

ICP-MS 测定肿节风中 12 种元素

杨波 孙卫民 薛大方^a 滕文锋

(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)

^a(辽宁出入境检验检疫局技术中心 辽宁省大连市 116000)

摘 要 采用微波消解处理中药样品, 电感耦合等离子体-质谱法(ICP-MS)分析中药肿节风中铁、锌、钙、镁、铜、锰、硒、钼、钽、铝、镍和铬等 12 种元素的含量, 其中铁、锌、钙、镁、锰含量高, 硒含量低于检测限, 其他元素含量较低, 肿节风中元素的分布特点可能与肿节风消炎、清热、解毒和舒筋活血等作用有关, 为现代用药了提供参考数据。

关键词 肿节风, 元素, 电感耦合等离子体-质谱。

中图分类号: O 657. 63

文献标识码: B

文章编号: 1004-8138(2008)03-0502-03

1 前言

肿节风为金粟兰科植物草珊瑚的全草, 又名九节茶、接骨木等。具有消炎、清热、解毒和舒筋活血等作用。肿节风的临床应用范围广泛, 特别是对呼吸系统、消化系统的炎症性疾患具有较高疗效, 还用于骨伤科疾病及各种癌症, 具有极大的开发利用潜力^[1]。

中药中的微量元素对中药的药效具有重要作用, 从微量元素的角度来进一步研究中药的药效逐渐形成一个新的课题^[2]。在中药的元素分析中, 由于成分复杂, 干扰因素多, 并且有些微量元素含量很低, 因此中药的微量元素测定, 其灵敏度和选择性就非常重要。电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS)是多元素测定领域中先进、准确的分析测试手段^[3], 为此本研究采用电感耦合等离子体质谱法检测中药肿节风中铁、锌、钙、镁、铜、锰、硒、钼、钽、铝、镍和铬等 12 种元素的含量, 为研究中药中元素与疗效的内在联系提供科学依据及肿节风的临床应用及药物质量评价提供参考。

2 实验部分

2.1 仪器

美国惠普公司 Hp4500 等离子体质谱仪; 意大利 Milestone 公司 Ms1200mega 微波消解仪; 美国 Millipore 公司 Milli-Q 超纯水处理装置。

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: 1.0/0.4 Ni 锥; 载气流速: 1.20L/min, 样品提升速率: 0.4μps; 样品提升时间: 45s; 稳定时间: 45s; RF 功率: 1200W, 采样深度为 7.6mm。

联系人, 电话: (0411)86110391; E-mail: twf77@dl.cn

作者简介: 杨波(1964—), 男, 辽宁省辽阳市人, 实验师, 主要从事化学实验教学工作。

收稿日期: 2008-03-17; 接受日期: 2008-05-07

2.3 样品来源

中药肿节风购于某中医院, 烘干至恒重, 制成粉末备用。

2.4 样品处理^[4]

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% HNO₃ 定容至刻度, 待测。

3 结果与讨论

3.1 同位素、内标元素选择及检测限

测定时选取各元素合适的同位素质量数, 用元素储备液以 2% HNO₃ 稀释成一系列浓度不同的标准溶液, 铁标准溶液系列: 0, 10, 00, 50, 00, 100, 0, 200, 0, 500, 0, 1000, 0 μg/L; 其他混合标准溶液系列: 0, 0, 10, 0, 50, 1, 00, 2, 00, 5, 00, 10, 00, 50, 00 μg/L。绘制校准曲线, 用 ICP-MS 按实验条件进行测定, 得知各元素检出限, 另外每个元素重复检测 3 次, 计算精密度。同位素、内标元素选择及检出限、线性相关系数及精密度, 见表 1。

表 1 内标元素的选择

	Mg	Al	Ca	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Se	Mo
质量数	24	27	40	53	55	57	59	60	63	66	82	95
内标元素	Sc	Sc	Sc	Sc	Sc	Sc	Ge	Ge	Ge	Ge	Ge	Ge
检出限 (ng · L ⁻¹)	150	86	220	62	12	550	14	15	14	13	14	12
线性相关系数	0.9993	0.9991	0.996	0.9993	0.9992	0.9986	0.9986	0.9987	0.9991	0.9996	0.9988	0.9991
精密度 RSD (%)	6.36	5.69	0.78	6.13	4.36	4.43	3.14	4.85	4.77	6.34	5.01	4.31

3.2 实验结果

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。用 ICP-MS 按实验条件进行测定, 得到样品的测定结果, 见表 2。

表 2 中药肿节风中 12 种元素测定结果

	Fe	Mg	Ca	Zn	Cu	Se	Mo	Co	Al	Ni	Cr	Mn
肿节风	453.6	3622	5933	125.50	20.45	0.000	0.1566	1.403	1022	3.245	6.144	692.4

注: 中药中元素含量低于检出限的计作 0.000 μg · g⁻¹。

由测定结果知中药肿节风中元素含量铁、锌、钙、镁、锰含量高, 硒含量低于检测限, 其他元素含量较低。

3.2 讨论

铁、锌、钙、镁为人体必需元素, 在许多生物大分子, 如核酸、蛋白质、酶和激素中具有重要的功能, 在特定状态下是维持健康和防病治病的必要条件和物质基础^[4]。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^[5], 因此本研究肿节风中铁、锌、钙、镁的含量较高, 提示铁、锌、钙、镁与肿节风的药性有关, 可能参与消炎、清热、解毒和舒筋活血等作用, 具体作用机制有待进一步研究。铝是一种对人体有害的元素, 可在人体内蓄积并产生慢性毒性^[7], 本研究肿节风中 Al 含量较高 (为 1022 μg · g⁻¹), 虽然国内外对中药材内铝含量尚无限量标准, 但在使用中药时应考虑铝对人体的蓄积毒性。另外, 硒在机体抗氧化防御体系中有着举足轻重的作用^[4], 本研究结果显示硒的含量却没有检出, 值得注意。不同药性的中药元素含量不同, 本研究也可作为鉴别药材品种的一种辅助手段, 并可对药材的栽培提供科学指导。

参考文献

- [1] 陆颂规 肿节风的研究进展[J]. 中药材, 2001, 24(8): 606—608
- [2] 董顺福, 刘杰, 董宏博等. 丹参等 11 种中药金属元素含量测定及聚类分析研究[J]. 光谱学与光谱分析, 2006, 26(11): 2150—2153
- [3] Jarris KE, Gray L, Houk RS. 电感耦合等离子体质谱手册[M]. 尹明, 李冰译. 北京: 原子能出版社, 1997. 10
- [4] 施丽飞, 薛大方, 郝爱国等. 3 种抗肿瘤中成药中 10 种人体必需微量元素含量分析[J]. 中国中医药科技, 2007, 14(3): 181—182
- [5] 杨克敌. 微量元素与健康[M]. 北京: 科学出版社, 2003. 9
- [6] 程存归, 李丹婷, 刘幸海等. 杭白菊与野菊花的微量元素比较研究[J]. 光谱学与光谱分析, 2006, 26(1): 156—158
- [7] 吴忠, 苏薇薇. 56 种中药内微量铝的含量测定[J]. 广东微量元素科学, 1994, 1(6): 41—43

Determination of Twelve Elements in *Herba Sarcandrae* by ICP-MS

YANG Bo SUN WeiMin XUN Da-Fang^a TENG Wen-Feng

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

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

Abstract The twelve elements of Fe, Zn, Ca, Mg, Cu, Mn, Se, Mo, Co, Al, Ni, and Cr in *Herba Sarcandrae* samples were treated by microwave digestion, and determined by Inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). Fe, Zn, Ca, Mg and Mn have high content, the content of Se below the detection limit, and the other elements contents were low. The distribution of elements in the *Herba Sarcandrae* may be concerned with the drug property, participate to treat disease by antiphlogosis, heat-clearing, detoxifying and Shujinhuoxue, and provide useful data for modern drug treatment

Key words *Herba Sarcandrae*, Elements, Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry.

招聘启事

本刊招聘编辑 1 名

因工作需要, 本刊招聘编辑 1 名, 条件如下:

1. 大学化学或物理学本科(含以上, 包括同等学力)毕业, 成绩良好;
2. 身体健康, 不吸烟, 不喝烈性酒; 对人诚实、守信、和善;
3. 工作认真负责, 任劳任怨, 不计较报酬(本刊给予月薪为 1200—2000 元, 提供住房), 勤奋、节俭, 热爱科学, 愿为《光谱实验室》期刊事业奋斗不息;
4. 不限户口, 性别, 年龄, 民族, 党派, 信仰, 是否有残疾(身残志坚者优先)等。

有意者, 请将本人简历及学历复印件寄至北京市学院南路 76 号 35 楼 204 室《光谱实验室》编辑部, 邮编: 100081; 电邮: gsys@263.net, 勿访。

《光谱实验室》编辑部