

文章编号: 1006 - 446X (2005) 08 - 0043 - 04

健骨胶囊功效成分矿物质钙和蛋白质的分析

李天才 陈桂琛 索有瑞

(中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001)

摘要: 对健骨胶囊中的功效成分矿物质钙和蛋白质进行了测定。方法简单、快速、准确度高。方法的使用为健骨胶囊中主要功效成分的分析测试及其质量标准的建立, 胶囊的营养学、功效学研究, 具有重要意义。

关键词: 健骨胶囊; 功效成分; 矿物质钙; 蛋白质; 化学分析

中图分类号: R 284. 1; O 657. 31 **文献标识码:** A

健骨胶囊的主要配料是牦牛骨粉、牦牛肝粉、普通食品新资源油菜花粉以及药食两用的红花、山药、山楂和传统中药材黄芪等的提取物, 采用现代工艺科学配制的, 具有良好的补钙、增加骨矿物质含量和增大骨密度, 改善骨质疏松症等保健功效作用^[1]。适宜于机体缺钙、骨质疏松症等患者的预防和辅助治疗。

骨的化学成分是由 65 % 的无机物和 35 % 的有机物组成。无机物主要有磷酸钙和碳酸钙, 它使骨具有硬度; 有机物主要是由骨胶原和多黏糖组成, 它使骨具有韧性和一定的弹性。钙不仅是骨矿物质羟磷灰石的主要成分, 且大量临床实验及流行病学调查的研究表明, 钙摄入不足可能是骨质疏松症的危险因素^[3]。蛋白质是生物有机体的重要结构成分, 细胞外主要的结构蛋白是胶原纤维, 参与结缔组织和骨骼作为身体的支架^[2]。综合分析健骨胶囊中氨基酸、维生素、矿物质常量及微量元素等化学成分, 其主要功效成分为矿物质元素钙和蛋白质。分析测试胶囊中的主要功效成分, 对健骨胶囊中的营养学、功效学的研究具有重要的意义。

1 资料与方法

1.1 样品

健骨胶囊, 500 粒, 由中国科学院西北高原生物研究所“健骨胶囊开发研究”课题组提供, 平均重 0.25 g/粒。

1.2 主要仪器与试剂

仪器: 美国 VARIAN 公司 220 FS 原子吸收光谱仪; 分析天平 (万分之一); 微量凯氏定氮器。

试剂: 5 % 氧化镧溶液, 钙标准溶液, 甲基红 - 溴甲酚绿指示剂, 0.05 mol/L 盐酸标准溶液。甲基红 - 溴甲酚绿指示剂、0.05 mol/L 盐酸标准溶液均用不含氮的蒸馏水配制。

1.3 测定方法

矿物质元素钙的测定, 样品经干化处理, 直接吸入空气与乙炔中进行原子化, 并在光路中直

中国科学院生物科学与生物技术研究所特别支持费课题资助 (课题号: STZ - 01 - 02)

收稿日期: 2005 - 07 - 15

接测定钙原子对其空心阴极灯发射谱线 (422.7 nm) 的吸收。测定时加氧化镧作为释放剂以消除磷酸等物质的干扰。蛋白质的测定, 样品与硫酸和催化剂一同加热消化, 使蛋白质分解, 分解的氨与硫酸结合成硫酸铵, 然后碱化蒸馏使氨游离, 用硼酸或盐酸标准液滴定, 根据酸的消耗量乘以换算系数 6.25, 即为样品中的蛋白含量^[4]。

1.4 标准曲线制作

原子吸收光谱仪测定元素钙的仪器工作条件见表 1。

表 1 火焰原子吸收法测定元素钙的仪器工作条件

元素	吸收波长 / nm	狭缝宽度 / nm	灯电流 / mA	空气压力 / MPa	乙炔压力 / MPa	负高压 / V
Ca	422.7	0.2	4.0	0.30	0.05	250

取 25 mL 容量瓶 6 只, 分别移入钙标准溶液 0.0、0.25、0.50、0.75、1.00、1.25 mL (即在 25 mL 容量瓶溶液中, 每毫升溶液相当于 0、1、2、3、4、5 μg 的钙), 加入 2.5 mL 5% 氧化镧溶液, 用 5% 盐酸溶液稀释定容, 配制成系列标准溶液。按照原子吸收光谱仪的工作条件, 将仪器灵敏度调好, 用进样毛细管吸喷去离子水调零, 分别测定标准溶液中钙的吸光度, 扣除空白的吸光度, 绘制钙的标准曲线。

1.5 样品测定

1.5.1 样品处理 精确称取均匀样品 2.0 g, 置于 30 mL 石英坩埚中, 小心炭化后, 置于高温炉中于 500~550 灰化至灰烬, 取出, 冷却, 加入盐酸溶液 (1:1) 5 mL, 加热蒸干后, 加入 5% 盐酸溶液溶解灰分, 定量移入 25 mL 容量瓶中, 并稀释至刻度。同时做一空白试验, 测定时, 加 5% 氧化镧溶液, 使样品溶液保持氧化镧的浓度为 0.5%。

计算

$$w(\text{Ca}) = \frac{m}{G} \times 100$$

式中 m —从标准曲线中查得钙的量 (mg), G —测定时所取样品溶液相当于样品的质量 (g)。

1.5.2 样品处理 准确称取健骨胶囊样品 1.00 g 于干燥的 100 mL 凯氏烧瓶中, 加入 0.5 g 硫酸铜—硫酸钾催化剂, 然后加入浓硫酸 10 mL, 烧瓶口插一小漏斗 (作冷凝用), 将瓶以 45 角斜支于有小孔的石棉网上。小心加热, 待内容物全部炭化, 瓶内水汽蒸完, 硫酸分解, 有大量 SO_2 白烟开始后, 或泡沫完全停止后, 提高水解温度, 加强火力, 并保持瓶内液体微沸, 直至消化液透明并呈淡绿色为止 (约 2~3 h)。冷却, 小心沿管壁加入约 10 mL 稀释消化液, 将消化液转入 50 mL 容量瓶, 用蒸馏水定容至刻度, 摇匀, 待测。

1.5.3 碱化蒸馏 夹紧水蒸气发生器和反应室之间的螺旋夹, 松开水蒸气发生器瓶塞上的螺旋夹和反应室下端的螺旋夹, 向接收瓶加入 10 mL 2% 硼酸溶液和混合指示剂, 并使冷凝管的下端插入液面下, 吸取 10 mL 样品消化液有小漏斗流入反应室, 用 10 mL 水洗涤小漏斗后再加入 10 mL 40% NaOH 溶液, 立即夹紧小漏斗和反应室之间的螺旋夹, 并水封以防漏气。打开水蒸气发生器和反应室间的螺旋夹, 夹紧水蒸气发生器瓶塞上螺旋夹和反应室下端的螺旋夹, 开始蒸馏。蒸气通入反应室使氨通过冷凝管而进入接收瓶内, 蒸馏 5 min。移动接收瓶使冷凝管下端离开液面, 再蒸馏 1 min, 用少量水冲洗冷凝管下端外部, 取下接收瓶。松开水蒸气发生器瓶塞上的螺旋夹, 迅速夹紧水蒸气发生器和反应室之间的螺旋夹, 将废液排出。

以盐酸标准液滴定至灰色或蓝紫色为终点。以下式计算蛋白质含量。

计算

$$w(\text{蛋白质}) = \frac{(V_1 - V_0) \times c \times 0.014 \times 6.25}{G \times 0.2} \times 100\%$$

式中 V_0 —空白试验消耗标准盐酸体积 (mL), V_1 —样品溶液消耗标准盐酸体积 (mL), G —样品重量 (g), c —标准盐酸溶液浓度 (mol/L), 0.014—氮的毫摩尔量, 0.2—样品溶液分取系数。

2 结果与讨论

2.1 结果

健骨胶囊功效成分检测结果见表 2。

表 2 健骨胶囊功效成分检测结果

单位: %

功效成分	测定次数			平均
	1	2	3	
钙	4.93	4.95	4.91	4.93
蛋白质	14.8	14.5	14.8	14.7

2.2 讨论

健骨胶囊粉剂为黄褐色复方制剂, 具有天然清香味, 成分复杂, 干扰测定。试验表明, 用火焰原子吸收法测定矿物质元素钙和用微量凯氏定氮法测定蛋白质, 测定结果稳定。

矿物质元素钙和蛋白质是健骨胶囊中主要功效成分, 其测定方法较多^[2], 文中利用火焰原子吸收法、微量凯氏定氮法测定矿物质钙和蛋白质, 简单、快速、准确度高, 这为健骨胶囊中功效成分的分析测试及其产品质量标准的建立, 具有重要意义。

参考文献:

- [1] 李天才, 陈桂琛. 健骨胶囊中微量元素对实验大鼠股骨的影响 [J]. 广东微量元素科学, 2004, 11 (6): 16 ~ 19.
- [2] 王履庆. 食物营养分析手册 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1995. 1 ~ 105.
- [3] 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. 1 ~ 83.
- [4] 宁正祥. 食品成分分析手册. [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998. 72 ~ 74, 594 ~ 596.

Analysis on Major Efficacy Composition - mineral Calcium and Protest in Jiangu Capsule

LI Tian - cai , CHEN Gui - chen , SUO You - rui

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

Abstract : The major efficacy compositions —— mineral calcium and protest were analysed. The method is simple , fast and high degree of accuracy. The results is very important in the analysis of Jiangu capsule efficacy composition , the standard establishment of product quality , nutrition and efficacy research , the standard establishment of product quality , nutrition and efficacy research.

Key words : Jiangu capsule ; efficacy composition ; protest ; calcium ; chemical analysis

哪些食物的必需微量元素含量丰富 (一)

人们每天都接触不同种类不同数量的各种食物,但哪一些是富含微量元素的呢?什么因素会影响微量元素吸收?偏食儿童为何会出现这样或那样的营养缺乏症?这里面的学问大着呢,主要有一个如何选择食品的问题在里头。一般来说,肉类食品含有较丰富的锌和铁,尤其是牛肉中的锌含量比较高,达 46.5 mg/kg;而鱼肉中的含锌量要相对低一些,只有 9.2 mg/kg;动物内脏,如肝脏含锌、铁也很高,婴儿在 5 至 6 个月时开始加食肝泥等辅助食品可以有利于其对锌、铁的吸收。本来稻米、小麦中含锌量也不低,但由于近年来食品加工愈来愈精细,反而使食物中的有益物质损失严重。对于钙的含量,牛奶和鸡蛋是含钙量高的首选食品,相反肉类食品的钙含量却比较低,比如牛奶含钙量 1040 mg/kg,而猪肉、牛肉、鸡肉的含钙量只有 60 mg/kg,相差很大。蔬菜和水果是主要的维生素来源,但它们的必需微量元素含量却不高,锌含量一般都在 5 mg/kg 以下,铁含量也在 10 mg/kg 以下,铜和锰的含量相对高一些,但又比不上稻米和小麦的铜和锰含量丰富。硒含量比较丰富的食品也是肉类和稻米、小麦等。从以上的粗略介绍就可以看到任何一类食品都有其特点,偏食任何一类都容易造成某类营养素的缺乏。比如儿童厌食肉类和奶类,就容易造成贫锌、贫铁和缺钙,但如果小孩厌食蔬菜、水果,也会造成维生素的缺乏,同样对儿童成长不利,因此拥有合理、平衡的饮食对儿童的成长,成年人的身体保健都非常重要。

李小樛