

# 新资源食品松花粉预防前列腺增生的研究

赵霖, 丛涛, 鲍善芬, 陈贵堂

(解放军总医院营养科微量元素室, 北京 100853)

**摘要:** 目的: 观察松花粉对前列腺增生的预防作用。方法: 雄性SD大鼠24只, 分为第1组(对照组), 以及2、3组(安慰剂组和松花粉组, 分别饲喂安慰剂和松花粉)。饲喂2w后, 2、3组大鼠建立前列腺增生模型。实验结束后, 取前列腺组织进行病理观察, 测定性激素、微量元素锌、铜及有关抗氧化指标等。结果: 松花粉组前列腺重量及前列腺细胞增殖状态均明显优于安慰剂组, 其前列腺锌、铜含量最高, 而肝锌含量显著低于安慰剂组; 安慰剂和松花粉组血清睾酮(T)水平高于对照组, 血清铜、锌含量均显著低于对照组, 而血清雌二醇(E<sub>2</sub>)水平松花粉组最低。结论: 松花粉可以预防实验动物前列腺增生, 其作用机理可能是通过调节体内性激素的平衡来发挥抑制前列腺增生的作用。

**关键词:** 前列腺增生; 大鼠; 松花粉; 预防

Study on New Food Resource "Masson Pine Pollen" on Provention of Prostatic Hypertrophy

ZHAO Lin, CONG Tao, BAO Shan-fen, CHEN Gui-tang

(Trace Elements Research Laboratory, Nutrition Department, Chinese General Hospital of People's Liberation Army, Beijing 100853, China)

**Abstract:** Objective: To study the preventive effect of Masson Pine Pollen on rats with benign prostatic hypertrophy (BPH) and its mechanism. Methods: Twenty-four SD rats were divided into 3 groups. Three groups were fed with normal diet. The group 2 and group 3 were fed with 3 starch tablets (as placebo) and 3 Masson Pine Pollen tablets per day respectively, and the group 2 and group 3 were pair-fed with group 1. After two weeks, group 2 and group 3 were injected with testosterone propionate (4mg/kg) which was mixed with olive oil. At the same time, group 1 was injected with olive oil (1ml/kg) alone. Two weeks later, the pathologic slices of prostate were observed, and the sex hormones contents, trace elements zinc, copper and antioxidative enzymes of serum, prostate and liver were determined. Results: It showed that the prostate hyperplasia symptoms of Masson

收稿日期: 2006-03-31

作者简介: 赵霖(1946-), 男, 教授, 主要从事营养生理学的研究。

力, 这种能力可能对其抗肿瘤作用有较大贡献。

3.3 功能性植物多糖一直是学术界关注的热点。如果菜籽多糖抗氧化、抗肿瘤等功能作用能够在进一步的研究中得到证实, 菜籽粕将成为功能多糖的巨大来源。其广泛的来源、低廉的原料成本、原料综合利用技术的配套性等优势, 将是目前已经市场化的其他植物多糖所无法比拟的。

## 参考文献:

- [1] 严奉伟, 罗祖友, 吴季勤, 等. 菜籽多糖的抗氧化作用与机理研究[J]. 中国农业科学, 2005, 38(1): 157-162.
- [2] 丁保金, 金丽琴, 吕建新. 多糖生物活性研究进展[J]. 中国药理学杂志, 2004, 39(8): 561-564.
- [3] 陈新美. 螺旋藻多糖和藻胆蛋白的肿瘤防治作用及机制[J]. 中草药, 2004, 35(1): 100-103.
- [4] 郑建仙. 功能性食品: 第三卷[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998.
- [5] 向道斌, 葛家壁, 李晓玉. 牛膝多糖对小鼠体液免疫反应的增强作用[J]. 上海免疫学杂志, 1994, 14(3): 134-136.
- [6] ZHOU Ge-fei, XIN Hua, SUN Yue-ping, et al. In vivo growth-inhibition of S180 tumor by mixture of 5-Fu and low molecular -carrageenan from *Chondrus ocellatus*[J]. Pharmacological Research, 2005, 51: 153-157.
- [7] EHRKE J M. Immunomodulation in cancer therapeutics[J]. International Immunopharmacology, 2003(3): 1105-1119.
- [8] 董志恒. IL-2 联合银耳多糖激活同种脾细胞对肝癌实验性治疗研究[J]. 中国免疫学杂志, 2004, 20(5): 538-541.
- [9] 方允中, 杨胜, 武国耀. 自由基、抗氧化剂、营养素与健康的关系[J]. 营养学报, 2003, 25(4): 337-342.
- [10] 傅明辉, 叶秀仪, 郭秀苹, 等. 茶薪菇子实体多糖的分离纯化和抗氧化活性的测定[J]. 药物生物技术, 2004, 11(5): 321-323.
- [11] 黄玲, 陈华, 张捷平. 五味子多糖对荷瘤小鼠血液SOD和MDA的影响[J]. 福建中医学院学报, 2005, 15(1): 28-29.

Pine Pollen group are much better than those of placebo group. Testosterone level of group 3 is lower than that of group 2 and no distinct difference from control. The estradiol level in serum of rats in group 3 is the lowest. Conclusion: Intaking Masson Pine Pollen could improve the symptoms of BPH. The preventive mechanism can regulate sex hormones balance.

**Key words** prostatic hyperplasia; rats; Masson Pine Pollen; prevention

中图分类号 TS218

文献标识码 A

文章编号 1002-6630(2007)04-0313-05

近年来,我国中老年男性前列腺疾病的发生率不断增加。虽然治疗前列腺疾病的药物很多,但由于前列腺包膜通透性的限制、血循环较差,难以达到有效的血药浓度,所以难以根治。因此,对前列腺增生的预防研究受到重视。国内外临床观察均发现,花粉及其制剂对前列腺疾病有良好的防治效果,因为是食品,所以基本无毒副作用。为了观察我国特有的、传统食药兼用的新资源食品——松花粉对前列腺增生的预防治疗效果,开展了本研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

松花粉片(每3片含纯松花粉1g,每片重0.5g)、纯淀粉片(安慰剂)(重量、形状与松花粉片相同) 中国新时代健康产业集团烟台新时代天然营养品有限公司;丙酸睾酮注射液(含丙酸睾酮25mg/ml,批号020902) 上海通用药业股份有限公司;橄榄油(市售“品利牌特级初榨橄榄油”) 北京品利食品有限公司。用橄榄油将丙酸睾酮稀释后配制成4mg/ml的注射液使用。

### 1.2 动物分组及前列腺增生模型制备

雄性SD大鼠24只,平均体重 $258.5 \pm 6$ g,随机分为3组,每组8只,单独饲养在全塑代谢笼内。组1为对照组,组2为安慰剂组,组3为服用松花粉实验观察组,2、3组大鼠每日晨分别给予淀粉片和松花粉片,每只大鼠3片。大鼠全部饲喂市售普通饲料,整个实验过程中采用对喂法饲养,即保证2、3组大鼠摄入的食物加药片的总重量与对照组大鼠的食物摄入量相同。各组大鼠均自由饮用双蒸水。

饲养2w后,开始制作大鼠前列腺增生模型,组1大鼠每天肌肉注射橄榄油(1ml/kg体重);组2和组3每天肌注丙酸睾酮应用注射液1ml/kg体重(4mg/kg体重)。2w后称重,麻醉后经腹腔静脉取血,并取肝脏和前列腺组织备检。

### 1.3 方法

#### 1.3.1 前列腺指数

前列腺组织湿重/体重。

#### 1.3.2 前列腺病理切片

常规苏木精-伊红染色法制作病理切片,光学显微镜下观察。

#### 1.3.3 血清睾酮、雌二醇

化学发光法检测,免疫试剂盒购自天津德普生物制剂公司,用拜尔公司的ACS-180-PLUS全自动化学发光免疫分析仪测定。

#### 1.3.4 微量元素锌、铜含量测定

血清用双蒸水稀释后,用原子吸收分光光度法测定微量元素铜、锌;组织经硝酸-高氯酸湿法消化后进行测定。所用仪器为GGX-II型火焰原子吸收分光光度计。采用冻干牛血清(GBW(E)090006)和牛肝(GBW(E)080193)成分分析标准物质进行质控。

#### 1.3.5 血生化指标

用HP-7600全自动生化分析仪检测。

#### 1.3.6 血常规指标

用日本Nihon Kohden公司产Model MEK-6318K分析仪检测。

#### 1.3.7 红细胞及组织SOD活性

采用黄嘌呤氧化酶法,生化试剂盒购自南京建成生物制剂有限公司,所用仪器为P.E公司Lamada-7型紫外-可见分光光度计。

#### 1.3.8 血清及组织MDA含量

采用硫代巴比妥酸(TBA)比色法,生化试剂盒为南京建成生物制剂有限公司生产,仪器为P-E公司Lamada-7型紫外-可见分光光度计。

### 1.4 统计方法

测定数据用Minitab软件进行统计处理,采用单因素方差分析,结果用平均值±标准差表示。

## 2 结果与分析

### 2.1 有关大鼠前列腺病理观察结果

从表1可见安慰剂组和松花粉实验观察组,其大鼠前列腺各叶的重量及前列腺指数均显著高于对照组。表2所列前列腺病理切片结果显示,安慰剂组腺体扩张明显,部分呈乳头状,突向腔内,上皮细胞呈复层或假复层,间质小血管扩张、充血,而食用松花粉的实验组大鼠前列腺腺体上皮乳头状扩张明显减少或消失,上皮细胞呈单层立方或扁平状。

目前临床用于诊断前列腺增生的指标主要是前列腺指数和病理切片结果,研究结果显示,安慰剂组和松花粉实验组大鼠前列腺重量、前列腺指数均高于对照组,

表1 大鼠前列腺各叶重量及前列腺指数  
Table 1 Weight of prostates and prostate index

组别	体重(g)	头叶重量(mg)	前+后叶重量(mg)	前列腺总重(mg)	前列腺指数(mg/g bw)
1	311.4±8.7	97.5±17.3 <sup>a</sup>	644.4±69.4 <sup>a</sup>	741.9±79.9 <sup>a</sup>	2.38±0.24 <sup>a</sup>
2	310.2±10.0	250.4±42.2 <sup>c</sup>	1329.7±153.7 <sup>c</sup>	1580±169 <sup>c</sup>	5.09±0.52 <sup>c</sup>
3	301.1±13.1	213.2±23.7 <sup>b</sup>	1071.7±144.1 <sup>b</sup>	1285±147 <sup>b</sup>	4.28±0.54 <sup>b</sup>

表3 大鼠血常规检测结果  
Table 3 Results of blood parameters

组别	血红蛋白(HGB)	白细胞(WBT)	红细胞(RBC)	红细胞压积(HCT)	红细胞平均体积(MCV)	红细胞平均血红蛋白(MCH)
1	151.88±18.52 <sup>a</sup>	5.47±2.64 <sup>a</sup>	7.47±1.06 <sup>a</sup>	40.65±5.22 <sup>a</sup>	54.59±2.18 <sup>ab</sup>	20.41±0.68 <sup>ab</sup>
2	165.50±8.02 <sup>ab</sup>	8.81±2.86 <sup>b</sup>	7.99±0.41 <sup>ab</sup>	44.14±1.84 <sup>ab</sup>	55.24±1.52 <sup>b</sup>	20.74±0.56 <sup>b</sup>
3	169.88±15.10 <sup>b</sup>	8.64±1.99 <sup>b</sup>	8.46±0.71 <sup>b</sup>	44.99±4.42 <sup>b</sup>	53.11±1.70 <sup>a</sup>	20.06±0.54 <sup>a</sup>

表4 大鼠血清生化指标测定结果  
Table 4 Biochemical parameters in serum of rats

组别	总蛋白	白蛋白	肌酐	尿素氮	肌酸激酶	碱性磷酸酶	酸性磷酸酶
1	63.2±3.9 <sup>b</sup>	42.7±2.4 <sup>ab</sup>	39.9±4.0 <sup>a</sup>	10.7±7.4	3645±2673 <sup>ab</sup>	156.1±35.23 <sup>b</sup>	42.79±6.43
2	58.6±4.6 <sup>a</sup>	42.5±2.8 <sup>a</sup>	44.2±4.6 <sup>ab</sup>	8.1±0.9	5513±1702 <sup>b</sup>	120.5±17.47 <sup>a</sup>	44.63±6.65
3	63.7±2.5 <sup>b</sup>	45.5±2.8 <sup>b</sup>	45.8±4.0 <sup>b</sup>	7.7±0.9	2054±1947 <sup>a</sup>	114.2±18.8 <sup>a</sup>	45.76±3.02

说明前列腺增生模型已成功建立。而松花粉组上述指标及前列腺细胞增殖状态均明显优于安慰剂组,显示出松花粉对前列腺增生有预防和抑制作用。参见表2。

表2 前列腺组织病理切片乳头状增生比例  
Table 2 Percent of mamilliform hyperplasia in pathological section of prostates

组别	前叶(%)	头叶(%)
1	46.7±5.8	80.0±0.0 <sup>ab</sup>
2	36.7±37.9	86.7±5.8 <sup>b</sup>
3	23.3±23.1	56.7±11.5 <sup>a</sup>

## 2.2 大鼠血常规检测结果

血常规检测发现2个模型组尤其是松花粉组大鼠血红蛋白、白细胞、红细胞数量和红细胞压积均显著高于对照组,红细胞平均体积和红细胞平均血红蛋白含量,松花粉组显著低于安慰剂组,但与对照组间无差异。参见表3。

## 2.3 有关大鼠血清生化指标的测定结果

从大鼠血清生化指标测定结果(表4)可见,血清蛋白含量安慰剂组显著低于对照组和松花粉摄入组;两个模型组大鼠的血肌酐(Cr)含量均高于对照组;松花粉组肌酸激酶(CK)水平显著低于安慰剂组;两个模型组大鼠的碱性磷酸酶(ALP)水平均低于对照组、酸性磷酸酶(ACP)水平则有升高的趋势;临床研究已经证实,前列腺增生患者随着病情的加重,常出现慢性炎症或肾功能衰竭等并发症。上述生化检测结果说明前列腺增生大鼠的肾脏和肝脏功能都受到损伤。但进食松花粉组的大鼠血清总蛋白含量维持在正常水平,显示机体处于较好的营养状态。从血脂分析结果(表5)可见,2个模型组大鼠

的胆固醇水平均显著低于对照,且安慰剂组比松花粉组更低;甘油三酯(TG)则是松花粉组显著低于对照组。松花粉组大鼠的体重、血清胆固醇及甘油三酯水平均显著降低,提示松花粉的摄入对机体脂代谢产生了有益的影响,这与我们以往的研究结果是一致的<sup>[1]</sup>。血脂、肌酸激酶和血细胞计数的变化似乎反映出服用松花粉对甲状腺机能也产生了影响<sup>[2-3]</sup>,其作用机理有待进一步探讨。

有文献报道性激素水平可影响血清碱性磷酸酶活性<sup>[4]</sup>,由于本实验采用雄激素造模,有可能是引起血清ALP水平降低的主要原因。已知血清酸性磷酸酶(ACP)水平与前列腺增生关系密切,前列腺组织增生或炎症都可以引起体内ACP升高<sup>[5]</sup>。而上述两个模型组大鼠的ACP水平均有升高趋势,与有关文献报道一致。

目前医学界一般认为前列腺增生主要是通过雄激素、雌激素和生长因子3条途径<sup>[6-8]</sup>。本项研究中的激素测定结果显示,2个模型组大鼠血清睾酮(T)水平显著高于对照组,以安慰剂组更甚,分析系造模注射丙酸睾酮所致。有趣的是松花粉组大鼠睾酮水平有所下降,但并没有出现统计学差异。而安慰剂组大鼠的血清雌二醇水平显著升高,但松花粉组雌二醇(E<sub>2</sub>)水平显著下降,在三组中最低,提示松花粉的摄入对机体雌激素水平产生了影响。参见表5。

由于阻断任何一条作用途径都可以抑制前列腺增生。新的研究认为前列腺增生的发生是细胞凋亡减慢所致,而文献报道性激素水平的改变与细胞凋亡是密切相关的<sup>[9]</sup>。所以松花粉很可能是通过调节血清雌二醇水平,影响机体内雌雄激素的平衡,从而对前列腺增生产生抑制作用。

表 5 大鼠血脂、血糖及性激素水平  
Table 5 Levels of lipids, glucose and sexual hormoneses in serum of rats

组别	甘油三酯	胆固醇	葡萄糖	睾酮(nmol/L)	雌二醇(pmol/L)
1	1.48±0.38 <sup>b</sup>	2.04±0.15 <sup>c</sup>	11.18±2.26	11.92±11.95 <sup>a</sup>	236.3±25.0 <sup>b</sup>
2	1.22±0.39 <sup>ab</sup>	1.45±0.26 <sup>a</sup>	9.40±2.60	45.95±24.62 <sup>b</sup>	253.0±15.0 <sup>b</sup>
3	1.01±0.35 <sup>a</sup>	1.65±0.06 <sup>b</sup>	10.22±5.20	38.58±13.27 <sup>b</sup>	174.2±35.3 <sup>a</sup>

表 6 大鼠血清及组织中铜、锌含量  
Table 6 Contents of Cu and Zn in serum and tissues of rats

组别	血清锌(μg/ml)	血清铜(μg/ml)	肝脏锌(μg/g)	肝脏铜(μg/g)	前列腺锌(μg/g)	前列腺铜(μg/g)
1	1.60±0.20 <sup>b</sup>	1.49±0.16 <sup>b</sup>	32.40±1.83 <sup>ab</sup>	3.73±0.35	130.2±29.9 <sup>a</sup>	0.86±0.12 <sup>ab</sup>
2	1.39±0.14 <sup>a</sup>	1.17±0.07 <sup>a</sup>	34.06±1.62 <sup>b</sup>	3.86±0.21	169.3±56.3 <sup>ab</sup>	0.69±0.11 <sup>a</sup>
3	1.34±0.16 <sup>a</sup>	1.17±0.05 <sup>a</sup>	31.03±2.02 <sup>a</sup>	3.79±0.67	187.9±56.0 <sup>b</sup>	1.07±0.39 <sup>b</sup>

表 7 大鼠红细胞及组织中的 SOD、MDA 水平  
Table 7 Levels of SOD and MDA in erythrocyte and tissues of rats

组别	红细胞 SOD (U/mg Hb)	肝脏 SOD(U/mg Pro)	前列腺 SOD(U/mg Pro)	肝脏 MDA(nmol/g Pro)	前列腺 MDA(nmol/g Pro)
1	6.34±0.75 <sup>b</sup>	62.95±9.53	48.42±23.53 <sup>a</sup>	7.40±1.87	6.24±2.31
2	5.52±0.57 <sup>a</sup>	59.47±5.05	62.43±18.18 <sup>ab</sup>	6.28±1.46	6.25±3.57
3	4.97±0.68 <sup>a</sup>	54.99±10.7	77.90±27.74 <sup>b</sup>	5.85±1.20	5.67±2.30

鉴于良性前列腺增生的病因非常复杂，并非单纯睾酮因素所致。而老年人血清睾酮水平下降，却易发生前列腺增生。同时在临床上还有应用雌激素治疗前列腺增生的方法。因此松花粉抑制前列腺增生的机理还需要做进一步深入的研究。

2.4 大鼠血清及组织中微量元素铜、锌的测定结果

两个模型组大鼠血清微量元素铜、锌含量均显著低于对照组，铜/锌比值无差异。由于微量元素锌和铜都是维持体内某些还原酶(如 5α-还原酶)活性的重要成分，与二氢睾酮(DHT)的生成有密切关系。有文献报道发现血清锌浓度下降可减少 DHT 的产生和积聚，从而抑制前列腺增生<sup>[10]</sup>。实验结果显示，前列腺增生大鼠血清锌、铜含量均显著降低，而前列腺组织中锌含量却明显升高。由于微量元素锌是在组织修复和上皮形成过程中细胞增殖、分化不可缺少的重要因素之一。微量元素锌富集于增生的前列腺腺体，从而导致血锌水平下降。松花粉组大鼠肝脏锌含量显著低于安慰剂组，已知锌含量的变化与肝脏中金属硫蛋白(MT)的合成有关，由于 MT 可以结合大量的锌，使肝锌含量升高。服用松花粉可能缓解了注射丙酸睾酮后机体的应激反应，对肝脏起到了某种保护作用，从而抑制了肝组织中微量元素锌的水平升高。参见表 6。

2.5 大鼠红细胞及组织中 SOD、MDA 水平的测定结果

前列腺增生大鼠红细胞及肝脏中 SOD 活性下降，而前列腺组织中的 SOD 活性却升高，尤其是松花粉组大鼠前列腺中 SOD 活性最高，这可能与氧化-还原反应的调节系统被激活，增生腺体进行组织修复有关。铜是 SOD 的主要活性成分，其在血和前列腺组织中的变化趋势与 SOD 的变化完全一致。松花粉组大鼠肝脏及前列腺组织

中的 MDA 含量均最低，表明服用松花粉后促进了前列腺组织有害过氧化产物的清除。参见表 7。

3 结 论

本研究结果表明，进食松花粉对雄性大鼠前列腺增生有明显的抑制作用，其机理似乎主要体现在调节体内性激素的平衡、尤其是影响了体内雌二醇的水平，与此同时，对某些酶的活性也产生了正面影响，从而促进了机体组织中有害过氧化产物的清除，发挥了相应的保护作用，减轻了前列腺组织的损伤程度。进食松花粉降低了血脂的水平，而血清总蛋白水平保持正常，所以对保持机体正常营养状态没有产生负面影响。因此中老年男性坚持长期、适量服用松花粉，对预防前列腺增生具有积极的意义。

参考文献：

[1] 赵霖, EIDELSBURGER U, EDER K, 等. 松花粉对缺锌生长中大鼠脂代谢影响的研究[J]. 军医进修学院学报, 1998, 19(3): 206.

[2] 李俭, 曾庆海. 甲状腺功能异常患者血清肌酸激酶的影响[J]. 放射免疫学杂志, 2002, 15(3): 176.

[3] 巫向前. 临床检验结果的评价[M]. 1版. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 324.

[4] 马虹宇, 孙海鹰, 孙丽芳. 雌激素对雌性大鼠血清与肝组织中ALT、AST、ALP 及 GGT 活性的影响[J]. 中国地方病学杂志, 2000, 19(1): 34-35.

[5] 沈昌理, 王一峰, 黄健, 等. PAP、PSA 对前列腺癌及前列腺增生的诊断价值[J]. 中国癌症杂志, 2000, 10(3): 287-288.

[6] 朱刚, 王建业, 刘俊达, 等. 雌雄激素对前列腺基质细胞增殖的影响[J]. 中华泌尿外科杂志, 2000, 21(6): 361-363.

[7] SCIARRA F, TOSCANO V. Role of estrogens in human benign prostatic hyperplasia[J]. Arch Androl, 2000, 44(3): 213-220.

# 大豆甙元抑制去卵巢大鼠骨矿丢失和 相关元素关系的研究

吕 伶<sup>1</sup>, 金邦荃<sup>2,\*</sup>, 周耀民<sup>2</sup>, 詹 巍<sup>2</sup>

(1. 南京市妇幼保健院, 江苏 南京 210004; 2. 南京市师范大学, 江苏 南京 210097)

**摘 要:** 目的: 研究大豆甙元对去卵巢引起的骨质疏松大鼠骨矿物质和相关元素含量的影响。方法: 实验用 40 只三月龄雌性清洁级大鼠, 分为 4 组。其中去卵巢 + 己烯雌酚组 (OVX-E)、去卵巢 + 大豆甙元组 (OVX-D) 大鼠每日分别灌胃己烯雌酚或大豆甙元, 另二组大鼠仅灌胃等量蒸馏水。饲喂三个月后 (90d) 处死, 收集血和骨样, 分别测定钙 (Ca)、磷 (P)、锌 (Zn)、镁 (Mg)、锰 (Mn) 和碱性磷酸酶 (ALP) 等指标。结果 去卵巢后雌性大鼠血清 Ca、P、Zn、Mg 含量无明显变化, 但灌胃己烯雌酚或大豆甙元的去卵巢大鼠血清 P、Zn、Mg 含量则较假手术组 (Sham) 和去卵巢组 (OVX) 大鼠显著降低 ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ )。与 OVX 组相比, OVX-E 和 OVX-D 组大鼠骨骼 Ca、Zn 含量得到改善; 血清和胫骨钙磷比 (Ca:P) 的显著升高, 分别为增加 36.4% 和 48.6% ( $p < 0.01$ ), 接近 Sham 组。结论: 研究进一步证实大豆甙元在改善骨密度的机理之一是, 通过减少血清 P、Zn、Mg 吸收, 提高 Ca 的吸收利用率, 有利于 Ca 和 Zn 在胫骨中沉积, 而增强骨密度。但血清碱性磷酸酶的表达主要与内源性雌激素水平有关。  
**关键词:** 大豆甙元; 钙; 锌; 去卵巢大鼠

Effects of Daidzein on the Relationship among Ca, P, Zn, Mg, Mn and Bone Loss  
in Ovariectomized Female Rats

LÜ Ling<sup>1</sup>, JIN Bang-quan<sup>2,\*</sup>, ZHOU Yao-min<sup>2</sup>, ZHAN Wei<sup>2</sup>

(1. Nanjing Maternal and Child Health Hospital, Nanjing 210004, China

2. Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China)

**Abstract:** Objective: This study was designed to research the effects of daidzein on bone calcium metabolism in ovariectomized rats. Methods: Forty 90-day old female Sprague Dawley rats were randomly divided into four groups. 10 rats were operated with ovary as Sham group for the control (Sham). Other 30 rats were ovariectomized for OVX, OVX-E (Drenched 100  $\mu\text{g}/\text{kg}\cdot\text{d}$  bw. d Diethylstilbestrol, DES) and OVX-D group (Drenched 100mg/kg·d bw Daidzein, Da), 10 in each one. After feeding 90 days, all of rats were killed to collect the blood and bone samples. The content of Ca, P, Mg, Zn, Mn in serum and bone were assayed. Results The results showed that the content of Ca, P, Mg, Zn in serum in OVX group were similar to those in Sham group, while P, Mg, Zn were decreased significantly in OVX-E and OVX-D groups compared to Sham groups ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ ). The content of bone Ca and Zn in OVX-E and OVX-D groups were increased, compared with OVX group, accessing the normal lever. And then the ratio of Ca: P in serum and bone was increased by 36.4% or 48.6% ( $p < 0.01^{**}$ ). Conclusion: The Ca utilization and deposition in bone were increased because the higher ratio of Ca:P and lower level of P, Mg, Zn in serum were controlled by Da or DES. However, ALP in serum has relation with endogenous estrogen.

收稿日期 2006-03-13

\*通讯作者

基金项目: 江苏省自然科学基金项目 (BK2002025); 南京市市级医学科技发展专项资金 (YKK0277)

作者简介: 吕伶 (1981-), 女, 硕士, 研究方向为营养与功能因子。

⑧ 郭德荣. 良性前列腺增生的分子机制[J]. 中国老年医学杂志, 2000, 20(5): 319.

⑨ 夏术阶, 许纯孝, 杜得利, 等. 细胞凋亡和性激素环境与前列腺增生

的关系[J]. 中华泌尿外科杂志, 1999, 20 (5): 299-301.

⑩ 侯士良, 崔瑛, 马爱莲, 等. 三妙胶囊治疗前列腺增生药理研究[J]. 中国中药杂志, 2000, 25 (2): 110-114.