

· 论 著 ·

新编五禽戏练习对老年女性平衡能力和骨密度的影响

王富鸿^{1,2} 张金梅¹ 徐涵潇^{3*}

1. 巢湖学院体育系, 安徽 合肥 238000

2. 巢湖学院全民健身及体育教育发展研究中心, 安徽 合肥 238000

3. 成都中医药大学体育学院, 四川 成都 611137

中图分类号: R445 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2018) 12-1577-05

摘要: 目的 探讨有规律的五禽戏练习对老年女性平衡能力和骨密度(bone mineral density, BMD)的影响,为运动健身预防老年人跌倒、提升骨密度提供依据。方法 根据年龄、身高、体重的情况分为实验组($n=36$)和对照组($n=35$),进行静态、动态平衡能力测试,腰椎以及优势侧股骨近端 BMD 测试。实验组进行为期 24 周(4 次/周,70 min/次)的新编五禽戏练习。结果 24 周实验组相对对照组:①静态平衡的左右方向开、闭眼压力中心移动距离显著缩短 12.3% 和 13.1% ($P<0.05$),左右方向闭眼压力中心移动速度显著降低 12.9% ($P<0.05$),开、闭眼单脚站立时间显著增加 32.5% 和 49.4% ($P<0.01$)。动态平衡的左右方向移动速度显著降低 21.8% ($P<0.01$)。静态和动态前后方向各项指标无统计学意义($P>0.05$);②腰椎 L₂₋₄(增加 6.8%)、大转子、Ward 三角和股骨颈 BMD 虽不同程度增加但无显著变化($P>0.05$)。结论 24 周五禽戏练习显著提高了老年女性左右方向静态和动态平衡能力,但前后方向变化不明显;对腰椎和股骨近端 BMD 改善不明显,可能延缓因增龄引起的 BMD 下降。

关键词: 五禽戏;老年女性;平衡;骨密度

Effects of new-style five-animal exercises on the balance ability and BMD of elderly woman

WANG Fuhong^{1,2}, ZHANG Jinmei¹, XU Hanyao^{3*}

1. Chaohu University, Hefei 238000

2. Development Research Center of National Fitness and Sports Education of Chaohu University, Hefei 238000

3. Chengdu University of TCM, Chengdu 611137, China

* Corresponding author: XU Hanyao, Email: 492390490@qq.com

Abstract: Objective To explore the effects of regular five-animal exercises on the balance ability and bone mineral density (BMD) of elderly women, and to provide scientific basis for preventing falls and enhancing BMD in the elderly. **Methods** Experimental group (EG) performed new-style five-animal exercises (4 times/week, 70 minutes) for 24 weeks. Both the experimental group (EG, $n=36$) and the control group (CG, $n=35$) with matched age, height and weight had static and dynamic balance ability test, and lumbar spine and proximal femur BMD test. **Results** EG was compared with CG at 24 weeks. In the static balance test, the pressure center movement distance in the left and right direction with eyes open and closed significantly decreased by 12.3% and 13.1%, respectively ($P<0.05$), the pressure center movement speed in the left and right direction with eyes closed decreased by 12.9% ($P<0.05$), and the time of standing on one leg with eyes open and closed significantly increased by 32.5% and 49.4%, respectively ($P<0.01$). The dynamic balance movement speed in the left and right direction significantly decreased by 21.8% ($P<0.01$). There were no significant differences between the two groups on the static and dynamics indexes in the front and rear direction. Lumbar spine BMD increased by 6.8%, BMD of greater trochanter, ward's triangle and femur neck increased in different degrees, but the changes were not significant ($P>0.05$). **Conclusion** In elderly women, 24 weeks of five-animal exercises significantly improved static and dynamic balance ability in the left and right direction, but there was no significant improvement in the front and rear direction. The improvement of lumbar spine and proximal femur BMD was not significant, but may delay the BMD decline caused by advanced ageing.

基金项目: 四川省教育厅资助课题(14ZB0095)

* 通信作者: 徐涵潇, Email: 492390490@qq.com

Key words: Wuqinxi; elderly women; balance; bone mineral density

据民政部公布的《2016 年社会服务发展统计公报》显示,截止 2016 年底,中国 60 岁及以上老年人为 2.3 亿,占总人口的 16.7%,是世界上老年人口最多的国家^[1]。研究发现^[2-3]衰老会导致平衡能力下降以及骨密度(bone mineral density, BMD)降低并诱发骨质疏松症。这些因素会影响老年人生活质量,增加跌倒的风险。为此,延缓因增龄引起的平衡能力和 BMD 下降值得关注。学者认为有规律的健身活动会提升老年人平衡能力和 BMD,如定期的有氧运动或抗阻训练^[2,4]。

五禽戏(模仿虎、熊、鹿、猿和鸟五种动物)为华佗创编的传统养生操,是一种集导引、吐纳为一体,外动内静和动中求静的健身功法^[5]。近年来五禽戏作为中国传统养生功法的代表,有学者曾探讨了其对老年人平衡能力和 BMD 的影响。归纳现有文献显示,个别学者^[6-7]分析了五禽戏练习对健康老年人平衡能力的影响,衡量指标为开、闭眼单脚站立时间,但缺乏较全面反映平衡能力的指标,如对老年人静态或动态,左右或前后方向的平衡能力是如何影响的尚无定论。同时,五禽戏练习对 BMD 影响结论不一。阚丽君^[8]认为 24 周五禽戏练习能显著增加患骨质疏松症老年人的腰椎 BMD。而李静伟^[9]的研究持不同意见,认为 24 周五禽戏练习不能显著增加原发 I 型骨质疏松症老年人的腰椎 BMD。为

了进一步论证前人观点以及弥补现有研究的不足,本研究假设定期的新编五禽戏练习对老年女性平衡能力和 BMD 有积极的影响。拟通过对健康老年女性进行 24 周新编五禽戏干预,采用横向和纵向对比的方法,分析平衡能力和 BMD 的变化,为在老年人群中推广五禽戏提供科学依据,丰富运动健身预防跌倒和骨质疏松的理论。

1 对象与方法

1.1 对象

2017 年 1 月至 3 月,通过走访我校周围大型公园,以广告、面谈或电话形式募集有健身意愿的老年女性。对象纳入标准:①年龄分布在 60~70 岁的老年女性;②通过健康问卷和体检;③能完成整个实验过程,接受实验报酬;④签订知情同意书。排除标准:①正在进行其他方式健身;②明显的关节损伤或运动障碍;③有骨质疏松症状;④近 2 年正在服用抗骨质疏松药物。实验开始有 86 例受试者被纳入,采用数字随机分配的方式,分成实验组和对照组,在实验过程以及测试阶段有 15 例受试者由于个人或家庭原因退出,人员流失率 17.4%。最终实验组 36 例,对照组 35 例,完成整个实验流程。组间年龄、身高、体重和体质量指数(bone mass index, BMI)无统计学意义($P>0.05$)。基本信息见表 1。

表 1 对象基本信息

Table 1 Characteristics of study participants

组别	年龄/岁	身高/cm	体重/kg	BMI/(kg/m ²)	练习时间/周
实验组($n=36$)	65.6±3.8	158.2±7.8	56.8±7.4	22.7±7.5	24
对照组($n=35$)	66.0±4.4	158.7±8.7	57.1±8.6	22.7±8.6	0

1.2 方法

1.2.1 新编五禽戏干预:本研究五禽戏干预时间为 2017 年 4 月至 9 月,在专门的五禽戏教练指导下,实验组进行新编五禽戏练习。练习内容和强度:受试者按照固定语音和音乐提示进行练习,包括熊、鹤、虎、鹿和猿戏;练习时间和频率:24 周(4 次/周,70 min/次,包括 10 min 热身和放松。早上 7:00~8:10),其中前 4 周为学习期,5~24 周为强化期。参考 Cheng 等^[4]的研究设计,每次练习完受试者即刻按压桡动脉,测试 30 秒脉搏次数,并告知实验人员,练习后每分钟心率控制在 $(220 - \text{年龄}) \times (55\% \sim 65\%)$,如受试者心率过高可适当休息。在整个实验周期,两组受试者不改变既往生活习惯,每

周有实验人员进行微信、面谈或电话形式的回访,确保她们保持既往的生活习惯(不改变她们原来的日常生活活动量、饮食量和结构以及日照量等),不进行其他形式有规律的运动或服用影响 BMD 的药物。

1.2.2 平衡能力测试:本研究平衡能力测试安排在 0 周和 24 周。测试包括两部分:开、闭眼单脚站立测试以及芬兰产 Good Balance 平衡测试。①开、闭眼单脚站立测试:要求受试者双手自然抱在胸前,当听到实验人员开始口令后,受试者抬高非优势腿,计时开始。在测试过程,受试者抬高腿点地或支撑腿移动则计时结束,依次进行开眼和闭眼测试,各测试 2 次(间隙 1 min)取平均值。②Good Balance 平衡

测试:包括静态和动态测试,要求受试者双脚(穿袜子)自然站立在测试平台。静态测试:依次开眼和闭眼,记录受试者 30 s 内身体晃动情况,衡量指标取压力中心在左右和前后方向移动距离(mm)和速度(mm/s),数值越小说明静态平衡越好。动态测试:要求受试者开眼在双脚不发生移动前提下,按照电脑屏幕提示,通过晃动躯干使身体压力中心依次到达左、右和正前方三个位置,并立刻返回到正常站立位的压力中心点,衡量指标取压力重心移动总长度(mm),左右和前后方向压力中心移动速度(mm/s),数值越小说明动态平衡越好。在整个测试过程,有一名实验人员对受试者进行保护,防止发生跌倒。

1.2.3 骨密度测试:采用美国 Norland XR~46 型双能 X 线测试仪,测试所有受试者 0 周和 24 周腰椎和优势侧股骨近端 BMD(g/cm^2)。对受试者测量部位进行 5 次无折返扫描。其中腰椎 L_{2-4} 、股骨颈和大转子误差系数为 1%~2%,Ward 三角区为 2.5%~5%^[1]。

1.3 统计学方法

使用 SPSS 19.0 对受试者 0 周和 24 周测试数据进行平均值 $\pm$ 标准差处理。双因素方差分析(Two Way-Anova)时间、组别以及时间 $\times$ 组别的主效应。如有交互作用,单因素方差分析(One Way-Anova)并最小显著差异法(LSD)的事后多重比较(Post-Hoc tests)组内和组间的差异,显著水平 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

0 周和 24 周对两组受试者平衡能力和 BMD 进行统计,见表 2。双因素方差分析检验主体效应显示:开、闭眼压力中心左右方向移动距离($F=4.826, F=6.115$)和速度($F=7.665, F=4.137$),开、闭眼单脚站立时间($F=14.521, F=8.332$)和左右移动速度($F=11.803$)共 7 项指标,时间 $\times$ 组别有交互作用($P<0.05$)。其他 10 项指标无交互作用($P>0.05$)。0 周实验组与对照组比较:平衡能力和 BMD 所有基线数据无统计学意义($P>0.05$)。24 周与 0 周组内比较:实验组静态平衡的左右方向开、闭眼压力中心移动距离显著缩短 17.1%和 16.3%($P<0.05$),左右方向闭眼压力中心移动速度显著降低 15.6%($P<0.05$),开、闭眼单脚站立时间显著增加 31.5%和 51.2%($P<0.01$)。动态平衡的左右方向移动速度显著降低 22.7%。腰椎 L_{2-4} 、大转子、Ward 三角和股骨颈 BMD 虽有不同程度增加但无统计学意义($P>0.05$);对照组各项指标无统计学意义($P>0.05$)。24 周实验组相比对照组:静态平衡:左右方向开、闭眼压力中心移动距离显著缩短 12.3%和 13.1%($P<0.05$),左右方向闭眼压力中心移动速度显著降低 12.9%($P<0.05$),开、闭眼单脚站立时间显著增加 32.5%和 49.4%($P<0.01$)。动态平衡的左右方向移动速度显著降低 21.8%。腰椎 L_{2-4} 、大转子、Ward 三角和股骨颈 BMD 虽有不同程度增加但无统计学意义($P>0.05$)。

表 2 受试者平衡能力和 BMD 测试结果

Table 2 Test results of balance ability and bone density

指标		实验组($n=25$)		对照组($n=26$)	
		0 周	24 周	0 周	24 周
开眼压力中心移动距离/mm	左右	93.2 $\pm$ 29.4	77.3 $\pm$ 22.4 [★]	95.0 $\pm$ 22.8	88.2 $\pm$ 19.4
	前后	180.1 $\pm$ 44.3	173.3 $\pm$ 36.8	178.0 $\pm$ 49.2	170.9 $\pm$ 50.7
开眼压力中心移动速度/(mm/s)	左右	2.9 $\pm$ 1.2	2.7 $\pm$ 0.9	2.8 $\pm$ 1.2	2.9 $\pm$ 0.6
	前后	6.2 $\pm$ 1.4	6.2 $\pm$ 1.5	6.3 $\pm$ 1.4	6.4 $\pm$ 1.3
闭眼压力中心移动距离/mm	左右	102.4 $\pm$ 33.7	85.7 $\pm$ 28.2 [★]	105.1 $\pm$ 36.1	98.6 $\pm$ 22.7
	前后	213.5 $\pm$ 77.4	210.8 $\pm$ 63.2	220.0 $\pm$ 58.0	224.0 $\pm$ 64.2
闭眼压力中心移动速度/(mm/s)	左右	3.2 $\pm$ 1.2	2.7 $\pm$ 0.9 [★]	3.2 $\pm$ 1.3	3.1 $\pm$ 1.1
	前后	7.6 $\pm$ 1.5	7.5 $\pm$ 1.4	7.7 $\pm$ 2.3	7.6 $\pm$ 2.0
开眼单脚站立时间/s		12.4 $\pm$ 4.1	16.3 $\pm$ 6.2 ^{★★★}	11.9 $\pm$ 4.6	12.3 $\pm$ 6.1
闭眼单脚站立时间/s		8.2 $\pm$ 3.2	12.4 $\pm$ 4.7 ^{★★★}	7.9 $\pm$ 2.8	8.3 $\pm$ 4.0
压力重心移动总长度/mm		1266.5 $\pm$ 342.0	1212.0 $\pm$ 325.1	1306.3 $\pm$ 366.5	1283.0 $\pm$ 430.2
前后移动速度/(mm/s)		49.6 $\pm$ 15.0	47.3 $\pm$ 18.1	50.2 $\pm$ 17.2	49.2 $\pm$ 14.8
左右移动速度/(mm/s)		44.1 $\pm$ 13.6	34.1 $\pm$ 15.1 ^{★★★}	45.0 $\pm$ 11.8	43.6 $\pm$ 18.4
腰椎 L_{2-4} /(g/cm^2)		0.88 $\pm$ 0.27	0.94 $\pm$ 0.26	0.89 $\pm$ 0.20	0.88 $\pm$ 0.19
大转子/(g/cm^2)		0.65 $\pm$ 0.13	0.66 $\pm$ 0.11	0.65 $\pm$ 0.14	0.64 $\pm$ 0.12
Ward 三角/(g/cm^2)		0.58 $\pm$ 0.12	0.61 $\pm$ 0.10	0.59 $\pm$ 0.15	0.57 $\pm$ 0.16
股骨颈/(g/cm^2)		0.81 $\pm$ 0.12	0.83 $\pm$ 0.10	0.81 $\pm$ 0.14	0.78 $\pm$ 0.17

注:组内比较[★]为 $P<0.05$ 、^{★★}为 $P<0.01$;组间比较[☆]为 $P<0.05$ 、^{☆☆}为 $P<0.01$ 。

3 讨论

3.1 平衡能力

老年人在日常生活中站立、步行或身体姿势稳定性遇到破坏时,需良好的平衡能力来维持^[2]。研究认为人体平衡能力会随着增龄影响逐渐衰退,这增加了老年人跌倒的风险^[3],跌倒会引起疼痛、骨折甚至更加严重的后果,给跌倒者本身、家人以及社会带来较重的负担。本研究试图探讨定期的新编五禽戏练习对老年女性平衡能力的影响。笔者主要发现,24 周五禽戏练习增加了受试者左右方向静态和动态平衡能力。

目前五禽戏对老年人平衡能力的影响,主要分析练习前后开、闭眼单脚站立时间的变化,并有积极的结果。有学者^[7]发现 16 周(3 次/周,45 min/次)的五禽戏练习能显著增加老年女性闭眼单脚站立时间,但不能显著增加开眼单脚站立时间。沙鹏^[6]发现 20 周(5 次/周,60 min/次)五禽戏练习能显著增加中老年女性开、闭眼单脚站立时间。本研究将五禽戏干预延长至 24 周,发现受试者开、闭眼单脚站立时间均显著增加,这与沙鹏^[6]的研究一致。上述研究分歧,笔者认为与干预时间、频率以及受试者年龄不同有关。本研究采用 Good Balance 平衡测试仪,细化了受试者左右和前后方向静态和动态平衡能力。笔者发现 24 周五禽戏干预并不能改善老年女性前后方向的静态或动态平衡能力。究其原因,Chang 等^[2]研究解释了笔者的结论,该学者认为前后方向是老年人日常生活中经常活动的区域,而左右方向活动相对较少。林长地^[10]认为老年人左右方向平衡被破坏是发生跌倒的主要因素之一,作者指出左右方向稳定性更易破坏(相比前后方向)。因此提升老年人在左右方向平衡控制能力显得重要,而本研究初步证实了 24 周五禽戏练习能够提升老年女性受试者左右方向静态和动态平衡能力。

探其机制,从五禽戏动作特点分析,受试者在练习过程需完成一系列左右轮换交替的单腿动作,笔者认为经过反复练习,对受试者左右方向平衡控制产生了有益影响。另外,五禽戏动作要求受试者不断变化重心高度以及支撑面积,如猿戏中猿提、鸟戏中鸟伸后举腿以及提膝平衡等动作,反复强化练习对平衡能力提升有积极帮助。

3.2 骨密度

研究认为女性绝经后雌激素浓度发生变化会导

致 BMD 的下降,甚至引发骨质疏松^[11]。而定期的健身运动能预防并降低骨质疏松的发生^[12]。本研究试图验证定期的新编五禽戏练习对老年女性 BMD 的影响。笔者主要发现,24 周五禽戏练习对老年女性腰椎和股骨近端 BMD 改善并不显著。

目前 24 周五禽戏练习对老年人 BMD 影响存在争议。阚丽君^[8]对骨质疏松性椎体骨折的老年患者(平均 68.7 岁)进行五禽戏干预并结合穴位敷贴治疗,发现能显著增加腰椎 L₂₋₄ 的 BMD。沈茂荣^[13]对患骨质疏松老年人(平均 69.2 岁)进行五禽戏干预,认为能显著增加腰椎 L₂₋₄ 的 BMD。而李静伟^[9]持不同观点,该学者对患原发 I 型骨质疏松症的中老年人(平均 55.1 岁)进行五禽戏干预,认为 24 周五禽戏练习不能显著增加腰椎 L₂₋₄ 的 BMD,但能降低 I 型前胶原氨基端延长肽(PINP)和血 I 型胶原交联羧基端肽(S-CTX)浓度。本研究发现 24 周五禽戏练习并不能显著增加老年女性腰椎 L₂₋₄ 的 BMD,与李静伟^[9]研究一致。上述研究分歧的原因,笔者认为可能与研究对象选择不同有关。另外可能与干预时间不够长有关,有学者通过 Meta 分析发现低于 48 周的运动对老年人 BMD 影响有限,建议干预时间大于 48 周^[14]。目前极少有文献报道五禽戏练习对老年人股骨近端 BMD 的影响。张庆武^[15]认为 16 个月五禽戏练习能提高大学生股骨颈和大转子的 BMD,而 Ward 三角 BMD 无显著变化。本研究发现 24 周五禽戏练习不能引起老年女性股骨近端 BMD 发生显著变化,笔者推测可能与干预时间不够长有关。值得注意的是,24 周后对照组腰椎和股骨近端 BMD 出现不同程度降低,而实验组出现不同程度增加。说明有规律的五禽戏练习能够延缓因增龄引起的 BMD 下降。这与李静雅^[12]的研究一致,该作者认为 48 周(1 次/周)的太极拳练习虽不足以引起老年受试者 BMD 出现显著变化,但能延缓因增龄引起的 BMD 下降。另外,本研究发现受试者腰椎 L₂₋₄ 的 BMD(增加 6.8%)提升最明显(相比股骨近端),究其原因,李静伟^[16]认为受试者腰部运动贯穿在整个五禽戏练习过程,腰椎是人体的枢纽,其运动带动全身,反复练习可使腰椎受到多方位充足的运动负荷,促进腰椎骨量和 BMD 的增加。本研究验证了部分假设但仍存在局限性,如未测试尿液指标,未进行更长的五禽戏干预,未考虑性别、练习频率等因素的影响,需后续进一步研究。

综上所述,24 周五禽戏练习显著提高了老年女

性左右方向静态和动态平衡能力,但前后方向变化不显著。虽然对腰椎和股骨近端 BMD 影响不显著,可能延缓因增龄引起的 BMD 下降。

【参 考 文 献】

- [1] 王桂新, 干一慧. 中国的人口老龄化与区域经济增长[J]. 中国人口科学, 2017 (3): 30-42.
- [2] Chang SW, Zhou JH, Hong YL, et al. Effects of 24-week Tai Chi exercise on the knee and ankle proprioception of older women [J]. Research in Sports Medicine, 2016, 24(1): 84-93.
- [3] Cheng L, Chang SW, Li JX, et al. Effects of different periods of Tai Chi exercise on the kinesthesia of the lower limb joints of elderly women[J]. Research in Sports Medicine, 2017, 25(4): 462-469.
- [4] 黄山鹰, 程亮. 抗阻力量训练对青年和老年女性骨密度的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2017, 23(5): 591-593.
- [5] 王雪冰, 冯连世. 健身气功五禽戏对成年人血脂影响的 Meta 分析[J]. 中国运动医学杂志, 2017, 36(2): 156-163.
- [6] 沙鹏. 健身气功五禽戏对中老年女性血脂指标及平衡能力的影响[J]. 陕西中医, 2010, 31 (10): 1332-1333.
- [7] 朱寒笑. 新编五禽戏延缓人体衰老的效果[J]. 中国临床康复, 2006, 10(23): 16-18.
- [8] 阙丽君, 李静伟, 潘定权, 等. 改良五禽戏配合穴位敷贴治疗骨质疏松性椎体骨折的临床疗效观察[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(8): 924-926.
- [9] 李静伟, 潘定权, 何康宏, 等. 改良五禽戏防治原发性骨质疏松症的临床应用体会[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(8): 920-923.
- [10] 林长地, 程亮, 林晞. 全身振动训练对老年女性平衡能力和下肢关节肌力的影响[J]. 首都体育学院学报, 2015, 27 (6): 572-576.
- [11] 巴洪冰, 程亮. 全身振动训练对老年女性骨密度的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22(3): 340-342.
- [12] 李静雅, 程亮. 48 周不同频率太极拳练习对老年女性骨密度的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2017, 23(10): 1309-1312.
- [13] 沈茂荣, 冯彦江, 王甜, 等. 华佗五禽戏锻炼对老年性骨质疏松患者腰椎骨密度的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2013, 19(3): 271-274.
- [14] 董宏, 孟良, 王荣辉. 体育锻炼对中老年人骨密度影响的 meta 分析[J]. 北京体育大学学报, 2016, 39(3): 58-65.
- [15] 张庆武, 胡焯. 华佗五禽戏对大学生骨密度的影响[J]. 通化师范学院学报, 2011, 32(2): 67-69.
- [16] 李静伟, 潘定权, 何康宏, 等. 五禽戏防治原发性骨质疏松症的研究探讨[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(7): 849-853.

(收稿日期: 2017-12-29; 修回日期: 2018-01-21)

(上接第 1576 页)

- [7] Aizer J, Reed G, Onofrei A, et al. Predictors of bone density testing in patients with rheumatoid arthritis[J]. Rheumatol Int, 2009, 29(8): 897-905.
- [8] 刘童, 裴必伟, 徐胜前, 等. 类风湿关节炎患者股骨和腰椎部位骨密度的临床研究[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2011, 5(21): 6231-6235.
- [9] 徐慧敏, 黄传兵, 杨秀飞, 等. 类风湿关节炎相关骨质疏松研究评析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22(12): 1606-1612.
- [10] 梁美娥, 张莉芸, 许珂, 等. 类风湿关节炎患者继发骨质疏松症高危因素的 Meta 分析[J]. 中国药物与临床, 2017, 17 (9): 1265-1268.
- [11] 胡晶, 高克明, 周琼疎, 等. 未绝经女性早期类风湿关节炎伴骨质疏松症相关因素分析[J]. 中华风湿病学杂志, 2016, 20(3): 169-175.
- [12] 郁新迪, 张育, 李国青, 等. 风湿活动度预测绝经后女性类风湿关节炎患者骨密度的研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22(5): 556-559.
- [13] 宋红, 黄华, 王伟, 等. 不同性别及年龄因素对原发性骨质疏松症骨代谢指标、血清骨保护素及骨密度影响的研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2015, 21(10): 1161-1164.
- [14] 王艳婷, 唐世琪, 郭功兵, 等. 不同年龄段男性腰椎骨密度的分析研究[J]. 中国医药导报, 2013, 10(22): 134-135.
- [15] 刘敏燕, 裴育, 张颖, 等. 50 岁以上男性不同部位骨密度变化特征及骨质疏松检出率[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2013, 6(2): 114-120.
- [16] 孙添明, 靳平燕, 林明, 等. 中老年男性不同部位骨密度和骨质疏松检出率的对比分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2017, 23(2): 203-205.

(收稿日期: 2018-01-30; 修回日期: 2018-06-08)