

体育锻炼时长对苏南老年男性骨密度和平衡能力的影响

杜峰^{1*} 方莉² 易锋²

1. 江苏理工学院体育部,江苏常州 213001

2. 常州市第二人民医院,江苏常州 213003

中图分类号: G804.7 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2014) 06-0649-04

摘要: **目的** 为了探讨每次锻炼时间长短对老年男性骨密度和平衡能力的关系。**方法** 选取苏南地区 200 名 60 岁以上老年男性中每周锻炼 3~4 次的 87 名为研究对象,采用单光子吸收法(SPA)和平衡仪系统对其骨密度(BMD)和平衡能力(Fall Index)进行检测,结果采用 SPSS17.0 分析处理。**结果** (1)对于老年男性来说,每周 3~4 次体育锻炼,每次锻炼时间控制在 45 min~1.5 h,无论对延缓机体 BMD 的下降还是提高自身的平衡能力方面,都是最优的;(2)有跌倒史(骨折史)的老年男性平衡能力比无跌倒史的差,同时前者 BMD 也明显低于后者。**结论** 有跌倒史老年男性更加容易跌倒并且更容易有骨折风险,在体育锻炼中要十分注意。切忌只关注曾经跌倒受伤、骨折部位而忽视其它身体部位的风险,定期检查。

关键词: 体育锻炼时长;骨密度;平衡能力

Effect of the duration of physical exercise on bone mineral density and balance ability in elderly men in south Jiangsu

DU Feng¹, FANG Li², YI Feng²

1. Department of Physical Education, Jiangsu University of Technology, Changzhou 213001

2. The Affiliated Changzhou No.2 Hospital of Nanjing Medical College, Changzhou 213003, China

Corresponding author: DU Feng, Email: dufeng@jsut.edu.cn

Abstract: Objective To investigate the relationship between different exercise duration on bone mineral density (BMD) and balance ability in elderly men. **Methods** Eight-seven men, out of 200 elderly men over than 60 years old in south Jiangsu, who exercised 3-4 times per week, were selected in this study. BMD of all the subjects was detected using single-photon absorptiometry (SPA). And the balance ability (Fall Index) was measured using the balance system. All the results were analyzed using a SPSS 17.0 software. **Results** For the elderly men, 3-4 times physical exercise per week and 45 min to 1.5h per exercise time is the best not only for delaying the decline in BMD but also for improving their balance ability. The balance ability in the elderly men with a history of fall (fracture history) was worse than that in those without a history of falls, and BMD of the former was also significantly lower than that of the latter. **Conclusion** The elderly men with a history of fall are more easily to fall and have high risk of fractures. So, they should pay much attention during the physical exercise. We should not only concern the history of fall and the fracture sites, but also pay attention to the risk of other parts of the body and regular inspection.

Key words: Physical exercise; BMD; Balance ability

我国人口老龄化进程呈加速趋势。江苏省到 2012 年,老年人口达到 1107.3 万人,占总人口的 14.09%。面对已经到来的老龄化社会,老年健康问题日益突出,世界卫生组织(WHO)将 2000~2010

年定为“Bone and Joint Decade”(“骨关节十年”),足以说明老年人骨健康状况形势严峻。骨质疏松是一种以低骨密度、骨组织微结构的恶化和不断增加的骨折风险为特征的疾病^[1]。骨质疏松引起的骨折似乎是主要的全球范围忧虑的健康问题。实际上,人口统计学模型和当今的趋势显示在接下来的几年这个问题会加剧^[2]。近年来,关于运动对中老

基金项目:江苏省社会科学基金(10TYB004)

* 通讯作者:杜峰,Email: dufeng@jsut.edu.cn

年人骨健康的影响的研究较多,主要集中在不同运动项目、运动方式对老年人骨健康影响方面,如 Abreu 等^[3]的研究显示患有骨质疏松的老年女性静止平衡能力最差,可能跟越来越明显的身体变化有关。关于运动强度、运动时间对老年人的影响不多。Madureira 等^[4]的研究表明平衡锻炼介入可以有效改善老年骨质疏松女性患者的静态平衡和灵活性,降低跌倒频次。动态的弗拉明戈舞锻炼可以预防跌倒,但是对于平衡能力较差的老年妇女中,并无显著差异^[5]。对中老年妇女研究较多对老年男性研究相对较少。本研究对苏南地区 87 名每周锻炼 3~4 次的老年男性进行 BMD 和平衡能力测试,探讨单次锻炼时间对其 BMD、平衡能力影响以及跌倒史(骨折史)与 BMD、平衡能力的相关性。

1 材料和方法

1.1 对象

选择常州市 200 名 60 岁以上的男性老年人,将不参加体育锻炼的 42 人设为对照组。在每周锻炼 3~4 次的 87 人中,根据每次锻炼时间(T)不同,将每次锻炼时间介于 0.5 h 到 0.75 h 的设为 I 组(0.5 < T < 0.75)、锻炼时间介于 0.75 h 到 1.5 h 的设为

II 组(0.75 < T < 1.5)、锻炼时间大于 1.5 h 的设为 III 组(T > 1.5)。受试者均无骨代谢疾病,未服用影响骨代谢的药物。

1.2 方法

骨密度(BMD)测量:由医院专业操作人员采用中国核工业北京地质研究所的 SD 1000SPA 骨密度测量仪,对受试者非优势手臂桡骨中远 1/3 处的 BMD 扫描测量。测试前对每位受试者进行问卷调查,内容包括 5 年内有无跌倒史(骨折史)、有无参加体育锻炼、锻炼频次、锻炼项目、每次锻炼时长、健康状况等。

平衡能力指标:采用以色列 Sunlight 公司平衡仪系统(Tetrax),共测试 8 个姿势,每个姿势大约持续 30 s,包括自然站立、闭眼自然站立、脚垫站立、脚垫闭眼站立、闭眼头部上下左右。测量结果用跌倒指数(Fall Index)来表示研究对象的平衡能力。

1.3 统计学处理

所有数据均采用 SPSS13.0 进行统计分析,组间比较经双尾 *t* 检验, $P < 0.05$ 为显著性水平标准。

2 结果

2.1 骨密度(BMD)与年龄(表 1)

表 1 骨密度和年龄比较

Table 1 Comparison between BMD and age

项目	对照组 <i>n</i> = 42	I 组 <i>n</i> = 23	II 组 <i>n</i> = 42	III 组 <i>n</i> = 22
骨密度(g/cm ²)	0.50 ± 0.11	0.52 ± 0.10 *	0.55 ± 0.13 **	0.52 ± 0.09 *
年龄(岁)	67.33 ± 4.36	65.87 ± 5.02	69.02 ± 3.86	68.45 ± 3.77

注:与对照组比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$

I 组和 III 组与对照组相比 BMD 具有较大正偏差,存在统计学上的显著性差异($P < 0.05$),II 组和与对照组的差异具有高度显著性($P < 0.01$)。研究

表明,BMD 与年龄高度相关,而本研究选取 60 岁以上老年男性为研究对象,各组间并没有显著性差异。

2.2 平衡能力(表 2)

表 2 平衡能力比较

Table 2 Comparison of the balance ability

平衡能力	对照组 <i>n</i> = 42	I 组 <i>n</i> = 23	II 组 <i>n</i> = 42	III 组 <i>n</i> = 22
跌倒指数(Fall Index)	63.86 ± 5.87	61.33 ± 4.72 *	55.96 ± 4.27 **	60.25 ± 5.06 *

注:与对照组比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$

跌倒指数(Fall Index)是受试者在平衡仪系统上做完 8 种姿势后系统自动得出的数值,用来评估受试者容易跌倒的几率,数值越低表示越不容易跌倒。从表 2 看出,I 组和 III 组的数值低于对照组,两

者相比有显著性差异($P < 0.05$)。II 组的数值明显低于对照组、I 组和 III 组,与对照组比较有十分显著的差异($P < 0.01$)。

2.3 跌倒史(骨折史)与 BMD(表 3)

表3 跌倒史(骨折史)与骨密度比较

Table 3 Comparison between the fall history (fracture history) and BMD

项目	有跌倒史(骨折史) n = 37	无跌倒史(骨折史) n = 163
BMD	0.49 ± 0.09	0.54 ± 0.13 **
跌倒指数	65.33 ± 3.57	57.64 ± 4.25 **

注:与对照组比较, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

从表3看出,有跌倒史(骨折史)的男性老年人骨密度比无跌倒史的要低得多,两者之间有十分显著的差异($P < 0.01$)。衡量平衡能力的跌倒指数来看,两组之间也存在十分显著的差异。

2.4 BMD与平衡能力、跌倒史的相关性(表4)

表4 骨密度与平衡能力、跌倒史的相关系数

Table 4 The correlation coefficient between BMD, balance ability, and fall history

项目	平衡能力 Fall Index	跌倒史
相关系数	0.631	0.667

3 讨论

3.1 体育锻炼对老年男性BMD影响

体育锻炼对中老年人骨密度的积极影响已有广泛报导。本研究中,测试组I、II、III的BMD值均比对照组高,再次证实体育锻炼对提高老年人骨密度有重要作用。人体的骨量受多重因素的影响,如运动、遗传、体内激素水平、钙和维生素水平等,其中运动因素是影响人体BMD可调节的直接变量^[6]。性别、年龄、身高、体重、瘦体重,和总脂肪量作为骨密度和股骨强度指数的最重要因素。虽然健身功能参数通常是老年人的骨健康/强度的临床评估,身体成分似乎在解释骨密度和强度上有更高的相关性^[7]。运动对于BMD提高的积极作用可能是(1)通过肌肉活动产生对骨的间接应力,刺激骨的形成。肌肉拉力对成骨细胞和破骨细胞的活性均有提高作用,但与成骨作用比较,破骨细胞的重吸收表现相对抑制,使两者相对平衡。运动还能促进骨结构排列更合理;(2)运动通过调节内分泌系统,促进骨矿含量的增加;(3)运动增强消化、吸收系统功能,满足机体对矿物质合成材料的需求^[8]。

3.2 体育锻炼时长对老年男性BMD影响

徐莉等^[9]研究关于运动对老年男性骨代谢的影响时,运动组全身及各部位骨密度值明显高于对照组。Welsh等^[10]发现老年男性参加高冲击力的

有氧运动是可行的,能使股骨近侧端的BMD升高。有研究表明,体育锻炼对于提高人体骨峰值的运动处方最佳实施频次下限为3~4次/周。但上述研究并未涉及到每次锻炼时长对老年男性骨密度的影响。本研究显示锻炼人群中,II组的BMD均值高于I组、III组。可以认为,对于老年男性来说,每次锻炼时间介于45 min到1.5 h是对减缓骨密度下降最为有利的,低于45 min或超过1.5 h,虽然有一定作用,但是效果不如前者。这一结果与平时所说的,锻炼持续30 min就有效果不太一致。可能是老年人动作要稍慢一点,且多为参加一些比较低冲击的体育活动如太极拳等。

3.3 锻炼时长与平衡能力

张建国^[11]研究发现在60岁以上的受试者中,实验组在直立睁眼和直立头前倾两个姿势所测数据明显优于对照组,在另两个姿势所测数据也显示同样的倾向。但是此文只是对参加交谊舞运动的中老年人进行研究,而且只是笼统的说明是每周锻炼3次,每次30 min以上,并没有研究单次锻炼时长对老年人平衡能力的影响。表2反映出单次锻炼时间介于45 min到1.5 h的老年男性平衡能力好于锻炼时间小于45 min组和大于1.5 h组,与对照组比较更有十分显著差异。本研究证实了体育锻炼对老年人平衡能力的提高很有帮助,每次锻炼时间介于45 min到1.5 h对平衡能力的提高最有效果。

3.4 BMD与跌倒史(骨折史)、平衡能力相关性

BMD与跌倒史(骨折史)、平衡能力具有很高的正显著相关性(平衡能力 $r = 0.631$; 跌倒史 $r = 0.667$)。BMD是衡量老年人骨折风险的重要指标。有研究表明,臀部骨密度对男性骨折患者具有强大的预测功能^[12],骨折的风险因素多而复杂,它们不仅包括骨密度(BMD)低,还包括与跌倒相关的因素,如认知功能障碍、心血管问题、视敏度下降和药物使用等。Edwards等研究认为,45岁以后的跌倒史与女性(HR 8.56; $P < 0.001$)和男性(HR 7.31; $P < 0.001$)骨折风险显著增加相关,证实了CRF和BMD在骨折风险评估中的作用,跌倒史可进一步帮助进行这一预测,在男性中尤其如此^[13]。本研究验证了上述结论,有跌倒史(骨折史)组的BMD与没有跌倒史组之间有十分显著差异。有研究表明老年人准确的分类和在个人层面上的相对风险估计,应用相关模型对影响平衡障碍检测和进一步评估跌倒风险有着巨大的潜力,从而减少跌倒的发生率,提高老年人口的生活质量。如果受损的水

平是很好的估计,许多老年人跌倒的风险更大的可能被确定创伤性跌倒事件之前。这些人就开始有针对性的平衡锻炼,提高干预措施以降低其相对风险^[14]。有跌倒史(骨折史)的老年男性在体育锻炼时要更加注意自身保护,定期进行全身BMD检测,切忌只关注受伤或骨折部位的康复而忽视其它部位跌倒(骨折)风险,调查发现,只有20%医生意识到并提醒患者这一点。有研究认为,老年人有必要进行强化力量练习来增强平衡能力和肢体力量^[15]。

4 小结

对于老年男性来说,每周3~4次体育锻炼,每次锻炼时间控制在45 min到1.5 h,无论对延缓机体BMD的下降还是提高自身的平衡能力方面,都是最优的。

有跌倒史(骨折史)的老年男性平衡能力比无跌倒史的差,同时前者BMD也明显低于后者。这类老年男性更加容易跌倒并且更容易有骨折风险,在体育锻炼中要十分注意。切忌只关注曾经跌倒受伤、骨折部位而忽视其他身体部位的风险,定期检查。

【参 考 文 献】

[1] Stock H, Schneider A, Strauss E. Osteoporosis: a disease in men. *Clin Orthop*, 2004, 425:143-151.

[2] Department of Health and Human Services US. Bone health and osteoporosis: a report of the Surgeon General. Department of Health and Human Services US, Office of the Surgeon General, Rockville 2004.

[3] Abreu DC, Trevisan DC, Costa GC, et al. Carneiro The association between osteoporosis and static balance in elderly women. *Osteoporos Int*, 2010, 21:1487-1491.

[4] Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, et al. Pereira Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis; a randomized controlled trial. *Osteoporos Int*, 2007, 18:419-425.

[5] Keizo Sakamoto Naoto. Why not use your own body weight to prevent falls? A randomized, controlled trial of balance therapy to prevent falls and fractures for elderly people who can stand on one

leg for ≤ 15 s. *J Orthop Sci*, 2013, 18:110-120.

- [6] 陈敏雄. 体育锻炼对老年人骨密度的影响[J]. *浙江体育科学*, 2004, 26(3):42-44.
Chen MX. Effects of physical exercise on bone mineral density of the elderly. *Zhejiang Sport Science*, 2004, 26(3):42-44.
- [7] Élvio RG, José AM, Gaston PB, et al. Functional fitness and bone mineral density in the elderly. *Arch Osteoporos*, 2012, 7:75-85.
- [8] 赵杰修 张林. 运动方式对人体骨峰值的影响[J]. *中国运动医学杂志*, 2000, 19(2):163-166.
Zhao JX, Zhang L. Effects of exercise mode on peak bone mineral density in human bodies. *Chinese Journal of Sports Medicine*, 2000, 19(2):163-166.
- [9] 徐莉, 陈家琦. 多年体育运动对老年男性骨代谢的影响[J]. *天津体育学院学报*, 1997, 12(4):14-18.
Xu L, Chen JQ. Effects of long-term physical training on bonemetabolism of elderly men. *Journal of Tianjin University of Sport*, 1997, 12(4):14-18.
- [10] Welsh L. Hip bone mineral density is improved by high-impact aerobic exercise in postmenopausal women and men over 50 years. *Eur J Appl physiol Occup physiol*, 1996, 74(6):511-517.
- [11] 张建国. 交谊舞运动对中老年人骨密度及平衡机能影响的流行病学研究[J]. *成都体育学院学报*, 2005, 31(5):113-114.
Zhang JG. An epidemiological study on the effects of social dance on bone mineral density in the crowd of middle-aged and older. *Journal of Chengdu Sport University*, 2005, 31(5):113-114.
- [12] Cummings SR, Cawthon PM, Ensrud KE, et al. BMD and risk of hip and nonvertebral fractures in older men: a prospective study and comparison with older women. *J Bone Miner Res*, 2006, 21:1550-1556.
- [13] Edwards MH, Jameson K, Denison H, et al. Clinical risk factors, bone density and fall history in the prediction of incident fracture among men and women. *Bone*, 2013, 52:541-547.
- [14] Michael EH, Chou LS. A Model for Detecting Balance Impairment and Estimating Falls Risk in the Elderly. *Annals of Biomedical Engineering*, 2005, 33(6):811-820.
- [15] 李志敢. 强化力量练习运动处方对男性老年人身体功能的影响[J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2009, 13(20):3966-3973.
Li ZG. Effect of an exercise prescription of intensive strength training on physical function in aged males. *Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research*, 2009, 13(20):3966-3973.

(收稿日期:2013-08-16, 修回日期:2013-11-06)

体育锻炼时长对苏南老年男性骨密度和平衡能力的影响

作者: [杜峰](#), [方莉](#), [易锋](#), [DU Feng](#), [FANG Li](#), [YI Feng](#)
作者单位: [杜峰, DU Feng\(江苏理工学院体育部, 江苏常州, 213001\)](#), [方莉, 易锋, FANG Li, YI Feng\(常州市第二人民医院, 江苏常州, 213003\)](#)
刊名: [中国骨质疏松杂志](#) 
英文刊名: [Chinese Journal of Osteoporosis](#)
年, 卷(期): 2014(6)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201406014.aspx