

慢跑与舞蹈对绝经后妇女骨代谢和骨密度影响的对照研究

刘志元¹ 徐建华²

摘要

目的:比较慢跑与舞蹈两种不同的运动疗法对绝经后妇女骨密度及骨代谢指标的影响。

方法:28名健康绝经后妇女随机分为实验组(慢跑组)与对照组(舞蹈组),每组14名,分别接受慢跑和舞蹈锻炼。慢跑锻炼方案为:靶心率100—110次/min,每次30—40min,每周5次;舞蹈锻炼方案为:靶心率80—90次/min,每次50—60min,每周5次,两组均锻炼6个月。在实验开始前一天和实验方案结束后次日对两组骨代谢指标和骨密度(BMD)进行测试,并进行对比分析。

结果:6个月锻炼后,实验组血钙明显低于对照组($P<0.01$),尿肌酐高于对照组($P<0.05$),尿钙、尿羟脯氨酸及BMD两组无明显差异($P>0.05$);实验组较锻炼前血钙明显下降($P<0.01$)、尿钙明显下降($P<0.01$)、尿羟脯氨酸明显下降($P<0.01$),尿肌酐明显升高($P<0.01$)、BMD升高($P<0.05$);对照组较锻炼前血钙明显下降($P<0.01$)、尿钙下降($P<0.05$)、尿羟脯氨酸明显下降($P<0.01$),尿肌酐明显升高($P<0.01$),BMD无明显变化($P>0.05$)。

结论:慢跑比舞蹈在改善绝经后妇女骨代谢方面效果更明显,且慢跑有轻度增加BMD作用,而舞蹈无此作用。

关键词 慢跑;舞蹈;绝经后妇女;骨代谢

中图分类号:G806 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2010)-06-0557-04

Comparative study on the impact of jogging and dancing on bone metabolism and bone mineral density in postmenopausal women/LIU Zhiyuan, XU Jianhua//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2010, 25(6): 557—560

Abstract

Objective: To compare the impact of two different kinds of kinesiotherapy - jogging and dancing on bone metabolism and bone mineral density(BMD) in postmenopausal women.

Method: Twenty-eight healthy postmenopausal women were randomly divided into experimental group (jogging group) and control group (dancing group) with 14 women in each group receiving jogging or dancing training respectively. Jogging exercises program was scheduled as following: target heart rate of 100—110 beat/min with 30—40min per time, 5 times per week; while dancing training program was as target heart rate 80—90 beat/min with 50—60min per time, 5 times per week. The training program lasted for 6 months. And the bone metabolism index and BMD were tested on the day before the program and on the next day after the program, and the results of tests were analyzed.

Result: After six -months' training, in experimental group the serum calcium was significantly lower than that in control group ($P<0.01$), while urinary creatinine was higher than that in control group ($P<0.05$). There was no significant difference for urinary calcium, urinary hydroxyproline and BMD between two groups ($P>0.05$). Compared with pre-exercise, in experimental group serum calcium was decreased obviously($P<0.01$), and there were the same tendency for urinary calcium($P<0.01$) and urinary hydroxyproline($P<0.01$), urine creatinine ($P<0.01$)and BMD($P<$

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2010.06.015

1 苏州大学体育学院,江苏省苏州市,215021; 2 浙江工业大学军体部

作者简介:刘志元,男,在读博士生; 收稿日期:2009-06-05

0.05)were significantly higher;in control group serum calcium ($P<0.01$), urinary calcium ($P<0.05$)and urinary hydroxyproline ($P<0.01$) decreased; urine creatinine was higher ($P<0.01$), but there was no significant change in BMD($P>0.05$).

Conclusion: In terms of improving bone metabolism in postmenopausal women, the effect of jogging is more obvious than that of dancing. Moreover, jogging can increase BMD slightly, while dancing can't.

Author's address Institute of Physical Education, Soochow University, Soochow, 215021

Key words jogging; dancing; postmenopausal women; bone metabolism

骨质疏松是多种原因导致的以骨量减少、骨显微结构改变,骨力学性能下降,骨折危险增加为特征的代谢性骨病^[1]。据报道,80%的骨质疏松患者是绝经后妇女^[2]。运动对于骨密度(bone mineral density, BMD)的影响日益受到人们的关注,运动的缺乏将导致应力减少而出现骨质的丢失^[3]。通过运动来改善骨代谢,延缓钙流失是一可行而有效的途径,然而不同健身方式对骨代谢的影响不同,本文拟对比慢跑与舞蹈两种常见运动对骨代谢及 BMD 的影响进行实证研究,为绝经后妇女防治骨质疏松选择运动疗法提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取某小区 28 名绝经后妇女,对所有自愿者先行流行病学调查及实验室常规检查,并随机分为两组,各组均排除内分泌、代谢和免疫疾患;无长期卧床者、无长期酗酒、嗜烟及激素类药物服用史;无过度肥胖及瘦弱者。两组志愿者实验前的基本情况没有明显差异,见表 1。

表 1 两组受试者一般情况比较 (n=14, $\bar{x}\pm s$)

	实验组	对照组
人数	14	14
年龄(岁)	54.57±1.74	53.43±1.91
身高(cm)	159.07±3.63	159.36±4.53
体重(kg)	65.64±6.72	65.00±7.19
绝经时间(年)	5.61±1.39	5.67±1.71

1.2 研究方法

1.2.1 分组及锻炼方法:28 名志愿者随机分 2 组,慢跑组和舞蹈组,每组 14 名,以慢跑组为实验组,舞蹈组为对照组。舞蹈组在实验前先接受 1 周的舞蹈学习,待其掌握动作后开始正式锻炼,早晨在实验相关人员的带领下集体进行舞蹈锻炼 6 个月,每周 5 次,靶心率 80—90 次/min,每次 50—60min;慢跑组

运动强度以受试者主观体力感觉、靶心率(100—110 次/min)结合来控制,每次 30—40min,每周 5 次,锻炼 6 个月。

1.2.2 指标的检测:受试者运动 6 个月后,均于早晨空腹取肘静脉血,自然凝血半小时后,以 3000 转/min 离心 15min,取上层血清测血钙;取 24h 尿测尿钙、尿磷、尿肌酐、尿羟脯氨酸,采用半自动生化分析仪检测,试剂购自中生北控生物科技股份有限公司。采用美国 GE 公司生产的 Prodigy2005 直接数字化双能 X 线骨密度仪测试 BMD。

1.3 统计学分析

所有测试数据均用 SPSS11.0 进行统计处理,用独立样本 *t* 检验方法比较两个锻炼组锻炼前后各指标差异的显著水平,显著水平 $P<0.05$,非常显著 $P<0.01$,用配对 *t* 检验方法检测各组内前后两次测试均值差异的显著性,数据用平均数±标准差表示。

2 结果

实验前对实验组与对照组各项指标进行测定和比较,两组间各项指标无明显差异。

实验结束后,实验组血钙明显低于对照组,尿钙、尿羟脯氨酸两组无明显差异,尿肌酐高于对照组,两组 BMD 差异不明显。

实验组实验后血钙、尿钙、尿羟脯氨酸较实验前明显降低,尿肌酐和 BMD 升高;对照组实验后,血钙、尿钙、尿羟脯氨酸较实验前明显降低,尿肌酐升高,BMD 无明显变化。见表 2。

3 讨论

研究显示健身运动对绝经后妇女的骨代谢有积极影响,且这种健身效应需要锻炼持续一定时期,健身运动停止后,所获得的健身效应会逐渐消退。身体活动所带来的力学刺激会维持或者改善骨健康,同

表2 两组实验前后各指标比较

(n=14, $\bar{x} \pm s$)

测试指标	慢跑组		舞蹈组	
	实验前	实验后	实验前	实验后
血钙 (mmol/L)	2.19±0.93	2.00±0.62 ^{①③}	2.26±0.20	2.17±0.18 ^③
尿钙 (mmol/L)	2.25±0.40	1.88±0.32 ^③	2.34±0.58	2.16±0.44 ^④
尿肌酐 (mmol/L)	7.21±1.57	8.47±0.94 ^{②③}	7.14±1.84	7.28±1.83 ^③
尿羟脯氨酸 (μmol/L)	321.13±117.07	268.27±80.57 ^③	323.82±101.57	314.35±97.10 ^③
骨密度 (g/cm ²)	1.09±0.10	1.11±0.09 ^④	1.08±0.09	1.07±0.08

组间比较:①P<0.01,②P<0.05;组内实验前后比较:③P<0.01,④P<0.05

时还能对其他器官系统有良好作用^④。不同的运动形式对骨密度会产生不同的效果,但是由于受到实验条件、实验对象、训练方法等因素的影响,结论不一。究竟何种强度、何种运动形式适合于何种年龄阶段是目前需要迫切解决的问题^⑤。研究发现耐力性运动可以通过反复的冲力负荷对骨量或BMD的增加产生积极的影响,持续的同一水平的负荷对增加小梁骨矿物质含量有一定作用,而变化的负荷则可能只产生很小的影响。通过运动时间对BMD影响的研究发现要想对BMD产生影响,持续时间不能低于4周^⑥。慢跑与舞蹈分别是持续的耐力性负荷与变化的耐力性负荷,慢跑较舞蹈更容易定量描述其运动量及强度,因此,本研究以慢跑组为实验组,以舞蹈组为对照组,对慢跑和舞蹈对绝经后妇女的骨代谢及BMD的影响进行了对照研究,结果显示实验组血钙较对照组明显降低,尿肌酐较对照组明显升高。

3.1 慢跑和舞蹈对绝经妇女骨代谢的影响

运动健身有调节血钙的作用,体力负荷的机械应力可促进骨细胞的增殖,加强骨化细胞活性,使骨的矿化过程加强,血液中用于骨化的钙离子增多,血中钙离子就以钙盐的形式沉积在骨中,导致血中钙离子的浓度下降。实验后两组血液钙离子浓度均有明显下降,与国内外其他学者的研究一致,实验结束后慢跑组血液钙离子浓度下降较舞蹈组更多,其原因可能是慢跑运动较舞蹈强度大,对机体造成的负荷也较舞蹈大,较大地刺激了骨化细胞的活性,使血液钙离子降低较大。

尿钙是钙排泄的主要途径之一,是肠吸收钙、骨吸收血钙、肾小球滤过、肾小管重吸收钙等生理过程的最终结果,它不仅反映体内钙代谢,也反映骨代谢变化(主要反映骨吸收)。尿钙的排出量受血钙浓度的直接影响,血钙升高则尿钙排出增多。有学者^⑦认为长期参加锻炼主要是增强骨形成作用,而抑制骨吸收作用不明显。孟昭亨等^⑧对长期坚持长跑锻炼的

老年男子的研究表明,运动组的尿钙在正常的范围内,而本研究结果显示两种运动能够降低尿钙水平,其原因可能是长期有氧健身运动后,血钙的降低使尿钙来源减少,可见运动对于尿钙的影响仍需进一步的研究。

肌酐是磷酸肌酸的代谢产物,且人体内磷酸肌酸主存于肌肉组织^⑨,两组运动健身人群实验后的尿肌酐相比,慢跑组明显高于舞蹈组的尿肌酐,从慢跑的生物力学特征分析,重力、惯性力和肌肉的合力构成了平地行走时膝关节的承载负荷,可达到体重的2—3倍,快速行走和上下楼时负荷增加^⑩,则慢跑时下肢承受的力量更大,同时对脊柱的冲击力也较大。舞蹈的腾空动作极少或没有,因此身体承受负荷小,相对于慢跑的肌肉活动强度要小得多。慢跑组与舞蹈组的尿肌酐均有不同程度上升,说明两种运动肌肉活动量增加,引起肌肉的适应性增大及相关代谢酶活性的升高。

羟脯氨酸是人体胶原代谢的生化指标,在胶原蛋白中占13.4%,在弹性蛋白中占极少量,在其他蛋白中均不存在,所以羟脯氨酸为胶原纤维所特有。通常胶原纤维分解产物羟脯氨酸可从尿中排出,测定尿羟脯氨酸的含量就可反映胶原降解的情况,从而判断胶原分解程度^⑪。随着年龄增长,骨矿含量和BMD会下降,尿羟脯氨酸的含量会上升^⑫,国内亦有研究报道,老年女性其尿羟脯氨酸含量显著上升^⑬。本研究结果中,两组经6个月健身锻炼后尿羟脯氨酸值相比无显著差异,说明两种方式的运动健身对胶原代谢的改善作用无显著差异,但是两组分别出现尿羟脯氨酸的明显下降,可能是由于运动对循环机制的提高,以及运动时肌肉的收缩与舒张过程对供应胶原的血管有促进作用,使胶原纤维的营养状况改善,减缓了其分解速度,使得尿羟脯氨酸减少。

3.2 运动对BMD的影响

运动能够延缓中老年人 BMD 下降已经被广泛证实,运动疗法可以降低患骨质疏松症的风险性,并可以延缓生理性的骨量减少,年龄在 48—65 岁绝经后骨量减少女性 24 周的行走和随后的踏步训练,第 2 至第 4 腰椎(L2-L4)和股骨颈密度有所增加^[14]。运动对 BMD 具有积极作用的原因可能是^[15]:①运动通过肌肉活动产生对骨的间接应力,刺激骨形成;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,满足机体对骨矿物质合成原料的需求。研究表明中等强度运动主要抑制了去卵巢后骨吸收和骨形成,但抑制骨吸收的作用更明显,且增加了骨矿的沉积作用,最终骨形成大于骨吸收,因此骨量增多^[16],骨骼肌的直接刺激引发骨的间接应力愈大,骨化细胞的活性增加幅度也就愈高^[15]。慢跑结合较大运动量能够有效减少股骨和脊柱的骨丢失,而其他形式的运动效果没有如此明显,目前关于运动与 BMD 的研究中,不同运动形式对绝经后妇女 BMD 的影响不同^[17-19]。邱平等^[20]的研究证实太极拳(剑)、健身操、交际舞运动对中老年人骨代谢过程影响不显著,对骨代谢过程亦无损伤作用。谢晶等^[21]研究发现慢跑、跳舞等运动锻炼可通过抑制骨转换而防治绝经后骨质丢失,但是其运动方式是慢跑和跳舞的混合运动,对于单一运动方式作用有待研究。一般认为给骨骼更大的负荷,才会对保持 BMD 有明显作用^[22],绝经后妇女的健身也需要考虑运动项目(方式)和运动强度及运动量,多数研究认为^[23-24],绝经后妇女保持和提高 BMD 的运动强度至少相当于快速走,运动持续时间不低于 30min。

本研究结果显示,分别经 6 个月慢跑与舞蹈锻炼后,两组的 BMD 并无显著性差异,其原因可能是两种运动都对保持或小范围内提高 BMD 有一定作用,可以改善中老年绝经后妇女骨代谢,一定程度提高其骨密度,但是作用区别不明显;另一原因也可能与样本数有关,今后的研究应尽可能加大样本数,得到更具有代表性的结果。从分组的研究看,慢跑给予身体更多的机械应力刺激,这可以从生物力学角度分析,慢跑存在两脚腾空的动作,落地时产生的冲击力要大于体重,而舞蹈腾空动作很少,一般以下肢交替腾空动作为主,这与跳跃训练可以提高锻炼者的骨量和 BMD 的研究结果相一致^[25],舞蹈组实验前后

没有明显差异的主要原因是其运动强度过小。本研究的结果也提示我们在采取运动疗法防治骨质疏松症时,运动强度要采用中等偏大,甚至身体条件允许时,可以采取一些抗阻力量练习,在保持一定运动量时要灵活掌握,如运动强度较大时,运动量要小,而运动强度较小时,身体无明显不适,可以加大运动量,运动项目宜采用可以定量且有效的运动方式,本研究显示慢跑运动强度大于舞蹈,且易对慢跑的运动量能定量描述,在开具运动处方时,也因此而易于操作。

4 结论

慢跑有改善绝经后妇女的骨代谢的作用,长期的慢跑锻炼能一定程度提高 BMD,而舞蹈健身由于其运动特点则对骨密度没有明显作用。慢跑和舞蹈均能降低血钙、尿钙、尿羟脯氨酸,促进骨代谢的良性发展。舞蹈在运动疗法防治骨质疏松症时没有明显效果,慢跑对骨代谢的影响需要进一步研究,特别是运动量和运动强度,为制定运动处方提供更精确参考。

参考文献

- [1] 刘忠厚.骨质疏松学[M].第2版.北京:科学出版社,1998:142.
- [2] 卜淑敏,张颖,王超.激素与运动疗法在绝经后骨质疏松中作用的研究进展[J].中国康复医学杂志,2008,23(2):184—187.
- [3] 杨霖,杨永红,何成奇.骨质疏松症的康复评定[J].中国康复医学杂志,2006,21(12):1140—1142.
- [4] Dalsky GP, Stocke KS, Ehsani AA, et al. Weight-bearing exercise training and lumbar bone mineral content in postmenopausal women [J].Ann Intern Med, 1988, 108(6):824—828.
- [5] 李文彬,赵斌,张舒,等.不同运动形式对骨密度影响的研究进展[J].中外健康文摘·医学理论与实践,2007,12:34—35.
- [6] 吉洪林.运动对人体骨密度影响的研究进展[J].辽宁体育科技,2006,28(2):34—35.
- [7] 张红品,王维群.运动对骨代谢调节激素和生化指标的作用[J].中国组织工程研究与临床康复,2007,11(6):1106—1108.
- [8] 孟昭亨,沈海,何玉香.老年长跑运动员的骨代谢[J].中华老年医学杂志,1990,(3):161.
- [9] 尹伯元,李龙,顾文涛,主编.临床特种检验医学[M].天津:天津科学出版社,2004:179.
- [10] 刘琦.膝关节病变的治疗与功能重建——膝关节的生物力学特点

(下转 564 页)