

# 刺老苞根皮对糖皮质激素诱导的大鼠骨质疏松症的干预影响

裴凌鹏<sup>1\*</sup> 王萌萌<sup>1</sup> 依香叫<sup>1</sup> 张晓娜<sup>1</sup> 周虹<sup>2</sup>

1. 中央民族大学中国少数民族传统医学研究院, 北京 100081
2. 澳大利亚悉尼大学 NAZAC 研究中心, 悉尼 澳大利亚 NSW 2006

中图分类号: R274.9 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2016) 07-0872-05

**摘要:** 目的 本研究拟在验证刺老苞根皮提取物对糖皮质激素诱发的大鼠骨质疏松症的干预作用。方法 90只SD大鼠(雌雄各半)随机分成6组,即(雌/雄)对照组、(雌/雄)模型组、(雌/雄)治疗组(刺老苞根皮提取物组),每组15只。其中模型组与治疗组采用连续注射地塞米松磷酸钠(DXM)造成继发性骨质疏松,而后直接灌胃刺老苞根皮提取物(20 mg/kg),观察其治疗作用。8周后,检测脂代谢指标[血清胆固醇(TC)、高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)含量]、骨代谢指标[骨钙素(BGP)、1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>、骨矿物含量、骨密度值、骨力学参数]、激素指标[甲状旁腺(PTH)、睾酮(T)、雌二醇(E<sub>2</sub>)、生长激素(GH)、黄体生长素(LH)、卵泡生成素(FSH)、孕酮(P)、泌乳素(PRL)含量]以及卵巢、子宫湿重的变化情况。结果 与对照组相比,模型组雌性大鼠脂代谢指标[血清高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)]、骨代谢指标[骨钙素(BGP)、1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>、骨矿物含量、骨密度值、骨力学参数]、激素指标[雌二醇(E<sub>2</sub>)、生长激素(GH)、黄体生长素(LH)、卵泡生成素(FSH)、孕酮(P)、泌乳素(PRL)含量]以及卵巢、子宫湿重均有所下降( $P < 0.01$ );雄性大鼠脂代谢指标[血清高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)]、骨代谢指标[骨钙素(BGP)、1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>、骨矿物含量、骨密度值、骨力学参数]、激素指标[睾酮(T)]均也有所下降( $P < 0.01$ ),而雌/雄脂代谢指标[胆固醇(TC)、低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)]及雄性大鼠激素指标[甲状旁腺(PTH)]则有所升高( $P < 0.01$ )。与模型组相比,治疗组雌性大鼠脂代谢指标[血清高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)]、骨代谢指标[骨钙素(BGP)、1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>、骨矿物含量、骨密度值、骨力学参数]、激素指标[雌二醇(E<sub>2</sub>)、生长激素(GH)、黄体生长素(LH)、卵泡生成素(FSH)、孕酮(P)、泌乳素(PRL)含量]以及卵巢、子宫湿重均有所升高( $P < 0.05$ );雄性大鼠脂代谢指标[血清高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)]、骨代谢指标[骨钙素(BGP)、1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>、骨矿物含量、骨密度值、骨力学参数]、激素指标[睾酮(T)]均也有所升高( $P < 0.05$ ),而雌/雄脂代谢指标[胆固醇(TC)、低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)]和雄性大鼠激素指标[甲状旁腺(PTH)]则有所下降( $P < 0.05$ )。结论 刺老苞根皮提取物可以有效治疗糖皮质激素诱发的继发性骨质疏松症。

**关键词:** 中医中药;糖皮质激素;骨质疏松;刺老苞根皮;提取物;治疗作用

## Effect of aralia echinocaulis extract on glucocorticoid-induced osteoporosis in rats

PEI Lingpeng<sup>1</sup>, WANG Mengmeng<sup>1</sup>, YI Xiangjiao<sup>1</sup>, ZHANG Xiaona<sup>1</sup>, ZHOU Hong<sup>2</sup>

1. Institute of Minority Traditional Medicine Research, Minzu University of China, Beijing 100081, China
2. ANZCA Center, University of Sydney, Sydney, Australia

Corresponding author: PEI Lingpeng, Email: lpei@hotmail.com

**Abstract: Objective** To study that effect of aralia echinocaulis extract on glucocorticoid-induced osteoporosis in rats. **Methods** Ninety SD rats (half males and half females) were divided into 6 groups, including control groups, model groups, and treatment groups. After establishment of dexamethasone-induced osteoporosis rat model, rats received aralia echinocaulis extract (20 mg/kg) daily. At end of 8 weeks, the levels of lipid metabolic parameters (TC, HDL-C, and LDL-C), bone metabolic parameters (BGP, 1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>, bone mineral content, BMD, and bone mechanics indexes), hormones including parathyroid glands (PTH), growth hormone (GH), luteinizing hormone (LH), follicle-stimulating hormone (FSH), estradiol (E<sub>2</sub>), progesterone (P), testosterone (T), prolactin (PRL), and weight of ovary and uterus of rats were determined. **Results** Compared with those in the

基金项目: 国家自然科学基金(81173361,81270051,81473451)

\* 通讯作者: 裴凌鹏, Email: lpei@hotmail.com

control group, the content of HDL-C, BGP, GH, LH, FSH,  $E_2$ , P, T, PRL, 1,25-( $OH_2D_3$ ), BMD, bone mechanics indexes, level of bone mineral elements, and weight of ovary and uterus decreased ( $P < 0.01$ ), but the content of TC, LDL-C in all rats and PTH in male rats increased ( $P < 0.01$ ) in the model group. Compared with those in the model group, the content of HDL-C, BGP, GH, LH, FSH,  $E_2$ , P, T, PRL, 1,25-( $OH_2D_3$ ), BMD, bone mechanics indexes, level of bone mineral elements, weight of ovary and uterus increased ( $P < 0.05$ ), but the content of TC, LDL-C in all rats and PTH in male rats decreased ( $P < 0.05$ ) in treatment group. **Conclusion** Aralia echinocaulis extract effectively inhibits dexamethasone-induced osteoporosis in rats.

**Key words:** Traditional Chinese medicine; Glucocorticoid; Osteoporosis; Aralia echinocaulis; Extract; Therapeutic effect

骨质疏松症(Osteoporosis, OP)是一种以低骨量和骨组织微结构破坏为特征,导致骨质脆性增加和易于骨折的代谢性疾病。一般情况下,成骨细胞的骨形成与破骨细胞的骨吸收过程保持动态平衡,任何破坏这一动态平衡的原因均可导致骨质疏松的发生。而影响骨形成与骨吸收的因素有很多,其中为了治疗某些免疫性疾病所使用的肾上腺糖皮质激素就是导致继发性骨质疏松的诱因之一<sup>[1]</sup>。糖皮质激素是由肾上腺皮质分泌的激素,几乎影响全身所有的细胞和组织。该激素长期使用一方面促进骨骼的分解,使骨骼的生成减少;另一方面可对抗维生素D的作用,使钙从尿中的排出增加,造成体内的钙大量丢失,最终形成骨质疏松<sup>[2]</sup>。因此如何缓解临床长期使用糖皮质激素造成的骨质疏松症,一直以来是人们探讨的问题。近年来从传统中药(民族药)相继在此类疾病的预防与治疗研究中发现了很多确有疗效的化合物成分,再次引起了研究者的关注。本课题组前期曾就民族药刺老苞根皮对泼尼松(一类中效糖皮质激素)诱发骨质疏松症的治疗作用做过一定的前期研究工作,获得了部分疗效实验数据<sup>[3]</sup>。为了深入阐述其治疗糖皮质激素诱发骨质疏松症的作用机理,本实验旨在从骨代谢、激素代谢以及脂代谢等不同角度观察民族药刺老苞根皮对地塞米松磷酸钠(一类长效糖皮质激素)诱发骨质疏松症的治疗效果。

## 1 材料与方法

### 1.1 仪器

双能X线骨密度测量仪、万能材料试验机(美国GE公司);Labconco冰冻真空干燥仪(法国乐高公司);752分光光度计、AE100电子天平(中国伯乐公司);电热三用水箱、KA-1000型台式离心机(中国杭州华亭公司);全自动生化分析仪(奥林巴斯公司);960型荧光分光光度计、J2-SH高速冰冻离心机(日本岛津公司)。

### 1.2 药品与试剂

刺老苞根皮(购自湖北恩施医药公司),经北京中医药大学中药学院生药系杨瑶研究员鉴定为棘茎刺老苞根皮。索氏提取法提取流程 1000 g 刺老苞晒干后研磨,60℃烘干,过60目筛备用→70%乙醇60 ml回流提取,提取4 h→离心过滤→大孔吸附树脂柱分离→水洗脱→乙醇洗脱→减压浓缩→冰冻真空干燥,制成干粉,经HPLC分析其提取物主要成分为黄酮、皂苷化合物。

胆固醇(TC)、高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)、骨钙素(BGP)、甲状旁腺(PTH)、睾酮(T)、雌二醇( $E_2$ )、生长激素(GH)、黄体生长素(LH)、卵泡生成素(FSH)、孕酮(P)、泌乳素(PRL)、1,25-( $OH_2D_3$ )试剂盒(北京科海生物科技有限公司);无水乙醇、大孔吸附树脂柱(北京化学试剂公司);地塞米松磷酸钠(DXM)注射剂(北京双鹤制药厂)。

### 1.3 动物

4月龄90只SD(雌雄各半)大鼠,购自中国医学科学院实验动物养殖中心,动物合格证号:SSYX-1506516。

### 1.4 模型建立与分组

大鼠称重后随机分为6组,(雌/雄)对照组、(雌/雄)模型组、(雌/雄)治疗组(刺老苞根皮总提取物组),每组15只。模型组与治疗组给予每周两次肌肉注射DXM(1 mg/kg),对照组给予同样次数的生理盐水注射,连续注射5周。模型完成后,治疗组灌胃刺老苞根皮提取物(20 mg/kg,临床人体用来折合计算),连续8周。在第8周开始,每日对雌性大鼠进行阴道涂片检查动物性周期,选用间情期的大鼠进行实验,第8周末处死全部动物。

### 1.5 指标检测

**1.5.1 血清脂代谢生化指标检测:**大鼠右心室取血分离血清后,血清中HDL-C、LDL-C和TC含量按照相关试剂盒说明测定。

**1.5.2 激素指标检测:**按照试剂盒使用说明书,采用放免技术检测大鼠血清中骨钙素、甲状旁腺、睾

酮、雌二醇、生长激素、黄体生长素、卵泡生成素、孕酮、泌乳素等激素含量。此外,对不同组别的大鼠卵巢、子宫称其湿重。

**1.5.3 血清 1,25-(OH<sub>2</sub>D<sub>3</sub>)含量检测:**按照试剂盒使用说明书,采用放免技术检测。

**1.5.4 骨矿物元素含量检测:**取右侧股骨,除净附着的肌肉和软组织,采用双能骨密度仪测量骨密度值。研磨股骨灰化 2h。骨灰以硝酸溶解后才有火焰原子吸收分光光度计测量钙、磷、镁、锰的含量。

**1.5.5 骨力学检测:**主要观测左侧股骨结构力学与功能力学指标,方法详见<sup>[4]</sup>。

## 1.6 统计学处理

所有数据用均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,用 SPSS10.0 统计软件进行统计,组间差异比较用单因素方差分析。 $P < 0.05$  为有差异, $P < 0.01$  为有显著性差异。

## 2 结果

### 2.1 对糖皮质激素诱发骨质疏松大鼠血清脂代谢生化指标的影响

与对照组相比,模型组血清 TC、LDL-C 含量有所升高 ( $P < 0.01$ ), HDL-C 含量有所降低 ( $P < 0.01$ )。与模型组相比,治疗组 TC、LDL-C 含量有所降低 ( $P < 0.01$ ), HDL-C 含量有所升高 ( $P < 0.01$ )。结果见表 1。

表 2 刺老苞根皮提取物对大鼠激素指标的影响 ( $\bar{x} \pm s, n = 15$ )

Table 2 Effect of aralia echinocaulis extract on rat hormone indexes (mmol/L,  $\bar{x} \pm s, n = 15$ )

组别	雌性			
	BGP(g/L)	E <sub>2</sub> (pg/ml)	GH(ng/ml)	LH(U/ml)
对照组	2.75 ± 0.20	110.09 ± 21.02	4.17 ± 1.07	22.12 ± 5.10
模型组	2.10 ± 0.18 <sup>▲▲</sup>	79.01 ± 19.31 <sup>▲▲</sup>	2.42 ± 1.03 <sup>▲▲</sup>	13.09 ± 2.12 <sup>▲▲</sup>
治疗组	2.35 ± 0.16 <sup>#</sup>	90.17 ± 19.40 <sup>#</sup>	3.20 ± 1.04 <sup>#</sup>	16.32 ± 2.25 <sup>#</sup>
	FSH(ng/ml)	P(ng/ml)	PRL(ng/ml)	1,25-(OH <sub>2</sub> D <sub>3</sub> )(pg/ml)
对照组	22.18 ± 5.32	9.15 ± 1.10	12.32 ± 2.11	50.12 ± 3.15
模型组	14.09 ± 3.38 <sup>▲▲</sup>	3.60 ± 0.85 <sup>▲▲</sup>	9.08 ± 2.02 <sup>▲▲</sup>	35.17 ± 2.50 <sup>▲▲</sup>
治疗组	17.87 ± 2.27 <sup>#</sup>	5.09 ± 0.80 <sup>#</sup>	10.90 ± 2.03 <sup>#</sup>	40.38 ± 2.62 <sup>#</sup>
	雄性			
	BGP(g/L)	PTH(mg/L)	T(mg/L)	1,25-(OH <sub>2</sub> D <sub>3</sub> )(pg/ml)
对照组	2.70 ± 0.21	100.13 ± 15.10	7.11 ± 1.01	49.32 ± 3.09
模型组	2.12 ± 0.18 <sup>▲▲</sup>	151.40 ± 20.51 <sup>▲▲</sup>	4.09 ± 0.82 <sup>▲▲</sup>	33.76 ± 2.43 <sup>▲▲</sup>
治疗组	2.37 ± 0.18 <sup>#</sup>	130.09 ± 18.70 <sup>#</sup>	5.03 ± 0.85 <sup>#</sup>	38.90 ± 2.32 <sup>#</sup>

注:与对照组比较<sup>▲▲</sup> $P < 0.01$ ;与模型组比较<sup>#</sup> $P < 0.05$

### 2.3 对糖皮质激素诱发骨质疏松大鼠骨矿物元素含量与骨密度的影响

与对照组相比,模型组骨钙、磷、镁、锰含量与骨

表 1 刺老苞根皮提取物对大鼠血清生化指标的影响 (mmol/L,  $\bar{x} \pm s, n = 15$ )

Table 1 Effect of aralia echinocaulis extract on rat serum lipid indexes (mmol/L,  $\bar{x} \pm s, n = 15$ )

组别	雌性		
	TC	LDL-C	HDL-C
对照组	103.12 ± 2.15	30.13 ± 1.09	34.17 ± 1.07
模型组	147.12 ± 3.10 <sup>▲▲</sup>	45.70 ± 1.11 <sup>▲▲</sup>	23.42 ± 1.03 <sup>▲▲</sup>
治疗组	115.30 ± 2.20 <sup>#</sup>	36.05 ± 1.06 <sup>#</sup>	30.36 ± 1.04 <sup>#</sup>
	雄性		
	TC	LDL-C	HDL-C
对照组	105.17 ± 2.10	30.20 ± 1.10	35.11 ± 1.07
模型组	143.40 ± 3.12 <sup>▲▲</sup>	44.12 ± 1.10 <sup>▲▲</sup>	22.06 ± 1.02 <sup>▲▲</sup>
治疗组	114.18 ± 2.16 <sup>#</sup>	35.38 ± 1.07 <sup>#</sup>	30.31 ± 1.05 <sup>#</sup>

注:与对照组比较<sup>▲▲</sup> $P < 0.01$ ;与模型组比较<sup>#</sup> $P < 0.01$

### 2.2 对糖皮质激素诱发骨质疏松大鼠血清激素指标的影响

与对照组相比,模型组骨钙素、睾酮、雌二醇、生长激素、黄体生长素、卵泡生成素、孕酮、泌乳素含量以及卵巢、子宫湿重、1,25-(OH<sub>2</sub>D<sub>3</sub>)含量有所降低 ( $P < 0.01$ ), 甲状旁腺含量有所升高 ( $P < 0.01$ )。与模型组相比,治疗组骨钙素、甲状旁腺、睾酮、雌二醇、生长激素、黄体生长素、卵泡生成素、孕酮、泌乳素含量以及卵巢、子宫湿重、1,25-(OH<sub>2</sub>D<sub>3</sub>)含量有所升高 ( $P < 0.05$ ), 甲状旁腺含量有所降低 ( $P < 0.05$ )。结果见表 2、表 3。

密度有所降低 ( $P < 0.01$ )。与模型组相比,治疗组钙、磷、镁、锰含量与骨密度有所升高 ( $P < 0.05$ )。结果见表 4。

**表 3** 刺老苞根皮提取物对大鼠卵巢、子宫湿重的影响 (mmol/L,  $\bar{x} \pm s, n = 15$ )

**Table 3** The effect of aralia echinocaulis extract on rat ovary and uterus weight (mmol/L,  $\bar{x} \pm s, n = 15$ )

组别	卵巢	子宫
对照组	0.22 ± 0.09	0.50 ± 0.13
模型组	0.11 ± 0.04 <sup>▲▲</sup>	0.29 ± 0.11 <sup>▲▲</sup>
治疗组	0.14 ± 0.06 <sup>#</sup>	0.37 ± 0.11 <sup>#</sup>

注:与对照组比较<sup>▲▲</sup> $P < 0.01$ ;与模型组比较<sup>#</sup> $P < 0.05$

**表 4** 骨钙、磷、镁、锰含量与骨密度 ( $\bar{x} \pm s, n = 15$ )

**Table 4** The content of calcium, phosphorus, manganese, magnesium and BMD in bone ( $\bar{x} \pm s, n = 15$ )

组别	钙 (μg/g)	磷 (μg/g)	镁 (μg/g)	锰 (μg/g)	骨密度 (mg/cm)/100 g
对照组	780.12 ± 52.21	178.12 ± 16.11	6.09 ± 0.25	5.06 ± 0.21	69.88 ± 4.15
模型组	511.18 ± 49.11 <sup>▲▲</sup>	110.05 ± 12.23 <sup>▲▲</sup>	3.43 ± 0.22 <sup>▲▲</sup>	2.90 ± 0.16 <sup>▲▲</sup>	47.32 ± 3.88 <sup>▲▲</sup>
治疗组	609.17 ± 50.09 <sup>#</sup>	132.37 ± 12.60 <sup>#</sup>	4.30 ± 0.23 <sup>#</sup>	3.60 ± 0.17 <sup>#</sup>	55.12 ± 4.01 <sup>#</sup>

注:与对照组比较<sup>▲▲</sup> $P < 0.01$ ;与模型组比较<sup>#</sup> $P < 0.05$

**表 5** 刺老苞根皮提取物对大鼠骨力学指标的影响 ( $\bar{x} \pm s, n = 15$ )

**Table 5** Effect of aralia echinocaulis extract on rat bone mechanical parameters ( $\bar{x} \pm s, n = 15$ )

组别	结构力学指标			
	弹性挠度 (mm)	最大挠度 (mm)	弹性载荷 (g)	最大载荷 (g)
对照组	0.41 ± 0.06	0.64 ± 0.08	9387.12 ± 150.12	8909.13 ± 112.13
模型组	0.33 ± 0.05 <sup>▲▲</sup>	0.41 ± 0.06 <sup>▲▲</sup>	7709.12 ± 107.10 <sup>▲▲</sup>	6989.89 ± 110.11 <sup>▲▲</sup>
治疗组	0.35 ± 0.05 <sup>#</sup>	0.47 ± 0.07 <sup>#</sup>	8060.10 ± 127.18 <sup>#</sup>	7310.40 ± 113.20 <sup>#</sup>
组别	生物力学指标			
	最大应力 (N/mm)	弹性应力 (N/mm)	最大应变 (mm)	弹性应变 (mm)
对照组	20100.11 ± 1980.90	20001.14 ± 1921.33	0.020 ± 0.002	0.019 ± 0.003
模型组	17980.11 ± 1730.29 <sup>▲▲</sup>	18221.25 ± 1756.09 <sup>▲▲</sup>	0.016 ± 0.002 <sup>▲▲</sup>	0.014 ± 0.002 <sup>▲▲</sup>
治疗组	18790.23 ± 1782.18 <sup>#</sup>	18998.79 ± 1800.57 <sup>#</sup>	0.018 ± 0.003 <sup>#</sup>	0.016 ± 0.003 <sup>#</sup>

注:与对照组比较<sup>▲▲</sup> $P < 0.01$ ;与模型组比较<sup>#</sup> $P < 0.05$

### 3 讨论

糖皮质激素 (glucocorticoid, GCS) 是由肾上腺皮质中束状带分泌的一类甾体激素, 主要为皮质醇 (cortisol), 具有调节糖、脂肪和蛋白质的生物合成和代谢的作用, 还具有抑制免疫应答、抗炎、抗毒、抗休克作用。此类激素目前主要分为内源性 (如可的松、氢化可的松) 与外源性 (泼尼松、地塞米松等), 临床上长期使用可导致严重的骨性合并症 (如骨质疏松及椎骨压迫性骨折)。刺老苞为五加科木属植物椴木 (*Aralia echinocaulis* Hand. Mazz) 及其变种白背叶木 (*Var. nuda* Nakai), 其根皮或茎皮可入药, 始载于《本草拾遗》<sup>[5]</sup>。原植物椴木主要分布于华北、华中、华东、华南和西南各省区, 生于山地林缘、林中或路旁灌木丛中, 药材块片状或槽状, 气微香, 嚼之带粘液性, 味辛, 性平。归肝、肾经, 功能滋阴健肾, 祛风湿, 壮筋骨, 散瘀血, 消肿毒, 可用于风湿痹痛、

### 2.4 对糖皮质激素诱发骨质疏松大鼠骨力学的影响

与对照组相比, 模型组骨结构力学与功能力学指标均有所降低 ( $P < 0.01$ )。与模型组相比, 治疗组骨结构力学与功能力学指标均有所升高 ( $P < 0.05$ )。结果见表 5。

跌打损伤、骨折等治疗<sup>[6]</sup>。已往研究表明, 刺老苞根皮提取物对糖皮质激素诱发的骨质疏松症不同骨组织的骨量、骨质以及骨碱性磷酸酶活性均具有较好治疗作用<sup>[3]</sup>, 而本次实验主要从骨代谢、脂代谢与激素代谢不同角度较系统的开展研究。实验结果表明, 刺老苞根皮提取物可以通过增强雌性大鼠的骨代谢指标 BGP、1,25-(OH<sub>2</sub>D<sub>3</sub>) 含量、激素指标 (T、E<sub>2</sub>、GH、LH、FSH、P、PRL) 含量以及卵巢、子宫湿重; 增强雄性大鼠的骨代谢指标 BGP、1,25-(OH<sub>2</sub>D<sub>3</sub>) 含量与激素指标 T 含量, 降低甲状旁腺 (PTH) 含量改善糖皮质激素造成的继发性骨质疏松症。其原因可能在于 GH 作为机体垂体分泌的重要激素物质, 可增强 FSH 分泌, 而 FSH 又可促进卵巢颗粒细胞功能性分化与卵泡发育成熟, 诱导 P 与 E<sub>2</sub> 的合成。同时 LH 在卵巢周期中期能够促使已经成熟的卵泡排卵, 排出的卵和 LH 的作用加快卵泡形成黄体, 进一步刺激分泌雌激素, 一方面使卵巢、子宫重量增加, 另

一方面有效抑制PTH的骨吸收作用,从而改善肾脏 $1\alpha$ 羟化酶活性,提高血清 $1,25-(\text{OH})_2\text{D}_3$ 水平,促进肠钙吸收,最终阻止骨丢失<sup>[7-9]</sup>。其次,刺老苞根皮提取物可以提高不同性别大鼠骨矿物质(钙、磷、镁、锰)含量与骨密度值,提升骨结构力学与功能力学指标,大大改善了糖皮质激素诱发骨质疏松症的骨丢失状况,减少骨折机率。此外,刺老苞根皮提取物还可调节不同性别大鼠骨质疏松症造成的机体脂代谢紊乱。尽管如此,有关刺老苞根皮对糖皮质激素诱发的继发性骨质疏松的作用机理还存在很多不清楚的地方,尚需进一步探讨。

### 【参 考 文 献】

- [1] 刘忠厚. 骨质疏松学[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 506-529.  
Liu zhonghou. Osteoporosis Science [M]. Beijing: Science press, 1998: 506-529. (in Chinese)
- [2] 刘媛, 王永福, 刘忠厚. 糖皮质激素和骨质疏松症关系的研究进展[J]. 中国骨质疏松杂志, 2010, 16(9): 73-75.  
Liu yuan, Wang yongfu, Liu zhonghou. Development of glucocorticoid and Osteoporosis research [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2010, 16(9): 73-75. (in Chinese)
- [3] 裴凌鹏, 郑玲玲, 尹霞, 等. 刺老苞根皮黄酮类化合物对抗大鼠泼尼松性骨质疏松的作用研究[J], 时珍国医国药, 2011, 22(7): 102-105.  
Pei lingpeng, Zheng lingling, Yin xia, et al. Effect of *Aralia echinocaulis* Hand. Mazz flavonoids on osteoporosis rat induced by prednisone [J]. Shizhen guoyi guoyao, 2011, 22(7): 102-105. (in Chinese)
- [4] 裴凌鹏, 崔箭, 高兆兰, 等. 玉米黄质对D-半乳糖致衰老大鼠骨质的影响[J]. 新乡医学院学报, 2008, (5): 56-59.  
Pei lingpeng, Cui jian, Gao zhaolan, et al. Effect of zeaxanthin on the sclerotin of old aged rat induced by D-galactose [J]. Journal of Xinxiang medical college, 2008, (5): 56-59. (in Chinese)
- [5] 邵兴, 赵敬华. 浅析自然地理环境与土家族医药学的关系[J]. 中国民族民间医药, 2007, 11(3): 58-60.  
Shao xing, Zhao jinghua. The relationship of physical geographic environment and tujia medicine [J]. Chinese Journal of Ethnomedicine and Ethnopharmacy, 2007, 11(3): 58-60. (in Chinese)
- [6] 方志先, 赵晖, 赵敬华. 土家族药物志[M]. 中国医药科技出版社, 2007: 830-835.  
Fang zhixian, Zhao hui, Zhao jinghua. Tujia drug records [M]. Chinese medicine technology press, 2007: 830-835. (in Chinese)
- [7] 鞠传广. 雌激素对骨重建过程的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2002, 8(4): 372.  
Ju chuanguang. Effect of female hormones on the procession of bone remodeling [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2002, 8(4): 372. (in Chinese)
- [8] 李恩, 闫淑云, 谷丽敏, 等. 原发性骨质疏松发病的相关因素[J]. 中国骨质疏松杂志, 1997, 3(2): 1-3.  
Li en, Yan shuyun, Gu limin, et al. The related factors of primary osteoporosis [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 1997, 3(2): 1-3. (in Chinese)
- [9] 刘忠厚. 骨骼生长衰老规律和原发性骨质疏松症预诊的研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 1995, 1(1): 1-7.  
Liu zhonghou. Skeletal growth and aging and primary osteoporosis research [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 1995, 1(1): 1-7. (in Chinese)

(收稿日期: 2015-12-13)