

# 胃康灵胶囊中 15 种元素含量分析

于昆 包丽丽 薛大方<sup>a</sup> 徐恒瑰 滕文锋<sup>①</sup>

(大连医科大学检验医学院 辽宁省大连市旅顺南路西段 9 号 116044)

<sup>a</sup>(辽宁出入境检验检疫局技术中心 辽宁省大连市 116000)

**摘要** 微波消解法制备供试品,电感耦合等离子体-质谱(ICP-MS)法测定中成药胃康灵胶囊中 15 种元素的含量,探讨其宏量、微量元素与疗效的关系。胃康灵胶囊中常量元素含量丰富,微量元素含量差别较大,Fe 含量最多,Se 含量最少,有害元素含量不高。胃康灵胶囊中元素与胃炎及胃溃疡的治疗密切相关。

**关键词** 电感耦合等离子体-质谱;金属元素;胃康灵胶囊

中图分类号:O657.63

文献标识码:B

文章编号:1004-8138(2010)02-0577-03

## 1 引言

金属元素与中药的组方、药效、作用机制的关系是重要的研究方向。现代研究表明,在中成药药效发挥过程中,金属元素的协同作用不可忽视<sup>[1]</sup>,金属元素的测定可为阐明中药的作用机理、改造和新药的创新提供基础数据,也能为中药材的鉴定和改进提供依据<sup>[2-4]</sup>。胃康灵胶囊为中药制剂,临床常用于急性胃炎、胃溃疡、糜烂性胃炎等病症,目前对胃康灵胶囊的研究更多地集中在中药成分的检测方面<sup>[5]</sup>,而针对金属元素的测定较少。为探讨其金属元素的含量及其与疗效的关系,采用电感耦合等离子体-质谱(ICP-MS)法对胃康灵胶囊 15 种元素含量进行了分析。

## 2 实验部分

### 2.1 仪器

Hp4500 等离子体质谱仪(美国惠普公司);MIs1200mega 微波消解仪(意大利 Milestone 公司);Milli-Q 超纯水处理装置(美国 Millipore 公司)。

### 2.2 仪器工作条件

雾化器: Babington 雾化器;雾化室: 石英双通道;雾化室温度: 2℃;炬管: 石英一体化, 2.5mm 中心通道;取样锥/截取锥: 1.0mm/0.4mm Ni 锥;载气流速: 1.20L/min, 样品提升速率: 0.4r/s; 样品提升时间: 45s; 稳定时间: 45s; RF 功率: 1200W, 采样深度为 7.6mm。

### 2.3 标准物质与试剂

Cu、Zn、Mn、Se、Cr、Ni、Fe、K、Na、Ca、Mg、Pb、Cd、As 混合标准溶液(美国 Agilent 公司, part# 5183-4688); Hg 单元素标准溶液(1000μg/mL, 国家钢铁材料测试中心钢铁研究总院, GSB G

① 联系人, 电话: (0411) 86110391; E-mail: tengwenfeng1234@163.com

作者简介: 于昆(1978—), 男, 辽宁省大连市人, 硕士, 讲师, 主要从事有机分析研究工作。

滕文锋(1963—), 男, 辽宁省大连市人, 硕士, 副教授, 主要从事分析化学及相关领域教学和科研工作。

收稿日期: 2009-07-20; 接受日期: 2009-08-20

62069-90); 内标溶液: 1.0mg/L, Li、Y、Sc、In、Ge、Bi 混合内标储备液(美国 Agilent 公司, part # 5183-4680); 调谐液: 10 $\mu$ g/L, Li、Y、Ce、Tl、Co(美国 Agilent 公司, part# 5184-3566)。实验用酸和其他试剂均为优级纯。

## 2.4 样品处理<sup>[6]</sup>

微波消解法: 取样品 0.1g, 加入 5mL 浓硝酸, 静置 1h。于微波消解仪中消解完全后, 转移至 50mL 容量瓶中, 用 2% HNO<sub>3</sub> 定容至刻度, 待测。

## 2.5 同位素及内标元素选择

测定时选取各元素合适的同位素质量数, 同位素及内标元素选择见表 1。

表 1 内标元素的选择

	Cr	Mn	Cu	Zn	Se	Ni	Fe	K	Na	Ca	Mg	Pb	Cd	Hg	As
质量数	53	55	63	66	82	60	57	39	23	40	24	208	111	202	75
内标元素	Sc	Sc	Ge	Ge	Ge	Ge	Sc	Sc	Sc	Sc	Sc	Bi	In	Bi	Ge

## 3 结果与讨论

### 3.1 校准曲线及检出限

用元素储备液稀释成一系列浓度不同的标准溶液, 绘制校准曲线。

混合标准溶液系列: 0、0.10、0.50、1.00、2.00、5.00、10.00、50.00 $\mu$ g/L。用 ICP-MS 按实验条件进行测定。各元素检出限见表 2。

表 2 各元素检出限

(ng/L)

元素	Cr	Mn	Cu	Zn	Se	Ni	Fe	K	Na	Ca	Mg	Pb	Cd	Hg	As
检出限	62	12	14	13	14	15	550	145	140	220	150	6	6	44	38

### 3.2 样品的测定结果

胃康灵胶囊中 15 种金属元素测定结果见表 3。

由表 3 可知胃康灵胶囊中常量元素 K、Na、Ca、Mg 含量较丰富, 由高到低顺序为: Ca > Na > K > Mg; 微量元素含量差别较大, Fe 含量最多, Se 含量最少; 有害元素含量不高。

表 3 胃康灵胶囊中 15 种金属元素的测定结果

( $\mu$ g/g)

元素	含量	元素	含量
Cr	8.61	Na	$1.78 \times 10^4$
Mn	50.98	Ca	$3.77 \times 10^4$
Cu	9.59	Mg	$3.29 \times 10^3$
Zn	16.62	Pb	1.56
Se	0.21	Cd	0.58
Ni	5.70	Hg	0.02
Fe	$1.85 \times 10^3$	As	1.35
K	$1.14 \times 10^4$		

### 3.3 讨论

K、Na、Ca、Mg 为人体必需常量元素, 其在体内的主要作用为<sup>[7]</sup>: 维持细胞内外渗透压的平衡; 调节体液 pH 值; 形成骨骼等硬组织, 支撑身体, 维持有力的运动形式; 维持神经、肌肉细胞膜的生物兴奋性, 传递信息, 使肌肉收缩; 并有使血液凝固和酶活化作用。

人体必需的微量元素 Mn、Zn、Fe 含量较为丰富。Fe 参与合成血红蛋白和肌红蛋白和氧的运转及贮存, 缺乏时可影响能量代谢, 导致胃肠蠕动减慢, 使胃粘膜上皮组织得不到修复, 而造成慢性萎缩性胃炎<sup>[8]</sup>; Zn 是人体必需的微量元素, 已知缺锌可引起皮肤损害、溃疡、伤口愈合不良; 缺锌还可使胃粘膜对细菌的创伤面恢复迟缓, T 细胞数量减少, 机体抵抗感染力下降, 胃内易感染幽门螺旋杆菌而引起胃炎。据文献报道, 消化性胃溃疡病人和慢性胃炎及胃癌病人血清中锌含量明显低于正常人, 认为锌缺乏在消化性溃疡和慢性胃炎及胃癌的发病机制中起一定作用<sup>[9, 10]</sup>。Mn 是超氧化物歧化酶(MnSOD)的活性组分, 机体缺锰会使 SOD 活性降低, 补充锰可提高机体抗病能力, 但锰元素与治疗胃炎的关系上不明确, 有待进一步研究。

Pb、As、Cd 和 Hg 是对人体有害的微量元素, 有害微量元素超标是影响中成药出口的关键因素之一。从表 3 结果可见, 胃康灵胶囊中 Pb、As、Cd 和 Hg 均低于东南亚国家进口中成药标准<sup>[11]</sup>。另外, 胃康灵胶囊含有大量 K、Na、Ca、Mg 等元素, 以及丰富的有益人体的微量元素, 从微量元素角度研究, 通过服用胃康灵胶囊, 可以补充和调节人体所必需的常量与微量元素, 起到对治疗胃病有益的功效。

## 参考文献

- [1] 董顺福, 朱志国. 速效救心丸中 Ca, Mg, Fe, Cu, Zn 的测定及 Ca/Mg, Cu/Zn 比值分析[J]. 光谱学与光谱分析, 2002, 22(3): 478—479.
- [2] 刘彦明. 原子吸收光谱法测定中成药中微量元素[J]. 光谱学与光谱分析, 2000, 20(3): 373—375.
- [3] 潘廷玉. 24 味中药微量元素分析[J]. 中华临床医学 卫生杂志, 2006, 4(8): 55—56.
- [4] 韩丽琴, 董顺福, 刘建华. 中药柴胡中 K、Ca、Zn、Fe 和 Mn 含量测定及清除自由基机制分析[J]. 光谱实验室, 2007, 24(2): 78—80.
- [5] 孙恩玲, 陈波. 胃康灵胶囊质量标准的研究[J]. 中国药品标准, 2006, 7(1): 64—66.
- [6] 施丽飞, 薛大方, 李红等. ICP-MS 分析参芪扶正注射液中 14 种微量元素的含量[J]. 药学实践杂志, 2008, 26(1): 41—42.
- [7] 曹治权, 孙作民, 孙爱贞. 微量元素与中医药[M]. 北京: 中国中医药出版社, 1993. 4.
- [8] 张成. 老年胃脘痛患者 10 种元素测定分析与中医辨证施治[J]. 微量元素与健康研究, 1997, 14(2): 28—29.
- [9] 姚红霞, 张俊清, 柴玲. 消化性溃疡及慢性胃炎患者血清微量元素的测定分析[J]. 微量元素与健康研究, 1998, 15(2): 16—17.
- [10] 田俏梅, 石新云, 田红志. 胃癌患者血清中五种微量元素含量的分析[J]. 实用预防医学, 2005, 12(3): 679—680.
- [11] 顾丽贞, 段颖健. 中成药中铅镉汞砷 4 种有害元素的含量测定及其意义[J]. 微量元素与健康研究, 1998, 15(1): 44—45.

## Analysis of Fifteen Elements in Weikangling Capsule

YU Kun BAO Li-Li XUE Da-Fang<sup>a</sup> XU Heng-Gui TENG Wen-Feng

(The Laboratory Medical College, Dalian Medical University, Dalian, Liaoning 116044, P. R. China)

<sup>a</sup>(Technical Center, Liaoning Administration for Entry Exit Inspection and Quarantine, Dalian, Liaoning 116000, P. R. China)

**Abstract** The samples were treated by microwave digestion, and fifteen elements in weikangling capsule determined by inductively coupled plasma mass spectrometry(ICP-MS). Macro elements are rich, the trace elements are great differences, among which Fe content is the most and Se is the least, harmful elements are very little. Macro elements and trace elements have much to do with the therapeutic effect of gastritis and gastric ulcer.

**Key words** Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry; Metallic Element; Weikangling