

补益中药微量元素的比较研究

范文秀

河南科技学院化工系, 河南 新乡 453003

摘要 采用火焰原子吸收法对20种补益中药中Zn, Cu, Mn和Fe等微量元素的含量进行了分析测定。该方法的加标回收率为96.8%~104.3%, RSD值小于2.0%, 具有良好的准确度和精密度。研究结果表明: 补益中药中的Zn, Cu, Mn和Fe含量丰富, 补血药中的Fe含量最高, 补气药中Zn, Mn和Fe含量较高, 补阳药中Zn, Mn含量较高, 补阴药中Fe含量较低。此测定结果可为探讨补益中药中微量元素的含量与其药效的相关性提供科学依据。

关键词 补益中药; 微量元素; 火焰原子吸收法

中图分类号: O657.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-0593(2007)07-1433-03

引言

近年来, 人们对中草药中的无机成分尤其是微量元素的研究产生了浓厚的兴趣^[1-4], 一些必需的微量金属离子在许多生物大分子, 如核酸、蛋白质、酶和激素中具有特别重要的功能^[5], 它们是肌体细胞正常代谢所必需的催化剂。这些元素的缺乏或过多均会引起人体疾患。现代研究证明, 特定状态下的微量元素是维持健康和防病治病的必要条件和物质基础^[6]。补益中药在中药中占有重要的地位, 根据补益中药的功能不同, 补益中药可分为补气药、补阳药、补血药和补阴药四类^[7]。补益中药具有免疫、预防、治疗、保健等多种功效。本文采用火焰原子吸收法对20种补益中药中Fe, Zn, Cu和Mn等微量元素进行了测定, 以期从元素的角度探讨补益中药的多种药用作用, 为研究补益中药中微量元素与疗效的内在联系以及中草药真伪的鉴定提供科学依据。

1 实验部分

1.1 仪器和工作条件

WFX-110型原子吸收分光光度计(北京瑞利分析仪器厂), 附计算机和软件处理系统。仪器工作条件见表1。

1.2 标准溶液

Zn, Cu, Mn, Fe的标准储备液均由相应的光谱纯金属配制, 其标准储备液的浓度均为 $1\text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$, 使用时再逐级稀释成标准使用液。

1.3 样品处理

1.3.1 样品来源

补益中药样品包括: 补气药党参、五味子、黄芪、山药、甘草; 补阳药淫羊藿、肉苁蓉、菟丝子、杜仲、仙茅; 补血药当归、枸杞子、熟地、桑椹、龙眼肉; 补阴药女贞子、玉竹、石斛、黄精、麦冬。以上药品均购于河南省百泉药材交易市场。

Table 1 Operating conditions

元素	Zn	Cu	Mn	Fe
波长/nm	213.9	324.8	279.5	248.3
灯电流/mA	3.0	5.0	3.0	4.0
狭缝/nm	0.2	0.2	0.2	0.2
燃烧器高度/mm	2.0	2.0	2.0	2.0
乙炔流量/(L·min ⁻¹)	3.0	3.0	3.0	3.0
空气流量/(L·min ⁻¹)	10.0	10.0	10.0	10.0

Table 2 Standard solution($\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)

元素	Zn	Cu	Mn	Fe
STD 0	0.00	0.00	0.00	0.00
STD 1	0.10	0.50	0.10	1.00
STD 2	0.20	1.00	0.20	2.00
STD 3	0.30	1.50	0.30	3.00
STD 4	0.40	2.00	0.40	4.00
STD 5	0.50	2.50	0.50	5.00

1.3.2 样品处理

将中药样品用蒸馏水洗净, 在60℃烘箱中低温烘干, 用多功能粉碎机进行粉碎。准确称取中药样品各1.0000g,

收稿日期: 2006-05-28, 修订日期: 2006-09-02

基金项目: 河南省科技攻关项目(0324070100, 0424070050)资助

作者简介: 范文秀, 1963年生, 河南科技学院化工系教授 e-mail: fwxiu@hist.edu.cn

在电炉上加热炭化, 在 500 的马弗炉里加热 8~10 h, 待样品全部灰化后, 冷却至室温, 加 1:1 HNO₃ 溶液 2 mL, 微微加热使其溶解后定容至 50 mL 容量瓶中待用。按同样方法制备空白样品。

1.4 测定

1.4.1 标准系列

分别吸取适量的标准使用液, 用蒸馏水稀释成表 2 的系列标准溶液。

1.4.2 样品测定

按表 1 所列仪器的工作条件, 用火焰原子吸收法测定样品溶液中 Zn, Cu, Mn 和 Fe 的含量。根据样品含量及各元素测定灵敏度的不同, 各元素测定时分别稀释适当的倍数。

2 结果与讨论

2.1 方法的准确度和精密度

为考察方法的可靠性, 用补气药进行了加标回收试验, 各元素的回收率在 96.8%~104.3% 之间, 相对标准偏差 (RSD) 值小于 2.0%, 结果表明该方法具有良好的准确度和精密度。

2.2 样品的测定结果

按上述方法测定了 20 种补益中药 Zn, Cu, Mn 和 Fe 四种微量元素的含量, 测定结果见表 3。

Table 3 Concentration of trace elements in samples ($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, average) (n=5)

类别	名称	Zn	Cu	Mn	Fe
补气	党参	26.55	5.17	31.21	428.79
	五味子	25.01	0.98	18.56	836.00
	黄芪	27.17	5.03	22.63	659.36
	山药	26.89	6.89	6.45	93.85
	甘草	45.56	13.45	14.50	607.12
补阳	淫羊藿	32.44	10.55	82.46	160.96
	肉苁蓉	18.13	5.50	31.02	461.62
	菟丝子	25.22	5.37	100.70	282.70
	杜仲	18.18	3.40	149.32	346.87
	仙茅	22.40	8.62	140.81	243.59
补血	当归	20.59	7.63	32.55	509.99
	枸杞子	24.22	13.18	33.95	417.17
	熟地	17.89	2.56	30.94	987.45
	桑椹	21.91	16.90	42.58	998.51
	龙眼肉	33.02	13.03	36.53	265.00
补阴	女贞子	25.00	10.20	31.00	476.00
	玉竹	32.41	15.81	37.62	207.35
	石斛	10.31	3.35	13.64	71.56
	黄精	34.55	9.56	36.15	336.51
	麦冬	5.57	3.38	0.45	113.94

2.3 元素含量及特征

从测定结果可以看出补益中药中 Zn, Cu, Mn 和 Fe 四种微量元素的含量都非常丰富, 它们被称为与人体生命攸关的元素^[8], 这四种元素对人类的生长发育、造血功能、免疫功能有着重要的作用。

药用植物生长不仅需要必需的营养元素, 而且还能选择地吸收和富集某些人体所需的有益的微量元素, 这些元素是临床中起防病治病作用的物质基础之一^[9]。从表 3 可以看出, 补气、补阳药中 Zn 含量显著高于补血、补阴药。这一测定结果显示, 补气、补阳药的某些功用与其所含的 Zn 有关。国内有关研究证明^[10], Zn 是人体的“生命之花”, 男子精子活力与白蛋白和 Zn 结合率有关, 进一步揭开了 Zn 与“肾藏精, 主生骨”等朴素的我国医学理论的实质与精华, 说明 Zn 是“归肾经”的物质基础。

大部分补气、补血药 Fe 含量都比较高, Fe 是人体造血所必须的主要微量元素。Fe 参与血红蛋白、肌红蛋白、细胞色素、细胞色素氧化酶、过氧化氢酶、过氧化酶的合成, 并与乙酰辅酶 A、琥珀酸脱氢酶、细胞色素还原酶的活性密切相关。三羧酸循环中有一半以上的酶与因子含有 Fe 或必须有 Fe 存在才能发挥生化作用、完成生理功能。血红蛋白具有运输氧的功能, 而肌红蛋白起固定和储存氧的作用^[11]。本实验所测定的 10 种补血、补气药中大部分 Fe 含量很高, 这与它们的补血和促进造血功能相吻合。而在某些补气、补血药中 Zn 和 Fe 含量都较高, 因而具有补气和补血的双重功效, 如黄芪、当归号称气中血药, 补气又能补血, 主治劳倦内伤, 或失血后衰弱而血虚气虚, 气不摄血的病症, 气血兼补, 疗效卓越。

Cu 参与造血过程, 参与形成含 Cu 蛋白质, 是细胞色素氧化酶、血浆 Cu 蓝蛋白、超氧化物歧化酶等许多酶的组成成分。血浆 Cu 蓝蛋白参与 Fe 的运输和代谢, 从而有利于人体内储存 Fe 的动用和吸收^[12]。补血、补气药中补血的生血的作用与其含 Cu 有一定的内在联系。Mn 参与人体内氧化还原过程、组织呼吸、骨的形成, 影响生长发育、血液的形成和内分泌功能^[13]。Mn 具有保护肌体细胞和体液免疫系统的正常功能, 黄芪、党参等具有增强免疫功能的作用, 可能与其含有较高的 Mn 有关。

由测定结果可以看出, 补血药中 Fe 含量最高, 补气药中 Zn, Mn 和 Fe 含量较高, 补阳药中 Zn 和 Mn 含量较高, 补阴药中 Fe 含量较少。中药的功效是通过微量元素的“归经”来完成的, 不但中药中微量元素的含量与其功效有密切关系, 而且还与各种微量元素的比例有关系^[14]。中药配伍所起到的疗效, 是通过配伍来改变方剂中的微量元素含量的比例, 以达到更好的疗效^[15]。因此研究补益中药微量元素的含量及其特点对进一步研究药物的功效, 开发新药具有重要的意义。

参 考 文 献

- [1] FU Zhi-hong, XIE Ming-yong, ZHANG Zhi-ming, et al(付志红, 谢明勇, 章志明, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(6): 737.
- [2] CHEN Lan-ju, ZHENG Lian-yi, ZHAO Di-shun, et al(陈兰菊, 郑连义, 赵地顺, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(8): 1013.
- [3] GONG Ji-yu, XU Tian-yang, YU Peng, et al(贡济宇, 许天阳, 于 澎, 等). Study of Trace Element and Health(微量元素与健康研究), 2002, 19(4): 68.
- [4] FAN Wen-xiu, LI Xin-zheng, JING Rui-jun(范文秀, 李新峥, 荆瑞俊). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2006, 26(3): 567.
- [5] YAN Shi-ming, LI Zeng-xi, XIONG Li-ping(颜世名, 李增喜, 熊丽萍). Guangdong Trace Elements Science(广东微量元素科学), 2002, 9(9): 1.
- [6] FAN Wen-xiu, YANG Su-lan, JIN Rui-jun, et al(范文秀, 杨素兰, 荆瑞俊, 等). Guangdong Trace Elements Science(广东微量元素科学), 2005, 12(7): 52.
- [7] The Official Committee of Hygiene Department of the People's Republic of China(中华人民共和国卫生部药典委员会编). Pharmacopoeia of the People's Republic of China(Part - 2000)(中华人民共和国药典一部, 2000年). Beijing: Chemical Industrial Press(北京: 化学工业出版社), 2000. 395.
- [8] HUANG Jian, NI Jing-bin(黄 坚, 倪敬斌). Guangdong Trace Elements Science(广东微量元素科学), 1997, 4(9): 13.
- [9] CHENG Cun-gui, LI Dan-ting, LIU Xing-hai, et al(程存归, 李丹婷, 刘幸海, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2006, 26(1): 156.
- [10] ZHAO Feng-ze, SHEN Gang-zhe, JIANG Ying-zi(赵凤泽, 沈刚哲, 姜英子). Guangdong Trace Elements Science(广东微量元素科学), 2002, 9(3): 24.
- [11] ZHANG Xiao-wei, LI Hua(张晓薇, 李 华). Journal of Shanxi College of Tradition Chinese Medicine(山西中医学院学报), 2001, 2(2): 17.
- [12] LIU Yan-ming(刘彦明). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2000, 20(3): 373.
- [13] LIANG Shu-xuan, SUN Han-wen(梁淑轩, 孙汉文). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2002, 22(5): 847.
- [14] LE Yuan(乐 原). Chinese Journal of the Practical Chinese with Modern Medicine(中华实用中西医杂志), 2003, 3(16): 1825.
- [15] MA Qiang, LIU Jun, SU Xing-guang(马 强, 刘 军, 苏星光). Journal of Jilin University(Science Edition)(吉林大学学报·理学版), 2004, 42(4): 607.

Comparative Study on Trace Elements in Benefit Traditional Chinese Medicines

FAN Wen-xiu

Department of Chemical Engineering, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China

Abstract The contents of trace elements Zn, Cu, Mn and Fe in 20 kinds of benefit traditional Chinese medicines were determined by FAAS. The recovery rates obtained by standard addition method is between 96.8% and 104.3%, and the RSD is lower than 2.0%. The results of the determination show that benefit traditional Chinese medicines are rich in trace elements such as Zn, Cu, Mn and Fe. Hematonic has the highest content of Fe. The content of Zn, Mn and Fe is relatively high in Qi-invigorating drugs. The content of Zn and Mn is relatively high in maletonic, while Yin-nourishing drugs have lower content of Fe. The results will provide scientific data for the study on the elements in benefit traditional Chinese medicines and on their relativity of efficacy of medicine.

Keywords Benefit traditional Chinese medicines; Trace elements; FAAS

(Received May 28, 2006; accepted Sep. 2, 2006)