

文章编号: 1006 - 446X (2004) 06 - 0016 - 04

健骨胶囊中微量元素对实验大鼠股骨的影响

李天才 陈桂琛

(中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001)

摘要: 通过对健骨胶囊及实验大鼠股骨中的微量元素铜、锌、铁、锰的分析, 阐述了健骨胶囊中微量元素对实验大鼠股骨中的微量元素铜、锌、铁、锰的影响以及骨质疏松症的改善, 具有重要的营养学、药理功效学作用。

关键词: 健骨胶囊; 微量元素; 骨质疏松症; 实验大鼠; 股骨

中图分类号: R961 **文献标识码:** A

健骨胶囊开发研究是在挖掘藏医药牦牛骨传统用药的基础上, 结合现代医学、营养学和保健食品科学研究成果, 以祖国传统中医学理论为指导, 科学组方。试验表明, 健骨胶囊具有良好的补钙、增加骨矿物质含量和增大骨密度, 改善骨质疏松症等营养保健功效作用。分析测试了健骨胶囊及实验大鼠股骨中的微量元素铜、锌、铁、锰, 对健骨胶囊中微量元素的生理学、病理学以及营养学、药理功效学的研究具有重要意义。

1 实验部分

1.1 实验材料

健骨胶囊: 由中国科学院西北高原生物研究所课题组提供, 内容物为褐色粉末, 2002 年 5 月生产, 0.25 g/粒。

Wistar 种大白鼠: 实验动物由兰州医学院实验动物中心提供, 合格证号为医动字第 14 - 006 号。

1.2 分析仪器

FS 220 型原子吸收光谱仪 (美国 Varian 公司)。

1.3 实验方法与样品采集

实验雌性大鼠试验前适应 2 周后, 随机分为 6 个组, 即空白对照组、阳性对照组、模型组和 3 个健骨胶囊剂量组, 每组 10 只大鼠。空白对照组每日灌胃给予同体积的蒸馏水; 阳性对照组每日灌胃给予液体钙; 模型组每日灌胃给予剂量为 70 mg/kg 的维甲酸 (花生油溶解); 受试物三个剂量组灌胃给予剂量为 70 mg/kg 的维甲酸的同时, 再分别给予 0.5、1.0 及 1.5 g/kg BW 健骨胶囊, 分别相当于服用成人推荐量的 10 倍、20 倍及 30 倍。连续灌胃 10 周后, 取大鼠股骨测定股骨中微量元素铁、铜、锰、锌。

中国科学院生物科学与生物技术研究所特别支持费资助 (课题号: STZ - 01 - 21)

收稿日期: 2004 - 03 - 28

1.4 样品处理与元素分析

准确称取样品 0.500 0 g, 以 $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$ 消化制成 4% HNO_3 溶液。用火焰原子吸收光谱法测定实验大鼠股骨中微量元素铁、铜、锰、锌。仪器工作条件见表 1。各元素标准回收率为 97.7% ~ 103.5%。

表 1 原子吸收法测定微量营养元素的仪器条件

元素	波长 / nm	狭缝 / nm	灯电流 / mA	空气流量 MPa	乙炔流量 MPa	负高压 E/ V
Cu	324.8	0.2	2.0	0.30	0.05	280
Zn	213.9	0.2	2.0	0.30	0.05	260
Fe	248.3	0.2	3.0	0.30	0.05	270
Mn	279.5	0.2	2.5	0.25	0.06	290

2 结果

健骨胶囊中微量元素分析结果, 见表 2。大鼠股骨中微量元素分析结果经 SPSS 统计软件数据处理后列于表 3、图 1 和图 2。

表 2 健骨胶囊中的微量元素分析结果

单位: 10^{-6}

	Fe	Cu	Mn	Zn
含量	75.44	12.95	5.39	94.6

表 3 健骨胶囊对大鼠股骨中微量元素的影响

组别	剂量	(Fe)/ 10^{-6}	(Cu)/ 10^{-6}	(Zn)/ 10^{-6}	(Mn)/ 10^{-6}	(Zn)/(Cu)
空白组	0	44.830 \pm 3.567	1.925 \pm 0.137	91.400 \pm 5.024	0.323 \pm 0.011	47.590 \pm 2.581
模型组	0	26.330 \pm 3.924 [#]	1.250 \pm 0.136 [#]	76.200 \pm 5.074 [#]	0.314 \pm 0.015	61.250 \pm 3.340 [#]
低剂量组	0.5	30.630 \pm 3.556 [*]	1.555 \pm 0.135 [*]	81.300 \pm 5.209 [*]	0.322 \pm 0.013	52.390 \pm 3.009 [*]
中剂量组	1.0	36.990 \pm 3.637 ^{**}	1.737 \pm 0.122 ^{**}	88.300 \pm 5.290 [*]	0.330 \pm 0.013	50.890 \pm 1.711 ^{**}
高剂量组	1.5	39.130 \pm 3.748 ^{**}	1.804 \pm 0.118 ^{**}	89.070 \pm 5.390 ^{**}	0.329 \pm 0.015	49.410 \pm 1.505 ^{**}
阳性对照	0.2	39.980 \pm 3.292 ^{**}	1.859 \pm 0.114 ^{**}	89.000 \pm 5.499 ^{**}	0.328 \pm 0.017	47.890 \pm 1.319 ^{**}

注: #、## 分别表示与空白对照组比较, $P < 0.01$, $P < 0.001$;

*、**、*** 分别表示与模型组比较, $P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$ 。

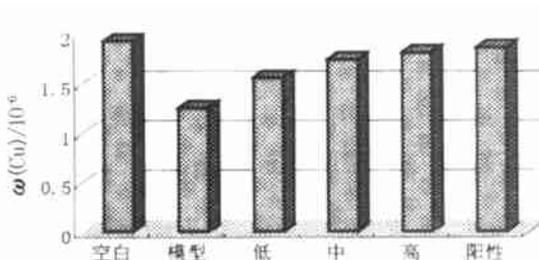


图 1 健骨胶囊对大鼠股骨中微量元素铜的影响

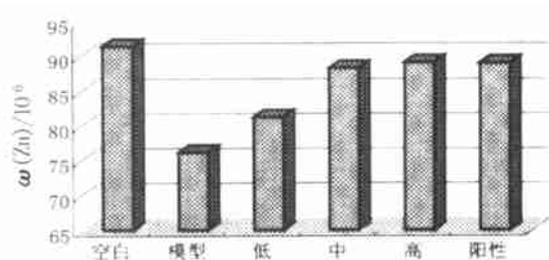


图 2 健骨胶囊对大鼠股骨中微量元素锌的影响

3 讨 论

3.1 健骨胶囊中的微量元素

微量元素在机体的生长、发育和整个生命过程中起着重要的作用,可以调节生理、维持正常代谢,是构成体内生理活性与特殊功能物质的重要成分^[1]。所谓必需微量元素,就是正常人体生命过程中必不可少的微量元素,是机体绝对必需的微量元素。如果摄取不足或排泄过多,就会导致生理功能或形态结构的异常改变,使体内失去平衡,出现异常^[2]。微量元素同机体免疫机制有关。锌、铜、锰、铁都显示对免疫功能有重要影响^[3]。锌与多种酶、核酸及蛋白质合成密切相关,能促进胶原组织的形成,骨骼增长,参与生长激素的合成及转化。骨质疏松症的发病机理十分复杂,目前公认该证是由遗传、激素、营养、年龄以及免疫学等多方面因素交叉影响的结果^[4]。锌是骨骼生长发育的激活因子,缺锌可导致骨代谢紊乱、骨形态结构异常、骨折愈合延迟、骨重建受抑制或骨质疏松等^[5]。健骨胶囊中含有较为丰富的微量元素营养成分,以锌含量最高,为 94.6 mg/kg,对骨生成和骨代谢起着重要作用。锰是许多酶的组成成分或活化中心,它参与软骨和骨骼形成所需的糖蛋白的合成,在黏多糖的合成中需要锰激活葡萄糖基转移酶^[3]。饮食中锰不足与骨质疏松有关,摄入锰不足可抑制骨骼组织中成骨细胞的活性,使破骨细胞活性增强,造成骨质丢失和疏松^[6]。健骨胶囊中锰含量为 5.39 mg/kg,对骨质疏松症患者的骨代谢起着重要作用。铜是许多氧化酶的组成成分,缺铜可引起胶原和弹性蛋白合成障碍,造成结缔组织缺陷及动脉与骨骼病变,临床表现为骨质疏松^[3]。铜对骨的生长发育和修复等有重要作用,铜缺乏时结构支撑骨纤维不能正常形成,使骨的矿化出现障碍而引起老年骨质疏松症^[5]。健骨胶囊中也含有较为丰富的微量元素铜,含量为 12.95 mg/kg,对骨生成和骨代谢起着重要作用。缺铜还可造成成骨细胞活性降低,饮食长期缺铜和缺锰可使大鼠骨钙含量降低^[6]。铁是血红蛋白、肌红蛋白和某些酶的重要组成部分,可帮助氧的运输^[7]。可见,健骨胶囊中丰富的微量元素锌、铜、锰,在骨有机质合成中对促进钙的吸收,阻止骨质矿密度的损失起着重要作用。也是健骨胶囊具有良好的补钙、增加骨矿物质含量和增大骨密度、改善骨质疏松症等功效作用的重要物质基础之一。

3.2 健骨胶囊对大鼠股骨中微量元素的影响

由表 3、图 1、图 2 可见,健骨胶囊对实验大鼠的股骨中 Fe、Cu、Zn、Mn 等微量元素具有较为明显的影响。模型组与空白对照组股骨中的 Fe、Cu、Zn 相比,具有统计意义上的极显著性差异 ($P < 0.01$, $P < 0.001$),表明用维甲酸造成骨质疏松症后,模型组大鼠股骨中微量元素发生显著的改变,试验在一定程度上提示微量元素对改善骨质疏松症具有积极的意义。试验中 3 个健骨胶囊剂量组的大白鼠股骨中 Fe、Cu、Zn、Mn 等的微量元素与模型组相比,具有统计意义上的显著性差异 ($P < 0.05$, $P < 0.01$),其中 Zn/Cu 具有统计意义上的极显著性差异 ($P < 0.001$)。试验提示,健骨胶囊对实验大白鼠股骨中 Fe、Cu、Zn、Mn 等微量元素以及 (Zn)/(Cu) 有显著的改善。

参考文献:

- [1] 符克军,曹光辉,徐艳钢,等. 人体生命元素 [M]. 北京:中国医药科技出版社,1995. 2~11.
- [2] 苗健,高琦,许思来. 微量元素与相关疾病 [M]. 郑州:河南医科大学出版社,1997. 5~19.
- [3] 祁嘉义. 临床元素化学 [M]. 北京:化学工业出版社,2000. 29~39.

- [4] 傅永怀. 微量元素与临床 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1997. 220~228.
- [5] 刘庆思. 中西医结合诊治骨质疏松症 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2001. 34~36.
- [6] 李安荣, 周婴, 周晓琳. 骨质疏松症 [M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1998. 87~97.
- [7] 冯子道, 安智殊. 生命元素 [M]. 成都: 四川教育出版社, 1989. 72~95.

Study on the Effect of Trace Elements in Jiangu Capsule to Femur of Experimental Mouse

LI Tian - cai , CHEN Gui - chen

(Northwest Plateau Institute of Biology, The Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China)

Abstract: Trace elements copper, zinc, iron, manganese of Jiangu capsule and femur of experimental mouse were analysed. The results show copper, zinc, iron, manganese in the Jiangu capsule has a important nutrition and pharmacology role to supply calcium, increase mineral elements and density of the bone, and improving osteoporosis.

Key words: Jiangu capsule; trace elements; osteoporosis; experimental mouse; femur

古罗马的低出生率与铅中毒有关

大约从公元前 2 世纪或 1 世纪起, 罗马上层阶级的人数迅速减少, 每一代人也许只有前一代人的四分之一, 大部分上层家庭只养育极少的孩子, 有钱人几乎全部没有自己生育的子女。社会学家兰德里 (1936 年) 在查阅古书时找到了两份可供统计的调查资料, 这就是罗马特洛伊贵族区和爱尔兰区的人口资料, 这两个地区都在罗马人占领的希腊。这些资料表明, 在古罗马时代, 孩子的出生率或存活率是极低的, 而且独身者很多。

关于古罗马人的低生存率, 还可以举出许多典型例子。著名诗人及讽刺文学家霍勒斯 (公元前 65 年~公元 8 年) 是独身汉。著名诗人奥维德 (公元前 43 年~公元 17 年) 结过四次婚, 但仅有 1 个女儿活下来。罗马帝国的开国皇帝奥古斯都 (公元前 63 年~公元 14 年) 也只有 1 个女儿。威尔科克斯 (1936 年) 研究了罗马贵族的许多墓碑碑文, 对碑文资料所作的统计表明, 罗马帝国早期, 出生时的预期寿命仅为 22~25 年。可见, 古罗马时代的死亡率是极高的。高死亡率和低生育率强烈地暗示, 古罗马人铅中毒的程度是十分普遍和严重的。