

原发性骨质疏松症康复干预中国专家共识

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
通信作者: 何成奇, Email: hxkfhcg@126.com

【摘要】 骨质疏松症严重危及患者健康与生活质量, 已成为社会关注的热点。本专家共识汇聚国内 70 余位专家智慧, 在参考国内外文献与指南的基础上, 结合我国实际情况, 历经多次讨论和 16 次易稿而成。其核心要点是: 骨质疏松症及骨质疏松性骨折后的康复干预涉及到多个方面, 应根据患者的临床表现和康复评定内容, 作出相应的康复诊断, 制定合适的康复治疗方

【关键词】 骨质疏松症; 骨质疏松性骨折; 康复; 共识
DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.01.001

骨质疏松症 (osteoporosis) 是指以骨量丢失、骨组织显微结构破坏或骨强度下降所致的骨脆性增加和易于骨折为特征的一种全身性骨骼疾病^[1-3]。骨质疏松症可发生于任何年龄, 但多见于绝经后女性, 也常见于老年男性。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; 继发性骨质疏松症指由任何影响骨代谢的疾病和 (或) 药物及其它明确病因导致的骨质疏松。本专家共识主要针对原发性骨质疏松症。

导致骨质疏松症的危险因素包括人种、增龄、女性绝经后、母系家族史等不可改变因素, 以及与低体重、性腺功能减退、吸烟、过度饮酒、咖啡及碳酸饮料摄入过多、制动、体力活动缺乏、饮食中营养失衡、蛋白摄入过多或不足、高钠饮食、钙和/或维生素 D 缺乏及影响骨代谢的相关疾病和药物等可改变因素^[4-5]。

我国流行病学研究显示, 50 岁以上骨质疏松症的总患病率女性为 20.7%, 男性为 14.4%^[6]。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]。骨质疏松症最严重的后果就是骨质疏松性骨折, 其常见部位为髋部、脊柱和尺桡骨远端^[3, 7-9]。骨质疏松性骨折导致的致残率和致死率显著增加, 髋部骨折后 1 年内死于各种并发症者约 20%, 而存活者中致残率达 50%^[3, 8-12]; 预计到 2050 年, 50% 的髋部骨折将发生在以中国为主的亚洲国家^[4, 13]。由此可见, 骨质疏松症不仅严重影响患者的日常生活活动功能和生活质量, 而且给家庭和社会带来了沉重的负担, 骨质疏松症康复已成为社会关注的热点。

临床表现

疼痛、脊柱变形和脆性骨折是骨质疏松症最典型的临床表现^[1, 14]。由此引起的生理功能和心理功能障碍、日常活动与社会参与能力受限使患者的生活质量

受到严重影响。

- 1. 疼痛: 以腰背痛或周身骨骼疼痛为主, 常见于夜间、负荷增加或活动后症状加重, 疼痛严重时可致翻身、坐起及步行困难。
- 2. 脊柱变形: 骨质疏松症所致椎体压缩性骨折常常导致脊柱变形, 临床表现为身高缩短和/或驼背等。驼背与胸廓畸形不仅是骨质疏松症典型的临床体征而且还会影响患者的心肺功能。
- 3. 脆性骨折: 是指轻微创伤即导致骨折, 或日常活动中发生的低能量或者非暴力骨折, 常见部位为髋部、脊柱和尺桡骨远端。脆性骨折发生后发生二次骨折的风险较高^[3]; 腰椎压缩性骨折可影响腹腔相关结构及功能, 导致便秘、腹胀、腹痛、食欲减低等。

康复评定

骨质疏松症患者的康复评定主要包括功能评定、结构评定、日常生活活动能力及社会参与能力四个方面^[5]。骨质疏松症治疗重在早发现、早治疗, 对危险人群建议使用国际骨质疏松症基金会 (International Osteoporosis Foundation, IOF) 推荐的一分钟测试题和亚洲人骨质疏松症自我筛查工具 (osteoporosis self-assessment tool for Asians, OSTA)^[2, 15] 进行早期筛查。

一、功能评定

- 1. 疼痛评定: 疼痛是骨质疏松症患者就诊的主要临床症状, 所以必须对疼痛进行评定。应用广泛的是视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 和数字评分法 (numeric rating scale, NRS)^[16]。
- 2. 运动功能评定: 由于肌力下降、关节活动度受限是老年骨质疏松症的常见功能问题, 且还会增加老年骨质疏松症患者的跌倒概率, 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。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^[17-18]。

3. 平衡功能评定:骨质疏松症患者易发生跌倒,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,对于预防患者跌倒,降低骨质疏松性骨折发生率及骨质疏松症患者致残率具有重大意义。可以采用量表法(如 Berg 平衡量表)、前伸够物测试、单腿站立测试、或者平衡评定设备进行评定^[17-18]。

4. 步态分析:骨质疏松症患者若出现椎体骨折或髌部骨折,常有步态异常,因此,有条件者还应该进行步态分析^[19-20]。常用的分析方法有压力平板分析、三维步态分析等。

5. 心理功能评定:由于骨质疏松症患者长期疼痛,或者骨折导致活动受限或驼背畸形等,因此患者易出现焦虑、抑郁情绪,自信心丧失,严重者甚至可发展为抑郁症等,进行心理功能评定十分必要^[21-22]。常用的评定量表有焦虑自评量表(self-rating anxiety scale, SAS)、汉密尔顿焦虑量表(Hamilton anxiety scale, HAMA)、抑郁自评量表(self-rating depression scale, SDS)、汉密尔顿抑郁量表(Hamilton depression scale, HAMD)等^[21-22]。

二、结构评定

结构评定采用双能 X 线吸收测定法(dual energy X-ray absorptiometry, DXA),通常每年或每 2 年做 1 次。结构异常的判定标准:DXA 扫描髌部和椎体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^[2-3, 23]。WHO 推荐的基于 DXA 测定的诊断标准^[2-3, 24]是:DXA 测定的骨密度值低于同性别、同种族健康成人的骨峰值不足 1 个标准差属正常,1~2.5 个标准差为骨量低下或低骨量,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有一处或多处脆性骨折为重度骨质疏松症。

骨折患者还需采用 X 线片及 CT 三维重建检查,必要时可以进行骨代谢生化标志物检测。

三、活动评定

骨质疏松症会对患者的日常活动带来严重影响,所以骨质疏松症患者的日常生活活动能力评定十分重要。常用的评定量表除 Barthel 指数外,还有 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)^[25-26]等。

四、参与评定

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,可以采用 SF-36 量表、世界卫生组织生活质量量表(WHOQOL-100 量表)等^[5, 27-28],主要评定近 1~3 个月的社会生活现状、工作、学习能力、社会交往及休闲娱乐。

五、骨折风险评估

骨质疏松症最严重的后果是骨折,通常采用骨折风险评估工具(fracture risk assessment tool, FRAX)来预测患者的骨折风险^[29]。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。一般来说,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 $\geq 20\%$,就视为骨质疏松性骨折的高危患者,开始干预^[2-3, 29]。

康复诊断

基于上述评定结果,按照功能障碍(包括疼痛、运动、平衡、步态及心理功能)、结构异常、活动受限及参与受限的顺序进行归纳总结,即形成本病的康复诊断。

康复治疗

近期目标:缓解疼痛,增强肌力与耐力,改善平衡功能,提高关节活动度,预防跌倒,提高日常生活活动能力。

远期目标:降低骨折风险,提高参与能力,提高骨密度或延缓骨密度下降,改善患者生活质量^[30]。

治疗原则:以早期诊断、早期康复治疗与规范化康复治疗为原则。

开始干预的时间:确诊骨质疏松症后即可开始干预;FRAX 骨折风险评估髌部骨折概率 $\geq 3\%$ 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,也考虑开始干预治疗^[2-3, 29]。

一、康复教育

给予患者正确的健康教育,对预防、治疗骨质疏松症都具有积极而重要的意义^[2, 5, 31-32](2 级证据, A 级推荐)。

1. 让患者了解骨质疏松症的成因、风险及骨折的危险因素,了解康复治疗目标与方法,以积极心态正确认识和面对骨质疏松症。

2. 帮助患者建立健康的生活方式,常包括以下内容^[1, 3, 6, 9]:①调整饮食结构——避免食用过多的膳食纤维,对含钠多的食物如酱油、咸鱼、咸肉等尽量少吃,多食用牛奶、鱼虾、牛羊肉、豆类(含豆制品)以及干果等含钙较高的食物。②建立良好日常习惯——坚持正确的起、坐、卧和转身的方法和姿势;多增加户外活动,增加与阳光的接触;戒烟限酒,减少咖啡、浓茶以及碳酸饮料的摄入。③防止跌倒——在日常活动及运动中采取防止跌倒的各种措施,加强自身和环境的保护措施。④控制体重——不要盲目减肥,因为体重偏大者的骨密度要高于瘦小者的骨密度。

二、运动治疗

运动治疗可以增加肌力和耐力,对于改善平衡、协

调功能和日常活动能力以及预防跌倒都有积极意义^[5, 33](1 级证据, A 级推荐)。临床和基础研究已证实^[2, 3, 9, 34-40], 就骨质疏松症发病本身, 运动是保证骨骼健康的成功措施之一, 适当的应力刺激能够减少患者骨量的丢失、平衡骨代谢以及获得和保存骨量。运动治疗应在康复医学专业人员的指导下, 基于康复评定结果, 按照个体的生理状态和运动功能, 制订合适的运动处方正确进行。主要包含肌力训练、有氧运动训练、关节活动度训练及平衡协调功能训练等。

有氧运动训练和肌力训练能够防治骨质疏松症引起的废用性肌萎缩、改善因年龄增长所致的肌力下降, 提高患者的灵活性和平衡能力, 减少跌倒风险, 且对于骨质疏松症所致的畸形, 也有着较好的防治效果^[5, 41-42]。而平衡协调功能训练则可以显著降低跌倒的发生率, 从而减少骨折发生的可能^[9, 14]。有氧负重训练和抗阻运动常选择快步走、慢跑、太极拳、上下楼梯、跳舞、网球运动、蹬踏运动等^[5, 9, 14, 35, 43](1 级证据, B 级推荐), 还包括如瑜伽、普拉提训练^[44-45]等(1 级证据, B 级推荐)。肌力训练应加强核心稳定性, 重点应提高躯干、骨盆、肘部肌群肌力以及伸膝肌群的肌力^[38]。

运动所产生的成骨效应具有明显的部位特异性, 尤其是负重和抗阻运动, 即承重部位骨量增加更明显, 高强度低重复的运动对于骨量的提高作用更明显^[9, 46-47]。根据骨质疏松症患者个体情况按照 FITT-VP 原则 (frequency, intensity, time, types-volume, progressive) 制订并不断修正合适的运动处方, 选择合适的运动方式显得尤其重要^[35, 48-49]。对于所有骨质疏松症患者, 注意运动中避免脊柱的过度前屈和大幅度旋转运动^[2, 38]。

总之, 运动应遵循个体化原则, 循序渐进、持之以恒, 骨质疏松症患者长期坚持运动获益明显强于少运动或者不运动的患者^[9, 42]。

三、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^[14, 36, 49], 对骨质疏松症防治效果良好(4 级证据, C 级推荐), 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。

物理因子对于骨质疏松症所致的急性和慢性疼痛都有作用, 但尚未达成共识。多个临床研究和临床综述推荐低频脉冲电磁场 (pulsed electromagnetic fields, PEMFs) 疗法^[50-53](2 级证据, B 级推荐)、全身振动疗法 (whole body vibration, WBV)^[5, 54-55]用于骨质疏松症所致的疼痛治疗^[16]。其中, 全身振动疗法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^[55](2 级证据, B 级推荐)。也有研究表明, 低强度脉冲超声 (low-intensity pulsed ultrasound, LIPUS)、功能性电

刺激 (functional electrical stimulation, FES)、直流电钙离子导入、针灸等^[14, 16, 49, 52, 56-57]治疗方法对于骨质疏松症患者的疼痛缓解有帮助(2 级证据, C 级推荐)。临床可酌情选择。

有高质量的临床研究显示, 低频脉冲电磁场、全身振动疗法、低强度脉冲超声等可以提高患者骨密度和改善骨的微结构^[49, 52, 55-59]。但就临床应用而言, 这些物理因子是否可以单独用于骨质疏松症防治? 其有效的治疗频率、强度、疗程等方面如何? 均有待多中心研究确定。

四、作业治疗

作业治疗的目的是患者能够恢复日常生活能力、工作能力以及娱乐能力, 主要包括了日常生活能力的训练 (穿衣、修饰、转移等)、职业能力恢复性训练等(4 级证据, D 级推荐)。此外, 日常起居环境的改进也是作业治疗的重要内容。例如沙发不能过软, 要有坚固的扶手; 床不宜过高、过窄, 最好装有护栏等。而日常起居活动区域 (例如楼道、通道等) 也不宜堆放过多的物品, 地面要平整, 具有良好的防滑功能, 并且照明条件要好, 光线充足等^[14, 30]。临床可酌情选择。

五、康复支具和辅具

支具能有效控制脊柱畸形的发生, 并能起到缓解疼痛的作用^[5, 49, 60](2 级证据, B 级推荐)。拐杖、助行器能用于平衡功能较差的骨质疏松症患者以及长期卧床、肌力差的患者, 防止其摔倒^[33], 临床可酌情选择。

六、药物治疗

骨质疏松症的药物治疗主要包含钙补充剂、维生素 D 制剂、骨吸收抑制剂、骨形成剂以及影响骨代谢药物^[14](1 级证据, A 级推荐)。

1. 钙补充剂: 钙制剂是骨质疏松症治疗的基础用药^[61, 62]。成人每日推荐摄入元素钙为 800 mg, 50 岁以上人群推荐每日摄入量为 1000~1200 mg。除每日膳食摄入约 400 mg 外, 尚需补充元素钙约 500~600 mg/d。常用的钙剂包括碳酸钙、磷酸钙、醋酸钙、枸橼酸钙和乳酸钙等。对于高钙血症和高钙尿症患者禁忌补充钙剂。骨质疏松症患者应避免超大剂量补钙以免增加肾结石和心血管疾病的风险。

2. 维生素 D 制剂: 成人每日推荐摄入维生素 D 用于骨质疏松防治时剂量为 800~1200 IU/d (20~30 μg/d), 可耐受的最高摄入量为 2000 IU/d (50 μg/d), 有条件者可监测血清 25-羟基维生素 D (25-OH-VD) 水平来指导维生素 D 的使用^[2]。

3. 骨吸收抑制剂: 包括双膦酸盐、降钙素、选择性雌激素受体调节剂以及雌激素^[2]。

双膦酸盐: 具有较强的抑制骨吸收的作用, 是目前临床上使用最广泛的抗骨质疏松症的药物^[2]。常使

用的双膦酸盐类有:阿仑膦酸钠每周 1 次、每次 70 mg 口服;或者每日 1 次、每次 10 mg 口服。使用过程中出现胃肠道不良反应以及肾毒性反应、下颌骨坏死和不典型股骨骨折等不良反应者,可以改用唑来膦酸注射液每年 1 次、每次 5 mg 静脉滴注,或者伊班膦酸钠每 3 个月 1 次、每次 2 mg 静脉滴注。

降钙素类:除有抗骨质疏松作用外,尚有缓解骨痛的作用。常用的降钙素有:依降钙素,每周 1 次、每次 20 U 肌肉注射或者每周 2 次、每次 10U 肌肉注射,或者鲑降钙素注射剂每日 1 次、每次 50 IU 或 100 IU 皮下或肌肉注射,或者鲑降钙素鼻喷剂每日或隔日 1 次、每次 200 IU 鼻喷。降钙素类药物使用过程中应注意其过敏现象,据药品说明书确定是否做过敏试验。

选择性雌激素受体调节剂:可以发挥类雌激素的作用,具有抑制骨吸收、增加骨密度的作用。常用的药物为雷洛昔芬每日 1 次、每次 60 mg 口服,主要用于绝经后骨质疏松症,有增加血栓的风险,不适用于男性骨质疏松症患者。

雌激素:能减少骨量丢失、降低骨质疏松性骨折的风险,主要用于绝经后骨质疏松症的防治^[2]。雌激素在使用过程中有增加子宫内膜癌、乳腺癌、血栓、体重等风险,是否用药应据每位绝经后女性的特点进行评估利弊后选择使用。

4. 骨形成剂:具有促进骨形成、改善骨质量,降低椎体和非椎体骨折的风险^[2]。骨形成剂主要为甲状旁腺激素,目前国内上市的甲状旁腺激素为特立帕肽,每日 1 次、每次 20 μ g 皮下注射,治疗时间不宜超过 24 个月。其不良反应主要为恶心、头痛、头晕和肢体头痛。

对于骨质疏松症患者可依据骨转换类型决定选用抗骨吸收药物或促进骨形成的药物。联合用药中,钙剂和维生素 D 作为基础用药,可以联合使用抗骨吸收药物或者骨形成促进药物。序贯用药方案中,尚无明确禁忌证,有研究表明,序贯应用骨形成促进药物和抗骨吸收药物,能更有利于骨质疏松症的治疗^[2]。

七、心理治疗

骨质疏松症患者常伴有恐惧、焦虑、抑郁情绪,或者自信心降低甚至丧失等,对这些患者要进行相应的心理疏导与心理支持治疗^[21-22](4 级证据,D 级推荐)。

八、骨质疏松性骨折治疗

复位、固定、功能锻炼和抗骨质疏松治疗是治疗骨质疏松性骨折的基本原则。骨质疏松性骨折的治疗应强调个体化,应根据骨折部位、类型、骨质疏松程度和全身状况决定非手术或手术治疗^[3,63-64]。对于所有骨质疏松性骨折患者均应积极防治下肢深静脉血栓、坠积性肺炎、泌尿系感染和压疮等并发症。

康复治疗的目的是在维持骨折稳定的基础上,尽

快缓解疼痛,促进骨折愈合,改善或者恢复日常生活活动能力,预防神经压迫等并发症。适应证包括:①脊柱压缩性骨折症状和体征较轻,影像学检查提示脊柱结构稳定,或不能耐受手术者;②非脊柱骨折、骨折移位不明显的稳定型骨折或合并内科疾病无法耐受手术者。

1. 康复支具或辅具:可有效减轻承重,稳定支持、固定保护、缓解疼痛^[65](2 级证据,B 级推荐)。对于平衡功能不足、跌倒风险较高者,鼓励患者根据需要使用手杖或者助行器^[33]。脊柱骨折患者常选用的胸腰椎支具;桡骨远端骨折患者常选用对掌矫形器保持上肢中立位及腕关节的功能位;髌部骨折患者选用适当的矫形器或者髌关节固定带等^[5]。

2. 运动疗法:主要为骨折患者提供卧床期间维持关节活动度的训练,以及骨折部位肌肉静力收缩、骨折外部位的主动活动。鼓励骨质疏松性骨折患者疼痛缓解后,尽可能减少卧床时间,在支具保护下尽早恢复下床活动^[66](1 级证据,A 级推荐)。无痛或者少痛范围内进行肌力训练、有氧运动训练、平衡协调功能训练。

3. 物理因子治疗:对于缓解疼痛、促进骨折愈合有积极意义。常选用 PEMFs、LIPUS、FES、直流电钙离子导入、针灸等物理因子疗法。其中多个研究显示,PEMFs 在加速骨折愈合方面效果优于对照组^[51,59,67-68](2 级证据,B 级推荐)。

其它方法,如作业治疗、心理治疗(4 级证据,D 级推荐)以及药物治疗(1 级证据,A 级推荐)参考本指南相应部分内容。

4. 微创治疗:脊柱骨折适于手术者根据患者情况选择经皮穿刺椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)或经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)等微创手术^[3,33,64,69-71](2 级证据,B 级推荐)。

适应证:①适用于新鲜不伴脊髓或神经根症状的椎体压缩性骨折,且保守治疗无效、疼痛剧烈者;②不稳定的椎体压缩性骨折;③椎体骨折不愈合或椎体内部囊性变、椎体坏死;④不宜长时间卧床;⑤能耐受手术者。

绝对禁忌证:①不能耐受手术者;②稳定的、无痛的骨质疏松症性椎体压缩性骨折;③爆裂性骨折、不稳定骨折或伴有脊髓和神经根损伤的骨折;④凝血功能障碍者;⑤对椎体成形器械或材料过敏者。

相对禁忌证:①椎体严重压缩性骨折,椎管内有骨块;②有出血倾向者;③身体其它部位存在活动性感染者;④与椎体压缩骨折无关的神经压迫引起的根性痛。

对于不适合行微创手术而又需要重建脊柱稳定性的压缩性骨折患者,可行开放手术治疗,详细内容参考相关指南^[3,63-64]。

5. 手术治疗:非脊柱骨折,如髌部骨折适于手术

者,根据患者情况选择股骨头置换、人工全髋关节置换、髓内和髓外固定等手术方式(1 级证据,A 级推荐),具体适应证及手术方式等参考相关指南^[3,63-64]。对于上肢远端骨折适于手术的患者,常用术式包括经皮撬拨复位克氏针内固定、切开复位钢板内固定、外固定支架固定、桡骨远端髓内钉固定等方式,具体适应证及手术方式等参考国内相关指南^[3,63-64]。

对于所有骨质疏松性骨折患者围手术期的康复治疗同样应得到重视^[72-73],内容包括健康教育、关节活动度的维持、肌力训练、物理因子治疗等方面。

本共识仅代表参与编写及审议的专家们的观点,不具备法律效力。

主编专家:何成奇(四川大学华西医院)、周谋望(北京大学第三医院)、岳寿伟(山东大学齐鲁医院)、李玲(解放军总医院第一附属医院)、顾新(北京医院)、王楚怀(中山大学附属第一医院)、张长杰(中南大学湘雅二医院)

审议专家(按姓氏拼音顺序排序):敖丽娟(昆明医科大学康复学院)、白定群(重庆医科大学附属第一医院)、白玉龙(复旦大学附属华山医院)、陈健(浙江大学医学院附属第二医院)、陈丽霞(北京协和医院)、陈文华(上海市第一人民医院)、丛芳(中国康复研究中心)、冯晓东(河南中医药大学第一附属医院)、冯珍(南昌大学第一附属医院)、高晓平(安徽医科大学第一附属医院)、顾旭东(嘉兴市第二医院)、郭钢花(郑州大学第五附属医院)、郭铁成(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、洪毅(中国康复研究中心)、黄东锋(中山大学附属第一医院)、黄国志(南方医科大学珠江医院)、贾子善(解放军总医院)、李红玲(河北医科大学第二医院)、李建华(浙江大学医学院附属邵逸夫医院)、李建军(中国康复研究中心)、梁英(山西大医院)、廖维靖(武汉大学中南医院)、林建强(浙江明州康复医院)、刘宏亮(陆军军医大学第一附属医院)、刘楠(福建医科大学附属协和医院)、罗军(南昌大学第二附属医院)、马超(中山大学附属第二医院)、马跃文(中国医科大学附属第一医院)、牟翔(空军军医大学西京医院)、倪国新(福建医科大学附属第一医院)、潘钰(北京清华长庚医院)、钱宝廷(河南省人民医院)、桑德春(中国康复研究中心)、宋为群(首都医科大学宣武医院)、宋振华(海口市人民医院)、唐强(黑龙江中医药大学附属第二医院)、王宝兰(乌鲁木齐市友谊医院)、王宏图(天津市环湖医院)、王惠芳(同济大学附属东方医院)、王宁华(北京大学第一医院)、王强(青岛大学附属医院)、王玉龙(深圳市第二人民医院)、吴霜(贵州医科大学附属医院)、吴毅(复旦大学附属华山医院)、谢青(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、谢欲晓(中日友好医院)、许光旭(南京医科大学第一附属医院)、闫金玉(内蒙古医学院第二附属医院)、燕铁斌(中山大学孙逸仙纪念医院)、杨卫新(苏州大学附属第一医院)、叶超群(空军总医院)、余茜(四川省人民医院)、虞乐华(重庆医科大学附属第二医院)、翟华(上海市阳光康复中心)、张芳(兰州大学第二医院)、张桂青(石河子大学医学院第一附属医院)、张继荣(贵州医科大学附属医院)、张锦明(哈尔滨医科大学附属第一医院)

院)、张巧俊(西安交通大学医学院第二附属医院)、张岩(天津医科大学总医院)、张跃萍(甘肃省人民医院)、张志强(中国医科大学附属盛京医院)、郑洁皎(复旦大学附属华东医院)、朱宁(宁夏医科大学总医院)

编写秘书:王海明(郑州大学第一附属医院)

参 考 文 献

- [1] Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, et al. The diagnosis of osteoporosis[J]. J Bone Miner Res, 1994, 9(8): 1137-1141. DOI: 10.1002/jbmr.5650090802.
- [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(2017)[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2017, 10(5): 413-443. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2017.00.118.
- [3] 中华医学会骨科学分会骨质疏松学组.骨质疏松性骨折诊疗指南[J].中华骨科杂志, 2017, 37(1): 1-10. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2017.01.001.
- [4] Cauley JA. Public health impact of osteoporosis[J]. J Gerontol A-BIOL, 2013, 68(10): 1243-1251. DOI: 10.1093/gerona/glt093.
- [5] 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[J]. Eur J Phys Rehab Med, 2013, 49(4): 565-577. DOI: 10.1016/j.pmrj.2013.09.012.
- [6] 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[J].中华健康管理学杂志, 2009, 3(3): 148-154. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-0815.2009.03.006.
- [7] Papaioannou A, Santesso N, Morin SN, et al. Recommendations for preventing fracture in long-term care[J]. Can Med Assoc J, 2015, 187(15): 1135-1144. DOI: 10.1503/cmaj.141331.
- [8] Sale JEM, Beaton D, Bogoch E. Secondary prevention after an osteoporosis-related fracture: an overview[J]. Clin Geriatr Med, 2014, 30(2): 317-332. DOI: 10.1016/j.cger.2014.01.009.
- [9] Compston J, Cooper A, Cooper C, et al. UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis[J]. Arch Osteoporos, 2017, 12(1): 43. DOI: 10.1007/s11657-017-0324-5.
- [10] Martyn P, Antony J. Hip fracture[J]. BMJ, 2006, 333(7557): 27-30. DOI: 10.1136/bmj.333.7557.27.
- [11] Richard N, Tina W, Scott N, et al. The clinical epidemiology of male osteoporosis: a review of the recent literature[J]. Clin Epidemiol, 2015, 7(1): 65-76. DOI: 10.2147/CLEP.S40966.
- [12] Åkesson K, Marsh D, Mitchell PJ, et al. Capture the fracture: a best practice framework and global campaign to break the fragility fracture cycle[J]. Osteoporosis Int, 2013, 24(8): 2135-2152. DOI: 10.1007/s00198-013-2348-z.
- [13] Cooper C, Cole ZA, Holroyd CR, et al. Secular trends in the incidence of hip and other osteoporotic fractures[J]. Osteoporosis Int, 2011, 22(5): 1277-1288. DOI: 10.1007/s00198-011-1601-6.
- [14] Cosman F, de Beur SJ, Leboff MS, et al. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis[J]. Osteoporosis Int, 2014, 25(10): 2359-2381. DOI: 10.1007/s00198-014-2794-2.
- [15] Nayak S, Edwards DL, Saleh AA, et al. Systematic review and meta-analysis of the performance of clinical risk assessment instruments for screening for osteoporosis or low bone density[J]. Osteoporosis Int, 2015, 26(5): 1543-1554. DOI: 10.1007/s00198-015-3025-1.

- [16] Paolucci T, Saraceni VM, Piccinini G. Management of chronic pain in osteoporosis: challenges and solution[J]. J Pain Res, 2016, 9: 177-186. DOI: 10.2147/JPR.S83574.
- [17] Saito K, Miyakoshi N, Matsunaga T, et al. Eldecalcitol improves muscle strength and dynamic balance in postmenopausal women with osteoporosis: an open-label randomized controlled study[J]. J Bone Miner Metabol, 2016, 34 (5) : 547-554. DOI: 10.1007/s00774-015-0695-x.
- [18] Rikkinen T, Sirola J, Salovaara K, et al. Muscle strength and body composition are clinical indicators of osteoporosis[J]. Calcif Tissue Int, 2012, 91 (2) : 131-138. DOI: 10.1007/s00223-012-9618-1.
- [19] Dohrn IM, Hagstromer M, Hellenius ML, et al. Gait speed, quality of life, and sedentary time are associated with steps per day in community-dwelling older adults with osteoporosis[J]. J Aging Phys Activ, 2016, 24 (1) : 22-31. DOI: 10.1123/japa.2014-0116.
- [20] Halvarsson A, Franzen E, Stahle A. Balance training with multi-task exercises improves fall-related self-efficacy, gait, balance performance and physical function in older adults with osteoporosis: a randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2015, 29 (4) : 365-375. DOI: 10.1177/0269215514544983.
- [21] Xie H, Loh S, Shan CP, et al. Osteoporosis in adults with mental illnesses: a systematic review[J]. JBI Lib Syst Rev, 2012, 10 (56 Suppl) : 1-20. DOI: 10.11124/jbisrir-2012-273.
- [22] 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[J]. Wien Med Wochenschr, 2014, 164 (7-8) : 160-166. DOI: 10.1007/s10354-014-0262-4.
- [23] Khan SN, Craig L, Wild R. Osteoporosis: therapeutic guidelines. Guidelines for practice management of osteoporosis[J]. Clin Obstet Gynecol, 2013, 56 (4) : 694-702. DOI: 10.1097/01.grf.0000437016.19989.61.
- [24] Tanner SB. Dual-energy X-ray absorptiometry in clinical practice: new guidelines and concerns[J]. Curr Opin Rheumatol, 2011, 23 (4) : 385-388. DOI: 10.1097/BOR.0b013e328347d90c.
- [25] Noriega DC, Ramajo RH, Lite I, et al. Safety and clinical performance of kyphoplasty and SpineJack® procedures in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: a pilot, monocentric, investigator-initiated study[J]. Osteoporosis Int, 2016, 27 (6) : 2047-2055. DOI: 10.1007/s00198-016-3494-x.
- [26] Florian S, Katrin R, Denis R, et al. Osteopathic manipulative therapy in women with postpartum low back pain and disability: a pragmatic randomized controlled trial[J]. J Am Osteopath Assoc, 2015, 115 (7) : 416-425. DOI: 10.7556/jaoa.2015.087.
- [27] Tosteson AN, Hammond CS. Quality-of-life assessment in osteoporosis: health-status and preference-based measures[J]. Pharmacoeconomics, 2002, 20 (5) : 289-303. DOI: 10.2165/00019053-200220050-00001.
- [28] Takahashi H. Assessment of health related quality of life in osteoporotic patients[J]. Nihon Rinsho Jpn J Clin Med, 2002, 60 (Suppl 3) : 479-484.
- [29] 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[J]. Arch Osteoporos, 2016, 11 (1) : 25. DOI: 10.1007/s11657-016-0278-z.
- [30] Ogawa S, Ouchi Y. Therapeutic purpose and treatment guideline of osteoporosis[J]. Clin Calcium, 2012, 22 (6) : 885-889. DOI: 10.1007/s12068-012-0000-0.
- [31] Morfeld JC, Vennedey V, Muller D, et al. Patient education in osteoporosis prevention: a systematic review focusing on methodological quality of randomised controlled trials[J]. Osteoporosis Int, 2017, 28 (6) : 1779-1803. DOI: 10.1007/s00198-017-3946-y.
- [32] Kalkim A, Daghan S. Theory-based osteoporosis prevention education and counseling program for women: a randomized controlled trial[J]. Asian Nurs Res, 2017, 11 (2) : 119-127. DOI: 10.1016/j.anr.2017.05.010.
- [33] Camacho PM, Petak SM, Binkley N, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis-2016[J]. Endocr Pract, 2016, 22 (Suppl 4) : 1-42. DOI: 10.4158/ep161435.gl.
- [34] Brassard CL, Lohser J, Donati F, et al. Step-by-step clinical management of one-lung ventilation: continuing professional development[J]. Can J Anaesth, 2014, 61 (12) : 1103-1121. DOI: 10.1007/s12630-014-0246-2.
- [35] Moreira LDF, de Oliveira ML, Lirani-Galvão AP, et al. Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women[J]. Arq Bras Endocrinol, 2014, 58 (5) : 514-522. DOI: 10.1590/0004-2730000003374.
- [36] Bonner FJ, Sinaki M, Grabois M, et al. Health professional's guide to rehabilitation of the patient with osteoporosis[J]. Osteoporosis Int, 2003, 14 (Suppl 2) : S1-S22. DOI: 10.1007/s00198-002-1308-9.
- [37] Vlak T, Aljinovic J. Non-pharmacological treatment of osteoporosis: myth or reality[J]. Reumatizam, 2014, 61 (2) : 100-104.
- [38] Beck BR, Daly RM, Singh MAF, et al. Exercise and Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis[J]. J Sci Med Sport, 2017, 20 (5) : 438-445. DOI: 10.1016/j.jsams.2016.10.001.
- [39] Buckley L, Guyatt G, Fink HA, et al. 2017 American College of Rheumatology guideline for the prevention and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis[J]. Arthritis Rheumatol, 2017, 69 (Suppl 1) : 1521-1537. DOI: 10.1002/art.40137.
- [40] Howe TE, Shea BJ, Dawson L, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women[J]. Cochrane DB Syst Rev, 2011, 6 (7) : CD000333. DOI: 10.1002/14651858.CD000333.pub2.
- [41] Granacher Urs, Gollhofer A, Hortobagyi T, et al. The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review[J]. Sports Med, 2013, 43 (7) : 627-641. DOI: 10.1007/s40279-013-0041-1.
- [42] Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, et al. Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis[J]. J Am Geriatr Soc, 2008, 56 (12) : 2234-2243. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2008.02014.x.
- [43] Sun Z, Chen H, Berger MR, et al. Effects of tai chi exercise on bone health in perimenopausal and postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis[J]. Osteoporosis Int, 2016, 27 (10) : 2901-2911. DOI: 10.1007/s00198-016-3626-3.
- [44] Fernandes BS, Steiner J, Molendijk ML, et al. C-reactive protein con-

- centrations across the mood spectrum in bipolar disorder: a systematic review and meta-analysis [J]. *Lancet Psychiat*, 2016, 3 (12) : 1147-1156. DOI:10.1016/S2215-0366(16)30370-4.
- [45] Tüzün S, Aktas I, Akarirmak U, et al. Yoga might be an alternative training for the quality of life and balance in postmenopausal osteoporosis [J]. *Eur J Phys Rehab Med*, 2010, 46 (1) : 69-72. DOI: 10.1111/j.1365-2354.2009.01069.x.
- [46] Kemmler W, von Stengel S, Kohl M. Exercise frequency and bone mineral density development in exercising postmenopausal osteopenic women. Is there a critical dose of exercise for affecting bone? Results of the Erlangen fitness and osteoporosis prevention study [J]. *Bone*, 2016, 89 (1) : 1-6. DOI:10.1016/j.bone.2016.04.019.
- [47] Miyakoshi N. Effects of exercise and sports on bone health in pre- and postmenopausal women [J]. *Clin Calcium*, 2017, 27 (1) : 107-115. DOI:10.1016/j.clinca.2017.01.015.
- [48] Kasch R, Merk H, Pinto RZ. Exercise prescription for people with osteoporotic vertebral fracture [J]. *Brit J Sport Med*, 2015, 49 (7) : 489-490. DOI:10.1136/bjsports-2013-092652.
- [49] Kasturi GC, Adler RA. Osteoporosis: nonpharmacologic management [J]. *PM R*, 2011, 3 (6) : 562-572. DOI: 10.1016/j.pmrj.2010.12.014.
- [50] Huang LQ, He HC, He CQ, et al. Clinical update of pulsed electromagnetic fields on osteoporosis [J]. *Chin Med J*, 2008, 121 (20) : 2095-2099. DOI:10.1136/bmj.a1565.
- [51] Wang R, Wu H, Yang Y, et al. Effects of electromagnetic fields on osteoporosis: A systematic literature review [J]. *Electromagn Biol Med*, 2016, 35 (4) : 384-390. DOI: 10.3109/15368378.2015.1107840.
- [52] Liu HF, Yang L, He HC, et al. Pulsed electromagnetic fields on postmenopausal osteoporosis in Southwest China: a randomized, active-controlled clinical trial [J]. *Bioelectromagnetics*, 2013, 34 (4) : 323-332. DOI:10.1002/bem.21770.
- [53] Liu H, Liu Y, Yang L, et al. Curative effects of pulsed electromagnetic fields on postmenopausal osteoporosis [J]. *J Biomed Eng*, 2014, 31 (1) : 48-52.
- [54] Iwamoto J, Sato Y, Takeda T, et al. Whole body vibration exercise improves body balance and walking velocity in postmenopausal osteoporotic women treated with alendronate: Galileo and alendronate intervention trial (GAIT) [J]. *J Musculoskel Neuron*, 2012, 12 (3) : 136-143. DOI: 10.1143/JJAP.50.07HE02.
- [55] Luo XT, Zhang JF, Zhang C, et al. The effect of whole-body vibration therapy on bone metabolism, motor function, and anthropometric parameters in women with postmenopausal osteoporosis [J]. *Disabil Rehabil*, 2017, 39 (22) : 2315-2323. DOI: 10.1080/09638288.2016.1226417.
- [56] Weber-Rajek M, Mieszkowski J, Niespodzinski B, et al. Whole-body vibration exercise in postmenopausal osteoporosis [J]. *Menopause Rev*, 2015, 14 (1) : 41-47. DOI:10.5114/pm.2015.48679.
- [57] Mansjur KQ, Kuroda S, Izawa T, et al. The effectiveness of human parathyroid hormone and low-intensity pulsed ultrasound on the fracture healing in osteoporotic bones [J]. *Ann Biomed Eng*, 2016, 44 (8) : 2480-2488. DOI:10.1007/s10439-015-1533-y.
- [58] Swe M, Benjamin B, Tun AA, et al. Role of the whole body vibration machine in the prevention and management of osteoporosis in old age: a systematic review [J]. *Malays J Med Sci*, 2016, 23 (5) : 8-16. DOI: 10.21315/mjms.2016.23.5.2..
- [59] Zhu SY, He H, Zhang C, et al. Effects of pulsed electromagnetic fields on postmenopausal osteoporosis [J]. *Bioelectromagnetics*, 2017, 38 (6) : 406-424. DOI:10.1002/bem.22065.
- [60] 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 [J]. *Am J Phys Med Rehab*, 2011, 90 (10) : 805-815. DOI: 10.1097/PHM.0b013e31821f6df3.
- [61] Francis RM, Aspray TJ, Bowring CE, et al. National Osteoporosis Society practical clinical guideline on vitamin D and bone health [J]. *Maturitas*, 2015, 80 (2) : 119-121.
- [62] Aspray TJ, Bowring C, Fraser W, et al. National Osteoporosis Society vitamin D guideline summary [J]. *Age ageing*, 2014, 43 (5) : 592-595. DOI:10.1093/ageing/afu093.
- [63] 邱贵兴, 裴福兴, 胡慎明, 等. 中国骨质疏松性骨折诊疗指南 (骨质疏松性骨折诊断及治疗原则) [J]. *中国骨与关节外科*, 2015, 8 (5) : 371-374. DOI:10.3969/j.issn.2095-9958.2015.05-01.
- [64] 印平, 马远征, 马迅, 等. 骨质疏松性椎体压缩性骨折的治疗指南 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2015, 2015 (6) : 643-648. DOI:10.3969/j.issn.1006-7108.2015.06.001.
- [65] Dionysiotis Y, Skarantavos G, Papagelopoulos P. Modern rehabilitation in osteoporosis, falls, and fractures [J]. *Clin Med Arthrit Musculoskelet Disord*, 2014, 7 : 33-40. DOI:10.4137/CMAMD.S14077.
- [66] Scharla S. Rehabilitation after osteoporosis-induced fracture. Getting your patient quickly back on her feet [J]. *MMW Fortschr Med*, 2002, 144 (21) : 34-36.
- [67] Bilgin HM, Celik F, Gem M, et al. Effects of local vibration and pulsed electromagnetic field on bone fracture: a comparative study [J]. *Bioelectromagnetics*, 2017, 38 (5) : 339-348. DOI: 10.1002/bem.22043.
- [68] Lazović M, Kocić M, Dimitrijević L, et al. Pulsed electromagnetic field during cast immobilization in postmenopausal women with Colles' fracture [J]. *Srpski Arhiv za Celokupno Lekarstvo*, 2012, 140 (9-10) : 619-624. DOI:10.2298/SARH1210619L.
- [69] Zhao G, Liu X, Li F. Balloon kyphoplasty versus percutaneous vertebroplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs) [J]. *Osteoporosis Int*, 2016, 27 (9) : 2823-2834. DOI:10.1007/s00198-016-3610-y.
- [70] Zhang H, Xu C, Zhang T, et al. Does percutaneous vertebroplasty or balloon kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures increase the incidence of new vertebral fractures? A meta-analysis [J]. *Pain Physician*, 2017, 20 (1) : E13-E28.
- [71] Yuan WH, Hsu HC, Lai KL. Vertebroplasty and balloon kyphoplasty versus conservative treatment for osteoporotic vertebral compression fractures: A meta-analysis [J]. *Medicine*, 2016, 95 (31) : e4491. DOI:10.1097/MD.00000000000004491.
- [72] Luciani D, Cadossi M, Mazzotti A, et al. The importance of rehabilitation after lower limb fractures in elderly osteoporotic patients [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2013, 25 (Suppl 1) : S113-S115. DOI:10.1007/s40520-013-0079-9.
- [73] Pratelli E, Cinotti I, Pasquetti P. Rehabilitation in osteoporotic vertebral fractures [J]. *Clin Cases Miner Bone Metab*, 2010, 7 (1) : 45-47.

(修回日期:2018-10-20)

(本文编辑:汪玲)