

# 金诃脑血康胶囊中微量、宏量元素的测定分析

库进良<sup>1</sup>, 吉守祥<sup>2</sup>, 马存花<sup>2</sup>, 高锦红<sup>2</sup>

1. 青海省藏医药研究所, 青海 西宁 810007

2. 青海民族学院化学系, 青海 西宁 810007

**摘要** 文章采用火焰原子吸收分光光度法测定了5批藏成药金诃脑血康胶囊中镉、铬、钴、铜、铁、镁、锰、镍、铅、锌等10种微量、宏量金属元素的含量, 并对其结果进行了分析。结果表明, 金诃脑血康胶囊中含有丰富的宏量元素Mg和有益的微量元素Cu, Zn, Fe, Mn, Ni等, 有毒元素Pb, Cd含量较低, 金属元素的含量高低顺序为: Fe> Mg> Zn> Mn> Cu> Ni> Cr> Pb> Co> Cd。测定结果为探讨藏成药中微量、宏量元素与治疗心脑血管疾病功效的关系提供了有用的数据。

**主题词** 藏成药; 金诃脑血康胶囊; 微量元素; 火焰原子吸收分光光度法

**中图分类号:** O657.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0593(2006)11-2154-03

## 引言

欧美日等经济发达国家和地区, 公众疾病致死原因中心脑血管病居第一位, 脑血管病居第二位。绿色药物中微量元素以其巨大的生物学作用、生理功能及临床诊疗的实用价值, 引起了人们的极大关注。现代医学已证明, 心脑血管疾病的发病与体内微量元素的变化存在密切的关系<sup>[1]</sup>。

在藏药中, 对心脑血管疾病的大致治疗原则是根据病因采用标本兼治的方法, 其中藏成药“金诃脑血康”胶囊是我所从诸多传统主治脑中风后遗症、脑溢血、脑震荡、惊厥抽搐、癫痫发作、瘫痪、高血压等疾病的藏药制剂中筛选的新型藏药制剂, 其处方中含有珍珠、金礞石、铁粉和硫磺等矿

物类药, 为了探讨藏成药“金诃脑血康”胶囊中微量元素与治疗心脑血管疾病的关系, 本项目采用火焰原子吸收法(FAAS)测定了“金诃脑血康”胶囊中10种微量、宏量元素的含量。

## 1 实验部分

### 1.1 样品与试剂

5批“金诃脑血康”胶囊(青海省藏医药研究所工艺室提供); 盐酸、高氯酸、硝酸均为优级纯; 水为高纯水(双重去离子水); 镉、钴、铬、铜、铁、镁、锰、镍、铅和锌标准溶液: 将优级纯金属溶于一定浓度的高纯硝酸制得(1 mg · ml<sup>-1</sup>), 临用前稀释。

Table 1 Operating parameters

	灯电流/mA	波长/nm	光谱带宽/mm	负高压/V	燃气流量/(mL · min <sup>-1</sup> )	燃烧器高度/mm	燃烧器位置/mm	能量/%
Cd	2	288.9	0.2	300	1.800	5	0	99.3
Co	4	240.7	0.2	300	1.800	5	0	99.9
Cr	4	357.9	0.2	300	1.800	6	0	98.9
Cu	3	324.7	0.2	300	1.800	6	0	99.2
Fe	4	248.4	0.2	300	1.800	6	0	98.6
Mg	2	285.3	0.2	300	1.800	6	0	100.2
Mn	2	279.5	0.2	300	1.700	6	0	100.1
Ni	4	232.1	0.2	300	1.800	6	0	98.9
Pb	2	283.3	0.2	300	1.800	5	0	99.8
Zn	3	213.9	0.2	300	1.800	6	0	98.8

收稿日期: 2006-01-18, 修订日期: 2006-04-26

基金项目: 科技部创新药物品种研究项目“金诃脑血康”的二次开发研究(2003AA2Z3260)资助

作者简介: 库进良, 1975年生, 青海省藏医药研究所助理研究员

## 1.2 仪器及仪器工作条件

TAS-986 火焰型原子吸收光谱仪, 附 Acer 微机和 AAWin 软件处理系统; 10 种元素空心阴极灯; 仪器工作条件见表 1。

## 1.3 样品处理

将 5 批“金诃脑血康”胶囊药品分别随机取样, 混匀。取 1.000 0 g 于三角烧瓶中, 加入 16 mL HNO<sub>3</sub> 和 4 mL HClO<sub>4</sub> ( $V_{\text{HNO}_3} : V_{\text{HClO}_4} = 4:1$ ), 静置过夜后于次日早晨置于电热板上加热消化至溶液变为黄色清液, 再加入 8 mL HNO<sub>3</sub> 和 2 mL HClO<sub>4</sub> 继续消化至溶液澄清, 加入 5 mL HCl(1:1), 用高纯水移入 100 mL 聚氯乙烯容量瓶中定容, 待测。

## 1.4 样品的测定

### 1.4.1 标准系列

将铁、锌标准溶液以 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 mL 分别置于 100 mL 容量瓶中, 用去离子水稀释至刻度; 镉、钴、镁、锰、镍和铅标准溶液以 0.02, 0.04, 0.06, 0.08 mL 分别置于 100 mL 容量瓶中, 用去离子水稀释至刻度; 铬、铜标准液以 0.04, 0.06, 0.08, 0.10 mL 分别置于 100 mL 容量瓶中, 用去离子水稀释至刻度, 按表 1 仪器工作条件进行测定。由仪器自动建立标准曲线, 仪器自动贮存备用, 线性范围及相关系数见表 2。

### 1.4.2 样品的测定

将处理好的样品以原子吸收光谱仪作标准曲线时相同的工作条件下进行测定 Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb

和 Zn 各元素的含量。

Table 2 Line scope and related coefficient

元素	线性范围/( $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ )	相关系数
Cd	0.50~3.00	1.000 0
Co	0.50~3.00	1.000 0
Cr	0.50~5.00	1.000 0
Cu	0.50~5.00	1.000 0
Fe	0.50~6.00	0.999 9
Mg	0.25~0.50	0.999 9
Mn	0.50~3.00	1.000 0
Ni	0.50~3.00	1.000 0
Pb	0.50~20.0	1.000 0
Zn	0.25~1.00	0.999 2

## 2 结果与讨论

### 2.1 结果

样品中各元素的含量按下式计算: 某元素含量( $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ) =  $\frac{c \times 0.05}{W}$  ( $c$  为样品中某元素的测定浓度, 单位是  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $W$  为样品质量), 测定结果见表 3(表中数据为样品 3 次测定的平均值)。

Table 3 Analytical results of trace elements in drugs( $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ )

样品	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Ni	Pb	Zn
1	0.266 6	0.233 2	2.098 7	4.997 6	545.172 9	183.489 9	4.747 2	3.597 8	0.799 5	24.917 5
2	0.233 3	0.266 6	2.599 7	4.299 6	539.946 0	183.081 7	5.149 5	3.398 7	0.899 9	27.159 4
3	0.266 5	0.233 2	2.798 9	4.597 8	540.175 9	182.590 4	4.247 4	3.398 0	0.699 6	24.579 8
4	0.266 5	0.299 9	2.998 8	4.097 5	534.179 5	182.890 3	4.297 4	3.995 2	0.799 5	24.374 3
5	0.233 2	0.266 6	2.599 0	4.398 2	544.782 1	183.626 5	5.147 9	3.696 9	0.699 7	27.556 5
平均值	0.253 2	0.259 9	2.619 0	4.478 1	540.851 3	183.135 8	4.717 9	3.617 3	0.779 6	25.717 5

### 2.2 讨论

测定结果显示, 藏成药“金诃脑血康”胶囊中含有丰富的铁、镁、铬、铜、锰和锌等人体必需的微量和常量元素, 说明铜、铬、镁、锌、铁和锰等元素在治疗心脑血管疾病过程中起着不可缺少的作用, 研究发现, 镁、铜、锌、铁、铬、锰、镍等元素对脑血管疾病非常有益<sup>[2]</sup>, 因此本药物的 2 次开发研究作为国家科技部创新药物品种。该项实验结果复核《药用植物及制剂进出口绿色行业标准》<sup>[3]</sup> 的规定铅(Pb)  $\leq 5.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 镉(Cd)  $\leq 0.3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  来评价, 藏成药“金诃脑血康”胶囊中铅和镉重金属含量属合格。

有研究发现, 低 Mg 可导致心脑血管功能紊乱和血液高凝状态, 促进动脉粥样硬化, 导致急性脑血管疾病的发生<sup>[4]</sup>。Cr 参与脑血管疾病急性损伤期的活动, 机体缺 Cr 导致血糖、血脂代谢紊乱, 促进动脉硬化<sup>[5]</sup>, 因此补 Cr 可治疗和预防脑血管疾病。机体缺 Cu, 可造成脑梗塞的发生, 药物中含有一定的 Cu, 并且含丰富的 Fe 元素, 对 Cu 的吸收具有协同

作用, 缓解脑血管疾病患者的发病危险。有人研究发现<sup>[6]</sup>, 在常压低氧状态下, 血清 Mn 含量明显下降, 可以推测 Mn 元素在抗氧自由基损失中有重要作用。Ni 参与人体某些酶的代谢和组成, 对维持人体生理功能起着一定的生物作用<sup>[7]</sup>。Ni 可以扩张冠状动脉, 减少心肌缺氧反应。据报道, 高血压患者血清中 Zn 含量降低, 死于高血压的患者肾组织中 Cu/Zn 比例显著降低, 死于心肌梗死的患者主动脉和心肌中 Zn 含量都明显低于正常人<sup>[8]</sup>。Pb 干扰卟啉代谢, 影响血红蛋白合成, 对中枢和周围神经均有毒性, 对心血管、内分泌及免疫系统也有一定毒性, 并对儿童智能产生不可逆影响。Cd 容易在体内沉积, 使血压升高, 并与 Zn 有拮抗作用, 中成药中 Cd 的含量较低, 中成药中含有较多 Zn 元素, 高水平 Zn 可减少 Cd 的吸收、蓄积, 并能在各个部位起着抑制 Cd 毒性的作用<sup>[9]</sup>。

微量元素参与人体多种代谢, 其含量可直接或间接影响人体的生理功能, 它们与心脑血管疾病有着不容忽视的关

系。体内一部分微量元素失调,可增加某些心脑血管病的发病率,并促进其发展;而另一些微量元素可减少其发病率,延缓病程。由以上讨论可知,“金诃脑血康”胶囊中含有与治疗心脑血管疾病有关的微量元素,本文研究该藏成药中所含

的微量元素,希望能为预防、诊断和治疗心脑血管疾病打开新局面。张薇等也曾用 FAAS 法测定过山药中的微量元素<sup>[10]</sup>。

### 参 考 文 献

- [1] SUN Guang-hui, et al(孙广辉,等). Studies of Trace Elements and Health(微量元素与健康研究), 1994, 11(1): 53.
- [2] WANG Jun-min, et al(王军民,等). Guangdong Trace Elements Science(广东微量元素科学), 2000, 7(8): 51.
- [3] Ministry of Foreign Trade and Economic Cooperation(对外贸易经济合作部). Green Trade Standards of Importing and Exporting Medicinal Plants and Preparations(药用植物及制剂进出口绿色行业标准), 2001.
- [4] LIU Wei-ming, ZHU Zhi-guo, WANG Xue-gong, et al(刘伟明,朱志国,王学工,等). Guangdong Trace Elements Science(广东微量元素科学), 2001, 8(2): 21.
- [5] CHEN Tao, WANG Jia-cui, HUANG Chen, et al(陈涛,王家翠,黄琛,等). Science of Chinese Trace Elements(中华微量元素科学), 1996, 3(2): 17.
- [6] ZHANG De-xin, WANG Peng, LIU Qing, et al(张德新,王鹏,刘青,等). Studies of Trace Elements and Health(微量元素与健康研究), 1998, 15(2): 5.
- [7] MIAO Jian, GAO Qi, XU Si-lai(苗键,高琦,许思来). Trace Elements and Relevant Ills(微量元素与相关疾病). Zhengzhou: Henan University Press(郑州:河南大学出版社), 1998. 127, 145.
- [8] Clinical Medicine Editor Committee(临床医学编辑委员会). China Medicine Cyclopaedia Clinical Medicine(中国医学百科全书临床医学)(上). Shanghai: Shanghai Science and Technology Press(上海:上海科学技术出版社), 1997. 770.
- [9] HAN Li-qin, ZHU Zhi-guo, DONG Shu-rfu, et al(韩丽琴,朱志国,董顺福等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2003, 23(4): 797.
- [10] ZHANG Wei, ZHANG Zhuo-yong, SHI Yan-zhi, et al(张薇,张卓勇,施燕支,等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2006, 26(5): 963.

## Analysis of Trace Elements and Macro Elements in Jin He Nao Xue Kang Capsules

KU Jir-liang<sup>1</sup>, JI Shou-xiang<sup>2</sup>, MA Cun-hua<sup>2</sup>, GAO Jir-hong<sup>2</sup>

1. Qinghai Institute of Tibetan Medicine, Xining 810007, China

2. Department of Chemistry, Qinghai Nationalities University, Xining 810007, China

**Abstract** Ten trace elements and macro elements in Jin He Nao Xue Kang capsules, such as Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb, and Zn were determined by flame atomic absorption spectrophotometry. The results showed that there are comparatively rich macro element Mg, and profitable elements such as trace elements Cu, Zn, Fe, Mn, Ni etc in Jin He Nao Xue Kang capsules. The contents of poisonous elements (Cd and Pb) are comparatively low. The content sequence of metal elements is as follows: Fe > Mg > Zn > Mn > Cu > Ni > Cr > Pb > Co > Cd. It provided useful data for discussing the relationship between trace elements and macro elements in Tibetan traditional medicine, and the cure for vascular and cerebral vascular disease.

**Keywords** Tibetan traditional medicine; Jin He Nao Xue Kang capsules; Trace elements; FAAS

(Received Jan. 18, 2006; accepted Apr. 26, 2006)