中国骨质疏松杂志 2017年4月第23卷第4期 Chin J Osteoporos, April 2017, Vol 23, No. 4
Published online www.wanfangdate.com.cn doi:10.3969/j.issn.1006-7108.2017.04.008

·论著·

递增负荷功率自行车运动对骨质疏松患者骨密度的影响

刘方涛 闫巧珍*
云南省文山学院,云南 文山 663000

中图分类号: G804.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-7108(2017)04-0456-04

摘要: 目的 探讨递增负荷功率自行车运动对骨质疏松症患者骨密度的影响。**方法** 将2013年1月至2014年1月文山市第一人民医院骨外科收治的60例骨质疏松症患者为研究对象,按照治疗方式的不同分为对照组(30例),观察组(30例),对照组给予常规自行车运动治疗,观察组在功率自行车(日本COMBI功率自行车)上分别采用3 min递增法、1 min递增法和线性递增法进行运动负荷递增运动,40 min/d,3个月后比较两组患者骨密度及骨代谢情况。**结果** 观察组治疗3个月后L_{1-4}的BMD为(1.23±0.03)g/cm^2,左侧股骨颈的BMD为(1.01±0.02)g/cm^2,明显优于对照组的(1.13±0.01)g/cm^2、(0.94±0.01)g/cm^2,差异具有统计学意义$P<0.01$。观察组治疗后髋部的BMD为(0.70±0.17)g/cm^2,腰椎正位的BMD为(0.95±0.28)g/cm^2,明显优于对照组的(0.62±0.12)g/cm^2、(0.84±0.10)g/cm^2,差异具有统计学意义$P<0.05$。**结论** 递增负荷功率自行车运动对于治疗老年人骨质疏松症有明显疗效,能有效提高患者的骨密度,促进骨吸收,对缓解骨质疏松症患者的症状和预防骨折具有良好的作用,为临床医师治疗骨质疏松症提供理论依据,值得临床广泛推广。

关键词: 递增负荷功率;自行车运动;骨质疏松症;骨密度

Research on incremental load power bicycle exercise on bone mineral density in patients with osteoporosis

LIU Fangtao, YAN Qiaozhen*
Institute of Physical Education, Wenshan College, Wenshan 663000, China
Corresponding author: YAN Qiaozhen, Email: 810310912@qq.com

Abstract: Objective To explore the effect of incremental cycle ergometer exercise on bone mineral density in patients with osteoporosis. **Methods** 60 cases of osteoporosis presented to our hospital from January 2013 to January 2014 were recruited as the research subjects, and were assigned to the control group and observation group. The control group was given conventional bicycle exercise therapy, and the observation group incremental cycle ergometer exercise therapy. Bone mineral density and bone metabolism were compared between the two groups. **Results** In the observation group, after treatment, the L_1-L_4 BMD (1.23±0.03) g/cm^2 and left femoral neck BMD (1.01±0.02) g/cm^2 were significantly better than those of the control group 1.13±0.01 g/cm2 and 0.94±0.01 g/cm^2, respectively, the differences were statistically significant, $P<0.01$. After treatment, the observation group's hip bone mineral density was 0.70±0.17 g/cm^2, and the lumbar spine bone density was 0.95±0.28 g/cm^2, significantly better than those of the control group 0.62±0.12 g/cm^2 and 0.84±0.10 g/cm^2, respectively, the differences were statistically significant, $P<0.05$. **Conclusion** The clinical effect of incremental cycle ergometer exercise in treating senile osteoporosis is significant, which effectively promoted bone mineral density and bone absorption in patients, and could have good effect on the prevention of fracture.

Key words: Incremental power; Cycling; Osteoporosis; Bone mineral density

随着全球人口老龄化的不断加快,老年骨质疏松症的发病率会随之上升3~4倍[1]。近年来临床上对骨质疏松的预防主要是通过提高患者的骨密度为重点,同时将维生素D及钙剂作为补充基础[2]。大量基础性研究与临床实践证明,运动对于骨质疏松症的治疗具有重要的组成作用,而适宜的运动量能有效提高骨生物力学性能、增强骨密度同时改善骨代谢[3]。我院为探究不同功率的自行车运动对骨质疏松症患者骨密度的影响,对30例患者进行了递增负荷功率自行车运动,现将结果整理如下。

*通讯作者:闫巧珍,Email:810310912@qq.com

万方数据

1 资料与方法

1.1 一般资料

将 2013 年 1 月至 2014 年 1 月文山市第一人民医院骨外科收治的 60 例骨质疏松症患者为研究对象，按照治疗方式的不同分为对照组与观察组，每组 30 例。对照组男性 14 例，女性 16 例；年龄 63 ~ 78 岁，平均年龄(68.4 ± 3.7)岁；体重 56 ~ 72 kg，平均(62.3 ± 4.1)kg。观察组男性 15 例，女性 15 例；年龄 61 ~ 79 岁，平均年龄(68.0 ± 3.9)岁；体重 55 ~ 74 kg，平均(62.0 ± 4.5)kg。两组患者在性别、年龄、体重比较上 $P > 0.05$，差异无统计学意义。

1.2 纳入排除标准

纳入标准：(1)女性 50 岁且绝经一年以上，男性 65 岁以上；(2)经 DXAs 检查确诊为骨质疏松患者；(3)均采用保守治疗；(4)受访者知情同意并配合调查。排除标准：(1)未确诊为骨质疏松的患者；(2)神志不清，智力障碍；(3)各种原因无法配合完成干预者；(4)患有严重的内科疾病者；(5)继发性骨质疏松症；(6)肿瘤、结核。骨质疏松症的诊断标准[4]：世界卫生组织制定了以骨密度测量为基础的诊断骨质疏松症的标准，作为我们的参考。正常：BMD(骨密度)值低于正常年轻成人骨密度在一个标准差之内(T 值高于 -1)。骨量丢失：BMD 值低于正常年轻成人的骨密度在 1 到 2.5 个标准差之间(T 值在 -1 到 -2.5 之间)。骨质疏松症：BMD 值低于或等于正常年轻人 2.5 个标准差(T 值低于等于 -2.5)。有过 1 次或多次骨折经历的都肯定有严重的或确诊骨质疏松症。

1.3 测试方法

1.3.1 起始负荷：女子/ 男子，80 W/ 100 W。

1.3.2 递增负荷：3 min 递增法(3 min 法)：女子/ 男子分别为 3 min 递增 40 W/ 50 W 至力竭；1 min 递增法(1 min 法)：女子/ 男子分别为 1 min 递增 20 W/ 25 W 至力竭；线性递增法(线性法)：30 s 递增 10 W 至力竭；两组患者自行车车速控均制在 60m/min。(力竭判断标准：1) 当强度达到一定后，VO 2 max 不再随心率增加而出现平台；2) 呼吸商 >1. 10，HR 大于 180 次/ min，Lac >7mmol/ L；3) 体力达到力竭，受试者能保持原有的运动速度。)

1.4 观察指标

比较两组患者实验前后骨密度变化情况，同时在实验结束后对两组患者的骨代谢指标进行记录，包括骨形成指标(BGP)与骨吸收指标(U-Pyd/Cr)。

1.5 统计学处理

本次研究使用 SPSS18.0 统计学软件对数据进行处理，其中计数资料以 n(%)表示，采用 χ 检验；计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，采用 t 检验，结果以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组治疗前后 BMD 变化情况

观察组治疗后 L_1-L_4 的 BMD 为(1.23 ± 0.03) g/cm^2，左侧股骨颈的 BMD 为(1.01 ± 0.02) g/cm^2，明显优于对照组的(1.13 ± 0.01) g/cm^2、(0.94 ± 0.01) g/cm^2，差异具有统计学意义 $P < 0.01$。见表 1。

表 1 两组治疗前后 BMD 变化情况($\bar{x} \pm s$, g/cm^2, μg/L, nmol/mmol)

Table 1 BMD changes before and after treatment in the two groups ($\bar{x} \pm s$, g/cm^2, μg/L, nmol/mmol)

分组 Grouping	例数 cases	L_1-L_4 L_1-L_4		左侧股骨颈 On the left side of the femoral neck	
		治疗前 Before the treatment	治疗后 After treatment	治疗前 Before the treatment	治疗后 After treatment
对照组 The control group	30	1.06 ± 0.01	1.13 ± 0.01	0.86 ± 0.01	0.94 ± 0.01
观察组 Observation group	30	1.06 ± 0.01	1.23 ± 0.03 **	0.86 ± 0.01	1.01 ± 0.02 *
t 值 T value		0.000	17.320	0.000	17.146
P 值 P values		1.000	0.000	1.000	0.000
BGP		4.78 ± 0.78	9.15 ± 0.38	3.19 ± 0.15	8.07 ± 0.74
U-Pyd/Cr		5.21 ± 0.93	3.23 ± 0.39 **	6.17 ± 0.52	3.61 ± 0.16 *

注：* 与观察组比较，$P < 0.05$；** 与观察组比较，$P < 0.01$

Note: * vs Observation group, $P < 0.05$; ** vs Observation group, $P < 0.01$

万方数据

2.2 两组患者治疗前后骨密度的变化情况比较，详见表2。

观察组治疗后髋部的骨密度为(0.70±0.17) g/cm^2，腰椎正位的骨密度为(0.95±0.28) g/cm^2，明显优于对照组的(0.62±0.12) g/cm^2、(0.84±0.10) g/cm^2，差异有统计学意义 $P<0.05$。

表2 两组患者治疗前后骨密度的变化情况比较($\bar{x}\pm s$, g/cm^2, μg/L, nmol/mmol)

Table 2 Comparison on changes in bone density of the two groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$, g/cm^2, μg/L, nmol/mmol)

分组 grouping	例数 cases	髋部 The hips		腰椎正位 the lumbar spine	
		治疗前 Before the treatment	治疗后 After treatment	治疗前 Before the treatment	治疗后 After treatment
对照组 The control group	30	0.61±0.11	0.62±0.12	0.78±0.13	0.84±0.10
观察组 Observation group	30	0.61±0.10*	0.70±0.17*	0.80±0.11**	0.95±0.28*
t值 T value		0.000	2.105	0.643	2.026
P值 P values		1.000	0.039	0.522	0.047
BGP		6.04±1.28	14.65±2.57*	6.78±1.02	15.07±3.61*
U-Pyd/Cr		6.04±1.30	4.04±0.91**	5.56±2.21	2.36±1.50**

注：* 与观察组比较，$P<0.05$；** 与观察组比较，$P<0.01$

Note: * vs Observation group, $P<0.05$; **vs Observation group, $P<0.01$

3 讨论

想要保证骨骼的健康，可通过运动进行，不仅能提高骨生物力学性能、骨密度，同时能改善患者的骨形成与骨吸收。不同时期进行运动时的效果是不同的[5]，儿童时期运动能提高骨量，而成人时期运动则可获得骨量并对其进行保存，老年进行运动则能保存骨量并有效预防其流失。所以不同的运动方式、强度及频率的不同对患者骨密度造成的影响也是不同的，在防治骨质疏松过程中应当结合患者的实际情况进行[6]。骨强度的主要决定因素就包括骨密度，而骨密度的检测是诊断骨质疏松症的金标准，同时也能预测患者发生骨折的几率，为骨质疏松症治疗的效果进行有效参数的提供。相关研究指出[7]，通过增加骨峰值能有效延缓并降低骨量的丢失。

通常进行运动时在对时间与频率上的标准并无统一，通常以患者自己感觉不疲劳、耐受即可[8]。通过适宜强度的有氧运动能有效提高患者的骨密度，同时在一定的范围内，患者运动的时间越长、频率越高骨应力的刺激越大，能有效维持并提高骨密度的含量。但每次运动的时间不可过长，且频率也不可过大，或产生负面效果。若想要改善骨密度必须要让患者运动的时间持续3个月以上，一旦停止运动后患者骨质中的矿物质能明显降低，甚至会低于原来的水平，所以通过运动来提高骨密度的效果具有可逆性，但是运动必须持之以恒[9-10]。本次研究发现，通过递增负荷功率运动能在一定程度上提高患者的骨密度与骨形成、骨代谢情况($P<0.05$)，观察组治疗后L1-L4的BMD为(1.23±0.03) g/cm^2，左侧股骨颈的BMD为(1.01±0.02) g/cm^2，明显优于对照组的(1.13±0.01) g/cm^2、(0.94±0.01) g/cm^2，差异具有统计学意义 $P<0.01$。观察组治疗后髋部的骨密度为(0.70±0.17) g/cm^2，腰椎正位的骨密度为(0.95±0.28) g/cm^2，明显优于对照组的(0.62±0.12) g/cm^2、(0.84±0.10) g/cm^2，差异具有统计学意义。

综上所述，递增负荷功率自行车运动治疗老年骨质疏松症的临床效果显著，能有效促进患者的骨密度与骨吸收，对预防患者的骨折具有良好的作用。

【参考文献】

[1] Wu Yunming Hao Xiaobo, wang minister, et al. Exercise intervention effect on senile osteoporosis. Chinese journal of gerontology, 2014, 23(14): 4113-4115.

[2] Residual root show, jian-yu liu. Moderate uphill motion the effect of vertebral body bone loss of castrated rats. Chinese journal of gerontology, 2014, 8(23): 6736-6737.

[3] Shi Qian yu-jia Yang, Korea, et al. Knowledge of osteoporosis and bone mineral density anomaly crowd the investigation and analysis of self-efficacy. Chinese journal of nursing, 2013, 48(4): 331-334.

(下转第510页)

万方数据

2012,19(1): 90-94. (in Chinese)

[4] 易春智,李显澎,曾建春,等. 中西医结合治疗膝关节骨性关节炎的 Meta 分析[J]. 中医正骨杂志,2010,22(7):22-25.
Yi CZ, Li XP, Zeng JC, et al. Meta-analysis of Knee Joint Osteoarthritis Treated by Integrated Traditional Chinese and Western Medicine [J]. Chinese Journal of Traditional Medical Traumatology,2010,22(7):22-25. (in Chinese)

[5] 韩艳. 中西医结合治疗膝骨性关节炎临床研究[J]. 浙江中西医结合杂志,2008,18(1): 18 -20.
Han Y. Clinical Study on the Treatment of Knee Osteoarthritis by Integrative Chinese and Western Medicine[J]. Zhejiang Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine,2008,18(1): 18 -20. (in Chinese)

[6] 中华医学会风湿病学分会. 骨关节炎诊断及治疗指南[J]. 中华风湿病学杂志,2010,14(6):416-419.
Chinese Society of Rheumatology. Guidelines for the diagnosis and treatment of osteoarthritis [J]. Chinese Journal of Rheumatology,2010,14(6):416-419. (in Chinese)

[7] 国家中医药管理局医政司. 22 个专业 95 个病种中医诊疗方案[M]. 北京: 中国中医药出版社,2011: 261-265.
State Administration of Traditional Chinese Medicine. 22 specialties 95 Chinese medicine diagnosis and treatment programs [M]. Beijing: China Press of Traditional Chinese Medicine, 2011: 261-265. (in Chinese)

[8] Nair AV, Shamsuddin K, John PS, et al. Correlation of visual analogue scale foot and ankle (VAS-FA) to AOFAS score in malleolar fractures using Indian language questionnaire[J]. Foot Ankle Surg,2015,21(2):125-131. (in Chinese)

[9] 赵宪明,包文龙,吴夏勃. 膝痹消肿方联合西药治疗膝骨关节炎 30 例临床观察[J]. 中医杂志. 2015;56(15):1319.
Zhao XM, Bao WL, Wu XB. Clinical Observation on 30 Cases of Knee Osteoarthritis Treated by Combined Therapy of Xibixiaozhongfang[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2015,56(15):1319. (in Chinese)

[10] 黎春华,郭燕梅,陈蔚,等. 中文版 Lequesne 指数在膝骨关节炎评价中的评价者间信度[J]. 中国康复理论与实践,2010,16(6):554-555.
Li CH, Guo YM, Chen W, et al. The Interval Reliability of Lequesne Index in Knee Osteoarthritis Evaluation[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice,2010, 16(6):554-555. (in Chinese)

[11] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则[M]. 北京: 中国医药科技出版社,2002: 349-353.
Zheng XY. Guiding Principles of Clinical Research on Traditional Chinese Medicine[M]. Beijing: China Medical Science Press, 2002: 349-353. (in Chinese)

[12] 梁志强,张葆青,石宁雄. 金桂外洗方湿热敷治疗膝关节骨性关节炎[J]. 甘肃中医学院学报. 2002,19(1):20-21.
Liang ZC, Zhang BQ, Shi NX. Treatment of Osteoarthritis of Knee Joint withJing gui wai xi fang[J]. Journal of Gansu College of Traditional Chinese Medicine. 2002,19(1):20-21. (in Chinese)

[13] 李盛华,周明旺,陈娴,等. 代谢性骨性关节炎分子机制研究进展[J]. 中国骨质疏松杂志,2016,22(2): 233-237.
Li SH, Zhou MW, Chen X, et al. Research progress onmolecular mechanism of metabolic osteoarthritis [J]. Chin J Osteoporos, 2016,22(2): 233-237. (in Chinese)

[14] 张冲,季亚成,张英泽,等. 传统中医药补肾固筋方对膝骨关节炎中 IL-1、TNF-α 表达的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2013,19(6): 568-571.
Zhang C, Ji YC, Zhang YZ, et al. Effect of traditional Chinesemedicine on the expression of TNF- and IL-1 in the knee osteoarthritis[J]. Chin J Osteoporos,2013,19 (6): 568-571. (in Chinese)

(收稿日期: 2016-11-16,修回日期:2016-12-27)

(上接第 458 页)

[4] Guo Liang xiao-hong, Zhang Jing et al. Postmenopausal sports population and the movement of bone mineral density tracking investigation and study. Chinese journal of osteoporosis, 2014,12(8):948-951.

[5] Cai Xiao, anhong, Hu Tingyi et al. Different load movement joint cartilage morphology and metabolism of castrated female rats. The influence of basic medicine and clinical, 2014,34(6): 792-796.

[6] Hoegh A, Lindholt J S. Basic science review. Vascular distensibility as a predictive tool in the management of small asymptomatic abdominal aortic aneurysms. Vasc Endovascular Surg, 2009, 43(4):333-338.

[7] ShinguY, Shiiya N, Ooka T, et al. Augmentation indeX is elevated in aortic aneurysm and dissection. Ann Thorac Surg, 2009, 87(5):1373-1377.

[8] Várady E, Feher E, Levai A, et al. Estimation of vessel age and early diagnose of atherosclerosis in progeria syndrome by using echo-tracking. Clin Hemorheol Microcirc, 2010, 44(4):297-301.

[9] Araki T, Emoto M, Yokoyama H, et al. The association of plasma adiponectin level with carotid arterial stiffness. Metabolism, 2011,55(5):587-592.

[10] Brodszki J, Lnne T, Marsál K, et al. Impaired vascular growth in late adolescence after intrauterine growth restriction. Circulation,2011, 111(20):2623-2628.

(收稿日期: 2016-02-26;修回日期:2016-03-09)

万方数据