

# 补肾固本方治疗绝经后骨质疏松的临床研究

于海洋<sup>1\*</sup> 汪海燕<sup>1</sup> 徐克武<sup>1</sup> 强胜林<sup>1</sup> 刘涛<sup>2</sup>

1. 甘肃中医药大学附属医院, 甘肃 兰州 730020

2. 甘肃中医药大学, 甘肃 兰州 730000

中图分类号: R 474 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2018) 04-0509-05

**摘要:** **目的** 补肾固本方治疗绝经后骨质疏松的临床疗效观察。**方法** 将150例绝经后骨质疏松患者随机分为治疗组和对照组,各75例。治疗组采用补肾固本方治疗,对照组采用阿伦磷酸钠片治疗。**结果** 治疗组有效率为94.67%,对照组有效率为81.33%,两组比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ );两组患者治疗后1个月及6个月随访疼痛评分与治疗前相比较,有显著性差异( $P < 0.05$ ),治疗组改善效果显著优于对照组( $P < 0.05$ );治疗6个月后,腰椎、股骨颈、股骨粗隆的BMD均较前明显升高,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ),治疗组改善效果显著优于对照组( $P < 0.05$ );两组患者血清BGP、BALP、CT、MMP-2水平较治疗前相比较,有明显性差异( $P < 0.05$ ),治疗组与对照组相比较能够明显提高BGP、ALP、CT水平,降低MMP-2水平,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 补肾固本方对治疗绝经后骨质疏松患者治疗效果明显。

**关键词:** 补肾固本方;绝经后骨质疏松;骨密度;疼痛

## Clinical study on the treatment of postmenopausal osteoporosis with tonifying the kidney and strengthening the essence prescription

Yu Haiyang<sup>1\*</sup>, Wang Haiyan<sup>1</sup>, Xu Kewu<sup>1</sup>, Qiang Sheng, Lin<sup>1</sup>, Liu Tao<sup>2</sup>

1. Affiliated Hospital of Gansu University of traditional Chinese medicine, Lanzhou 730000

2. University of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730000

\* Corresponding author: YU Haiyang, Email: 1216294256@qq.com

**Abstract: Objective** To observe the clinical effect of the tonifying the kidney and strengthening the essence prescription in treating postmenopausal osteoporosis. **Methods** 150 postmenopausal osteoporosis patients were randomly divided into treatment group and control group, with 75 cases in each group. The treatment group was treated with tonifying the kidney and strengthening the essence prescription, while the control group was treated with Alendronate tablets. **Results** The effective rate of the treatment group was 94.67%, and of the control group was 81.33%, with significant difference between two groups ( $P < 0.05$ ). Compared with before treatment, the pain scores of the two groups of patients at 1 and 6 months follow-ups were significantly different ( $P < 0.05$ ), and the improvement was greater in the treatment group compared with the control group ( $P < 0.05$ ). After 6 months of treatment, BMD of lumbar spine, femoral neck and trochanter were significantly higher than before treatment, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ), and the treatment group had significantly greater improvement than the control group ( $P < 0.05$ ). Compared with before treatment, serum BGP, BALP, CT and MMP-2 of the two groups of patients changed significantly ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group, the treatment group had significantly greater increase in the levels of ALP and BGP CT, and significantly greater decrease in the level of MMP 2 ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The treatment of postmenopausal osteoporosis with tonifying the kidney and strengthening the essence prescription (Bushen recipe) is effective.

**Key words:** Bushen recipe; Postmenopausal osteoporosis; Bone mineral density; Pain

骨质疏松症(osteoporosis, OP)是临床常见的慢性疾病,其特征是低骨量和骨质量的下降,导致骨脆

性和骨折风险的增加。骨质疏松症是由世界卫生组织(World Health Organization, WHO)定义为通过双能X线吸收法测定为降低程度 $\geq 2.5$ 个标准差、2.5个标准差偏低或低于平均峰值骨量的骨矿物质密度(年轻、健康成年人的平均值)。大约30%的绝经后

基金项目: 甘肃省自然科学基金计划(1506RJZA048)

\* 通讯作者: 于海洋, Email: 1216294256@qq.com

妇女在美国和欧洲有骨质疏松症<sup>[1]</sup>。OP 主要症状是腰背疼痛、关节疼痛,还会伴有下肢无力、下肢痉挛,严重者可有身高缩短和驼背的发生,直到个体经历骨折。特别是骨质疏松的髌部或椎体骨折,增加发病率和死亡率,影响个人的生活质量并带来严重经济负担。目前西医治疗该病一般采用补钙、非甾体抗炎药、双膦酸盐、激素等,但长期服用经济负担大,对胃肠副作用大,甚至会起子宫内腹痛、乳腺癌、食管癌、肾结石等<sup>[2]</sup>。为了探讨补肾固本方对治疗绝经1年以上的骨质疏松患者的影响,本文对150例绝经后骨质疏松患者进行了观察研究,现进行如下报道。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集2015年1月至2016年12月甘肃中医药大学附属医院骨科接受诊治的绝经后骨质疏松患者150例,采用随机数字表法分为治疗组75例和对照组75例。纳入标准:①参照世界卫生组织(WHO)在2004年发布骨质疏松的诊断标准<sup>[3]</sup>。同时具备全身疼痛,腰背疼痛作为主要部位,腰膝酸软无力,症状逐渐加重,轻微外伤可致骨折;②年龄45~65岁,自然绝经一年以上妇女;③5年内未发现癌症或接受相关治疗;④未使用影响BMD的药物;⑤无炎症反应,无慢性肝病、肾病、肿瘤等疾病史,无运动禁忌症;⑥同意使用补肾固本方,按照医嘱定期治疗,同意签署知情同意书并积极配合治疗,并接受随访。排除标准:①过早绝经(低于40岁);②继发性骨质疏松症;③有心、肾功能异常者;④半年内服用过可影响骨代谢的药物,如维生素D、雌激素等;⑤拒绝随访者,对实验药物过敏者;⑥排除骨折患者。

两组患者的年龄、体重、持续时间、BMI、骨密度(腰椎、股骨颈、股骨粗隆)等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性,详见表1。

表1 两组患者的一般资料比较( $\bar{x} \pm s$ )

Table 1 Comparison of general characteristics between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	治疗组(n=75)	对照组(n=75)
年龄(Y)	50.24 ± 5.72	49.71 ± 5.85
体重(kg)	54.05 ± 6.86	53.75 ± 7.86
持续时间(Y)	8.37 ± 4.98	8.21 ± 4.11
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	21.51 ± 4.25	21.84 ± 4.53
BMD(g/cm <sup>2</sup> )		
腰椎	0.81 ± 0.14	0.80 ± 0.13
股骨颈	0.62 ± 0.12	0.61 ± 0.09
股骨粗隆	0.52 ± 0.09	0.53 ± 0.07

### 1.2 方法

1.2.1 治疗方法:治疗组:补肾固本方,药物组成:补骨脂20g、淫羊藿20g、黄芪10g、党参15g、当归15g、肉苁蓉20g、乌药9g、狗脊10g、甘草6g。由甘肃中医药大学附属医院制剂室水煎浓缩成1:1浓度煎剂。严格按照制作工艺加工成的胶囊,每粒含药0.3g,每次服用4粒,每天两次。对照组:给予阿伦磷酸钠片(石药集团欧意药业有限公司,批号H20145703),每天10mg,每天早餐前30min空腹口服。两组患者均治疗6个月,并于停药后进行随访。

1.2.2 观察指标及方法:参照《中药新药临床研究指导原则(试行)》<sup>[4]</sup>。显效:临床症状腰酸、骨痛等症状基本消失,骨密度较治疗前明显提高;有效:临床症状有所改善,骨密度较治疗前有所提高;无效:临床症状以及骨密度等较治疗前未改善。疼痛评价:采用数字疼痛分级法(VAS),在治疗前、治疗后1个月、治疗后6个月随访时各评价1次(具体做法:由0~10共11个数字构成,患者用0~10这些数字描述疼痛水平,数字越大,疼痛越重。0分:无痛;10分:最痛)。骨密度测定:采用美国Hologic双能X线骨密度仪在治疗前后对患者的腰椎、左侧股骨颈、股骨粗隆进行测量。血清BGP、BALP、MMP-2、CT水平检测:两组患者在治疗前后晨起空腹于肘部抽取静脉血5mL,分离血清,采用ELISA法检测骨钙素(BGP)、骨碱性磷酸酶(BALP)、血清基质金属蛋白酶-2(MMP-2)及降钙素(CT)水平。安全评价和不良事件:治疗前后分别进行血常规、肝肾功能、空腹血糖、尿糖检测,进行安全性评价。

### 1.3 统计学处理

所有数据以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用SPSS 17.0统计软件,各组间比较均采用t检验,计数资料用百分率(%)表示,采用 $\chi^2$ 检验, $P < 0.05$ 有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者临床疗效比较

治疗组显效27例占36%,有效44例占58.67%,无效4例占5.33%,总有效率为94.67%。对照组显效20例占26.67%,有效41例占54.67%,无效14例占18.67%,总有效率为81.33%,两组总有效率比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

### 2.2 两组治疗前后疼痛评价比较

两组患者在治疗前及治疗后1个月、治疗后6个月随访疼痛相比较,有显著性差异( $P < 0.05$ )。治疗组改善效果显著优于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表2。

### 2.3 两组患者治疗前后不同部位骨密度对比

在进行药物治疗前,两组患者不同部位的BMD不存在较大差异,无统计学意义( $P > 0.05$ )。在进行药物治疗后,两组患者不同部位的BMD均有一定提升,差异存在统计学意义( $P < 0.05$ ),治疗组改善

效果显著优于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表3。

表2 两组治疗前后不同时间VAS比较( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of VAS between the two groups at different time before and after treatment( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	治疗前	治疗后1个月	治疗后6个月
治疗组	75	6.21 ± 1.37	4.28 ± 1.76 <sup>*#</sup>	1.23 ± 1.35 <sup>*#</sup>
对照组	75	6.42 ± 1.45	5.26 ± 1.89 <sup>*</sup>	3.43 ± 1.47 <sup>*</sup>

注:与对照组比较,<sup>\*</sup> $P < 0.05$ ;与对照组同时间点比较,<sup>#</sup> $P < 0.05$

表3 两组治疗前后治疗前后不同部位骨密度对比( $\bar{x} \pm s, g/cm^2$ )

Table 3 Bone mineral density at difference sites of the two groups before and after treatment( $\bar{x} \pm s, g/cm^2$ )

组别	n	腰椎		股骨颈		股骨粗隆	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
治疗组	75	0.81 ± 0.14	0.97 ± 0.16 <sup>*#</sup>	0.62 ± 0.12	0.75 ± 0.14 <sup>*#</sup>	0.52 ± 0.09	0.68 ± 0.12 <sup>*#</sup>
对照组	75	0.80 ± 0.13	0.89 ± 0.14 <sup>*</sup>	0.61 ± 0.09	0.68 ± 0.14 <sup>*</sup>	0.53 ± 0.07	0.61 ± 0.09 <sup>*</sup>

注:与对照组比较,<sup>\*</sup> $P < 0.05$ ;与对照组同时间点比较,<sup>#</sup> $P < 0.05$

### 2.4 血清BGP、BALP、CT、MMP-2水平检测

两组患者在治疗前BGP、BALP、CT、MMP-2相比较,有显著性差异( $P < 0.05$ )。治疗组与对照组

相比较能够明显提高BGP、ALP、CT水平,降低MMP-2水平,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表4。

表4 两组治疗前后治疗前后不同部位骨密度对比( $\bar{x} \pm s$ )

Table 4 Bone mineral density at difference sites of the two groups before and after treatment( $\bar{x} \pm s$ )

实验室指标	治疗组(n=75)		对照组(n=75)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
BGP(ng/mL)	5.76 ± 0.78	9.26 ± 1.04 <sup>*#</sup>	5.53 ± 0.69	7.39 ± 0.97 <sup>*</sup>
BALP(μg/L)	28.92 ± 4.17	37.35 ± 5.59 <sup>*#</sup>	28.14 ± 5.41	32.15 ± 6.39 <sup>*</sup>
CT(pg/mL)	45.92 ± 5.73	66.25 ± 7.15 <sup>*#</sup>	46.78 ± 6.17	53.35 ± 7.62 <sup>*</sup>
MMP-2(μg/L)	75.85 ± 10.32	59.32 ± 8.57 <sup>*#</sup>	74.74 ± 9.37	65.15 ± 8.42 <sup>*</sup>

注:与对照组比较,<sup>\*</sup> $P < 0.05$ ;与对照组同时间点比较,<sup>#</sup> $P < 0.05$

### 2.5 药物不良反应

治疗前后,两组患者的血常规、肝肾功能、空腹血糖、尿糖检测功能无明显变化( $P > 0.05$ )。治疗组1例患者出现皮肤过敏,胃烧灼感,不良反应发生率为1.33%;对照组1例患者出现皮肤过敏,1例恶心、纳差,不良反应发生率为2.67%,两组不良反应发生率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。停药后不良反应均自行消失。

## 3 讨论

绝经后骨质疏松症(postmenopausal osteoporosis, PMOP)是由于妇女绝经后,卵巢功能衰退,导致雌激素分泌水平逐渐下降,从而导致骨质疏松的患病率增加<sup>[5]</sup>。从1960年开始,绝经和骨质疏松症之间的联系首先被发现,雌激素治疗是防止

骨质流失的标准,但雌激素缺失诱发骨质流失标准及内在影响机制尚不明确。至到2001年初妇女健康倡议(WHI)的研究中,发现雌激素治疗能够增加心脏病和乳腺癌患病率<sup>[6]</sup>。尽管风险很小,但每年1500个使用者中就有1例患者。据估计,绝经后骨质疏松症影响到全世界2亿名妇女,仅欧洲、美国和日本就有7500万人<sup>[7]</sup>。骨质疏松性骨折不仅意味着巨大的经济成本,而且会导致长期后果,如慢性疼痛、畸形、抑郁、残疾甚至死亡。髌部骨折是骨质疏松症在医疗系统中的重要负担,但其他骨质疏松相关的骨折,尤其是脊椎骨折,也导致发病率较高。尽管对骨质疏松症具有有效的预防和治疗方法,但对其诊断和治疗仍在更新。骨质疏松症是一个全球性的问题,其发病率今后50年将进一步增加,迫切需要减少这种趋势<sup>[8,9]</sup>。中医药在治疗PMOP的机制

研究已经取得了重大进展,能够通过调节内分泌、增强细胞以及体液免疫功能,减少氧自由基的产生,增加骨密度,增强骨抗弯曲以及抗压缩的能力,促使骨小梁显微结构破坏得到改善和修复,能够整体调节,纠正机体激素失衡,并且还具毒副作用小等优势,提高临床治疗的效果<sup>[10]</sup>。

中医认为:肾为先天之本,主骨藏精生髓。肾中精血亏虚,髓失所养,骨髓化生无源,骨枯髓空,肾虚不能温运脾阳,则气血乏源,肌肉瘦削,发为骨痿、虚劳,致骨骼软弱不坚、腰脊屈曲短缩、下肢难以负重,故导致骨质疏松。临床上,OP多以“肾虚-髓失所养-骨枯髓空-骨肉不相亲”为病机特点,认为肾虚是引起原发性骨质疏松症的主要原因,“肾藏精,精生髓,髓生骨,……髓在骨内,髓足者则骨强”(《医经精义》)。补肾固本方是甘肃中医药大学附属医院专家依据“骨枯髓空”、“骨肉不相亲”病机理论指导下拟定的治疗OP的临床经验方<sup>[11]</sup>。方中补骨脂温肾助阳,“能暖水脏,阴中生阳,壮火益土”(《本草经疏》);淫羊藿补肾壮阳、强筋健骨,“补腰膝”、“坚筋骨”、“益精气,强筋骨,补腰膝”(《本草纲目》),二药合用,则可温肾助阳、益精填髓,强腰壮骨;黄芪、党参、当归益气健脾,活血通络,以增后天气血生化之源,脾肾互补;肉苁蓉补肾阳、益精血,烫狗脊补肝肾、强腰膝,乌药行气止痛,温肾散寒,引药入下元,此既培补后天生化之源以充肾精,又达到补中寓通,补而不滞之目的。诸药合用,共取固本增骨、益气健脾、活血通络之功效,标本兼顾,有效缓解OP症状。

BGP又称 $\gamma$ -羧基谷氨酸蛋白,主要由成骨细胞产生和分泌,在新骨形成时,与羟磷灰石的钙离子螯合,沉积于骨基质中,是骨形成的特异性指标,可直接反映骨形成的状况,骨钙素含量升高,直接反映成骨细胞的活性。骨源性ALP由成骨细胞合成,成骨细胞中含有大量的骨源性ALP,其主要集中在骨化部位,当成骨细胞增生活跃时,成骨细胞分泌骨源性ALP入血,造成血中ALP活性升高,因此测定ALP活性可准确反映骨形成的活跃程度。CT是人体甲状腺分泌的一种激素,其生理功能是抑制破骨细胞的活性,当身体CT不足时会出现骨吸收活跃<sup>[12]</sup>。MMP-2是由成骨细胞分泌的,在骨重建过程中通过降解骨基质,启动骨吸收与形成,是反映骨吸收与骨形成相互调节的偶联因子。血清MMP-2与骨形成指标、骨吸收指标呈正相关。本研究显示补肾固本方能明显提高BGP、ALP、CT水平,降低MMP-2水

平。可以抑制骨吸收,又能促进骨形成,还可以提高激素水平。本组资料显示,治疗组有效率明显高于对照组,通过6个月随访发现,中药补肾固本方能有效改善患者疼痛和增加骨密度,药物的安全性良好,从而有利于提高患者的生活质量。

补肾固本方作为中成药,成分复杂,其治疗骨质疏松是通过抑制骨吸收、促进骨生成还是促进骨骼矿化,通过单一途径还是多途径目前尚不明确,其药理成分及作用途径还需进一步实验证实。

## 【参 考 文 献】

- [1] Adler RA, Fuleihan GE-H, Bauer DC, et al. Managing osteoporosis patients after long-term bisphosphonate treatment: report of a task force of the american society for bone and mineral research. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2016, 31(1): 16-35.
- [2] Scheiner S, Pivonka P, Smith DW, et al. Mathematical modeling of postmenopausal osteoporosis and its treatment by the anti-catabolic drug denosumab. *International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering*. 2014; 30(1): 1-27.
- [3] Ohta H, Solanki J. Incorporating bazedoxifene into the treatment paradigm for postmenopausal osteoporosis in Japan. *Osteoporosis International*, 2015, 26(3): 849-863.
- [4] 梁建祖, 吴春飞, 张百挡, 等. 补肾调肝方治疗高龄原发性骨质疏松症 32例临床观察. *中医杂志*, 2013, 54(08): 681-683.  
Liang ZJ, Wu CF, Zhang BD, et al. Clinical observation of 32 cases of senile primary osteoporosis treated with tonifying kidney and regulating liver recipe. *Chinese Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2013, 54(08): 681-683. (in Chinese)
- [5] Törring O. Effects of denosumab on bone density, mass and strength in women with postmenopausal osteoporosis. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 2015, 7(3): 88-102.
- [6] Reginster JY, Neuprez A, Beaudart C, et al. Antiresorptive drugs beyond bisphosphonates and selective oestrogen receptor modulators for the management of postmenopausal osteoporosis. *Drugs & Aging*, 2014, 31(6): 413-424.
- [7] Bone HG, Dempster DW, Eisman JA, et al. Odanacatib for the treatment of postmenopausal osteoporosis: development history and design and participant characteristics of LOFT, the Long-Term Odanacatib Fracture Trial. *Osteoporosis International*, 2015, 26(2): 699-712.
- [8] 刘涛, 宋敏, 巩彦龙, 等. 肝脏疾病与骨质疏松症的相关性. *中国骨质疏松杂志*, 2016, 22(09): 1211-1215.  
Liu T, Song M, Gong YL, et al. Correlation between liver diseases and osteoporosis. *Chin J Osteoporos*, 2016, 22(9): 1211-1215. (in Chinese)
- [9] Gielen E, Bergmann P, Bruyère O, et al. Osteoporosis in frail patients: a consensus paper of the Belgian Bone Club. *Calcified*

Tissue International, 2017, 101(2): 111-131.

- [10] 宋敏, 刘涛, 巩彦龙, 等. 基于中医传承辅助平台系统的骨质疏松症组方用药规律分析. 中国骨质疏松杂志, 2017, 23(4): 519-523.

Song M, Liu T, Gong YL, et al. Analysis of the rules of prescription medication for osteoporosis based on traditional Chinese Medicine Inheritance assistance platform. Chin J Osteoporos, 2017, 23(4): 519-523. (in Chinese)

- [11] 黄继锋, 宋敏, 李泽佳, 等. 补肾固本方对去卵巢大鼠骨质疏松症骨密度、骨矿盐含量及CT含量的影响. 中国实验方

剂学杂志, 2015, 21(4): 149-152.

Huang JF, Song M, Li ZJ, et al. The kidney and the side effects on osteoporosis of ovariectomized rats bone density, bone mineral content and the content of CT. China Clinical Laboratory Science Journal, 2015, 21(4): 149-152. (in Chinese)

- [12] McClung MR, Benhamou CL, Man Z, et al. A novel monthly dosing regimen of risedronate for the treatment of postmenopausal osteoporosis: 2-year data. Calcified Tissue International, 2013, 92(1): 59-67.

(收稿日期: 2017-09-19; 修回日期: 2017-10-30)

(上接第502页)

量<sup>[7]</sup>, 而低BMI意味着营养不良也会带来骨质状况的下降。我们进一步对高BMI组分层后发现, 肥胖组骨质下降及骨质疏松的发生率高于偏胖组, 腰围越大, 骨质状况越差。因此提出, 并不是BMI越高骨质状况越好, 应该将BMI控制在一定的范围内。

因此, 骨质状况与年龄、性别、体质量、腰围等因素都有较为密切的关系。另外, 将骨密度检测纳入常规体检项目, 较为方便, 简单, 而且可以早期发现人群中骨量变化, 给予相应的预防和治疗。本文不足之处是未对研究人群进行生活方式的调查及其与骨质状况的相关性分析, 这将是以后进一步研究的方向。

### 【参 考 文 献】

- [1] 胡瑛, 秦淑兰, 江芳芳, 等. 江西省进贤县4515例居民骨密度流行病学调查分析. 江西医药, 2016, 51(10): 1013-1015.

Hu Y, Qin SL, Jiang FF, et al. Epidemiological survey of bone mineral density in 4515 residents in Jinxian County, Jiangxi Province. Jiangxi Medical Journal, 2016, 51(10): 1013-1015. (in Chinese)

- [2] 刘忠厚. 骨矿与临床. 中国科学技术出版社, 2006.

LIU ZH. Bone Mineral and Clinic. China Science and Technology Press, 2006. (in Chinese)

- [3] 成人体重判定. 中华人民共和国国家卫生与计划生育委员会, 2013.

Criteria of weight for adults. National Health and Family Planning

Commission of the People's Republic of China, 2013. (in Chinese)

- [4] 中国老年学学会骨质疏松委员会“手册”编写专家组. 中国人群骨质疏松诊疗手册. 中国骨质疏松杂志, 2007, 增刊: 2-3.

Institute of Gerontology Osteoporosis Committee Expert Group China Written "Manual". Handbook of osteoporosis diagnosis and treatment in Chinese population. Chin J Osteoporos, 2007, Suppl: 2-3. (in Chinese)

- [5] 王亮, 马远征, 张妍, 等. 北京地区9103例体检人群骨密度流行病学调查研究. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(8): 952-955.

Wang L, Ma YZ, Zhang Y, et al. Epidemiological survey of bone mineral density among 9103 medical examination population in Beijing. Chin J Osteoporos, 2014, 20(8): 952-955. (in Chinese)

- [6] 赵心, 白小涓, 汉雯, 等. 绝经后女性雌激素水平与骨质疏松症和动脉粥样硬化风险相关性研究. 中华老年心脑血管病杂志, 2017(10): 1033-1038.

Zhao X, Bai XJ, Han W, et al. Study on the correlation between the estrogen level of postmenopausal women and the risk of osteoporosis and atherosclerosis. Chinese Journal of Geriatric Heart Brain and Vessel Diseases, 2017(10): 1033-1038. (in Chinese)

- [7] SUN GQ, GUO QS, WEN JQ. Effect of height, weight and body mass index on bone mineral content in middle age and old people in Liaoning Province. Chin J Osteoporos, 2003, 9(1): 35.

(收稿日期: 2017-10-27; 修回日期: 2017-12-21)