

·运动人体科学·

非负荷运动对雌激素缺乏引起骨质疏松的影响

吕兵

(西安邮电学院 体育部, 陕西 西安 710061)

摘 要:旨在研究非负荷运动对雌激素缺乏引起的骨质疏松的影响。将成年雌性大鼠 40 只, 随机分为 4 组(对照组、骨质疏松组、运动 I 组、运动 II 组), 每组 10 只, 骨质疏松组及运动组开腹切除双侧卵巢后缝合, 4 d 后开始实验。运用游泳方式, 时间 30 min, 每周 6 次, 对照组、骨质疏松组置水中 30 min 不运动。实验第 12 周结束。抽血处死, 取后肢骨做骨强度及骨病理检查, 血作雌激素测定。结果发现雌性大鼠去卵巢后雌性激素下降, 骨结构疏松, 骨强度下降; 非负荷运动减缓雌激素缺乏引起的骨量丢失, 增强骨强度, 抑制骨组织吸收, 有提升雌激素水平的趋势。雌激素减少后运动开始的时间越早, 抑制骨吸收效果越好。

关键词:雌激素; 骨质疏松; 体育运动

中图分类号: G80 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2003)03-0030-03

Influences of non-load sports on osteoporosis caused by being short of estrogen

Lü Bin

(Department of PE, Xi'an Institute of Post and Telecommunication, Xi'an 710061, China)

Abstract: Objective Observe the influences of non-load sports on metabolism of the bone caused by being short of estrogen in ovariectomy rats. Methods: Forty grown female rats were divided randomly four groups, each group for 10, Comparison group, osteoporosis group, sport group 1. sport group 2. Swimming for 30 minutes and 6 times a week, put two comparison groups in the water and keep them from moving for 30 minutes; finish the experiment after 12 weeks. Results: Estrogen contents of osteoporosis group in the blood of the rats make a distinct fall and sport groups make no obvious effect on to increase the content of estrogen. Mensuration intensity of the bone show that compared to osteoporosis group the intensity of bone, of those two sport treatment groups have the hoist direction and sport group 1 is higher than group 2. Compared to comparison group and each sport group, osteoporosis group has the following difference the width of small girder of bone decrease. Conclusion: non-load sport treatment delay the rate of the lost of bone quantity caused by being short of estrogen and improve the tensity of the bone, prevent the bone form absorbing, sport only can make some catabatic effect on the osteoporosis.

Key words: estrogen; osteoporosis; sports

骨质疏松是一种以低骨量和骨组织微结构破坏为特征, 导致骨质疏松性增加和容易发生骨折的全身性疾病。目前尚无绝对安全而有效的方法使已严重骨质疏松的骨骼完全恢复。骨质疏松多发生于绝经后的女性, 主要由于体内雌激素骤然减少引起。运动是治疗和预防骨质疏松的有效方法之一。但非负荷运动对由于雌激素缺乏引起骨质疏松症影响的具体研究少见报道。本文对此进行了探讨。

1 材料与方法

1.1 动物分组与模型复制

8月龄成年雌性 SD 大鼠 40 只, 随机分为 4 组, 每组 10

只。对照组、骨质疏松组、运动 I 组去卵巢后, 即开始运动, 运动 II 组去卵巢后 6 周开始运动。对照组开腹切一小块脂肪后缝合; 骨质疏松组及各运动治疗组开腹切除双侧卵巢后缝合^[1]。4 d 后开始实验。

1.2 非负荷运动方式

采用游泳方式, 游泳池高 40 cm, 直径 45 cm, 水温(32±2)℃, 开始时间为每天游泳 1 次, 每次 15 min, 以后每天增加 5 min, 达规定时间 30 min 后恒定运动时间, 每周 6 次, 每天训练后立即用清洁毛巾擦干大鼠。对照组置于有铁栅网的相同温度水中 30 min 不运动^[2]。

1.3 取材

实验第 12 周结束, 经腹腔静脉抽血处死, 血及时检验,

收稿日期: 2002-12-31

作者简介: 吕兵(1960-), 男, 讲师, 研究方向: 运动损伤与恢复。

取动物双侧后肢骨做骨强度及骨病理检查。

1.4 实验指标及方法

血中雌激素水平的测定:用放免法测定;用材料试验机作三点弯曲试验测定骨强度;骨病理形态测定:取大鼠胫骨上段常规脱钙制片,用病理彩色图象分析系统计算骨小梁宽度、骨小梁间距及骨小梁面积比。

1.5 统计学分析

用SPMR统计软件处理实验所得数据,数据参数用 $\bar{x} \pm s$ 表示, t 检验比较各组间差异。

2 结果及分析

(1)雌激素含量测定结果显示,去除卵巢后,无论是否运动,大鼠血中雌激素水平明显下降。非负荷运动治疗后雌激素有升高的趋势(见表1)。

表1 12周后血中雌激素水平 $\bar{x} \pm s$

组别	例数	雌激素含量/(pg·mL ⁻¹)
对照组	5	13.62 ± 3.98
骨质疏松组	5	4.07 ± 2.34 ¹⁾
运动I组	5	5.18 ± 1.62 ¹⁾
运动II组	5	4.34 ± 2.51 ¹⁾

1)与对照组相比有非常显著差异, $P < 0.01$

(2)骨强度测定结果显示,骨质疏松组与对照组骨强度相比,显著下降。与两运动治疗组相比,虽无显著差异,但亦可看到运动治疗两组的骨强度较骨质疏松组有升高趋势。运动I组骨强度较运动II组高(见表2)。

表2 12周后骨最大负荷 $\bar{x} \pm s$

组别	例数	最大负荷/N
对照组	5	88.336 ± 15.128
骨质疏松	5	55.231 ± 16.020 ¹⁾
运动I组	5	65.966 ± 26.075 ¹⁾
运动II组	5	59.891 ± 19.873 ¹⁾

1)与对照组相比有显著差异, $P < 0.05$

(3)骨质疏松组与对照组、各运动治疗组相比,骨小梁宽度下降,骨小梁间距增加。骨小梁面积与视野面积之比,骨质疏松组较对照组明显降低;而各运动治疗组较对照组亦有下降,运动I组比运动II组下降少;骨质疏松组与各运动组相比亦有差异。在低倍镜下可见对照组骨小梁排列成网,排列方向一致,骨小梁丰富,骨小梁间距窄;骨质疏松组骨小梁密度严重低下,排列紊乱,髓腔内大量脂肪生成;各运动治疗组骨小梁密度较对照组降低,但较骨质疏松组高,骨小梁间尚有一定的连接,但髓腔亦有轻度脂肪化(见表3)。

表3 12周后各组骨形态计量学结果 $\bar{x} \pm s$

组别	例数	骨小梁宽度/ μm	骨小梁间距/ μm	骨小梁面积/视野面积
正常组	5	71.288 ± 17.39	140.335 ± 27.220	0.178 ± 0.025
骨质疏松组	5	48.388 ± 5.044 ¹⁾	359.880 ± 21.497 ¹⁾	0.096 ± 0.028 ¹⁾
运动I组	5	59.149 ± 9.549 ¹⁾	282.489 ± 37.779 ¹⁾	0.123 ± 0.027 ¹⁾
运动II组	5	51.921 ± 7.653 ¹⁾	305.313 ± 35.726 ¹⁾	0.112 ± 0.014 ¹⁾

1)与对照组相比有显著差异, $P < 0.05$

3 讨论

切除卵巢导致生物体内雌激素减少,骨量下降,是目前复制骨质疏松动物模型的常用方法。本实验结果显示,骨质疏松组雌激素水平、骨强度、骨小梁密度、骨小梁宽度均较对照组下降25%以上,正好与雌激素减少的骨组织代谢表现相同,显示手术切除卵巢为复制绝经后骨质疏松动物模型的良好方法,而且实验结果符合骨质疏松的诊断标准,故认为骨质疏松造模成功。

在防治骨质疏松的方法中,运动是其中方法之一,合理的运动能够促进新陈代谢,改善心血管功能;适量运动可增加血清激素水平^[3],增加骨的峰值骨量,增强骨代谢。以往研究多以负荷运动为目标。临床观察表明,因雌激素缺乏引起的骨质疏松病人多半同时患有骨性关节炎,负荷运动有很大困难,故本实验选择了非负荷运动方式,避免负荷运动带来的其它损害。实验结果显示,适量非负荷运动有增加雌激素水平的趋势,但没有统计学意义,是因为分泌雌激素的主

要器官——卵巢被手术切除的结果,同时也说明非负荷运动提高去卵巢大鼠骨量的作用并不是主要通过增加雌激素来达到的。雌激素是在骨代谢平衡中起重要作用的调节激素,它可直接抑制造血干细胞和单核细胞产生刺激破骨细胞前体增殖的细胞因子,而且可直接抑制成熟破骨细胞分化,促进破骨细胞的凋亡,从而抑制了骨吸收^[4]。雌激素缺乏所致的骨吸收作用主要有两个途径:1)破骨细胞产生过多;2)静息状态的破骨细胞活化。而雌激素对破骨细胞有抑制作用,其作用主要有3种途径:1)通过抑制白细胞介素1(IL-1)、肿瘤坏死因子(TNF)等细胞因子的分泌,减少骨吸收。2)雌激素对抗甲状旁腺激素(PTH)的骨吸收作用^[5]。3)通过抑制白细胞介素6(IL-6)的产生。体内外大量实验证实,IL-6增加破骨细胞的形成,刺激骨吸收。同时雌激素的减少使骨骼对甲状旁腺素的敏感性增加,加速骨质吸收^[6]。

研究显示,负荷运动可减少因雌激素缺乏引起的骨量丢失,其机理为机械应力作用于骨组织,可促进成骨细胞增殖

和加强其活性。但本实验采用的方式为非负荷运动,结果显示增加了骨强度、骨小梁密度、骨小梁宽度,从而提示非负荷运动亦可减少因雌激素缺乏引起的骨量丢失,其作用原理在于骨骼肌的频繁收缩,大量增加肌肉的血液供应,进而增加骨皮质血流量,改善骨组织血液供应,促进钙吸收,增强了骨的生物力学性能。这一结果为雌激素缺乏引起骨质疏松同时伴有骨性关节炎患者的运动治疗提供了依据。

本文得到西安解放军三二三医院骨科副主任医师庞炜博士的指导及帮助,在此表示感谢!

参考文献:

[1] 陈槐卿,李 良,郑 虎. 绝经后骨质疏松的动物模型[J]. 中国骨质疏松杂志,1998,4(2):82-84.

[2] 侯香王,唐朝枢,李维根,等. 牛黄酸对大鼠运动能力的影响[J]. 中国运动医药杂志,1995,14(2):77-78.

[3] 张绍岩,韩春友,刘 钢,等. 青少年运动员血清激素水平及与第二性特征的关系[J]. 中国运动医学杂志,1995,14(2):161-164.

[4] Suda I. Modulation of osteoclast differentiation[J]. Endocrine Review,1995(3):266.

[5] 刘忠厚. 骨质疏松症[M]. 北京:化学工业出版社,1995:155-156.

[6] 廖文胜,戴克戎,汤亭亭. 选择性雌激素受体调节剂防治绝经后骨质疏松症[J]. 中国骨质疏松杂志,1998,4(4):84-86.

[编辑:李寿荣]

部分省、自治区、直辖市、计划单列市体育科学学会名单

单 位	地 址	邮 编	电 话	联系人
北京体育科学学会	北京市丰台区东罗园 146 号	100075	010-87280754	孙丽珍
上海市体育科学学会	上海市南京西路 150 号	200003	021-63276028	沈 存
天津市体育科学学会	天津市和平区成都道 118 号	300051	022-83310670	张新生
重庆市体育科学学会	重庆市渝中区大坪长江支路 28 号	400042	023-68818394	罗良友
河北省体育科学学会	石家庄市体育南大街 4 号	050011	0311-6044670	陈长庚
山西省体育科学学会	太原市体育路 7 号	030012	0351-7830006	崔贺生
内蒙古体育科学学会	呼和浩特市新华大街 14 号	010030	0471-6396079	张琳霞
福建省体育科学学会	福州市福飞 151 号体科所	350003	0591-7712714	周晓东
江苏省体育科学学会	南京市五台山 1-3 号体育局综合处	210029	025-6611515	朱晓军
安徽省体育科学学会	合肥市芜湖路 97 号	230001	0551-4661754	李 燕
山东体育科学学会	济南市经十路 122 号	250002	0531-2023672	李 皿
江西省体育科学学会	南昌市福州路 28 号	330006	0791-6294715	付秋根
浙江省体育科学学会	杭州市体育场路 212 号体育大厦	310004	0571-85060504	梁 瑾
辽宁省体育科学学会	沈阳市和平区青年大街 284 号	110004	024-23932421	刘明革
黑龙江省体育科学学会	哈尔滨市南岗区宣信街 7 号	150008	0451-2618532-8706	杨莉虹
甘肃省体育科学学会	兰州市七里河体育场内	730050	0931-2665782	胡 奇
宁夏体育科学学会	银川市公园街 10 号	750001	0951-5014714	刘 淑
贵州省体育科学学会	贵阳市体育路 9 号	550002	0851-5700480	王园园
新疆体育科学学会	乌鲁木齐市五里路 25 号	830092	0991-2577510	邢 筠
广东省体育科学学会	广州市东山区大通路 28 号内	510100	020-87351572	周北云
广州体育科学学会	广州天河体育西路	510620	020-38797951	谢红光
青岛市体育科学学会	青岛市全口一路 2 号	266071	0532-2868210	岳修平