

# 恒古骨伤愈合剂对绝经后骨质疏松和骨质疏松性骨折模型树鼩体成分的影响<sup>Δ</sup>

袁鑫<sup>1\*</sup>, 角建林<sup>2</sup>, 吴超<sup>3</sup>, 赵宏斌<sup>1</sup>, 郭玉倩<sup>3</sup>, 郑红<sup>3#a</sup>, 唐薇<sup>1#b</sup> (1. 昆明医科大学第一附属医院, 昆明 650032; 2. 昆明医科大学技术转移中心, 昆明 650031; 3. 昆明医科大学实验动物学部, 昆明 650500)

中图分类号 R282.5 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2018)18-2471-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2018.18.06

**摘要** 目的: 研究恒古骨伤愈合剂对绝经后骨质疏松(OP)和骨质疏松性骨折(OPF)模型树鼩体成分的影响。方法: 将50只雌性滇西亚种树鼩随机分为正常对照组(等体积0.9%氯化钠溶液)、OP模型组(等体积0.9%氯化钠溶液)、OP用药组(3 mL/kg)、OPF模型组(等体积0.9%氯化钠溶液)、OPF用药组(3 mL/kg), 每组10只。切除树鼩双侧卵巢和子宫以建立OP模型; 取OP模型树鼩行右侧后肢胫骨骨折术以建立OPF模型。建立OP模型180 d后/建立OPF模型成功后, 灌胃相应药物, 每2 d 1次, 连续90 d。给药90 d后以双能X线吸收法检测树鼩全身及各部位的体成分。结果: 与正常对照组比较, OP模型组树鼩全身(含头部和不含头部)骨矿盐含量均显著减少, 肌肉组织百分比均显著降低, 脂肪组织百分比均显著升高; 脊柱、腰椎、腰骶骨、骨盆骨面积均显著增加, 肌肉组织百分比均显著降低, 脂肪组织百分比均显著升高; 左骨盆、右骨盆肌肉组织百分比均显著降低, 脂肪组织百分比均显著升高, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )。与OP模型组比较, OP用药组树鼩全身(含头部)脂肪组织百分比显著降低; 全身(不含头部)骨矿盐含量显著增加, 脂肪组织百分比显著降低; 脊柱、腰椎、腰骶骨、骨盆骨面积均显著减少, 肌肉组织百分比均显著升高, 脂肪组织百分比均显著降低; 左骨盆、右骨盆肌肉组织百分比均显著升高, 脂肪组织百分比均显著降低, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )。与正常对照组比较, OPF模型组树鼩全身(含头部和不含头部)脊柱、腰椎骨矿盐含量均显著减少, 脂肪组织百分比均显著升高; 骨盆骨矿盐含量显著减少, 肌肉组织百分比显著降低, 脂肪组织百分比均显著升高; 腰骶骨、左骨盆、右骨盆脂肪组织百分比均显著升高, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )。与OPF模型组比较, OPF用药组树鼩全身(含头部和不含头部)、脊柱、骨盆肌肉组织百分比均显著升高, 脂肪组织百分比均显著降低; 腰椎、腰骶骨、左骨盆、右骨盆脂肪组织百分比均显著降低, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )。结论: 恒古骨伤愈合剂对绝经后OP和OPF模型树鼩的体成分有一定改善作用。

**关键词** 恒古骨伤愈合剂; 树鼩; 骨质疏松; 骨质疏松性骨折; 体成分

## Effects of Osteoking on Body Composition of Osteoporosis and Osteoporotic Fracture Model Tree Shrews after Menopause

YUAN Xin<sup>1</sup>, JIAO Jianlin<sup>2</sup>, WU Chao<sup>3</sup>, ZHAO Hongbin<sup>1</sup>, GUO Yuqian<sup>3</sup>, ZHENG Hong<sup>3</sup>, TANG Wei<sup>1</sup> (1. The First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China; 2. Technology Transferring Center, Kunming Medical University, Kunming 650031, China; 3. Dept. of Laboratory Animal Science, Kunming Medical University, Kunming 650500, China)

1652-1655.

- [12] 贺建昌, 刘迪, 冯恩富, 等. 茶苯海明口腔崩解片及其普通片在恒河猴体内的药代动力学比较[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2010, 15(4): 416-421.
- [13] 张梨, 谭群友, 程训官, 等. 溴吡斯的明口腔崩解片和普通片在兔体内的生物等效性[J]. 中国医院药学杂志, 2011, 31(1): 13-17.
- [14] 张贺. 盐酸卡替洛尔骨架缓释微丸的制备及在Beagle犬体内的药动学研究[D]. 重庆: 西南大学, 2012: 62.

- [15] 夏素霞, 张士良, 唐思, 等. 氢溴酸加兰他敏口腔崩解片与普通片在健康人体的生物等效性[J]. 中国临床药理学杂志, 2010, 26(4): 271-274.
- [16] 夏天, 刘德鼎, 石力夫, 等. LC-MS/MS法研究氢溴酸东莨菪碱口腔速崩微囊片在比格犬体内的药动学[J]. 药学报, 2011, 46(8): 951-954.
- [17] 刘丹, 陈倩倩, 孙洪胜. 口腔崩解片的制备工艺研究与应用进展[J]. 中国药房, 2016, 27(25): 3579-3582.
- [18] 张吟, 陈崇宏, 林玲. 蛋白沉淀-高效液相色谱法筛查血浆中61种常见的中枢神经系统药物[J]. 色谱, 2009, 27(6): 787-793.
- [19] 杨民, 王东凯, 关世侠, 等. 蛋白沉淀-HPLC法测定大鼠血浆中多西他赛的含量[J]. 沈阳药科大学学报, 2009, 26(2): 131-133.

Δ 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(No.81460647); 云南省科技计划项目(No.2017FE468-014, 2017FE468-016)

\* 硕士研究生. 研究方向: 药理学. E-mail: yuanandxin@126.com  
#a 通信作者: 副教授, 博士. 研究方向: 比较医学. E-mail: 847255170@qq.com

#b 通信作者: 副主任药师, 硕士. 研究方向: 药理学. 电话: 0871-65357191. E-mail: tangw666@sina.com

(收稿日期: 2018-02-24 修回日期: 2018-07-20)

(编辑: 段思怡)

**ABSTRACT** **OBJECTIVE:** To study the effects of Osteoking on body composition of osteoporosis (OP) and osteoporotic fracture (OPF) model tree shrews after menopause. **METHODS:** Fifty western Yunnan female tree shrews were randomly divided into normal control group (constant volume of 0.9% sodium chloride solution), OP model group (constant volume of 0.9% sodium chloride solution), OP medication group (3 mL/kg), OPF model group (constant volume of 0.9% sodium chloride solution), and OPF medication group (3 mL/kg), with 10 tree shrews in each group. OP model was induced by resecting bilateral ovaries and uterus. OPF model was induced by receiving tibial fracture of right hind limb. 180 d after inducing OP model/after inducing OPF model, those were given relevant medicine intragastrically, every 2 days, for consecutive 90 d. 90 d after inducing model, dual energy X-ray absorptiometry was used to detect body composition in the whole body and various parts of tree shrews. **RESULTS:** Compared with normal control group, the content of bone mineral salt and the percentage of muscle tissue in the whole body of tree shrews (including head, excluding head) decreased significantly in OP model group, while the percent of adipose tissue were increased significantly; bone area of vertebrae, lumbar vertebrae, lumbosacral, pelvis was increased significantly, the percentage of muscle tissue decreased significantly, while the percent age of adipose tissue were increased significantly; the percentage of muscle tissue in left pelvis and right pelvis decreased significantly, while the percentage of adipose tissue were increased significantly, with statistical significance ( $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ). Compared with OP model group, the percent age of adipose tissue in the whole body of tree shrews (including head) decreased significantly in OP medication group; the content of bone mineral salt in the whole body of tree shrews (excluding head) increased significantly, while the percent age of adipose tissue were decreased significantly; bone area of vertebrae, lumbar vertebrae, lumbosacral, pelvis was decreased significantly, the percentage of muscle tissue increased significantly, while the percent age of adipose tissue were decreased significantly; the percentage of muscle tissue in left pelvis and right pelvis increased significantly in OP medication group, while the percent age of adipose tissue were decreased significantly, with statistical significance ( $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ). Compared with normal control group, the content of bone mineral salt in the whole body of tree shrews (including head, excluding head), vertebrae and lumbar vertebrae decreased significantly in OPF model group, while the percent age of adipose tissue were increased significantly; the content of bone salt and the percentage of muscle tissue in pelvis decreased significantly, while the percent age of adipose tissue were increased significantly; the percent age of adipose tissue in lumbosacral, left pelvis and right pelvis increased significantly, with statistical significance ( $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ). Compared with OPF model group, the percent age of adipose tissue in the whole body of tree shrews (including head, excluding head), vertebrae and pelvis increased significantly in OPF medication group, while the percent age of adipose tissue were increased significantly; the percent age of adipose tissue in lumbar vertebra, lumbosacral, left pelvis and right pelvis decreased significantly, with statistical significance ( $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ). **CONCLUSIONS:** Osteoking can improve body composition of OP or OPF model tree shrews.

**KEYWORDS** Osteoking; Tree shrews; Osteoporosis; Osteoporotic fracture; Body composition

体成分是指人体中肌肉、脂肪、无机盐等的含量及其所占百分比,在评价人体的营养状况、体质水平、疾病治疗效果,以及减肥、运动员体质量控制等方面都具有十分重要的意义。体成分的测定方法有多种,其中双能X线吸收法(DXA)应用最普遍,具有稳定性好、精确度高等优点。彝药恒古骨伤愈合剂源自云南南部彝族古方,由三七、杜仲和黄芪等药材组合而成,是我国拥有自主知识产权的民族药,具有活血益气、补肝肾、接骨续筋、消肿止痛、促进骨折愈合的功效,临床多用于新鲜骨折及陈旧骨折、股骨头坏死、骨关节病、腰椎间盘突出等症的治疗。

树鼩是一种较为理想的实验动物,与传统的非灵长类骨质疏松(OP)模型动物(如大鼠、兔等)比较,其身体结构、生长发育和疾病与人类更为相似<sup>[1]</sup>。同时,树鼩具有分布广、易于饲养、成本低等优点,其月经周期为 $(26.5 \pm 8.3)$ d<sup>[2]</sup>,与人相似,更适合作为研究人类绝经后OP及骨质疏松性骨折(OPF)的模型动物<sup>[3]</sup>。本研究利用树鼩建立绝经后OP和OPF模型,并灌胃给予恒古骨

伤愈合剂,检测树鼩全身及各部位骨矿盐含量、骨面积、肌肉和脂肪组织百分比,观察该药对其体成分的影响,为临床合理用药提供理论依据。

## 1 材料

### 1.1 仪器

Prodigy Spec型DXA骨密度仪(美国GE公司)。

### 1.2 药品与试剂

恒古骨伤愈合剂[云南克雷斯天然药物制药有限公司,批准文号:国药准字Z20025103,批号:20150406,规格:25 mL/瓶(每1 mL含生药0.36 g)];所用试剂均为分析纯,水为蒸馏水。

### 1.3 动物

滇西亚种树鼩,雌性,体质量110~120 g,由昆明医科大学实验动物学部提供,动物使用许可证号:SYXK(滇)2015-0002。饲养环境:温度为22~25℃,相对湿度为45%~60%,每日光照时间为12 h。动物均饲喂颗粒饲料,自由饮水。

## 2 方法

## 2.1 分组、造模与给药

将50只树鼩随机分为正常对照组(等体积0.9%氯化钠溶液)、OP模型组(等体积0.9%氯化钠溶液)、OP用药组(3 mL/kg)、OPF模型组(等体积0.9%氯化钠溶液)、OPF用药组(3 mL/kg),每组10只。除正常对照组外,其余各组树鼩检测全身骨密度后禁食12 h,腹腔注射10%水合氯醛(0.3 mL/100 g)麻醉,固定、脱毛、消毒,严格遵守无菌操作原则,切除树鼩双侧卵巢和子宫,术后给予3 d适量青霉素抗感染。建模180 d后,再次检测树鼩全身骨密度,自身对照术前、术后骨密度值,以骨密度降低大于25%为OP建模成功。对OPF模型组和OPF用药组树鼩行右侧后肢胫骨骨折术以建立OPF模型。建立OP模型180 d后/建立OPF模型成功后,灌胃相应药物,每2 d 1次,连续90 d,每周称定体质量以调整给药剂量。按照药品说明书中的人体给药剂量,以树鼩体质量/体表面积折算等效剂量,人类(70 kg)与树鼩(130 g)的剂量换算系数为8.29<sup>[4]</sup>,即每100 g树鼩给药量为0.3 mL。

## 2.2 体成分的检测

各组树鼩于给药90 d后禁食12 h,腹腔注射10%水合氯醛(0.3 mL/100 g)麻醉,取俯卧位于DXA骨密度仪测量平台,检测树鼩全身(含头部和不含头部)及各部位(脊柱、腰椎、腰骶骨、骨盆、左骨盆、右骨盆)的体成分(骨矿盐含量、骨面积、肌肉和脂肪组织百分比)。

## 2.3 统计学方法

采用SPSS 22.0软件进行数据统计分析。计量资料均以 $\bar{x} \pm s$ 表示,各组间比较采用单因素方差分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 3 结果

### 3.1 恒古骨伤愈合剂对OP模型树鼩体成分的影响

与正常对照组比较,OP模型组树鼩全身(含头部和不含头部)骨矿盐含量均显著减少,肌肉组织百分比均显著降低,脂肪组织百分比均显著升高;脊柱、腰椎、腰骶骨、骨盆骨面积均显著增加,肌肉组织百分比均显著降低,脂肪组织百分比均显著升高;左骨盆、右骨盆肌肉组织百分比均显著降低,脂肪组织百分比均显著升高,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )。与OP模型组比较,OP用药组树鼩全身(含头部)脂肪组织百分比显著降低;全身(不含头部)骨矿盐含量显著增加,脂肪组织百分比显著降低;脊柱、腰椎、腰骶骨、骨盆骨面积均显著减少,肌肉组织百分比均显著升高,脂肪组织百分比均显著降低;左骨盆、右骨盆肌肉组织百分比均显著升高,脂肪组织百分比均显著降低,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ ),详见表1。

### 3.2 恒古骨伤愈合剂对OPF模型树鼩体成分的影响

与正常对照组比较,OPF模型组树鼩全身(含头部和不含头部)、脊柱、腰椎骨矿盐含量均显著减少,脂肪组织百分比均显著升高;骨盆骨矿盐含量显著减少,肌肉组织百分比显著降低,脂肪组织百分比显著升高;腰

表1 各组树鼩体成分比较结果( $\bar{x} \pm s, n = 10$ )

Tab 1 Comparison of body composition of tree shrews in each group ( $\bar{x} \pm s, n = 10$ )

部位	组别	骨矿盐, g	骨面积, cm <sup>2</sup>	肌肉组织百分比, %	脂肪组织百分比, %
全身(含头部)	正常对照组	2.44 ± 0.15	30.29 ± 2.11	84.86 ± 3.01	14.55 ± 2.43
	OP模型组	2.23 ± 0.25*	30.33 ± 3.44	80.76 ± 5.57*	19.27 ± 2.78**
	OP用药组	2.37 ± 0.16	29.63 ± 1.57	82.85 ± 2.58	15.73 ± 2.03 <sup>#</sup>
	OPF模型组	2.29 ± 0.20*	29.12 ± 1.87	82.61 ± 6.16	17.18 ± 2.91**
	OPF用药组	2.35 ± 0.16	28.06 ± 2.01	87.04 ± 4.60 <sup>Δ</sup>	13.17 ± 1.62 <sup>ΔΔ</sup>
全身(不含头部)	正常对照组	1.58 ± 0.15	22.57 ± 1.99	85.91 ± 3.34	14.80 ± 1.55
	OP模型组	1.40 ± 0.18*	23.00 ± 2.76	81.30 ± 5.53*	18.63 ± 1.72**
	OP用药组	1.57 ± 0.16 <sup>#</sup>	22.32 ± 1.67	83.29 ± 2.82	16.21 ± 1.97 <sup>#</sup>
	OPF模型组	1.45 ± 0.15*	21.81 ± 1.13	83.48 ± 5.63	16.55 ± 2.76*
	OPF用药组	1.52 ± 0.17	21.33 ± 1.21	88.56 ± 3.73 <sup>ΔΔ</sup>	13.67 ± 1.72 <sup>ΔΔ</sup>
脊柱	正常对照组	0.56 ± 0.05	8.21 ± 0.63	95.13 ± 4.49	4.69 ± 0.77
	OP模型组	0.53 ± 0.05	9.00 ± 0.89*	88.18 ± 6.08**	11.27 ± 2.04**
	OP用药组	0.58 ± 0.06	8.11 ± 0.46 <sup>#</sup>	94.56 ± 4.10 <sup>#</sup>	5.60 ± 0.92 <sup>#</sup>
	OPF模型组	0.51 ± 0.07*	8.00 ± 0.08	92.44 ± 4.97	8.09 ± 1.22**
	OPF用药组	0.52 ± 0.06	8.00 ± 0.05	98.90 ± 4.87 <sup>ΔΔ</sup>	3.95 ± 0.48 <sup>ΔΔ</sup>
腰椎	正常对照组	0.26 ± 0.06	3.06 ± 0.30	93.78 ± 7.15	8.32 ± 1.34
	OP模型组	0.23 ± 0.05	3.83 ± 0.41**	82.49 ± 5.73**	15.87 ± 1.83**
	OP用药组	0.25 ± 0.06	3.05 ± 0.23 <sup>#</sup>	90.62 ± 7.69 <sup>#</sup>	9.54 ± 1.73 <sup>#</sup>
	OPF模型组	0.21 ± 0.03**	3.06 ± 0.24	90.06 ± 7.68	11.52 ± 2.22**
	OPF用药组	0.23 ± 0.05	3.18 ± 0.39	94.50 ± 7.01	8.05 ± 1.40 <sup>ΔΔ</sup>
腰骶骨	正常对照组	0.34 ± 0.05	4.40 ± 0.52	92.23 ± 6.50	7.99 ± 1.74
	OP模型组	0.33 ± 0.05	5.78 ± 0.41**	81.92 ± 9.58**	16.27 ± 2.42**
	OP用药组	0.33 ± 0.05	4.47 ± 0.51 <sup>#</sup>	89.81 ± 6.49 <sup>#</sup>	9.47 ± 1.97 <sup>#</sup>
	OPF模型组	0.31 ± 0.03	4.59 ± 0.51	89.24 ± 6.39	11.06 ± 1.50**
	OPF用药组	0.32 ± 0.04	4.76 ± 0.44	93.31 ± 5.76 <sup>Δ</sup>	7.70 ± 1.17 <sup>ΔΔ</sup>
骨盆	正常对照组	0.74 ± 0.08	4.60 ± 0.84	92.93 ± 5.33	8.85 ± 1.51
	OP模型组	0.72 ± 0.04	10.67 ± 1.03*	81.55 ± 5.64**	18.25 ± 2.47**
	OP用药组	0.74 ± 0.07	9.68 ± 0.67 <sup>#</sup>	89.50 ± 3.24 <sup>#</sup>	10.32 ± 1.99 <sup>#</sup>
	OPF模型组	0.66 ± 0.06**	9.76 ± 0.56	88.28 ± 5.48*	12.48 ± 1.68**
	OPF用药组	0.70 ± 0.06	9.67 ± 0.58	92.93 ± 5.32 <sup>Δ</sup>	8.33 ± 1.26 <sup>ΔΔ</sup>
左骨盆	正常对照组	0.20 ± 0.01	2.70 ± 0.48	89.31 ± 8.58	9.85 ± 1.94
	OP模型组	0.20 ± 0.00	2.83 ± 0.41	75.24 ± 7.94**	20.35 ± 3.57**
	OP用药组	0.20 ± 0.00	2.63 ± 0.50	90.05 ± 9.25 <sup>#</sup>	11.28 ± 1.93 <sup>#</sup>
	OPF模型组	0.20 ± 0.00	2.65 ± 0.49	87.06 ± 10.04	11.51 ± 1.57**
	OPF用药组	0.20 ± 0.00	2.41 ± 0.51	89.41 ± 11.62	9.15 ± 1.67 <sup>ΔΔ</sup>
右骨盆	正常对照组	0.20 ± 0.01	2.70 ± 0.46	93.79 ± 6.67	9.35 ± 1.35
	OP模型组	0.20 ± 0.00	2.83 ± 0.41	85.95 ± 7.12*	17.27 ± 2.34**
	OP用药组	0.20 ± 0.00	2.74 ± 0.45	93.20 ± 7.40 <sup>#</sup>	10.72 ± 2.01 <sup>#</sup>
	OPF模型组	0.20 ± 0.00	2.71 ± 0.47	88.24 ± 8.48	12.54 ± 2.29**
	OPF用药组	0.19 ± 0.02	2.65 ± 0.49	90.98 ± 10.59	8.59 ± 1.67 <sup>ΔΔ</sup>

注:与正常对照组比较,\* $P < 0.05$ ,\*\* $P < 0.01$ ;与OP模型组比较,<sup>#</sup> $P < 0.05$ ,<sup>#</sup> $P < 0.01$ ;与OPF模型组比较,<sup>Δ</sup> $P < 0.05$ ,<sup>ΔΔ</sup> $P < 0.01$

Note: vs. normal control group, \* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ ; vs. OP model group, <sup>#</sup> $P < 0.05$ , <sup>#</sup> $P < 0.01$ ; vs. OPF model group, <sup>Δ</sup> $P < 0.05$ , <sup>ΔΔ</sup> $P < 0.01$

骶骨、左骨盆、右骨盆脂肪组织百分比均显著升高,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )。与OPF模型组比较,OPF用药组树鼩全身(含头部和不含头部)、脊柱、骨盆肌肉组织百分比均显著升高,脂肪组织百分比均显著降低;腰椎、腰骶骨、左骨盆、右骨盆脂肪组织百分比均显著降低,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ ),详见表1。

## 4 讨论

OP是绝经后女性面临的一大健康问题,是一种以

骨骼结构改变,骨脆性增加、强度降低为特征的代谢性骨病。OP早期往往不会引起人们的重视,主要表现为腰背部及四肢关节疼痛,劳累或负重后疼痛更加明显<sup>[5]</sup>,晚期则会大大增加骨折风险。我国的OP发病率逐年增加,其中80%的患者为绝经后女性<sup>[6]</sup>。OP易导致人体体成分改变,通常表现为脂肪组织增加,肌肉组织、骨矿盐含量减少。脂肪组织是强大的内分泌器官,影响着几乎所有其他器官的功能<sup>[7]</sup>,参与能量代谢,并具有产生热量、维持体温、缓冲保护和支持填充等作用。脂肪组织在一定程度上能保护骨骼,但过量的脂肪组织会增加骨骼负担<sup>[8]</sup>,对女性卵巢产生影响,并导致多种代谢异常疾病,包括血脂异常、高血糖和胰岛素抵抗等<sup>[7]</sup>,而高血糖、胰岛素抵抗又会进一步加剧肥胖的进程<sup>[9]</sup>。越来越多的研究表明肥胖和OP之间存在相关性。Chang CS等<sup>[10]</sup>在2009年7月随机抽取了368例门诊老年妇女测量骨密度,发现伴有肥胖的老年妇女骨密度显著低于正常体质量的老年妇女。Zhao LJ等<sup>[11]</sup>的研究也证实,中国人群中,肥胖与骨质量存在着负相关性。据文献报道,恒古骨伤愈合剂的主要成分三七、杜仲和黄芪均有降低脂肪含量的功效<sup>[12-14]</sup>。本研究结果也显示,恒古骨伤愈合剂能显著降低OP和OPF模型树鼩全身及各部位的脂肪组织百分比,推测该制剂可通过降低脂肪含量,提高骨质量。

肌肉组织与骨骼同属运动系统,我国自古就对“骨肉相连”有直观的认识,表明两者关系密不可分。有文献报道,肌肉组织含量与骨密度呈正相关性<sup>[15]</sup>。肌肉组织收缩时产生的机械刺激和重力负荷作用,有利于预防OP<sup>[16]</sup>。肌肉组织在骨骼发育、修复和重塑过程中起着重要作用。本研究发现,恒古骨伤愈合剂能不同程度升高OP和OPF模型树鼩全身及各部位的肌肉组织百分比,提示该制剂可通过增加肌肉含量,提高骨质量。

骨矿盐含量决定骨的刚度和强度,临床以脆性骨折、骨密度或骨矿盐含量的减少为诊断OP的基本依据<sup>[17]</sup>。本研究结果显示,恒古骨伤愈合剂可显著增加OP模型树鼩全身(不含头部)骨矿盐含量,从而有利于骨质量的改善。另外,与OP模型组比较,OP用药组树鼩各部位骨面积不同程度减少,此改变的意义尚不明确,仍有待进一步研究。

综上所述,恒古骨伤愈合剂对绝经后OP和OPF模型树鼩的体成分有一定改善作用。

## 参考文献

[1] 代解杰,罕园园,孙晓梅.我是树鼩,你知道吗?[J].中国比较医学杂志,2015,25(11):90-90.  
[2] 吴强,刘桂琛,刘玲玲,等.树鼩血浆生殖激素初步研究

[J].实验动物与比较医学,1989,9(3):140-141.  
[3] 王运林,匡德宣,马朝霞,等.去卵巢法骨质疏松树鼩模型的建立[J].中国实验动物学报,2015,23(6):562-566.  
[4] 吴婷婷,屈会化,胡丽娜,等.基于树鼩体表面积与人类及其它实验动物等效剂量换算系数的测算[J].中华中医药杂志,2015,30(1):203-205.  
[5] 李景龙,贾义军,邱功名.结合雌激素片联合用药治疗绝经后骨质疏松症的临床观察[J].中国药房,2016,27(20):2849-2851.  
[6] 高文伟,申勇涛,程稚玲,等.钙整合胶原多肽与雌激素对去卵巢大鼠骨质改善作用的比较[J].中国实验动物学报,2017,25(3):256-262.  
[7] RUTKOWSKI JM, STERN JH, SCHERER PE. The cell biology of fat expansion[J]. *J Cell Biol*, 2015, 208(5): 501.  
[8] 尹志琼.肥胖症患者运动步态对下肢骨骼的承压性实验分析[J].科技通报,2015,31(6):22-24.  
[9] 丁婧,王辉,余诗灏,等.肥胖大鼠模型的建立及其脂代谢相关分子机制研究[J].中国实验动物学报,2012,20(5):20-24.  
[10] CHANG CS, CHANG YF, WANG MW, et al. Inverse relationship between central obesity and osteoporosis in osteoporotic drug naive elderly females: the tianliao old people (TOP) study[J]. *J Clin Densitom*, 2013, 16(2): 204-211.  
[11] ZHAO LJ, LIU YJ, LIU PY, et al. Relationship of obesity with osteoporosis.[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2007, 92(5):1640.  
[12] 杨晶永,谢珍国,程薇波,等.三七皂苷对KK-Ay鼠的降糖减肥及肾病保护作用[J].中药材,2009,32(10):1571-1576.  
[13] 王善付.杜仲对去势大鼠骨代谢生化指标及显微、超微结构影响的研究[D].南京:南京中医药大学,2010.  
[14] 李晓,张佳琪,王雪,等.黄芪对饮食诱导肥胖大鼠脂肪蓄积及瘦素抵抗的影响[J].中华中医药杂志,2016,31(3):833-837.  
[15] LIU JM, ZHAO HY, NING G, et al. Relationship between body composition and bone mineral density in healthy young and premenopausal Chinese women[J]. *Osteoporosis Int*, 2004, 15(3):238-242.  
[16] 王琳,张克勤.肥胖与骨质疏松的关系研究进展[J].药品评价,2015(15):34-39.  
[17] 顾光煜.骨质疏松症的实验室诊断[J].临床检验杂志,2012,30(10):842-845.

(收稿日期:2017-12-01 修回日期:2018-01-26)

(编辑:张静)