

## · 述评 ·

## 骨质疏松症防治中的难点和应对

夏维波

中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院内分泌科, 国家卫生健康委员会内分泌重点实验室 100730

通信作者: 夏维波, Email: xiaweibo8301@163.com

**Difficulties and countermeasures in prevention and treatment of osteoporosis** Xia Weibo. Department of Endocrinology, Key Laboratory of Endocrinology, National Health Commission of the People's Republic of China, Peking Union Medical Hospital, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China

Corresponding author: Xia Weibo, Email: xiaweibo8301@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.cn121383-20220406-04011

骨质疏松症 (osteoporosis, OP) 是一种以骨量减少, 骨微结构破坏, 导致脆性增加, 易发生骨折为特征的全身性骨病 (WHO, 1994)<sup>[1]</sup>。OP 起病隐匿, 大多数患者并无临床症状, 使得早期发现极为困难, 当出现骨骼疼痛、体型改变, 甚至出现脆性骨折时往往过了最佳治疗时机。因此, 在 OP 的防治中存在诸多难点, 比如: 高危人群的早期识别; OP 的诊断标准化; OP 的个体化精准治疗等。本文就我国 OP 的防治难点和对策, 略做浅述, 以期共鸣。

## 1 我国 OP 的防治现状

第七次全国人口普查的资料显示: 我国目前 65 岁及以上人口占比为 13.50% (19 064 万人), 已经步入了老龄化社会<sup>[2]</sup>。随人口老龄化加剧, OP 患病率迅速攀升, 并已成为严重威胁国人健康的重大慢性疾病。骨质疏松性骨折是 OP 的严重后果, 除了骨折的直接危害如疼痛、骨骼畸形、活动受限外, 还会引起静脉血栓形成、肺炎和急性心脑血管事件等, 致畸、致残, 甚至危及患者生命, 对国民健康构成严重威胁的同时, 也给社会经济带来沉重负担。

全国随机抽样 OP 流行病学研究 (COPS) 表明 OP 的患病率: 40 岁以上女性为 20.6%, 男性为 5.0%; 绝经后妇女为 32.1%, 50 岁以上男性为 6.9%; 60 岁以上人群明显增高, 女性为 51.6%, 男性为 10.7%<sup>[3,4]</sup>。同期基于体检人群骨密度资料回顾分析表明我国 50 岁以上人群 OP 的患病率男性为 6.5%, 女性 29.1%<sup>[5]</sup>。根据以上流行病学资料

估算, 目前我国 OP 患者女性约为 7 千万, 男性约为 2 千万, 患病总人数约 9 千万<sup>[2]</sup>。说明 OP 已经成为我国所面临的重要公共健康问题。

髋部骨折是最严重的骨质疏松性骨折。北京地区 50 岁以上人群髋部骨折发生率: 1990—1992 年间男性为 83/10 万, 女性为 80/10 万<sup>[6]</sup>; 2002—2006 年间, 增长为男性 129/10 万和女性 229/10 万, 分别增加了 1.61 倍和 2.76 倍<sup>[7]</sup>。源自城镇职工和城镇居民医保大数据分析表明, 2016 年我国 55 岁以上人群髋部骨折的发生率男性为 99/10 万, 女性为 177/10 万; 研究涵盖的髋部骨折总数由 2012 年的 16 587 例增加到 2016 年的 66 575 例<sup>[8]</sup>。

椎体骨折是最常见的骨质疏松性骨折。90 年代北京地区基于影像学的椎体骨折流行病学调查显示, 50 岁以上女性椎体骨折患病率约为 15%, 且患病率随增龄而渐增, 80 岁以上女性椎体骨折患病率可高达 36.6%<sup>[9]</sup>。2013 年的北京椎体骨折研究表明, 北京地区绝经后妇女椎体骨折的患病率与 20 世纪 90 年代相似, 椎体骨折的患病率呈稳定趋势<sup>[10]</sup>。近期上海社区人群椎体骨折筛查研究表明 60 岁以上人群椎体骨折的患病率: 男女两性相当, 其中男性为 17%, 女性为 17.3%<sup>[11]</sup>。全国随机抽样研究表明我国 40 岁以上人群椎体骨折的患病率男性为 10.5%, 女性为 9.5%<sup>[4]</sup>。上海和全国的数据均提示中老年男性椎体骨折的患病率与女性相当, 椎体骨折的防治在男女两性同等重要。

骨质疏松性骨折的危害巨大,是老年患者致残和致死的主要原因之一。发生髌部骨折后 1 年之内,20% 患者会死于各种并发症,约 50% 患者致残,生活质量明显下降<sup>[12-13]</sup>。而且,OP 及骨折的医疗和护理,需要投入大量的人力、物力和财力,造成沉重的家庭和社会负担。据预测,我国 2015、2035 年和 2050 年用于主要骨质疏松性骨折(腕部、椎体和髌部)的医疗费用将分别高达 720 亿元、1 320 亿元和 1 630 亿元<sup>[14]</sup>。

尽管,我国 OP 的患病率高,危害巨大。但目前公众对 OP 的知识知晓率仅为 7.4%、OP 的诊断率仅为 6.4%,脆性骨折后 OP 的治疗率仅为 30%。因此,我国 OP 的防治面临患病率高,但知晓率、诊断率、治疗率低(一高三低)的严峻现实<sup>[34]</sup>。同时,我国 OP 诊疗水平在地区间和城乡间均存在差异。经济发达地区 OP 的专科建设和防控网络正在逐渐形成,而欠发达地区 OP 的防治才刚刚起步。与其他慢性病相比,OP 还没有被纳入基层常见慢性非传染性疾病的管控范畴。由上可见,我国 OP 的防治面临的形势严峻,亟需应对。

## 2 OP 防控的难点和应对

“上医治未病”,OP 如同其他慢病一样重在预防。2017 年国务院发布的“中国防治慢性病中长期规划”指出为加强慢性病防治工作,要以控制慢性病危险因素、建设健康支持性环境为重点,以健康促进和健康管理为手段,提升全民健康素质,降低高危人群发病风险,提高患者生存质量,减少可预防的慢性病发病、死亡和残疾,实现以治病为中心向以健康为中心转变,促进全生命周期健康,提高居民健康期望寿命,为推进健康中国建设奠定坚实基础<sup>[15]</sup>。全民健康生活方式行动方案(2017—2025 年)要求深入开展“三减三健”(减盐、减油、减糖、健康口腔、健康体重、健康骨骼)。在健康骨骼方面要增强群众对骨质疏松的警惕意识和自我管理能力,对基层医务人员和健康生活方式指导员开展相关核心信息培训,提高社区健康指导能力,有条件的县(区)建立骨质疏松健康管理基地(门诊)<sup>[16]</sup>。

在以上国家政策的指导和推动下,我国 OP 的防控氛围正在逐渐形成,健康支持性环境也不断改善。但目前仍存在以下难点:(1)“健康骨骼”行动

普及不够,全民对 OP 的认识不足,重视不够。(2)OP 还没有纳入基层常见慢性非传染性疾病的管控范畴。(3)基层卫生人员对 OP 的防控能力不足。(4)适宜我国国人特征的骨质疏松简易筛查工具还有待开发。(5)全国范围的 OP 防治网络还没覆盖。基于以上,首先应进一步全面推广涵盖健康骨骼在内的“三减三健”的全民健康行动,加大对 OP 的宣传力度,在专业学术组织的指导下形成多媒体融合、多种形式共进的科普宣传势态,提高全社会对 OP 的重视程度,让每个人做健康骨骼的主人。其次,加强 OP 的继续教育,培养基层骨干和专病管理医师,尽早将 OP 纳入到常见慢病的管控范畴。再次,目前指南推荐使用的 OP 的筛查工具主要有国际骨质疏松基金会(international osteoporosis foundation, IOF)的简易筛查表和亚洲人骨质疏松自我筛查工具(osteoporosis self-assessment tool for Asians, OSTA)。此二者是否适合中国人群?特别是 OSTA 过于简单,特异性太低,因此建议结合近期的流行病学研究资料开发适合国人特点的 OP 的简易筛查模型。全国已经开展了诸如中国 OP 专病联盟,上海、北京、南京等多地三级医院联动的 OP 管理试点,积累了部分经验。这些前期探索和经验总结值得在全国范围内推广,形成多级联动的 OP 防控网络和骨质疏松健康管理基地(门诊)。

## 3 OP 诊断的难点和应对

我国 2017 年版的原发性 OP 诊疗指南推荐的 OP 诊断标准是:(1)髌部或椎体脆性骨折。(2)双能 X 线吸收检测法(dual energy X-ray absorptiometry, DXA)测量的中轴骨骨密度或桡骨远端 1/3 骨密度的 T 值(T-Score)  $\leq -2.5$ 。(3)或骨密度符合低骨量( $-2.5 < T \text{ 值} < -1.0$ )合并肱骨近端、骨盆或前臂远端脆性骨折<sup>[17]</sup>。

DXA 测量的骨密度是目前通用的 OP 诊断指标。对于绝经后女性、50 岁及以上男性,建议参照 WHO 推荐的诊断标准,即基于骨密度的 T 值做出诊断。 $T \text{ 值} = (\text{骨密度实测值} - \text{同种族同性别正常青年人峰值骨密度}) / \text{同种族同性别正常青年人峰值骨密度的标准差}$ 。值得注意的是需要参照同种族同性别正常青年人峰值骨密度来计算 T 值。然而,目前我国多数 DXA 骨密度仪中所嵌入的正常参考数

据是美国国家健康与营养调查(NHANES)的白人数据或者是亚洲人数据,而非中国人特异的数据。COPS 是全国范围的随机抽样的 OP 的流行病学调查研究,该研究的重要成果之一就是在 2 816 名 20 ~ 40 岁青壮年人群中建立了中国人群的骨密度峰值的参考范围,该结果为我国 OP 的诊断提供了重要的参标,因此,建议在 DXA 仪器中嵌入国人的参考标准<sup>[4]</sup>。

不同 DXA 机器的测量结果如未行横向质控,不能相互比较。不同品牌 and 不同型号的 DXA 所提供的实测值和 T 值不一致,给临床诊疗带来严重困惑。比如同一患者在不同仪器上测得的结果差异显著,在一种仪器测得的 T 值 < -2.5,另一种仪器测得的 T 值还在 -2.0 以上。使临床诊断十分为难,患者也无所适从。因此建议由专业学术组织牵头完成不同品牌和型号仪器的横向质控和人群骨密度横向比较和换算,所有仪器参照数据均嵌入中国人群骨密度的参考范围和峰值,计算 T 值,进而做出 OP 的诊断。只有这样才可能做到标准恒定、诊断统一、医疗同质,推进我国 OP 诊断水平的提高。

中国 OP 诊疗指南提出的 OP 的诊断标准第一条是“髋部或椎体脆性骨折”。椎体是最常见的骨质疏松性骨折发生部位,约有 50% 骨质疏松性骨折发生于椎体,好发于胸腰段。我国 2015 年数据显示,50 岁以上人群中新发椎体压缩性骨折例数为 127 万例;到 2050 年可能达到 300 万例<sup>[14]</sup>。然而,骨质疏松性椎体压缩性骨折发生隐匿,约半数左右的患者无明显背痛症状,就诊率低。此外,临床医师可能忽视胸腰椎侧位 X 线等影像学检查的必要性和重要性,放射科医师对影像学椎体压缩性骨折的漏报均造成了椎体压缩性骨折和 OP 的诊治率过低。国外研究显示约 40% 的椎体骨折存在影像学漏报<sup>[18]</sup>;国内一项住院患者的胸腰椎侧位影像分析椎体骨折的漏报率高达 64%<sup>[19]</sup>。椎体压缩性骨折存在明显的诊治率不足,需在临床工作中重视骨质疏松性椎体压缩性骨折(OVCF)的筛查,及时诊治。因此建议对临床上存在以下椎体骨折高风险的人群开展椎体压缩性骨折的筛查:如 65 岁以上的骨量减少的患者;绝经后女性及 50 岁以上男性具有非暴力性骨折史、较年轻时最高身高缩短  $\geq 4$  cm、1 年内身

高进行性缩短  $\geq 2$  cm 或者近期或正在使用长程(> 3 个月)糖皮质激素治疗者。同时建议将一些新型 DXA 测量仪所采集的胸腰椎椎体侧位影像,用于椎体形态评估及其骨折判定(vertebral fracture assessment, VFA),以发现隐匿性椎体压缩性骨折<sup>[17]</sup>。

#### 4 OP 治疗的难点和应对

OP 防治的基础措施有生活方式干预和骨骼健康补充剂。生活方式干预包括:(1)规律的体力活动。(2)充足的营养。(3)增加日照。(4)戒烟、限酒和减少咖啡饮料。(5)防治跌倒。骨骼健康补充剂,主要是钙剂和维生素 D<sup>[17]</sup>。但是,公众对钙和维生素 D 营养还存在诸多误区,如认为单纯钙剂和维生素 D 补充可以替代抗 OP 的药物;钙剂和维生素 D 补充的剂量过大,超过安全剂量;担心钙剂和维生素 D 补充对心血管和肾脏的副作用;以及一次超大剂量补充维生素 D 等。因此,强调钙和维生素 D 作为骨骼健康补充剂,要正确使用。指南推荐成人每日钙推荐摄入量为 800 mg(元素钙),50 岁及以上人群每日钙推荐摄入量为 1 000 ~ 1 200 mg。维生素 D 用于 OP 防治时,剂量可为 800 ~ 1 200 U/d。对于日光暴露不足和老年人等维生素 D 缺乏的高危人群,建议酌情检测血清 25OHD 水平,以了解患者维生素 D 的营养状态,指导维生素 D 的补充。建议老年人血清 25OHD 水平应达到或高于 75 nmol/L(30  $\mu$ g/L),以降低跌倒和骨折风险。临床应用维生素 D 制剂时应注意个体差异和安全性,定期监测血钙和尿钙浓度。不推荐使用活性维生素 D 纠正维生素 D 缺乏,也不建议 1 年单次较大剂量普通维生素 D 的补充<sup>[17]</sup>。

2017 年版的 OP 诊疗指南推荐的抗 OP 药物治疗适应证:(1)发生椎体脆性骨折(临床或无症状)或髋部脆性骨折者。(2)DXA 骨密度(腰椎、股骨颈、全髋部或桡骨远端 1/3)T 值  $\leq -2.5$ ,无论是否有过骨折。(3)骨量低下者(骨密度:  $-2.5 < T$  值 < -1.0),具备以下情况之一:①发生过某些部位的脆性骨折(肱骨上段、前臂远端或骨盆);②骨折风险预测工具(fracture risk assessment tool, FRAX)工具计算出未来 10 年髋部骨折概率  $\geq 3\%$  或任何主要骨质疏松性骨折发生概率  $\geq 20\%$ <sup>[17]</sup>。

骨密度无疑是骨折发生的重要预测因素,但在

不同人群中的作用不尽相同。甚至有大约一半的骨折发生在骨量减少而非骨密度诊断的骨质疏松人群中<sup>[20]</sup>。因此在临床上识别骨密度以外的骨折危险因素尤为重要。FRAX 是 WHO 推荐的基于脆性骨折的临床危险因素的骨折风险预测模型。我国指南中对基于 FRAX 的抗骨质疏松药物的治疗阈值定为未来 10 年髋部骨折概率  $\geq 3\%$  或任何主要骨质疏松性骨折发生概率  $\geq 20\%$ <sup>[17]</sup>。但是近年来国际学术组织关于 FRAX 在骨折风险预测中的作用和治疗阈值均发生了变化。欧洲骨质疏松骨关节炎临床经济学会——国际骨质疏松基金会 (ESCEO-IOF) 将骨折风险分层评估分为低风险和高风险,并在最新版指南中提出了极高风险<sup>[21]</sup>,极高风险被定义为 FRAX 评估骨折概率高于阈值上限(有或无骨密度检测)。因此建议采用国家(地区)和年龄特异性的 FRAX 值。已有研究提示 FRAX 显著低估了中国大陆地区的骨折风险<sup>[22]</sup>。因此 FRAX 对中国人群的骨折风险预测并不适用。因此,积极探索和总结中国人特异的骨折风险预测模型和治疗阈值迫在眉睫。依据现有的 FRAX 模型所做的卫生经济学预测,我国 65 岁以上绝经后妇女采用唑来膦酸治疗的主要骨质疏松性骨折的 FRAX 切点为 7%。修订现有指南中的 FRAX 干预切点也值得考虑<sup>[23]</sup>。

大量证据显示,在一次急性骨折信号之后,再发脆性骨折的风险显著增加,一段时间后再发骨折风险又会降低。以髋部骨折为例,初次骨折后 10 年内再发的骨折,有 61% 发生于初次骨折后的前 2 年,前臂、脊柱和肱骨初次骨折后两年内再发骨折分别为 54%、42% 和 53%<sup>[24]</sup>。因此,近期(<2 年)骨折史是骨折风险升级的主要因素,也被称为“迫在眉睫的风险”<sup>[25]</sup>。对于“迫在眉睫的风险”应当尽快给予预防性治疗以避免更多的新骨折的发生。国际指南推荐,在治疗极高骨折风险患者时,与抗骨吸收治疗相比,应优先选用骨形成促进药物或至少使用注射类的抗骨吸收药物,因为其降低骨折风险的效果更快,作用更强<sup>[26-27]</sup>。由此建议在临床上积极识别极高风险的人群,及时选择更有效的抗骨质疏松药物。

2012 年国际骨质疏松基金会 (IOF) 启动了“攻克骨折 (capture the fracture campaign)”行动,即对脆

性骨折的患者提供标准化医疗服务,以减少二次或多次骨折的发生。该行动的落脚点是基于协调员参与的骨折后医护模式,或称作“骨折联络服务 (fracture liaison services, FLS)”<sup>[28]</sup>。然而,如前文所述,我国目前还存在部分脆性骨折后未做出 OP 的诊断或有效抗骨质疏松治疗。脆性骨折后 OP 的管理严重缺失。有鉴于此,自 2016 年开始,中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会倡导在全国范围内开展 FLS<sup>[24]</sup>。然而,由于各地医院管理模式、绩效考核等管理方案不配套等原因,致使 FLS 项目未能在全国范围内推广,仅极个别的中心获得了 IOF 的认证。需要落实指南所推荐的在骨质疏松性骨折后,开展 FLS 管理项目,促进多学科联合诊治骨质疏松性骨折,加强骨折后管理。及时合理使用治疗 OP 药物,以降低再发骨折的风险<sup>[17]</sup>。

综上,随着人口的老齡化愈演愈烈,OP 及其骨折已经成为我国所面临的一个重要公共健康问题。然而,目前我国 OP 防治的基本网络尚未形成,公众对骨骼健康的认识不足,疾病筛查模式还待改进。OP 的诊断标准,特别是检测参考范围亟待统一和标准化。基于国人特征的骨折风险预测模型和分层干预体系还有待建立。随着以上问题的不断解决,并将 OP 纳入基层慢病管控范畴,多级联动的 OP 防控专病联盟的建立和完善,将会为今后国人骨骼健康提供有力保障,助力健康中国建设。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参 考 文 献

- [1] Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis [J]. Am J Med, 1993, 94 (6): 646-650. DOI: 10.1016/0002-9343(93)90218-e.
- [2] 第七次全国人口普查公报 [1] (第五号)——人口年龄构成情况 [EB/OL]. [2021-05-11]. [http://www.stats.gov.cn/zjtj/zdtjgz/zgrkpc/dqcrkpc/ggl/202105/t20210519\\_1817698.html](http://www.stats.gov.cn/zjtj/zdtjgz/zgrkpc/dqcrkpc/ggl/202105/t20210519_1817698.html).
- [3] 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心, 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报告 (2018) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
- [4] Wang L, Yu W, Yin X, et al. Prevalence of osteoporosis and fracture in China: the China osteoporosis prevalence study [J]. JAMA Netw Open, 2021, 4 (8): e2121106. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.21106.
- [5] Zeng Q, Li N, Wang Q, et al. The prevalence of osteoporosis in

- China, a nationwide, multicenter DXA survey [J]. *J Bone Miner Res*, 2019, 34 (10): 1789-1797. DOI: 10. 1002/jbmr. 3757.
- [6] Xu L, Lu A, Zhao X, et al. Very low rates of hip fracture in Beijing, people's republic of China the Beijing osteoporosis project [J]. *Am J Epidemiol*, 1996, 144 (9): 901-907. DOI: 10. 1093/oxford journals. aje. a009024.
- [7] Xia WB, He SL, Xu L, et al. Rapidly increasing rates of hip fracture in Beijing, China [J]. *J Bone Miner Res*, 2012, 27 (1): 125-129. DOI: 10. 1002/jbmr. 519.
- [8] Zhang C, Feng J, Wang S, et al. Incidence of and trends in hip fracture among adults in urban China: A nationwide retrospective cohort study [J]. *PLoS Med*, 2020, 17 (8): e1003180. DOI: 10. 1371/journal. pmed. 1003180.
- [9] Ling X, Cummings SR, Mingwei Q, et al. Vertebral fractures in Beijing, China: the Beijing Osteoporosis Project [J]. *J Bone Miner Res*, 2000, 15 (10): 2019-25. DOI: 10. 1359/jbmr. 2000. 15. 10. 2019.
- [10] Cui L, Chen L, Xia W, et al. Vertebral fracture in postmenopausal Chinese women: a population-based study [J]. *Osteoporos Int*, 2017, 28 (9): 2583-2590. DOI: 10. 1007/s00198-017-4085-1.
- [11] Gao C, Xu Y, Li L, et al. Prevalence of osteoporotic vertebral fracture among community-dwelling elderly in Shanghai [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2019, 132 (14): 1749-1751. DOI: 10. 1097/CM9. 0000000000000332.
- [12] Keene GS, Parker MJ, Pryor GA. Mortality and morbidity after hip fractures [J]. *BMJ*, 1993, 307 (6914): 1248-1250. DOI: 10. 1136/bmj. 307. 6914. 1248.
- [13] Osnes EK, Lofthus CM, Meyer HE, et al. Consequences of hip fracture on activities of daily life and residential needs [J]. *Osteoporos Int*, 2004, 15 (7): 567-574. DOI: 10. 1007/s00198-003-1583-0.
- [14] Si L, Winzenberg TM, Jiang Q, et al. Projection of osteoporosis-related fractures and costs in China: 2010-2050 [J]. *Osteoporos Int*, 2015, 26 (7): 1929-1937. DOI: 10. 1007/s00198-015-3093-2.
- [15] 国务院办公厅关于印发中国防治慢性病中长期规划 (2017—2025 年) 的通知 [EB/OL]. [2017-02-14]. [http://www. gov. cn/zhengce/content/2017-02/14/content\\_5167886. htm](http://www. gov. cn/zhengce/content/2017-02/14/content_5167886. htm).
- [16] 关于印发全民健康生活方式行动方案 (2017—2025 年) 的通知 [EB/OL]. [2017-04-27]. <http://www. nhc. gov. cn/cms-search/xxgk/getManuscriptXxgk. htm? id = e73c1934c7f84c709e445f01b1832b17>.
- [17] 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): 413-444. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-2591. 2017. 05. 002.
- [18] Majumdar SR, Kim N, Colman I, et al. Incidental vertebral fractures discovered with chest radiography in the emergency department; prevalence, recognition, and osteoporosis management in a cohort of elderly patients [J]. *Arch Intern Med*, 2005, 165 (8): 905-909. DOI: 10. 1001/archinte. 165. 8. 905.
- [19] 余卫, 姚金鹏, 林强, 等. 胸侧位像椎体压缩骨折诊断忽视原因浅析 [J]. *中华放射学杂志*, 2010, 44 (5): 504-507. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1005-1201. 2010. 05. 013.
- [20] Siris ES, Adler R, Bilezikian J, et al. The clinical diagnosis of osteoporosis: a position statement from the National Bone Health Alliance Working Group [J]. *Osteoporos Int*, 2014, 25 (5): 1439-1443. DOI: 10. 1007/s00198-014-2655-z.
- [21] Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women [J]. *Osteoporos Int*, 2019, 30 (1): 3-44. DOI: 10. 1007/s00198-018-4704-5.
- [22] Liu S, Chen R, Ding N, et al. Setting the new FRAX reference threshold without bone mineral density in Chinese postmenopausal women [J]. *J Endocrinol Invest*, 2021, 44 (2): 347-352. DOI: 10. 1007/s40618-020-01315-4.
- [23] Cui L, He T, Jiang Y, et al. Predicting the intervention threshold for initiating osteoporosis treatment among postmenopausal women in China: a cost-effectiveness analysis based on real-world data [J]. *Osteoporos Int*, 2020, 31 (2): 307-316. DOI: 10. 1007/s00198-019-05173-6.
- [24] van Geel TA, van Helden S, Geusens PP, et al. Clinical subsequent fractures cluster in time after first fractures [J]. *Ann Rheum Dis*, 2009, 68 (1): 99-102. DOI: 10. 1136/ard. 2008. 092775.
- [25] Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women [J]. *Osteoporos Int*, 2019, 30 (1): 3-44. DOI: 10. 1007/s00198-018-4704-5.
- [26] Kendler DL, Marin F, Zerbini CAF, et al. Effects of teriparatide and risedronate on new fractures in post-menopausal women with severe osteoporosis (VERO): a multicentre, double-blind, double-dummy, randomised controlled trial [J]. *Lancet*, 2018, 391 (10117): 230-240. DOI: 10. 1016/S0140-6736(17)32137-2.
- [27] Saag KG, Petersen J, Brandi ML, et al. Romosozumab or Alendronate for Fracture Prevention in Women with Osteoporosis [J]. *N Engl J Med*, 2017, 377 (15): 1417-1427. DOI: 10. 1056/NEJMoa1708322.
- [28] Akesson K, Marsh D, Mitchell PJ, et al. Capture the fracture: a best practice framework and global campaign to break the fragility fracture cycle [J]. *Osteoporos Int*, 2013, 24 (8): 2135-2152. DOI: 10. 1007/s00198-013-2348-z.
- [29] 夏维波. 开展“骨折联络服务”, 减少再发骨折 [J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2016, 9 (1): 1-6. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-2591. 2016. 01. 001.

(收稿日期: 2022-04-06)