

不同产地石膏中无机元素含量的测定

王焕弟, 王梦月, 李晓波*

(上海交通大学药学院, 上海 200240)

摘要 目的: 分析不同产地石膏中无机元素的含量差异。方法: 湿法盐酸-硝酸对石膏样品进行消解, 利用电感耦合等离子体发射光谱法(ICP-AES)测定其无机元素的含量。结果: 检测到了铜、钾、镁、锰、钠、钙、硫、锌、铁、铝和铬等 15 种无机元素, 其中铁、镁两种元素的含量差异最大。结论: 不同产地石膏中无机元素的含量差异较大, 可能与其产地有关。

关键词: 石膏; 无机元素; 电感耦合等离子体发射光谱

中图分类号: R917 文献标识码: A 文章编号: 0254-1793(2009)03-0437-03

Analysis of inorganic elements in Gypsum Fibrosum from different habitats

WANG Huan-di, WANG Meng-yue, LIXiao-bo*

(School of Pharmacy, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China)

Abstract Objective To analyze the inorganic elements in Gypsum Fibrosum from different area **Method** ICP-AES was used to analyze the inorganic elements in Gypsum Fibrosum together with HCl-HNO₃ digestion **Results** 15 kinds of inorganic elements (Cu, K, Mg, Mn, Na, Ca, S, Zn, Fe, Al, Cr et al) were detected and the content difference of Fe and Mg in Gypsum Fibrosum was more great **Conclusion** The content difference of inorganic elements in Gypsum Fibrosum may be correlate to its area

Key words Gypsum Fibrosum; inorganic elements; ICP-AES

石膏(Gypsum Fibrosum)别名白虎、冰石,性大寒,味甘、辛,归肺、胃经,为临床常用的清热泻火药,有“降火之神剂,泻热之圣药”之称。生用清热泻火、除烦止渴,治疗外感热病、高热烦渴、肺热咳嗽、胃火亢盛以及头痛、牙痛等病症;煅用收敛、生肌、止血,外治溃疡不敛、水火烫伤、湿疹瘙痒、外伤出血等病^[1,2]。石膏组成主要为含水硫酸钙(CaSO₄·2H₂O),此外还含有多种无机元素,如铜、铁、铝等^[2]。有报道石膏的解热作用与硫酸钙无关,可能与所含的微量元素有关^[3]。石膏在全国各地广泛分布,但传统以产于湖北应城者最佳。为探讨石膏质量与所含无机元素的关系,首次利用电感耦合等离子体发射光谱法测定了不同产地石膏中无机元素含量。

1 材料与仪器

1.1 材料 6个不同产地的石膏分别为湖北应城、山西平陆、山西运城、山东平邑、湖北十堰、河南三门峡。经李晓波教授鉴定为硫酸盐类矿物石膏 Gyp-

sum Fibrosum。

1.2 仪器 Iris Advantage 1000 型电感耦合等离子体发射光谱仪(美国热电公司),其中雾化器为直角型气动雾化器。

1.3 试剂与标准溶液 硝酸、盐酸为优级纯试剂,水为去离子水。钙、钾、镁、铁等 19 种元素的标准溶液,均为 1000 μg·mL⁻¹(均购自国家标准物质中心)。

2 实验方法

2.1 仪器工作条件 入射频率: 1.15 kW, 冷却气: 氩气, 冷却气流量: 0.5 L·min⁻¹ Ar 载气流量: 0.5 L·min⁻¹ Ar 辅助气流量: 0.5 L·min⁻¹ Ar 样品提升量: 5 mL·min⁻¹ 雾化器蠕动进样, 曝光时间: 短波 20 s 长波 10 s。

2.2 样品溶液的制备 将不同产地的石膏粉碎, 过 100 目筛, 精密称定各 0.1 g 置于 100 mL 烧杯中, 加入 15 mL 盐酸、5 mL 硝酸, 加热消解 1 h 冷却至室温后定容到 500 mL 量瓶, 供测定用。同时, 平行

* 通讯作者 Tel: (021) 34204806; E-mail: xlb@sjtu.edu.cn

调制全过程的空白试验溶液。

3 结果与讨论

3.1 石膏中无机元素的含量测定 按上述测试条件进行 6个产地石膏无机元素含量测定, 结果检测

到了铜 (Cu)、钾 (K)、镁 (Mg)、锰 (Mn)、钠 (Na)、钙 (Ca)、硫 (S)、锌 (Zn)、铁 (Fe)、铝 (Al)和铬 (Cr)等 15种无机元素, 测试结果见表 1。

表 1 不同产地石膏无机元素的含量 (%)

Tab 1 The content of inorganic elements in Gypsum Fibrosum from different area

元素 (element)	应城 (Yingcheng)	平陆 (Pinglu)	运城 (Yuncheng)	山东 (Shandong)	十堰 (Shiyan)	三门峡 (Sanmenxia)
Ca	24.71	23.52	24.62	24.38	24.07	22.12
S	18.99	18.73	19.11	18.76	18.08	17.31
Al	0.0348	0.0057	0.0105	0.0256	0.0113	0.0059
B	0.007	0.0037	0.0044	0.0067	0.0048	0.0027
Ba	0.0009	0.0003	0.0006	0.0009	0.0008	0.0002
Cr	0.0023	0.0009	0.0023	0.0022	0.0014	0.0005
Cu	0.0007	0.0007	0.0006	0.0008	0.0004	0.0002
K	0.0215	0.0058	0.0221	0.0180	0.0038	0.0035
Mg	0.0357	0.0014	0.0047	0.0164	0.0017	0.0014
Mn	0.0008	0.0001	0.0003	0.0004	0.0002	0.0001
Na	0.0484	0.0167	0.0237	0.0382	0.0186	0.0082
Sr	0.0314	0.0144	0.0174	0.0288	0.0175	0.0167
Ti	0.0005	0.0002	0.0001	0.0003	0.0001	—
Zn	0.0017	0.0014	0.0017	0.0021	0.0004	0.0018
Fe	0.0486	0.0133	0.0121	0.0249	0.0085	0.0041

3.2 不同产地石膏的无机元素比较 石膏中无机元素研究的相关报道很多, 含量测定主要采用原子吸收光谱法^[4-5]。本文利用电感耦合等离子发射光谱进行检测, 从结果可以看出, 钙和硫为主要元素, 含量分别最高可达 24.71%和 19.11%; 其余含量比较高的元素依次为铁、钠、镁、铝、锶和钾。不同产地的主要元素钙和硫含量差异较小, 而其它元素的含量差异较大。如除 Ca S外, 道地产区湖北应城石膏的无机元素含量最高 (0.2343%), 其次是山东平邑 (0.1653%)、山西运城 (0.1005%)、湖北十堰 (0.0695%)、山西平陆 (0.0646%)、河南三门峡 (0.0453%), 这与传统认为湖北应城产石膏质量最佳观点一致。不同产地石膏中无机元素含量差异大的有铝、钾、镁、锰、钠、铁, 其中镁、铁的含量差异最大, 湖北应城石膏中镁的含量为 0.0357%, 铁为 0.0486%, 而三门峡产区镁的含量仅为 0.0014%, 铁仅为 0.0041%。微量元素的含量差异可能与其产地有关, 也进一步提示微量元素可能与石膏质量相关。

3.3 石膏的有害元素含量 《中国药典》2005年版规定, 石膏中含重金属不超过百万分之十, 含砷量不得超过百万分之二^[1]。本研究中 6产地石膏的铜的

含量为 0.0002% ~ 0.0008%, 均未超过百万分之十, 同时均未检测到汞、镉、铅和砷。

3.4 解热作用与无机元素的关系 石膏在临床上是一种常用的清热泻火药, 常与知母等配伍应用^[6]。石膏在临床上退热功效显著, 但解热物质基础尚不清楚。虽有文献报道其解热的作用物质基础为硫酸钙, 但也有文献报道石膏的主成分并无退热作用^[3], 同时我们在研究其解热效果时也发现纯 CaSO₄并无解热作用, 说明石膏的解热作用可能与其所含的微量元素有关。微量元素与人体健康有着重要的关系, 微量元素广泛存在于中药中, 它们与中药的功效、内在质量等关系密切, 其含量的差异可能会引起药效的差异^[7]。因此有必要对不同产地石膏的药效作进一步研究, 由此来确定微量元素与药效的关系。

本研究利用电感耦合等离子发射光谱测定石膏无机元素的含量, 方法简单灵敏, 精确度高, 可同时测定多种元素。

参考文献

1 ChP(中国药典). 2005. Vol I (一部): 63
2. SONG You-guang (宋友广), LIU Li-gan (刘立干). Heat-

- clearing Chinese medicine Gypsum Fibrosum (清热中药话石膏). *Lishizhen Med Mater Med Res* (时珍国医国药), 1997, 8(1): 91
- 3 SU Da-shi (苏达世), WAN Bang-li (万邦莉). Research of inorganic elements in Gypsum Fibrosum (石膏中无机元素的研究概况). *Chin J Hosp Pharm* (中国医院药学杂志), 1989, 9(4): 166
- 4 LI Xuan-zhen (李轩贞), WANG Xi-xia (王锡霞). Determination of trace elements in Gypsum Fibrosum from different habitats (不同产地石膏中微量元素含量测定). *J Chin Med Mater* (中药材), 1990, 13(4): 35
- 5 LI Wei (李薇), WANG Jian-qiang (王建强). Determination of Cu, Zn in three groups of Gypsum Fibrosum by atomic absorption spectrum (原子吸收分光光度法测定三批药用石膏中的铜锌含量). *J Tianjin Med Univ* (天津医科大学学报), 1995, 1(3): 67
- 6 FANG Zhan (方展). Simple Discussion on Compatible Application of Gypsum Fibrosum (浅谈石膏的配伍应用). *Guid J TCM* (中医药导报), 2006, 12(1): 76
- 7 DUAN Fei (段飞), LI Fa-rong (李发荣), YANG Jian-xiong (杨建雄). Trace elements and Chinese traditional drugs (微量元素与中药). *J Shanxi Norm Univ (Nat Sci Edit)* [陕西师范大学学报(自然科学版)], 2004, (S2): 184
- (本文于 2008 年 11 月 29 日修改回)

关于召开 2009 年药物溶出度国际学术研讨会的通知

随着药学科技事业的不断发展, 新型药物固体制剂不断涌现, 药物溶出度已成为评价药物固体制剂的重要指标之一。为引导从事药物固体制剂研究、生产及药物分析的相关工作者进一步了解国内外药物溶出度发展的最新动态, 准确掌握相关信息和相关方法, 经研究决定, 拟定于 2009 年 9 月在北京和上海两地召开药物溶出度国际学术研讨会, 将邀请固体制剂溶出度研究领域的外中专家, 就会议主题进行专题讲座。现将会议的有关事项通知如下:

一、会议内容

专题讲座: 药物溶出度及生物利用度; 中国药典 2010 年版简介; 药物缓释、控释制剂研究发展等。

二、会议征文与要求

1. 征文内容

药物溶出度法在药品检验中的应用; 药物溶出度法对缓释、控释制剂质量的评价; 药物溶出度法在中药制剂及生化药物制剂中的应用; 药用辅料、药用胶囊对药物溶出度的影响; 药物溶出度与生物利用度之间的关系; 药物溶出度仪器的研究进展。

2. 征文要求

- (1) 未公开发表的论文均可作为本次征文稿件, 研究论文一般不超过 3000 字, 综述不超过 5000 字;
- (2) 论文格式请按本刊稿约要求;
- (3) 每篇稿件需附单位介绍信及 50 元审稿费;
- (4) 征文截止日期 2009 年 7 月 30 日;
- (5) 投稿方式: 请登录本刊在线投稿系统: www.ywfxzz.cn 进行在线投稿, “期刊栏目”请选择“2009 溶出度会议征文”;

- (6) 论文经专家审阅后, 将在本刊发表, 并酌收版面费。

3 联系方式

(1) 地址: 北京市崇文区天坛西里 2 号, 中国药品生物制品检定所药物分析杂志编辑部; 邮政编码: 100050

(2) 电话: 010-67058427; 传真: 010-67012819

(3) 联系人: 刘小帅

《药物分析杂志》编辑部