

· 基础研究 ·

运动对去卵巢大鼠腰椎抗压性能的影响

阿拉木斯 李爽

【摘要】目的 探讨运动对去卵巢大鼠腰椎抗压性能的影响。方法 Sprague-Dawley 大鼠随机分为假手术组、去卵巢手术组、雌激素治疗组和运动组,观察去卵巢大鼠经过 3 个月有氧跑步训练后第 3 腰椎抗压性能的变化。结果 运动能使去卵巢大鼠的腰椎抗压性能略有提高,但运动组压力峰值和最大抵抗应力与去卵巢手术组比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论 运动对骨质疏松大鼠力学性能的改善作用较微弱,对其骨的保护作用弱于雌激素。

【关键词】运动; 去卵巢大鼠; 腰椎抗压性能

The effect of exercise on the resistance of the lumbar vertebrae to stress in ovariectomized rats Alamusi*, Li Shuang. * Department of Sports Social Science, Sports College, Guangzhou University, Guangzhou 510006, China

【Abstract】Objective To compare exercise with other methods of maintaining the resistance of the lumbar vertebrae to stress. Methods Sprague-Dawley rats were randomly divided into a normal supplement group, an ovariectomized group, an estrogen supplement group and an exercise training group. All groups were subjected to 3 months of running training. Changes in the stress resistance of the third lumbar vertebra were observed. Results The exercise training improved the stress resistance of the lumbar vertebra in the ovariectomized rats slightly, but there was no significant difference between the changes in the various groups. Conclusions The effect of exercise in improving bone biomechanics was slight. The therapeutic effect of exercise training on osteoporosis was less than that of estrogen, but as the exercise training has no side effects on the uterus, it can be used safely.

【Key words】Exercise training; Ovariectomized rats; vertebral strength

骨质疏松症作为一种“隐匿进展的流行病”正日益为医学界所重视。目前骨质疏松症已被 WHO 列为中老年人三大疾病之一。骨质疏松症的病因是多方面的,而缺乏适宜的运动是其中一个非常重要的因素^[1]。本研究通过观察运动对去卵巢大鼠腰椎抗压性能的影响,来评价运动对骨质疏松症中最常见类型——绝经后骨质疏松症(postmenopausal osteoporosis, PMOP)的作用,为骨质疏松症确立适宜的运动方案提供理论依据。

材料与方法

一、主要试剂

尼尔雌醇片由上海华联制药有限公司生产,批号:961001; II 型自凝牙托粉由上海医疗器械股份有限公司齿科材料厂提供,批号:200401-1; II 型自凝牙托水由上海医疗器械股份有限公司齿科材料厂提供,批号:200402.2.0。

二、主要仪器

杭州产段氏 PT98 型鼠类跑台和美国产 858 Mini Bionix 型材料测试系统。

三、实验动物及分组

选用 6 月龄健康雌性 Sprague-Dawley 大鼠 48 只,

体重 260 ~ 290 g, 清洁级, 由广州中医药大学实验动物中心提供, 合格证号: 2003A010。随机分为假手术组、去卵巢手术组、雌激素治疗组和运动组, 每组 12 只。所有大鼠分笼饲养, 自由进食和饮水。

四、动物模型的制备

去卵巢手术组、雌激素治疗组和运动组大鼠按文献[2]所拟的方法制备去卵巢骨质疏松动物模型: 以 10% 水合氯醛溶液按 0.33 ml/100 g 体重腹腔注射麻醉, 行手术结扎并切断子宫角, 完整切除双侧卵巢, 完成手术造模。假手术组大鼠采用同样的麻醉和手术方法, 找到卵巢后, 切除卵巢附近部分脂肪组织后关闭腹腔。造模过程中, 假手术组大鼠因麻醉意外死亡 1 只。

五、治疗方法

雌激素治疗组和运动组实验动物手术后正常饲养 3 个月后开始治疗。雌激素治疗组给予尼尔雌醇 1 mg/kg 体重灌胃, 每周 1 次, 治疗时间为 3 个月。运动组参照 Bedford 等^[3]所拟的动物负荷标准, 在段氏 PT98 型鼠类跑台上进行运动训练。初始跑步速度为 12 m/min, 持续时间 20 min, 坡度为 0°, 以后隔日运动强度增加 3 m/min, 运动时间增加 10 min, 坡度增加 1°, 于 2 周内达到设计负荷, 即跑步速度 20 ~ 22 m/min, 坡度为 5°, 每天训练 1 h, 每周连续训练 5 d, 休息 2 d, 治疗时间为 3 个月。治疗过程中, 运动组大鼠因跑台机械故障挤压致死 1 只。

作者单位: 510006 广州, 广州大学体育学院体育社会学系(阿拉木斯); 军事体育进修学院体育理论教研室(李爽)

六、检测指标

治疗 3 个月后,各组动物断头处死,取第 3 腰椎用牙托粉混合液包埋,在材料测试系统上进行生物力学凹入试验检测。凹入实验方法^[4]:采用 1 mm 直径的压头,以 1 mm/min 的速度压入椎体的松质骨,测得的压力峰值(F),并计算最大抵抗应力,即 $F/0.753\ 5\ \text{MPa}$ 。

七、统计学分析

采用 SPSS 11.0 版统计处理软件系统,计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,数据组间比较采用单因素方差分析。

结 果

假手术组的第 3 腰椎抗压性能(压力峰值和最大抵抗应力)明显高于其它各组,差异有统计学意义($P < 0.01$)。单纯运动使去卵巢手术大鼠的第 3 腰椎抗压性能略有提高,运动组压力峰值和最大抵抗应力均略高于去卵巢手术组,但差异无统计学意义($P > 0.05$);而雌激素治疗能明显提高去卵巢大鼠第 3 腰椎抗压性,雌激素治疗组压力峰值和最大抵抗应力均明显高于去卵巢手术组和运动组,差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表 1。

表 1 各组治疗 3 个月后第 3 腰椎抗压性能的变化 $(\bar{x} \pm s)$

组 别	n	压力峰值(N)	最大抵抗应力(MPa)
去卵巢手术组	12	$38.26 \pm 3.11^{* \#}$	$50.77 \pm 4.13^{* \#}$
雌激素治疗组	12	$45.06 \pm 2.49^{* \Delta}$	$59.80 \pm 3.06^{* \Delta}$
运动组	11	$39.36 \pm 2.34^{* \#}$	$52.23 \pm 3.10^{* \#}$
假手术组	11	59.42 ± 4.28	78.86 ± 5.68

注:与假手术组比较, * $P < 0.01$;与雌激素治疗组比较, # $P < 0.01$;与去卵巢手术组比较, $\Delta P < 0.01$

讨 论

绝经后骨质疏松症是常见的原发性骨质疏松症,为高转换型骨质疏松。由于绝经后雌激素减少,骨重建加快,骨吸收与骨形成均活跃,但以骨吸收为主,使骨的吸收大于形成,最终导致骨量迅速丢失,骨强度下降,从而形成骨质疏松症^[5]。去卵巢大鼠模型较好地模拟了人在正常绝经后高转换型骨质疏松发生时的骨丢失状态,被广泛地应用于骨质疏松的发病机理和药物防治的研究中^[6]。本研究的前期报道^[7]指出,6 月龄的 Sprague-Dawley 大鼠切除双侧卵巢 6 个月后,全身和腰椎的骨密度值均低于其它实验组,与假手术组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。本实验显示,去卵巢大鼠第 3 腰椎的骨生物力学性能指标明显低于假手术组($P < 0.01$)。上述结果说明切除卵巢手术后 6 个月,大鼠骨抵抗外力负荷的能力明显降低,骨骼抗骨折能力减弱,这在一定程度上解释了绝经后骨质疏松妇女腰椎骨折发生率高的现象^[8],同时表明本实验成功地复制出绝经后骨质疏松症动物模型。

卵巢功能衰退所引起的雌激素缺乏是导致绝经后

骨质疏松症发生的主要原因,雌激素替代疗法曾经是预防和治疗绝经后骨质疏松症的首选疗法,但长期使用雌激素治疗会引起一些不良反应,特别是可能导致子宫内肿瘤等生殖系统癌症,使该疗法的临床应用受到限制。雌激素的骨保护作用已被公认,因其具有明显的抗骨吸收作用^[9],因此常在动物实验中被选作对抗骨质疏松的阳性对照药物,来评价不同药物和方法的治疗作用。本研究对骨质疏松大鼠通过灌胃给予尼尔雌醇后,其骨转换能够得到有效抑制,其机制可能在于使骨形成和骨吸收同时减慢,且以骨吸收的抑制作用为主,从而使骨吸收小于骨形成,纠正了骨代谢的负平衡,减少了骨量丢失,因此能较好地维持其骨结构及骨力学性能^[9]。

运动通过其应力效应、激素和细胞调节因子效应、钙调节效应和肌力效应等多种作用途径,激活骨重建生物调节机制,通过自我更新和调整,促进骨形成,增加骨量,从而达到有效对抗骨质疏松的目的^[10]。大量临床和基础研究都证实了运动对骨健康具有积极作用,运动疗法已逐渐成为防治骨质疏松症的基本方法之一。本实验前期研究结果^[7]也表明,去卵巢大鼠在经过为期 3 个月的耐力运动训练后,其全身和腰椎部骨密度均高于去卵巢手术组($P < 0.05$),运动对提高去卵巢大鼠骨密度的作用与激素组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。但本研究的生物力学性能测试结果表明,单纯通过耐力运动训练对去卵巢大鼠腰椎抗压性能的改善十分有限($P > 0.05$),作用明显弱于雌激素($P < 0.05$)。

骨量减少是骨质疏松症的一个主要表现,骨矿含量和骨密度常用来反映骨骼的骨量变化,目前许多研究均以骨密度作为临床诊断骨质疏松的依据,同时将骨密度的改变作为判断疗效的主要指标^[11]。但骨质疏松症不仅仅是骨量减少,还存在骨显微结构的破坏,而骨结构是影响骨质量的一个重要因素。虽然骨密度常被用于预测骨折的危险度和评定骨脆性,但是仅以骨矿盐密度并不能准确反映骨质量的高低,如单纯骨矿盐含量增加,骨质量并不一定相应增加,有时反而降低^[12]。而骨生物力学性能则是评价骨质量的一种直接、客观和可靠的指标。因此我们认为单纯采用耐力运动可能仅在一定程度上对抗骨质疏松,但不能将疏松的骨质恢复正常,在维持骨量方面的作用较明显,其机制有待进一步研究。因此,对于骨质疏松患者我们建议以预防为主,尽早开始锻炼,采用多种运动方式、多种治疗方法联合应用,来提高疗效。

参 考 文 献

- 肖建德. 实用骨质疏松学. 北京: 科学出版社, 2004. 103-115.
- 邹移海, 黄韧, 连至诚, 等. 中医实验动物学. 广州: 暨南大学出版社, 1999. 128.
- Bedford TC, Tipton CM, Wilson NC, et al. Maximal oxygen consumption

- of rat and its changes with various experimental procedures. J Appl Physiol, 1979, 47: 1278-1283.
- 4 夏维波, 孟迅吾, 邢小平, 等. 阿法骨化醇对去卵巢大鼠骨质疏松症防治作用的实验研究. 中华医学杂志, 2000, 80: 702-705.
 - 5 戚团结, 许昕, 王莒生. 荣骨颗粒对去卵巢大鼠骨质疏松症治疗作用的实验研究. 中国骨质疏松杂志, 2004, 10: 349-355.
 - 6 马建华, 林燕萍. 骨质疏松动物模型的研究进展. 中国中医骨伤科杂志, 2001, 9: 61-63.
 - 7 李爽, 刘庆思, 陈扬. 运动与中药联合作用对骨质疏松大鼠骨密度的影响. 中国运动医学杂志, 2005, 24: 170-172.
 - 8 张戈, 石印玉, 秦岭, 等. 绝经后髋部骨质疏松性骨折风险的研究进展. 中国中医骨伤科杂志, 2003, 11: 49-51.

- 9 苏欣, 廖二元, 朱旭萍, 等. 雌二醇对人体骨细胞护骨素、护骨素配体及其相关因子的调节. 中华老年医学杂志, 2004, 23: 153-156.
- 10 李爽, 刘庆思. 骨质疏松症运动疗法的研究进展. 实用老年医学, 2003, 17: 262-264.
- 11 中国老年学会骨质疏松委员会骨质疏松诊断标准学科组. 中国人骨质疏松症建议诊断标准. 中国骨质疏松杂志, 2000, 6: 1-3.
- 12 黄纪明, 白树民, 朱德兵. 质构仪在骨生物力学检测中的应用. 中国骨质疏松杂志, 2003, 9: 276-278.

(修回日期: 2006-06-12)

(本文编辑: 吴倩)

· 短篇论著 ·

超短波疗法或磁疗辅助治疗支气管肺炎的疗效对比观察

李晓芳

支气管肺炎在临床上非常多见, 多以抗生素治疗为主, 但存在治疗数天后仍反复咳嗽, 肺部听诊啰音未消失的情况。我科于 2000 年 8 月至 2005 年 8 月对应用抗生素治疗 5 d 后肺部啰音未消失的患者加用超短波或磁疗, 现报道如下。

一、对象与方法

研究对象: 在我科治疗的支气管炎患者 120 例, 其中男 56 例, 女 64 例; 年龄 2 ~ 60 岁; 病程 1 ~ 3 d。所有患者均经胸部 X 线片确诊, 应用抗生素治疗 5 d 后肺部啰音未消失。

治疗方法: 患者按初诊号随机分为超短波组、磁疗组和药物组, 每组 40 例。3 组均继续抗生素治疗。超短波组加用肺部超短波治疗, 采用上海产 LDT-CD31 型超短波治疗机, 频率为 40.68 MHz, 波长为 7.37 m, 最大输出功率为 200 W。取 2 块 10 cm × 15 cm 的电容电极胸、背部对置, 间隙 2 ~ 4 cm, 无热量至微热量, 每天治疗 1 次, 每次 8 ~ 10 min, 7 次为 1 个疗程。磁疗组加用磁疗, 采用苏州产 PK-2 型低频电磁综合治疗机, 将频率为 50 Hz, 场强为 40 ~ 80 mT 的电磁机磁头分别置于患者大椎穴和定喘穴, 每天治疗 1 次, 每次 15 ~ 20 min, 7 次为 1 个疗程。药物组不加其他治疗。3 组患者均治疗 1 个疗程后观察疗效。

疗效评定标准: 治愈为无咳嗽或偶咳嗽, 肺部听诊无啰音, 胸部 X 线片示阴影完全消失或大部分消失; 显效为偶有咳嗽或有咳嗽, 但不影响睡眠, 肺部听诊无啰音或偶闻干啰音, 胸部 X 线片示阴影大部分消失或部分消失; 好转为有咳嗽但不影响睡眠, 肺部听诊可闻少量干啰音, 胸部 X 线片示阴影部分消失; 无效为仍咳嗽、肺部听诊可闻干啰音、X 线片检查结果无改变。

统计学分析: 应用华西医科大学 PEMS 统计软件包, 多个样本比较采用秩和检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

二、结果

3 组疗效比较见表 1。

表 1 各组疗效的比较

组别	例数	治愈 (例)	显效 (例)	有效 (例)	无效 (例)	总有效率 (%)
超短波组	40	35	3	1	1	97.5 ^{*#}
磁疗组	40	33	4	1	2	95.0 [#]
药物组	40	29	4	3	4	90.0

注: 与磁疗组比较, ^{*} $P > 0.05$; 与药物组比较, [#] $P < 0.05$

三、讨论

支气管肺炎的病理变化主要是肺组织充血、水肿及炎性浸润, 在临床上用抗生素治疗后存在肺部听诊啰音未消失, 胸部 X 线片示有阴影的患者, 往往加大剂量或用其他抗生素治疗, 会导致抗生素的滥用, 也给患者造成经济损失。采用超短波治疗肺炎, 其主要机理为^[1]: (1)改善局部微循环及淋巴循环, 使病变部位白细胞和抗体增加, 使炎症迅速局限, 病理产物、细菌毒素得以排除; (2)增强白细胞吞噬能力, 抑制自由基的产生, 激活机体的应激反应, 使机体免疫活性增强; (3)提高炎症组织中钙离子浓度, 降低钾离子浓度, 下调组织兴奋性, 减少炎性渗出液, 增加血管通透性, 提高局部组织药物浓度, 使抗炎药物易渗入病灶; (4)增强网状内皮系统和吞噬细胞功能, 有利于炎症的控制和消散, 加速病变支气管和周围肺组织的修复。国内已有用肺部超短波辅助治疗支气管肺炎的报道^[2,3]。磁疗具有较明显的消炎作用; 磁场作用能改善血液和淋巴循环, 对局部炎性水肿有良好的脱水作用; 同时, 磁场作用可促进组织代谢, 使酶的活力增强, 解除由于组织对氧利用不全而出现的呼吸障碍, 减少 CO₂ 的滞留, 增强肺部的防御功能, 改善呼吸道症状^[4]。本研究结果显示, 超短波与磁疗对支气管肺炎患者均有较好的效果, 2 组疗效比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 且均明显优于药物组 (均 $P < 0.05$)。因此, 我们认为超短波或磁疗辅助治疗支气管肺炎疗效显著, 无痛苦, 显效快, 值得推广。

参 考 文 献

- 1 张黎明, 主编. 临床物理治疗学. 天津: 天津科学技术出版社, 1995. 63.
- 2 张咏, 肖琴, 宁春. 超短波治疗小儿急性支气管炎的观察. 中华物理医学与康复杂志, 2003, 25: 248.
- 3 覃敏. 肺部超短波或肺部经皮给药佐治婴幼儿肺炎的临床疗效观察. 中华物理医学与康复杂志, 2005, 27: 536.
- 4 乔志恒, 主编. 物理治疗学全书. 北京: 科学技术出版, 2001. 786-789.

(收稿日期: 2006-05-12)

(本文编辑: 吴倩)

作者单位: 453003 河南, 新乡医学院第三附属医院理疗科