

# 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

邱贵兴<sup>1</sup>, 裴福兴<sup>2</sup>, 胡侦明<sup>3</sup>, 唐佩福<sup>4</sup>, 薛庆云<sup>5</sup>, 杨惠林<sup>6</sup>, 陶天遵<sup>7</sup>, 赵宇<sup>1</sup>

(1. 中国医学科学院北京协和医学院骨科, 北京 100730; 2. 四川大学华西医院骨科, 成都 610041; 3. 重庆医科大学附属第一医院骨科, 重庆 400016; 4. 解放军总医院骨科, 北京 100853; 5. 卫生部北京医院骨科, 北京 100730; 6. 苏州大学附属第一医院骨科, 江苏 苏州 215006; 7. 哈尔滨医科大学附属第二医院骨科, 哈尔滨 150086)

**摘要:** 骨质疏松症性骨折是一种可预防、可治疗的疾病。治疗包括基础措施和抗骨质疏松药物治疗两方面。基础措施有四方面内容: 生活方式的改善、适量的体育锻炼、钙和维生素 D 的补充、蛋白质的补充。抗骨质疏松药物治疗分骨吸收抑制剂和骨形成促进剂两大类。要掌握好用药适应症、禁忌症、用药原则、疗效监督和用药期限。防止跌倒对减少骨质疏松性骨折有重要价值, 次级骨折预防医疗模式——骨折联络服务是对骨质疏松骨折全程管理的关键。

**关键词:** 原发性骨质疏松症; 治疗; 预防

中图分类号: R580; R683 文献标志码: A 文章编号: 1674-8646(2018)02-0085-04

## Guide to diagnosis and treatment of osteoporotic fracture in China

### ——osteoporotic fracture diagnosis and treatment principles

QIU Gui-xing<sup>1</sup>, PEI Fu-xing<sup>2</sup>, HU Zhen-ming<sup>3</sup>, TANG Pei-fu<sup>4</sup>,  
XUE Qing-yun<sup>5</sup>, YANG Hui-lin<sup>6</sup>, TAO Tian-zun<sup>7</sup>, ZHAO Yu<sup>1</sup>

(1. Department of Orthopedics, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College Hospital, Beijing 100730, China; 2. Department of Orthopedics, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 3. Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 4. Department of Orthopedics, PLA General Hospital, Beijing 100853, China; 5. Department of Orthopedics, Beijing Hospital, Ministry of Public Health, Beijing 100730, China; 6. Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215006, China; 7. Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150086, China)

**Abstract:** Osteoporotic fractures are a preventable and treatable disease. Treatment includes both basic measures and anti-osteoporosis medication. Basic measures have four aspects: improvement of lifestyle, moderate physical activity, supplementation with calcium and vitamin D, and protein supplementation. Anti-osteoporosis drug treatment contains bone absorption inhibitor and bone formation enhancers. It needs to master the indications for medication, contraindications, medication principles, and efficacy monitoring and medication period. Preventing falls is important for reducing osteoporotic fractures. Secondary fracture prevention medical model——fracture contact service is the key to the full management of osteoporotic fractures.

**Key words:** Primary osteoporosis; Treatment; Prevention

## 1 概述

骨质疏松症是一种全身性、代谢性骨骼系统疾病, 其病理特征为骨量降低、骨微细结构破坏、骨脆性增

加, 骨强度下降, 易发生骨折。与年龄、性别、种族等因素密切相关, 绝经后妇女多发。骨折是骨质疏松症最严重的后果, 常是骨质疏松患者的首发症状和就诊原因。骨质疏松症分为原发性和继发性, 本指南所指的骨折是原发性骨质疏松症导致的骨折。

### 1.1 骨质疏松性骨折的特点及治疗难点

第一, 患者多为老年人, 常合并其他疾病, 易发生并发症。第二, 多为粉碎性骨折, 内固定治疗稳定性差, 内置物易松动、脱出, 植骨易被吸收。第三, 骨形成

收稿日期: 2017-11-03

作者简介: 陶天遵(1941-), 男, 主任医师, 教授, 博士研究生导师。

通讯作者: 邱贵兴, e-mail: qguixing@126.com。

与骨痂成熟迟缓,易发生骨折延迟愈合,甚至不愈合。第四,卧床制动期将发生快速骨丢失,再骨折的风险明显增大。第五,致残率、致死率较高。第六,再骨折发生率高,髌部骨折患者1年内再次发生骨折达20%。

### 1.2 骨质疏松性骨折的治疗原则

骨质疏松性骨折的治疗基本原则是复位、固定、功能锻炼和抗骨质疏松。

## 2 骨质疏松性骨折诊断及鉴别诊断

### 2.1 诊断

#### 2.1.1 病史、症状和体征

有骨质疏松性骨折史或轻微外伤史。可出现疼痛、肿胀、功能障碍等症状,畸形、骨擦感(音)、异常活动等体征,也有患者骨折后缺乏上述典型表现。椎体压缩性骨折,可致身高变矮或驼背畸形。

#### 2.1.2 影像学检查

普通X线检查:第一,摄片应包括损伤部位上、下邻近关节,髌部骨折应包括双侧髌关节。第二,除有骨折征象外,还有骨质疏松的表现。第三,椎体压缩骨折时,有楔形变或“双凹征”,部分可表现为椎体内“真空征”、假关节形成。

CT检查:第一,移位复杂的髌部、踝部、肱骨近端骨折,需应用CT和(或)三维成像。第二,为明确关节内或关节周围骨折、椎管内压迫情况等,可考虑CT检查。

MRI检查:第一,可诊断隐匿性骨折。第二,可判断骨折是否愈合,未愈合的骨折T1WI为低信号、T2WI为高或等信号,抑脂序列呈高信号。

骨扫描(SPECT/ECT):适于不能行MRI检查的患者,有助于判断疼痛责任椎体。

#### 2.1.3 骨密度检查

拟诊为骨质疏松性骨折的患者在条件允许时可行骨密度检查,也可在术后进行。

双能X线吸收法(DXA)测定:T值 $\geq -1.0$ SD属正常; $-2.5$ SD<T值< $-1.0$ SD为骨量低下或骨量减少;T值 $\leq -2.5$ SD为骨质疏松症;伴有一处或多处非暴力性骨折为严重骨质疏松症。

#### 2.1.4 实验室检查

常规术前检查,必要时检查血钙磷、24h尿钙、25(OH) VitD、降钙素和甲状旁腺激素等。

根据病情需要,有条件者可检测骨转换生化标志物(包括骨形成和骨吸收指标):第一,骨形成指标包括血清碱性磷酸酶、骨钙素、骨源性碱性磷酸酶、I型前胶原C端肽(PICP)和N端肽(PINP)。第二,骨吸收指标包括晨空腹尿钙/肌酐比值、尿吡啶啉和脱氧吡啶啉、尿I型胶原交联C-末端肽和N端肽、血清抗酒

石酸酸性磷酸酶及I型胶原交联C-末端肽(CTX),I型胶原交联N-末端肽(NTX)等。第三,国际骨质疏松基金会(IOF)推荐首选I型原胶原N-端前肽和血清I型胶原交联C-末端肽这两项指标。第四,低骨密度并高骨转换率提示骨折风险明显增加。第五,骨转换指标可作为敏感的疗效观察指标,一般治疗后3个月即可见明显变化。

### 2.2 诊断和鉴别诊断

骨质疏松性骨折的诊断应结合患者的年龄、性别、绝经史、脆性骨折史及临床表现等因素以及影像学检查和(或)骨密度检查、骨转换生化标志物等结果进行综合分析后作出诊断。需注意与转移性骨肿瘤、胸腰椎结核、多发性骨髓瘤、甲状旁腺功能亢进、慢性肾病-矿物质骨病等多种疾病鉴别。

## 3 常见骨质疏松性骨折部位、特点及治疗

### 3.1 脊柱骨折

这是最常见的骨质疏松性骨折,骨质疏松性脊柱骨折往往外伤较轻,或无明显外伤史,因此,易漏诊或误诊为腰背肌劳损。

#### 3.1.1 临床症状、体征

第一,持续腰背、胸背部疼痛,可伴胸肋部痛。平卧休息时疼痛可减轻或消失,体位改变时疼痛加重。可出现脊柱后凸畸形和脊柱骨折骨不愈合<sup>[1]</sup>。

第二,查体可见胸腰部活动受限,骨折责任椎压痛、叩击痛,一般无下肢神经损害表现(但如压缩或后凸畸形严重,也可出现神经损害表现)。

第三,查体结合影像学检查可确定疼痛责任椎<sup>[2]</sup>。

#### 3.1.2 临床分型

椎体压缩呈楔形骨折、双凹骨折和垂直压缩性骨折,Genant影像分型为:第一,轻度压缩骨折,在原椎体高度上压缩20%~25%。第二,中度压缩骨折,在原椎体高度上压缩25%~40%。第三,重度压缩骨折,在原椎体高度上压缩>40%。

#### 3.1.3 治疗

##### 3.1.3.1 非手术治疗

适应证:症状及体征较轻,影像学检查为轻度压缩骨折、无法耐受手术者可采取非手术治疗。治疗方法:卧床休息:一般3~4周,腰背部垫软枕,具体根据骨折损伤程度决定。支具:下地活动时建议佩戴。对症治疗:疼痛明显者,可给予镇痛药。降钙素能减少骨折后急性骨丢失,又对缓解骨折后急性骨痛有一定效果。

##### 3.1.3.2 微创手术治疗

适应证:非手术治疗无效、疼痛明显;不宜长时间卧床者;不稳定压缩骨折;骨折块不愈合或内部囊性

变、椎体坏死;能耐受手术。绝对禁忌证:无法耐受麻醉、手术的患者;无痛的骨质疏松性脊柱骨折。相对禁忌证:有出血倾向者;身体其他部位有活动性感染;椎体严重压缩骨折。治疗方法:可选经皮椎体后凸成形术(PKP)或经皮椎体成形术(PVP)<sup>[3]</sup>,建议术中同时行活检术。

### 3.1.3.3 开放手术治疗

有神经压迫症状、体征或需截骨矫形的患者,以及不适合微创手术的不稳定骨折患者,可考虑开放手术治疗。必要时可在内固定周围采用局部注射骨水泥增强技术,以增强内固定的稳定性。

### 3.1.3.4 疗效评价

可采用VAS疼痛评分、Oswestry功能障碍指数(ODI)、SF-36等评分系统,对患者的临床症状进行手术前后量化评估。

## 3.2 髌部骨折

髌部骨质疏松性骨折主要包括股骨转子间骨折和股骨颈骨折,是严重的骨质疏松性骨折,一般需要外科治疗。非手术治疗主要用于不能耐受麻醉和手术的患者。非手术治疗包括卧床、牵引、支具固定、营养支持等治疗措施。髌部骨折后有超过20%的患者会在1年内因各种并发症死亡<sup>[4]</sup>,20%的患者将在1年内再次骨折<sup>[5]</sup>。

### 3.2.1 股骨转子间骨折

#### 3.2.1.1 临床分型

股骨转子间骨折常采用Evans分型和AO分型,骨折稳定性的判断十分重要,Evans I a、I b型属稳定型,I c、I d和II型属不稳定型。

#### 3.2.1.2 手术治疗

若条件允许,应尽早手术治疗,并推荐早期部分或完全负重活动。髓内固定:对于稳定型和不稳定型转子间骨折均可选择髓内固定。髓外固定:主要适用于稳定型骨折。人工髌关节置换:仅适用于一些特殊病例,例如严重骨质疏松患者,股骨转子间粉碎性骨折依靠内固定很难达到牢靠固定;或骨折同时伴有髌关节疾病,或陈旧性骨折患者。

### 3.2.2 股骨颈骨折

#### 3.2.2.1 临床分型

股骨颈骨折通常采用Garden分型。Garden I型及II型为无移位的股骨颈骨折,III型及IV型为有移位的股骨颈骨折。

#### 3.2.2.2 手术治疗

空心加压螺钉内固定:适用于没有移位或低移位倾向的稳定型骨折。动力髌螺钉:适用于骨折线近乎垂直、移位倾向大的患者。髌关节置换:用于移位或不稳定型骨折。对于高龄、活动量不大、身体条件差、合

并发症多、髌臼无明显退变的患者推荐采用半髌置换。其他患者可选择全髌置换。

## 3.3 桡骨远端骨折

常呈粉碎性、累及关节面,易残留畸形和疼痛,造成前臂、腕关节和手部功能障碍。

### 3.3.1 临床分型

常用人名分型,如Colles骨折、Smith骨折、Barton骨折等,近年来AO分型应用更为广泛。

### 3.3.2 非手术治疗

对于可恢复关节面平整及正常掌倾角和尺偏角,以及能够恢复桡骨茎突高度的桡骨远端骨折,可采用手法复位、石膏固定等非手术治疗。

### 3.3.3 手术治疗

对复位后桡骨短缩超过3 mm、侧位X线片示背侧成角超过10°、关节面台阶超过2 mm的患者推荐手术治疗。目的是恢复关节面的平整及相邻关节面之间的吻合关系,重建关节的稳定性以及恢复无痛且功能良好的腕关节。根据骨折的具体情况,选用经皮撬拨复位克氏针内固定、切开复位锁定加压接骨板(LCP)内固定、外固定支架、桡骨远端骨折髓内钉等技术。

## 3.4 肱骨近端骨折

### 3.4.1 临床分型

目前临床应用最广泛的是Neer分型。

### 3.4.2 非手术治疗

无移位或轻度移位的骨折,或不能耐受麻醉或手术的体弱患者可选择颈腕吊带悬吊治疗。

### 3.4.3 手术治疗

对于有移位骨折的患者,目前主张早期手术。包括张力带、拉力螺钉、经皮克氏针、锁定接骨板固定、髓内钉内固定等;对于老年高龄、严重粉碎性骨折或伴肱骨头骨折的患者,可行人工肱骨头置换术。术后肩关节应进行早期功能锻炼。

## 4 骨质疏松性骨折的其他治疗

### 4.1 系统性管理

骨质疏松性骨折患者,尤其老年患者,必须对其全身状况、器官功能、风险及预后做全面评估,实施手术或非手术的综合处理。

### 4.2 抗骨质疏松治疗

重视围手术期抗骨质疏松治疗。大量的动物实验和临床研究显示,现有的多数抗骨质疏松药物对骨折修复和骨折愈合无不良影响。抗骨吸收抑制剂可能会使骨折修复过程中的骨痂变大,此种大骨痂也可能提供了更高的生物力学刚度和强度。规范化的常规剂量的双膦酸盐对骨折愈合无不利影响,可考虑序贯治疗<sup>[6-13]</sup>。甲状旁腺素(PTH1-34)<sup>[14-16]</sup>和维生素

K2<sup>[17-19]</sup>有利于成骨。鲑鱼降钙素能减少急性骨丢失、缓解骨质疏松性骨痛,必要时可采用间歇性重复给药<sup>[20,21]</sup>。绝经后骨质疏松症的骨质吸收迅速,骨代谢转换率高,为高转换型,治疗可考虑应用骨吸收抑制剂;部分老年性骨质疏松症为低转换型,可考虑联合应用骨形成促进剂,以改善骨微结构及促进骨量形成,降低再骨折风险。患者具体属于何种转换类型,可通过测定骨代谢指标帮助判定。

#### 4.2.1 药物治疗<sup>[22]</sup>

第一,基础治疗药物:维生素D、钙制剂。建议每日额外补充元素钙500~600 mg<sup>[23-25]</sup>。每日补充普通维生素D 800~1 000 IU。第二,活性维生素D:老年人肾功能不全及1 $\alpha$ 羟化酶缺乏者,应补充活性维生素D,注意监测血钙与尿钙<sup>[26-28]</sup>。第三,抗骨吸收药:双膦酸盐、降钙素、选择性雌激素受体调节剂、雌孕激素替代治疗等。第四,促骨形成药:PTH1-34片段。第五,双向作用机制药物:活性维生素D、维生素K2等。第六,中药:补肾壮骨类药物、含黄酮类生物活性成分等中药(详见国家基本药物目录,2012版)。

#### 4.2.2 用药原则

骨折前已用抗骨质疏松药物者,可继续应用。

骨折前未用抗骨质疏松药物者,根据患者情况分两类进行选择:第一,骨折后急诊或早期进行内固定手术者,在手术后患者全身情况稳定时,建议适时进行抗骨质疏松治疗。第二,骨折后暂时不做手术或保守治疗患者待全身创伤反应稳定时,建议适时进行抗骨质疏松治疗。

用药注意事项:应选用基础药物。依据骨转换类型决定选用抗骨吸收药物或促骨形成药物。用药前应参照药物说明书,遇有不良反应应及时停药和处理,或更换不同药物。

#### 4.3 物理疗法

物理疗法简便、无创、有效而安全,对骨折愈合有促进作用。低强度脉冲超声(LIPUS)、脉冲电磁场(PEMF)、体外冲击波(ESWT)、功能性电刺激(FES)和振动波等多种物理治疗方法均可选用。

#### 4.4 康复训练

骨质疏松性骨折的恢复慢,康复期长。在不影响骨折制动及骨折愈合的前提下,应尽早开始康复训练。目的是恢复关节运动功能,减少肌肉萎缩,增强肌肉力量,促进骨折愈合和防止再发骨折。建议采用主动运动与被动运动相结合,以主动运动为主的运动方式。循序渐进,避免粗暴操作。

#### 4.5 运动疗法

以负重运动和抗阻运动为主,如:快步走、哑铃操、举重、划船、蹬踏运动等。通过负重运动和力量训练,

增加肌力,改善姿态和平衡,减少摔倒和骨折的风险。注意制定个体化的运动处方,因人而异选择运动方式、频率、时间及强度。

## 5 结语

本指南制定专家团队共58人,各位专家在指南制定过程中坚持了先进性、科学性、实用性和循证医学证据的原则,特向各位专家致以衷心的感谢!

#### 参考文献:

- [1] Wang G, Yang H, Chen K. Osteoporotic vertebral compression fractures with an intravertebral cleft treated by percutaneous balloon kyphoplasty [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2010, 92(11): 1553-1557.
- [2] Mao H, Zou J, Geng D, et al. Osteoporotic vertebral fractures without compression: key factors of diagnosis and initial outcome of treatment with cement augmentation [J]. *Neuroradiology*, 2012, 54(10): 1137-1143.
- [3] 胡侦明, 杨惠林, 王根林, 等. 经皮椎体成形术治疗的相关建议 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2015, 8(5): 375-376.
- [4] Parker M, Johansen A. Hip fracture [J]. *BMJ*, 2006, 333(7557): 27-30.
- [5] Lönnroos E, Kautiainen H, Karppi P, et al. Incidence of second hip fractures. A population-based study [J]. *Osteoporos Int*, 2007, 18(9): 1279-1285.
- [6] Black DM, Delmas PD, Eastell R, et al. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis [J]. *N Engl J Med*, 2007, 356(18): 1809-1822.
- [7] Black DM, Reid IR, Boonen S, et al. The effect of 3 versus 6 years of zoledronic acid treatment of osteoporosis: a randomized extension to the HORIZON-Pivotal Fracture Trial (PFT) [J]. *J Bone Miner Res*, 2012, 27(2): 243-254.
- [8] Black DM, Reid IR, Cauley JA, et al. The effect of 6 versus 9 years of zoledronic acid treatment in osteoporosis: a randomized second extension to the HORIZON-Pivotal Fracture Trial (PFT) [J]. *J Bone Miner Res*, 2015, 30(5): 934-944.
- [9] Lyles KW, Colón-Emeric CS, Magaziner JS, et al. Zoledronic acid and clinical fractures and mortality after hip fracture [J]. *N Engl J Med*, 2007, 357(18): 1799-1809.
- [10] Black DM, Schwartz AV, Ensrud KE, et al. Effects of continuing or stopping alendronate after 5 years of treatment: the Fracture Intervention Trial Long-term Extension (FLEX): a randomized trial [J]. *JAMA*, 2006, 296(24): 2927-2938.
- [11] Bone HG, Hosking D, Devogelaer JP, et al. Ten years' experience with alendronate for osteoporosis in postmenopausal women [J]. *N Engl J Med*, 2004, 350(12): 1189-1199.
- [12] Zhang ZL, Liao EY, Xia WB, et al. Alendronate sodium/vitamin D3 combination tablet versus calcitriol for osteoporosis in Chinese postmenopausal women: a 6-month, randomized, open-label, active-comparator-controlled study with a 6-month extension [J]. *Osteoporos Int*, 2015, 26(9): 2365-2374.
- [13] Black DM, Thompson DE, Bauer DC, et al. Fracture risk reduction with alendronate in women with osteoporosis: the Fracture Intervention Trial [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2000, 85(11): 4118-4124.

(下转第95页)

件支持,仅消耗节点很小的计算资源便可完成对虫洞节点的检测。仿真结果表明该虫洞攻击检测算法能够有效甄别网络中的虫洞节点并将其隔离在网络之外,建立安全路由路径。

### 参考文献:

- [1] 孙其博,刘杰,黎彝,等. 物联网:概念、架构与关键技术研究综述[J]. 北京邮电大学学报,2010,33(3):1-9.
- [2] 钱志鸿,王义君. 面向物联网的无线传感器网络综述[J]. 电子与信息学报,2013,35(1):215-227.
- [3] 谭长庚,李婧榕. Ad Hoc 网络中合谋攻击研究综述[J]. 计算机工程,2010,36(3):177-179.
- [4] 王成,杨宝琨,闫桂荣. DDRP 中的虫洞攻击严重程度分析与预防[J]. 计算机工程,2011,37(5):1-3.
- [5] 付颖芳,张兴,张婷,等. 无线 Mesh 网络中的虫洞攻击检测研究[J]. 通信学报,2011,32(1):59-65.
- [6] 周明伟,刘渊. WSNs 中 DV-hop 定位算法的安全增强研究[J]. 计算机工程与应用,2014,50(13):121-126,141.
- [7] 李宗海,柳少军,王燕,等. 无线传感器网络中虫洞攻击防护机制[J]. 计算机工程与应用,2012,48(27):94-98.
- [8] Hu YihChun, Perrig A, Johnson D B. Wormhole Attacks in Wireless Networks [J]. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 2006,24(2):370-380.
- [9] Zhao Zhibin, Wei Bo, et al. Detecting Wormhole Attacks in Wireless Sensor Networks with Statistical Analysis [C] //Proc of the 2010 WASE International Conference on Information Engineering. Beidaihe, 2010: 251-254.
- [10] Sharma, P. Trivedi, A. An approach to defend against wormhole attack in ad hoc network using digital signature [C] //Proc of the 3rd International Conference on Communication Software and Networks. Washington, 2011: 307-311.
- [11] Wu Guowei, Chen Xiaojie, Yao Lin, et al. An Efficient Wormhole Attack Detection Method in Wireless Sensor Networks [J]. Computer Science and Information Systems, 2014, 11(3): 1127-1141.
- [12] Perkins C E, Royer E M. Ad-hoc On-demand Distance Vector Routing [C] //Proc of the 2nd IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, UK, 1997: 90-100.
- [13] 曹晓梅,吴雷,李佳耕. 基于邻居路由的 Ad hoc 网络虫洞检测[J]. 计算机应用,2014,34(3):710-713,723.
- [14] 王家礼,朱满座,路宏敏. 电磁场与电磁波 [M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2014:238-239.
- [15] Curt Schurgers, Vlasios Tsiatsis, Saurabh Ganeriwal, Mani B. Srivastava. Optimizing Sensor Networks in the Energy-Latency-Density Design Space [J]. IEEE Transactions on Mobile Computing, 2002, 1(1): 70-80.
- [14] Neer RM, Arnaud CD, Zanchetta JR, et al. Effect of parathyroid hormone (1-34) on fractures and bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis [J]. N Engl J Med, 2001, 344(19): 1434-1441.
- [15] Fahrleitner-Pammer A, Langdahl BL, Marin F, et al. Fracture rate and back pain during and after discontinuation of teriparatide: 36-month data from the European Forsteo Observational Study (EFOS) [J]. Osteoporos Int, 2011, 22(10): 2709-2719.
- [16] Chen JF, Yang KH, Zhang ZL, et al. A systematic review on the use of daily subcutaneous administration of teriparatide for treatment of patients with osteoporosis at high risk for fracture in Asia [J]. Osteoporos Int, 2015, 26(1): 11-28.
- [17] Iwamoto J, Seki A, Sato Y, et al. Vitamin K2 promotes bone healing in a rat femoral osteotomy model with or without glucocorticoid treatment [J]. Calcif Tissue Int, 2010, 86(3): 234-241.
- [18] Cockayne S, Adamson J, Lanham-New S, et al. Vitamin K and the prevention of fractures: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Arch Intern Med, 2006, 166(12): 1256-1261.
- [19] Huang ZB, Wan SL, Lu YJ, et al. Does vitamin K2 play a role in the prevention and treatment of osteoporosis for postmenopausal women: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Osteoporos Int, 2015, 26(3): 1175-1186.
- [20] Lyritis GP, Paspatis I, Karachalios T, et al. Pain relief from nasal salmon calcitonin in osteoporotic vertebral crush fractures. A double blind, placebo-controlled clinical study [J]. Acta Orthop Scand Suppl, 1997, (275): 112-114.
- [21] Tsakalakos N, Magiasis B, Tsekoura M, et al. The effect of short-term calcitonin administration on biochemical bone markers in patients with acute immobilization following hip fracture [J]. Osteoporos Int, 1993, 3(6): 337-340.
- [22] 朱汉民,邱贵兴,李梅,等. 原发性骨质疏松症的治疗与预防 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2015, 8(5): 377-384.
- [23] Khan A, Dubois S, Khan AA, et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled study to evaluate the effects of alendronate on bone mineral density and bone remodeling in perimenopausal women with low bone mineral density [J]. J Obstet Gynaecol Can, 2014, (11): 976-982.
- [24] Roberts KC, Brox WT. AAOS Clinical Practice Guideline: Management of Hip Fractures in the Elderly [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2015, 23(2): 138-140.
- [25] Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis [J]. Osteoporos Int, 2014, 25(10): 2359-2381.
- [26] Larsen ER, Mosekilde L, Foldspang A. Vitamin D and calcium supplementation prevents osteoporotic fractures in elderly community dwelling residents: a pragmatic population-based 3-year intervention study [J]. J Bone Miner Res, 2004, 19(3): 370-378.
- [27] Moyer VA, U. S. Preventive Services Task Force. Vitamin D and calcium supplementation to prevent fractures in adults: U. S. Preventive Services Task Force recommendation statement [J]. Ann Intern Med, 2013, 158(9): 691-696.
- [28] Avenell A, Mak JC, O'Connell D. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures in post-menopausal women and older men [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2014, (04): CD000227.

(上接第 88 页)