

· 论著 ·
· 学术探讨 ·

植物类中药寒热药性与无机元素相关性研究

杨波¹, 王振国^{2*}

(1. 福建中医药大学中医学院, 福建 福州 350108; 2. 山东中医药大学中医文献研究所, 山东 济南 250355)

摘要:目的 利用文献学的方法, 研究植物类中药无机元素种类及含量与中药寒热药性的相关性, 探寻中药寒热药性的无机物质基础, 为科学表征中药药性理论提供可行性途径。方法 利用现有文献提供的信息资料, 运用秩和检验、Fisher 判别分析、Bayes 判别分析、支持向量机等多种数据统计分析与挖掘方法分析数据, 研究中药寒热药性与无机元素的相关性。结果 研究结果表明, 无机元素的种类及含量与中药寒热药性密切相关。运用 Fisher 判别分析方法和 Bayes 判别分析方法对药物寒热药性进行判别, 正确率分别为 60.00% 和 78.75%; 利用支持向量机判别药物寒热药性, 正确率为 95.00%。结论 植物类中药寒热药性与所含无机元素密切相关, 提示以无机元素表征中药寒热药性具有可行性。

关键词: 中药; 寒热; 文献研究; 无机元素

中图分类号: R285.1

文献标志码: A

文章编号: 1000-5005(2011)02-0109-03

Literature Study on Relationship between Cold-Heat Nature of Plant-Based Chinese Herbs and Inorganic Elements

YANG Bo¹, WANG Zhen-guo²

(1. Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou, 350108, China; 2. Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan, 250355, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To study the relationship between inorganic element kinds and contents of plant-based Chinese herbs and cold-heat nature of Chinese herbs through philological method, seek substantial base of cold-heat nature of Chinese herbs to provide feasible means for scientific theory of Chinese herbal property. **METHOD** Information from existing literatures and data analyzed by various analytic statistics method (rank sum test, Fisher discriminatory analysis, Bayes discriminatory analysis, support vector machine and so on) were applied to research the relationship between cold-heat nature of plant-based Chinese herbs and inorganic elements. **RESULT** Kinds and contents of inorganic elements were closely related to cold-heat nature of Chinese herbs. The correct rate of using Fisher discriminatory analysis, Bayes discriminatory analysis as well as support vector machine to analyze relationship between cold-heat nature of Chinese herbs and inorganic elements were 60.00%, 78.75% and 95.00% respectively. **CONCLUSION** Cold-heat nature of plant-based Chinese herbs is closely related to inorganic elements in them, which suggests the feasibility that inorganic elements can characterize cold-heat nature of Chinese herbs.

KEY WORDS: Chinese herbs; cold-heat nature; literature survey; inorganic elements

近年来, 研究无机元素与中药寒热药性的关系成为现代中药药性理论研究的常用方法之一。无机元素既可作为植物类中药的营养素, 又可作为某种有机成分生物合成过程中的催化剂。由于无机元素只能依靠从外界摄取, 中药无机元素种类、含量与产地、气候、土壤等因素密切相关; 同一种中药不同植株间的差异性, 无机元素要比一次代谢产物和二次代谢产物高^[1]; 同时检测方法和检测仪器的精确度有一定的差异性、检测人员不

同也可能造成人为差异, 为了消除以上诸多因素造成的差异性, 探讨无机元素种类、含量与中药寒热药性的相关性, 本文选择同一起来源(详情见 1.3)中报道的数据进行植物类中药寒热药性与无机元素相关性的文献研究。

1 资料与方法

1.1 文献选择标准

①研究对象为临床常用植物药; ②寒性植物药和热性植物药的样本量相近。

收稿日期: 2010-11-04; 修稿日期: 2011-01-15

基金项目: 国家重点基础研究发展计划“973 计划”(2007CB512601)

作者简介: 杨波(1981-), 女, 安徽巢湖人, 福建中医药大学讲师, 医学博士。* 通信作者: zhenguo@126.com

1.2 寒热药性界定标准

依据《中华本草》^[2]中所记载的每味药的寒热属性为准。

1.3 数据来源

按照文献选择标准,采用孙树英^[3]等发表在《天然产物研究与开发》上的《100 种常用中药必需微量元素的含量测定》这一文献中的数据。

1.4 数据信息

依据《中华本草》确定中药寒热药性,文献中测定的 100 种常用中药中有明确寒热属性的植物药共 80 种,其中寒性植物药 48 种,热性植物药 32 种。

测定内容:11 种必需微量元素含量(Mg、P、Ca、Mn、Fe、Co、Cu、Zn、Mo、Cr、Ni)。

测量方法:等离子体发射光谱。

药物名录:麦门冬、天门冬、百合、薄荷、黄芩、夏枯草、丹参、益母草、半枝莲、苦参、山豆根、决明子、罗汉果、绞股蓝、苍耳、牛蒡子、野菊、蒲公英、青蒿、茵陈、小蓟、升麻、黄连、丹皮、白芍、连翘、女贞子、地榆、柴胡、前胡、黄独、生地、玄参、黄柏、栀子、茜草根、白花蛇舌草、虎杖、败酱、金钱草、薏仁、昆布、贯众、龙胆草、桑葚、大青叶、苦丁香、忍冬、紫苏子、泽兰、沙苑子、补骨脂、莪术、益智仁、草豆蔻、艾叶、白术、杏仁、山楂、独活、川芎、当归、三七、人参、熟地、陈皮、吴茱萸、何首乌、狗脊、杜仲、麻黄、山茱萸、仙茅、诃子、大枣、锁阳、丁香、半夏、龙眼肉、土元胡。

1.5 数据分析方法

数据分析按寒性药和热性药 2 大类进行分析,其中寒性包括寒、微寒、凉;热性包括热、温、微温。利用秩和检验、Fisher 判别分析、Bayes 判别分析、支持向量机等方法对数据进行分析。

2 结果

48 种寒性植物药和 32 种热性植物药无机元素含量基本信息见表 1、表 2。

2.1 秩和检验

以 $P < 0.05$ 表示 2 组无机元素含量有显著性差异,结果见表 3。

由表 3 可以看出 80 种植物药(48 种寒性药、32 种热性药)11 种无机元素中,寒性药物组中 Mg、P、Ca、Fe、Co、Cu、Zn、Mo、Cr、Ni 这 10 种无机元素的平均含量都明显高于热性药物组的平均含量,而热性药组只有 Mn 这一种无机元素的平

均含量明显高于寒性药组。

表 1 48 种寒性植物药无机元素

平均含量($\bar{x} \pm s, \mu\text{g/g}$)

无机元素	无机元素含量	最大值来源
Mg	2 166.73 $\pm$ 1.15	昆布
P	2 233.11 $\pm$ 1.95	茜草根
Ca	5 116.92 $\pm$ 5.28	地榆
Mn	79.67 $\pm$ 69.35	半枝莲
Fe	756.11 $\pm$ 564.55	野菊
Co	2.06 $\pm$ 1.70	败酱
Cu	21.97 $\pm$ 15.40	半枝莲
Zn	51.04 $\pm$ 39.74	黄独
Mo	3.47 $\pm$ 3.94	败酱
Cr	10.69 $\pm$ 9.07	苍耳
Ni	3.40 $\pm$ 2.37	苍耳

表 2 32 种热性植物药无机元素

平均含量($\bar{x} \pm s, \mu\text{g/g}$)

无机元素	无机元素含量	最大值来源
Mg	1 907.94 $\pm$ 816.80	独活
P	1 996.66 $\pm$ 1.24	杏仁
Ca	3 550.81 $\pm$ 2.52	麻黄
Mn	142.28 $\pm$ 241.36	丁香
Fe	500.94 $\pm$ 836.31	麻黄
Co	1.61 $\pm$ 1.25	艾叶
Cu	13.76 $\pm$ 9.12	杏仁
Zn	45.92 $\pm$ 39.22	杏仁
Mo	2.51 $\pm$ 2.82	独活
Cr	9.42 $\pm$ 8.30	沙苑子
Ni	3.33 $\pm$ 5.58	补骨脂

表 3 所选寒性药与热性药无机元素含量

秩和检验($\bar{x} \pm s, \mu\text{g/g}$)

无机元素	寒性药	热性药
Mg	2 166.73 $\pm$ 1.15	1 907.94 $\pm$ 816.80
P	2 233.11 $\pm$ 1.95	1 996.66 $\pm$ 1.24
Ca	5 116.92 $\pm$ 5.28	3 550.81 $\pm$ 2.52
Mn	79.67 $\pm$ 69.35	142.28 $\pm$ 241.36
Fe	756.11 $\pm$ 564.55*	500.94 $\pm$ 836.31
Co	2.06 $\pm$ 1.70	1.61 $\pm$ 1.25
Cu	21.97 $\pm$ 15.40*	13.76 $\pm$ 9.12
Zn	51.04 $\pm$ 39.74	45.92 $\pm$ 39.22
Mo	3.47 $\pm$ 3.94	2.51 $\pm$ 2.82
Cr	10.69 $\pm$ 9.07	9.42 $\pm$ 8.30
Ni	3.40 $\pm$ 2.37	3.33 $\pm$ 5.58

注:与热性药比较,* $P < 0.05$ 。

由秩和检验结果可知虽然寒性药物组中 Mg、P、Ca、Co、Zn、Mo、Cr、Ni 含量高于热性药物组,但却没有明显的统计学差异;2 组间只有 Fe 和 Cu 的平均含量与热性药组比较存在统计学上

的显著性差异($P<0.05$),其中尤以 Fe 平均含量差异最为显著 $P<0.01$ 。

2.2 Fisher 判别分析

判别分析基本原理是按照一定的判别准则,建立一个或多个判别函数,用研究对象的大量资料确定判别函数中的待定系数,并计算判别指标,然后根据这个判别函数和判别指标对新的样本进行分类,并且根据回代判别的准确率评估它的实用性。运用 Fisher 判别对寒性、热性药进行分析,结果见图 1。运用 Fisher 判别分析组内回代一致率为 60%,交叉验证一致率为 53.75%,判别效果不佳。判别函数为:

$$Y = 0.000\ 182Mg + 0.000\ 014\ 2P + 0.000\ 070\ 5Ca - 0.002\ 989Mn + 0.000\ 306Fe - 0.000\ 057\ 5Co + 0.001\ 205Cu + 0.006\ 636Zn - 0.000\ 18Mo + 0.000\ 843Cr + 0.000\ 007\ 62Ni$$

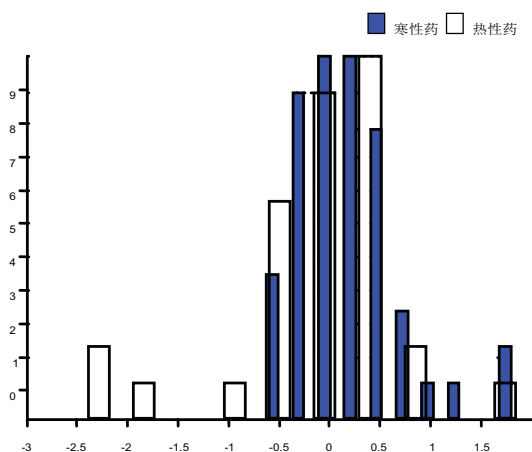


图 1 寒性、热性植物药 Fisher 判别分析

2.3 Bayes 判别分析

Bayes 判别分析方法是以前概率为判别准则来分类,即样本属于哪一类的概率最大就分到哪一类。运用 Bayes 判别分析方法组内回代一致率 78.75%,交叉验证一致率为 61.25%。

2.4 支持向量机

支持向量机能非常成功地处理回归问题(时间序列分析)和模式识别(分类问题、判别分析)等诸多问题,并可推广于预测和综合评价等领域。其最大特点是尽量提高学习的泛化能力,即由有限的训练集样本得到的小误差仍然能保证对独立的测试集小的误差^[4]。运用 libsvm 做支持向量机分析,组内回代一致率为 95%,支持向量机判别方法判别效果好,80 种植物药中仅连翘、生地、泽兰、半夏判别错误,但其判别函数复杂。

3 讨论

80 种植物药 11 种无机元素的数据分析表

明,寒性药组中 P、Ca、Fe、Cu 等无机元素的含量均高于热性药组,其中,Fe、Cu 2 种在 2 组间差异明显,具有统计学意义,尤以 Fe 含量差异显著。而热性药组中 Mn 的总含量高于寒性药。文献^[5-10]报道利用多种分析方法研究 4 性与微量元素的关系,结果证实 4 性与 Fe 和 Mn 的含量有关,认为高 Fe 低 Mn 是寒凉类中药的元素基础;低 Fe 高 Mn 是温热类中药的共同属性。本论文的研究结果同文献报道的寒性药 Fe 元素含量高,热性药 Mn 元素含量高结果一致。

本论文运用了多种不同的数据统计分析和挖掘方法,运用 Fisher 判别分析方法和 Bayes 判别分析方法对各寒性、热性植物药进行判别,结果正确率分别为 60%和 78.75%。利用支持向量机对数据进行挖掘,并对寒热药性进行判别,最终正确率为 95%,80 味中药仅连翘、生地、泽兰、半夏判断错误。研究结果可以说明,无机元素的种类和含量与中药寒热药性密切相关,提示以无机元素表征中药寒热药性具有可行性。支持向量机分析判别正确率为 95%,说明支持向量机对处理中药复杂信息,尤其是对于无机元素与中药寒热的相关性研究是有一定意义的。

参考文献:

- [1]王鹏. 中药四性理论构建及其现代研究方法学探讨[D]. 山东:山东中医药大学,2008.
- [2]国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草[M]. 上海:上海科学技术出版社,1999.
- [3]孙树英,王洪存,王磊. 100 种常用中药必需微量元素的含量测定[J]. 天然产物研究与开发,1997,9(3):52.
- [4]崔伟东,周志华,李星. 支持向量机研究[J]. 计算机工程与应用,2001,37(1):58.
- [5]曹治权. 微量元素与中医药[M]. 北京:中国中医药出版社,1993:133.
- [6]程彬彬. 中药四性的现代研究概况[J]. 时珍国医国药,2000,11(9):858.
- [7]陈芸,龚跃新. 微量元素对中药药性的逐步判别分析[J]. 数理医药学杂志,1993,6(1):64.
- [8]陈和利,冯江,孙龙川. 100 种中药的四性与 15 种无机元素含量关系的研究[J]. 微量元素与健康研究,1996,13(4):33.
- [9]黎晓敏,贾仁勇,王健,等. 中药不同药性与无机元素关系的研究[J]. 中国中药杂志,1997,22(8):502.
- [10]祁俊生,徐辉碧,周井炎,等. 植物类中药中微量元素的因子分析和聚类分析[J]. 分析化学,1998,26(11):1309.

(编辑:范欣生)