19):3008.
- [64] Bauer J, Biolo G, Cederholm T, et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2013, 14(8):542-559.
- [65] Beasley JM, Shikany JM, Thomson CA. The role of dietary protein intake in the prevention of sarcopenia of aging[J]. *Nutr Clin Pract*, 2013, 28(6):684-690.
- [66] Kemmler W, Kohl M, Jakob F, et al. Effects of high intensity dynamic resistance exercise and whey protein supplements on osteosarcopenia in older men with low bone and muscle mass. Final Results of the Randomized Controlled FrOST Study[J]. *Nutrients*, 2020, 12(8):2341.
- [67] 王欢, 贾秋蕾, 石晶晶, 等. 应用 CiteSpace 对肌少-骨质疏松症的可视化分析[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2021, 27(5):683-688.
- [68] Kirk B, Miller S, Zanker J, et al. A clinical guide to the pathophysiology, diagnosis and treatment of osteosarcopenia[J]. *Maturitas*, 2020, 140:27-33.
- [69] Becker C, Lord SR, Studenski SA, et al. Myostatin antibody (LY2495655) in older weak fallers: a proof-of-concept, randomised, phase 2 trial[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2015, 3(12):948-957.
- [70] Bonnet N, Bourgoin L, Biver E, et al. RANKL inhibition improves muscle strength and insulin sensitivity and restores bone mass[J]. *J Clin Invest*, 2020, 130(6):3329.
- [71] Phu S, Bani HE, Vogrin S, et al. Effect of denosumab on falls, muscle strength, and function in community-dwelling older adults[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2019, 67(12):2660-2661.
- [72] Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, et al. Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged > or =60 y[J]. *Am J Clin Nutr*, 2004, 80(3):752-758.
- [73] Rizzoli R, Boonen S, Brandi ML, 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]. *Curr Med Res Opin*, 2013, 29(4):305-313.
- [74] Fatima M, Brennan-Olsen SL, Duque G. Therapeutic approaches to osteosarcopenia: insights for the clinician[J]. *Ther Adv Musculoskelet Dis*, 2019, 11:1759720X-19867009X.



- [75] Snyder PJ, Kopperdahl DL, Stephens-Shields AJ, et al. Effect of testosterone treatment on volumetric bone density and strength in older men with low testosterone: A controlled clinical trial[J]. JAMA Intern Med, 2017,177(4):471-479.
- [76] 陈周韬, 陈光华, 吴新诱, 等. 老年人骨质疏松症合并肌少症治疗的研究进展[J]. 中外医疗, 2021, 40(9):196-198.
- [77] Kirk B, Al SA, Duque G. Osteosarcopenia: A case of geroscience[J]. Aging Med (Milton), 2019, 2(3):147-156.
- [78] China SP, Pal S, Chattopadhyay S, et al. Globular adiponectin reverses osteosarcopenia and altered body composition in ovariectomized rats[J]. Bone, 2017, 105:75-86.
- [79] 李双蕾, 蒋云霞. 从“骨肉不相亲”理论浅谈少肌症与骨质疏松症的关系[J]. 北京中医药, 2016, 35(6):526-528.
- [80] 李双蕾, 陈红霞, 陈文辉, 等. 从“骨肉不相亲”理论探讨少肌症与骨质疏松的关系[J]. 辽宁中医杂志, 2017, 44(7):1396-1400.
- [81] 冯月乔, 王爽. 对老年肌少症与骨质疏松症的中医理法探究[J]. 内蒙古中医药, 2019, 38(4):103-105.
- [82] 李翼, 陈崇利, 赵梦洁, 等. 肌少-骨质疏松症中医病机及防治思路初探[J]. 甘肃中医药大学学报, 2020, 37(4):38-41.
- [83] 马江涛, 黄红, 万雷, 等. 基于网络药理学探讨黄芪治疗肌少-骨质疏松症的作用机制[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(11):2367-2374.
- [84] 马江涛. 基于 Pi3k/Akt/Bad 通路探讨补肾健脾活血方防治肌少-骨质疏松症的作用机制[D]. 广州: 广州中医药大学, 2021.
- [85] 中国健康促进基金会基层医疗机构骨质疏松症诊断与治疗专家共识委员会. 基层医疗机构骨质疏松症诊断和治疗专家共识(2021)[J]. 中国骨质疏松杂志, 2021, 27(7):937-944.
- [86] 袁一峰, 黄小生, 杨依然, 等. 金天格胶囊对原发 I 型骨质疏松症患者下肢功能的影响[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(8):24-27.
- [87] 杨芳, 郑洪新, 王剑, 等. 中医不同治法对骨质疏松症大鼠骨密度及骨骼肌  $Ca^{2+}$ - $Mg^{2+}$ -ATP 酶影响的比较研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2011, 17(1):56-59.
- [88] 杨芳, 郑洪新, 王剑, 等. 中医不同方法对骨质疏松症大鼠骨骼、骨骼肌 I 型胶原蛋白表达影响的实验研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2012, 18(9):788-790.
- [89] 高利红, 庞小芬, 王培霞. 阿仑膦酸钠及仙灵骨葆对 OPG 基因敲除小鼠骨骼肌的影响[J]. 诊断学理论与实践, 2013, 12(2):205-209.

- [90] Qin L, Zhang G, Hung WY, et al. Phytoestrogen-rich herb formula "XLGB" prevents OVX-induced deterioration of musculoskeletal tissues at the hip in old rats[J]. J Bone Miner Metab, 2005, 23(Suppl):55-61.
- [91] Ma J, Ye M, Li Y, et al. Zhuanggu Zhitong Capsule alleviates osteosarcopenia in rats by up-regulating PI3K/Akt/Bcl2 signaling pathway[J]. Biomed Pharmacother, 2021, 142: 111939.
- [92] 中国中西医结合学会骨伤科专业委员会. 骨质疏松症中西医结合诊疗指南[J]. 中华医学杂志, 2019(45):3524-3525.
- [93] 邓叶龙, 孔令俊, 刘朝晖, 等. 太极拳锻炼防治骨质疏松症的 Meta 分析[J]. 中医正骨, 2021, 33(2):44-50.
- [94] 李国庆, 白晋锋, 刘芳芳, 等. 八段锦联合弹力带训练对老年肌少症康复效果研究[J]. 国际中医中药杂志, 2022, 44(2):164-168.
- [95] 陈艺曦, 云洁, 刘芯言, 等. 八段锦防治绝经后女性骨质疏松的 Meta 分析[J]. 按摩与康复医学, 2022, 13(11):41-47.
- [96] 葛继荣, 王和鸣, 郑洪新, 等. 中医药防治原发性骨质疏松症专家共识(2020)[J]. 中国骨质疏松杂志, 2020, 26(12):1717-1725.
- [97] 郑浩, 戚晓楠, 姚啸生. "骨肉不相亲"理论指导下肌抑素在肌少-骨质疏松症中的机制探讨[J]. 中国骨质疏松杂志, 2021, 27(11):1675-1680.
- [98] 蔡澍. 健康档案的利用价值[J]. 中华全科医师杂志, 2012(7):493-494.

**指导专家:** 刘忠厚 中国老年学学会骨质疏松委员会

张萌萌 《中国骨质疏松杂志》社

**组长:** 黄宏兴 广州中医药大学第三附属医院

**委员:** 史晓林 浙江中医药大学附属第二医院

李盛华 甘肃省中医院

马 勇 南京中医药大学附属医院

孔西建 河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)

李跃华 中国中医科学院西苑医院

程 群 复旦大学附属华东医院

郭晓东 华中科技大学同济医学院附属协和医院

刘 康 浙江中医药大学附属第二医院

万 雷 广州中医药大学第三附属医院

**讨论专家**(按姓氏拼音排序): 陈超(南方医科大学南方医院); 陈敏敏(复旦大学附属华东医院); 邓叶龙(甘肃省中医院); 杜艳萍(复旦大学附属华东医院); 孔令俊(甘肃省中医院);

李岩（中国中医科学院西苑医院）；梁江声[佛山市顺德区第三人民医院（顺德区北滘医院）]；刘玉珂（河南省洛阳正骨医院（河南省骨科医院））；沈霖（华中科技大学同济医学院附属协和医院）；帅波（华中科技大学同济医学院附属协和医院）；王凡（湖南中医药大学第二附属医院）；王健（浙江省中医院）；王卫国（山东中医药大学附属医院）；吴文哲（浙江中医药大学附属第三医院）；熊鑫茗（华中科技大学同济医学院附属协和医院）；尹恒（无锡市中医医院骨伤科）；张东伟（北京中医药大学）；张万义[河南省洛阳正骨医院（河南省骨科医院）]；张震（深圳市中西医结合医院）；章恒（广西医大开元东医院）

**学术秘书：**李雪松（中国健康促进基金会），黄佳纯（广州中医药大学第三附属医院），林燕平（广州中医药大学第三附属医院）

