

多目标决策-理想点法评价水牛角、黄牛角与犀角的无机元素组成相似性

戈早川 周小军* 吴 磊

(江西医学院卫生化学教研室, 南昌 330006)

摘要

以 Ca、Mg、Fe、Zn、Cu、Mn、Co 和 Pb 的含量为评价指标, 用多目标决策-理想点法从整体上分析了水牛角、黄牛角与犀角在无机元素组成方面的综合相似性, 为寻找理想的犀角代用品提供了科学依据。

关键词: 犀角, 水牛角, 黄牛角, 无机元素, 多目标决策-理想点法。

犀角是具有清热、凉血、定惊、解毒等功效的珍贵药材, 资源奇缺。目前犀牛在国际上已被列为需要保护的濒危动物, 国内也已公布法令禁止使用犀角及其制成品。为解决传统药用犀角紧缺的状况, 我国在 60 年代就已开始用牛科动物水牛的角尖代替犀角使用, 中国药典 1977、1985、1990、1995 年版均收入水牛角和水牛角浓缩粉。除水牛角外, 叶定江等还发现牛科动物黄牛的角也有相似的药理作用。^[1]无机(微量)元素是犀角内在质量的一项重要指标。为探索水牛角、黄牛角与犀角在药理研究和中医临床方面不完全等同的机理, 本文根据文献资料, 以两种常量元素 (Ca、Mg)、五种人体必需微量元素 (Fe、Zn、Cu、Mn、Co) 及一种有害元素 (Pb) 为指标, 用现代决策理论中的多目标决策-理想点法^[2]对水牛角、黄牛角及其不同部位与犀角间的无机元素组成的综合相似性进行了分析, 以期为开发新资源、寻求更好的犀角代用品、改变传统的入药方式和用药习惯、提高药材的有效利用度等提供微量元素方面的科学依据。

1 资 料 与 方 法

1.1 资料来源

本文资料来源于文献^[3], 其中犀角为非洲黑犀或白犀的角, 测定仪器为日立 Z-8000 偏振塞曼原子吸收分光光度计。

1.2 方法原理

设影响药材质量的因素有 n 个目标 x_1, x_2, \dots, x_n , 这 n 个目标在 n 维空间中对应于一个点 $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, 称为样本点。每个目标都有其最优值(或理想值) $x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0n}$, 在 n 维空间中则对应于一个最优点(或理想点) $X_0 = (x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0n})$ 。在 n 维空间

• 本文得到国家及江西省自然科学基金项目的资助
• 卫生统计教研室

中, 样本点 X 与理想点 X_0 间的欧氏距离为

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{0i})^2} \quad (1)$$

显然, D 越小, 则样本点所对应的药材质量就越接近于理想点所对应的药材质量, 或者说两种药材的这几个目标的综合相似性就越大。为了避免由于目标数值大小不同所起的作用不同和单位度量问题, 可先采用极差正规化方法对数据进行预处理, 从而使所得结果与量纲和单位无关。对于第 i 个目标 x_i , 有

$$x'_i = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}$$

其中 x_{\max} 、 x_{\min} 分别为各样本点和理想点中第 i 个目标的最大值、最小值。

2 结 果

犀角、水牛角、黄牛角及其不同部位样品中各元素含量数据^[3]见表 1, 以犀角作为理想点, 其余样品作为样本点, 各元素作为目标。对原始数据先进行极差正规化处理, 结果见表 2。再计算各样本点与理想点(犀角)的欧氏距离 D , 并根据 D 值的大小排序, 结果一并列于表 2。

表 1 样品中各元素含量数据 ($\times 10^{-6}$, $n=5$, RSD<5%)

样品名称	Fe	Zn	Cu	Mn	Co	Pb	Ca	Mg
犀角	938.12	110.75	69.99	44.14	0.003	8.64	2353.58	637.59
水牛角尖	1596.80	259.60	10.12	16.88	0.245	9.32	806.93	57.61
水牛角中	529.26	230.15	7.80	16.46	0.131	7.68	939.94	33.36
水牛角皮	2700.90	210.69	8.70	26.50	0.199	9.40	1243.19	71.91
水牛角根	533.13	192.29	7.01	7.93	0.101	9.31	1067.81	43.17
水牛全角	898.60	233.53	7.58	8.93	0.112	9.76	984.65	64.91
黄牛角尖	377.88	234.94	8.91	4.10	0.094	6.43	1370.86	248.48
黄牛角中	243.86	192.62	8.64	3.69	0.113	8.08	1182.64	213.26
黄牛角皮	891.80	330.13	6.76	11.43	0.171	7.59	1568.77	343.78
黄牛角根	437.24	223.05	10.74	4.60	1.105	6.42	1023.24	323.57
黄牛全角	636.75	242.40	9.47	11.39	0.209	7.59	1084.51	314.46

3 讨 论

分析结果表明: 黄牛全角的微量元素组成与犀角最为相似; 黄牛角中、黄牛角皮、水牛角皮次之; 黄牛角尖、水牛角中、水牛角根再次之; 水牛全角、水牛角尖相差略远; 黄牛角根相差最远。黄牛角与犀角微量元素组成的相似性与已报道的药理试验相符合, 说明黄牛角及其不同部位是替代犀角药用的可开发的新资源, 值得进行化学成分、药理试验和中医临床的进一步深入研究。

犀角通常以其角尖入药, 而本文分析结果显示, 黄牛角、水牛角各部位的微量元素组成基本相似, 尖部并未有其特殊之处。除黄牛角根外、黄牛角尖、水牛角尖与犀角微量元素组成的相似性甚至不及同种角的其他部位, 说明传统以角尖入药的做法值得考虑加以改进, 同

时,应考虑以全角代角尖入药的可行性。

表2 数据处理结果

	目 标								D	序
	x_{Fe}	x_{Zn}	x_{Cu}	x_{Mn}	x_{Co}	x_{Pb}	x_{Ca}	x_{Mg}		
犀角	0.283	0	1	1	0	0.665	1	1		
水牛角尖	0.551	0.679	0.053	0.326	0.220	0.868	0	0.040	1.974	9
水牛角中	0.116	0.544	0.016	0.316	0.116	0.377	0.086	0	1.891	6
水牛角皮	1	0.456	0.031	0.564	0.178	0.892	0.282	0.064	1.824	4
水牛角根	0.118	0.372	0.004	0.105	0.089	0.865	0.169	0.016	1.915	7
水牛全角	0.266	0.560	0.913	0.013	0.099	1	0.115	0.052	1.962	8
黄牛角尖	0.055	0.566	0.034	0.010	0.083	0.003	0.365	0.365	1.884	5
黄牛角中	0	0.373	0.030	0	0.100	0.497	0.243	0.298	1.807	2
黄牛角皮	0.264	1	0	0.191	0.152	0.350	0.493	0.514	1.808	3
黄牛角根	0.079	0.512	0.063	0.022	1	0	0.140	0.480	2.143	10
黄牛全角	0.160	0.600	0.043	0.190	0.187	0.350	0.179	0.465	1.744	1

参 考 文 献

- 叶定江,何 仪.犀角、牛角、羊角、猪蹄爪甲药理作用的比较.江苏中医,1962,(11):1
- 陈湛匀.现代决策分析概论,上海:上海科学技术文献出版社,1991.176~180
- 洪筱坤,范广平,王智华等.犀角、水牛角和黄牛角中无机元素的比较研究.中国中药杂志,1996,2(2):76

(收稿日期:1997.6.2)

Evaluation on Similarity among Inorganic Elements Components of Buffalo Horn, Cattle Horn to Guangjiao by Multiple-goal Decision-making and Idealized Pattern

Ge Zaochuan, Zhou Xiaojun, Wu Lei

(Department of Hygienic Chemistry, Jiangxi Medical College, Nanchang 330006)

Abstract

The content of calcium, magnesium, iron, zinc, copper, manganese, cobalt and lead in Guangjiao, buffalo horn and cattle horn was used as evaluation index. Comprehensive similarity on inorganic elements components of buffalo horn, cattle horn to Guangjiao was analysed on the whole by multiple-goal decision-making and idealized pattern. It provided scientific basis to search for ideal replacement of Rhinoceros horn.

Keywords: Rhinoceros horn, Buffalo horn, Cattle horn, Inorganic elements, Multiple-goal decision-making, Idealized pattern.