

# 健骨胶囊中主要营养成分分析\*

李天才, 陈桂琛, 索有瑞

(中国科学院西北高原生物研究所 西宁 810001)

**摘要:** 健骨胶囊是骨质疏松症患者理想的营养保健食品。文中通过健骨胶囊常规化学成分、氨基酸、维生素、矿物质含量、微量元素等营养成分的分析测试, 研究了健骨胶囊主要营养物质成分的特征及其营养学、功效学作用和意义。

**关键词:** 健骨胶囊; 营养成分; 保健食品

**中图分类号:** R961

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1006-8376(2005)03-0066-02

健骨胶囊主要成份是青藏高原丰富的牦牛骨粉、牦牛肝粉、油菜花粉、黄芪、红花、山楂、山药等。其中牦牛骨粉、牦牛肝粉、油菜花粉都是普通食品资源, 山楂、红花、山药等是卫生部公布的既是食品又是药品, 黄芪是允许保健食品中添加的传统中药材。主料牦牛骨粉、牦牛肝粉均经化学提取、分离、干燥制成原料粉末; 油菜花粉采用机械粉碎、过筛等加工技术。辅料红花、山药等原料粉碎后, 分别用乙醇进行回流提取, 干燥, 制成原料浸膏粉。辅料黄芪、山楂用水煮提取、干燥, 制成原料浸膏粉。经科学组方和药效学、安全性毒理学等试验研究, 具有理气、活血化瘀, 滋补肝肾、健脾和胃的作用, 改善肾、脾、骨组织等靶器官血液供应, 使血行气畅, 根本改善肾虚、脾虚、血瘀等症状, 全面调节机体多器官系统功能失调与低下, 实现补钙、增加骨矿含量和骨密度, 预防和辅助治疗骨质疏松症的保健功效作用。研究表明: 机体内营养物质缺乏、过剩或平衡失调, 均可影响机体内很多物质的代谢、各器官组织的结构和功能以及干扰免疫机制、生长发育, 加速衰老过程, 产生病理变化, 引发各系统的症状和体征<sup>[1]</sup>。因此, 分析测试健骨胶囊中的有关营养物质成分, 对健骨胶囊中的营养学、功效学的研究具有重要的意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 样品

健骨胶囊样品由课题组提供。取胶囊 100 粒, 除去囊壳, 混匀后置冰箱保存, 备用。

收稿日期: 2005-07-19

作者简介: 李天才, 男 (1996-) 副研究员, 研究方向: 生物资源可持续利用和开发。

\* 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: 220221)

### 1.2 测试

样品水分测定采用烘干法; 灰分采用灼烧灰化法; 蛋白质测定采用凯氏定氮法; 脂肪采用索氏脂肪提取法<sup>[2]</sup>。

样品用盐酸在氮气存在下于 110℃ 密封水解后用 Sep-Pak C18 (Waters) 小柱前处理, 于 Waters-AAA 型氨基酸自动分析仪上测定氨基酸<sup>[3]</sup>。

水溶性 B 族维生素的测定: 样品用 0.01 mol·L<sup>-1</sup> NaOH 在 40℃ 下超声波振荡 5 min 提取, 0.01 mol·L<sup>-1</sup> HCl 中和后过 Sep-Pak 氧化铝 A 小柱处理, 用 Waters-600E 型高效液相色谱仪 (HPLC) 测定<sup>[2]</sup>。

脂溶性维生素测定: 样品用己烷搅拌提取后过滤, 通过 Sep-Pak 硅胶柱处理后, 用 Waters-600E 型 HPLC 测定。

类胡萝卜素的测定: 用体积分数 3:3:7 丙酮-石油醚 20 mL 在水浴上回流提取 1 h, 水洗处理, 用氧化镁层析柱分离后, 采用 721 分光光度计标准曲线法测定<sup>[3]</sup>。Vc 采用容量法测定<sup>[2]</sup>。

样品于 500~550℃ 干式灰化, 1:3:1 HNO<sub>3</sub> 溶解灰分后制成溶液。钾、钠、钙和镁采用 FFS220 原子吸收光谱仪标准曲线法测定; 磷在 721 型分光光度计上用磷钒钼黄法测定<sup>[2]</sup>。样品以 HNO<sub>3</sub>-HClO<sub>4</sub> 消化<sup>[4]</sup>制成 4% HNO<sub>3</sub> 溶液。用火焰原子吸收光谱法测定微量元素铁、铜、锰、锌<sup>[2]</sup>。

## 2 结果与讨论

### 2.1 一般营养成分

健骨胶囊的一般营养成分中蛋白质、脂肪含量较高, 见表 1。蛋白质既供给机体热能, 又构成机体组织, 调节机体生理机能。所以, 胶囊中来自牦牛骨粉、牦牛肝粉、花粉、黄芪、红花、山楂、山药的蛋白质

既是营养成分,又是功效成分,食用后有较为显著的营养保健功效,是胶囊具有营养保健作用的物质基础。

表 1 健骨胶囊中的一般营养成分 / %

成分	水分	灰分	粗蛋白	粗脂肪
结果	7.12	7.53	14.3	11.79

## 2.2 氨基酸

氨基酸是人体正常生长、发育和生命活动中不可缺少的营养成分,在医疗保健方面也具有重要的作用与作用,赖氨酸是构建人体蛋白质中极为重要的必需氨基酸,它能协助抗体、激素、酶的制造以及胶原蛋白的形成与组织的修复,因此,赖氨酸是儿童正常生长发育与骨骼发育所需物质,有助于成年人吸收钙质及维持氮的均衡。支链氨基酸亮氨酸、异亮氨酸、缬氨酸也是人体必需氨基酸,是体内主要供能的氨基酸,在肝性脑病的治疗中起着重要的作用。天门冬氨酸有着重要的生理功能,对细胞有较强的亲和力,特别是对线粒体内能量代谢、氮代谢起着重要的作用,在临床广泛用于治疗肝炎、肝硬化、肝昏迷<sup>[1]</sup>。据流行病学调查研究,含硫氨基酸和其它多种维持氮平衡的氨基酸是婴幼儿正常生长所必需的氨基酸。健骨胶囊中丰富的氨基酸营养成分(表2),尤其是人体必需的氨基酸成分均存在,显示出健骨胶囊具有较高的营养价值和保健作用,长期食用对提高机体免疫能力和增强体质等具有十分重要的作用。

表 2 健骨胶囊中的氨基酸质量分数 / mg · kg<sup>-1</sup>

氨基酸结果		氨基酸结果	
天冬氨酸 Asp	13.9	蛋氨酸 Met*	0.4
苏氨酸 Thr*	3.2	异亮氨酸 Ile*	4.8
丝氨酸 Ser	3.6	亮氨酸 Leu*	11.5
谷氨酸 Glu	16.2	酪氨酸 Tyr	3.9
脯氨酸 Pro	7.4	苯丙氨酸 Phe*	6.5
甘氨酸 Gly	8.0	组氨酸 His	2.6
丙氨酸 Ala	7.4	赖氨酸 Lys*	6.2
胱氨酸 Cys	2.0	精氨酸 Arg	5.2
缬氨酸 Val*	7.8	色氨酸 Trp*	1.5

\* 人体必需氨基酸

## 2.3 维生素

尽管人体对维生素的需求量很低,但不可缺少,否则就会影响人体正常生长发育。大多数维生素在体内不能合成,只能靠饮食摄取。胶囊中含有丰富的维生素营养成分(表3),具有很多重要功用。胡萝卜素和 VE 可提高机体免疫力、延缓衰老和防止营养性肝损伤等<sup>[1]</sup>。胶囊中胡萝卜素和 VE 分别高达 1.026 g · kg<sup>-1</sup> 和 0.401 g · kg<sup>-1</sup>; VB<sub>1</sub>、VB<sub>2</sub>、VB<sub>6</sub>

作为各种氨基酸代谢酶的辅酶或辅基的组成部分,参与机体的代谢过程,刺激代谢、促进食欲和消化。VC 因有抗坏血病的作用而称为抗坏血酸,通过血液供给机体组织而激活羟化酶,促进组织中胶原的形成使伤口愈合。VC 还参与体内的氧化还原反应,可将铁蛋白中的 Fe<sup>3+</sup> 还原 Fe<sup>2+</sup>,促进铁的吸收,对缺铁性贫血有一定的辅助治疗作用,提高机体的应急能力。胶囊中 VC 高达 2.135 g · kg<sup>-1</sup>,其营养保健作用及其预防治疗的功能是肯定的。

表 3 健骨胶囊中的维生素质量分数 / g · kg<sup>-1</sup>

维生素	胡萝卜素	VB <sub>1</sub>	VB <sub>2</sub>	VB <sub>6</sub>	VC	VE
结果	1.026	0.0654	0.125	0.107	2.135	0.401

## 2.4 矿物质元素

见表 4。矿物质元素也是一类重要的营养成分,它是保健食品中发挥营养均衡而全面的营养保健作用的条件之一。矿物质常量、微量元素营养在机体的生长、发育和整个生命过程中起着重要的作用,具有调节生理、维持正常代谢和构成体内生理活性与特殊功能物质的重要成分<sup>[4]</sup>。健骨胶囊中含有丰富的常量、微量元素营养成分。锌、铜、锰、铁在骨有机质合成中对促进钙的吸收,并阻止骨密度的损失起着重要作用<sup>[5]</sup>。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。健骨胶囊中微量元素以锌含量为最高,高达 94.6 mg · kg<sup>-1</sup>,是良好的补锌食品。常量元素镁是骨骼矿化或建立有机骨板的重要基础<sup>[4]</sup>。镁涉及骨代谢,镁缺乏会引起骨矿化作用降低和骨畸变增加,还可诱发甲状腺机能亢进样症状<sup>[5]</sup>。大骨节病与缺镁有一定的关系,健骨胶囊中镁含量为 2650 mg · kg<sup>-1</sup>,对防治大骨节病具有辅助治疗和营养作用。

表 4 健骨胶囊中的矿物质质量分数 / mg · kg<sup>-1</sup>

元素	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
结果	3100	6800	4560	7047	2650	75.44	12.95	5.39	94.6

综上所述,健骨胶囊营养保健食品含有丰富的氨基酸、维生素、矿物质常量、微量元素等营养成分,这是健骨胶囊具有营养保健作用的物质基础,因而它对缺钙、骨质疏松症患者的营养平衡具有十分重要的营养学、功效学作用和意义。

## 参考文献:

- [1] 王尔茂. 食品营养与卫生 [M]. 北京:中国轻工业出版社. 1995, 9~61.

(下转第 73 页)

息交流的研究,具有重要的理论意义和应用前景,不仅可阐明信息交流在进化上源远流长,且可进一步研究后根据其信息交流的机制,来抑制有害细菌的生长<sup>[4]</sup>;也可在发酵工业上使迟缓期缩短,加快生长,从而节约成本。

### 参考文献

[1] 周明,刘晓锦等.细菌中群体感应调节系统. [J]微生物

物学学报, 2004, 44(1): 122 ~ 126

[2] 范秀容,李广武,沈萍等编.微生物学实验(第二版) [M].北京:高等教育出版社,1989,117 ~ 120.

[3] 邵伟,熊泽等.磁场对大肠杆菌生长影响的研究. [J]微生物学通报. 2000, 27(2): 112 ~ 114.

[4] Von Bodman SB, Bauer WD, Coplin DL. Quorum sensing in plant - pathogenic bacteria [J]Annu Rev Phytopatho 2003; 41: 455 ~ 82

## Affects of *E. coli* K12 Culture Liquids and Sauces on Its Growth

WAN Jun - ting, TANG Li - fei, ZHONG Jing, FU Yan - fang  
(College of life sciences, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

**Abstract:** Recent investigations exhibit that bacteria as well as cells of advanced creatures maintain their communications of signals. This experiment demonstrated that the sauce extracted from *E. coli* under the pressure of ultra - sonic waves and the culture liquid in diverse growing period could abbreviate the latent period and accelerate the growth of itself. The liquid and sauce in different period showed different influences. It may be associated with the interaction between the bacterial cells.

**Key words:** *E. coli*; growth curve; affects on the growth

(上接第 67 页)

[2] 王履庆. 食物营养分析实用手册 [M]. 北京: 中国科学技术出版社. 1995, 28 ~ 194.

[3] 何照范, 张迪清. 保健食品化学及其检测技术 [M]. 北京: 中国轻工业出版社. 1998, 134 ~ 226.

[4] 符克军, 曹光辉, 徐艳钢, 贺千山. 人体生命元素 [M]. 北京: 中国医药科技出版社. 1995, 25 ~ 46.

[5] 李天才, 索有瑞, 藏药牦牛骨主要矿物质元素及特征, 广东微量元素科学 [J]. 2002, 9(4): 53 ~ 54.

## Study on Nutrition Composition 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:** Jiangu capsule is health protection food for osteoporosis. The characteristics of the nutrition composition of amino acids, vitamin, mineral elements in Jiangu capsule were analyzed.

**Key words:** Jiangu capsule; nutrition composition; health food