

·其他·

# 方剂量化的数学分析方法研究\*

刘霞,张砚,李晓伟,王益民

**摘要:**当前,方剂量化研究正逐渐成为中药数字化研究的热点方向,需要解决的关键问题之一是如何将方剂中的中药用量转化为可以比较的相对药量强度,为此学者们提出了一些相对药量强度的研究方法,该论文根据研究思路的不同将其分为差值分析法和均值分析法两类,并以大青龙汤为例对两种研究方法进行了对比分析。

**关键词:**方剂量化;差值分析;均值分析;药量强度

中图分类号:R289

文献标识码:A

文章编号:1673-9043(2012)04-0244-03

中医方剂是个系统的知识体系,其配伍规律是中医药理论的灵魂。中医现代化发展的一个重点是借助数学方法来研究中医方剂配伍规律<sup>[1]</sup>,需要解决的关键问题之一是如何将方剂中的中药用量转化为可以比较的相对药量强度。笔者根据研究思路的不同将相对药量强度的研究方法分为差值分析法和均值分析法两类,其中通过方剂中的中药剂量与其最小最大常规用量之间差值的比值来构建相对药量强度的数学模型,属于差值分析法<sup>[2-4]</sup>;通过方剂中的中药剂量与其最小最大常规用量均值的比值来构建相对药量强度的数学模型<sup>[5-6]</sup>,属于均值分析法。笔者在研究分析差值和均值两种分析方法的基础上,以大青龙汤为例进行了探讨,希望以此促进方剂量化研究的完善和发展。

## 1 药量强度

方剂的功效由药物本身属性(有效成分、毒性等)决定,方剂中不同药物的质量直接比较没有实际意义。药量强度就是将方剂中的中药剂量转化为其历史用药范围中的“权重”(无纲量),使方剂中的不同中药具有相对的可比性<sup>[4]</sup>。笔者以2010年颁布的《中华人民共和国药典》为依据,通过相应中药的

常用量范围(最小最大用量)进行相关计算和分析。

## 2 差值分析法

差值分析法是指通过方剂中的中药剂量与其最小最大常规用量之间差值的比值,来研究分析其药量强度的研究方法,将药量强度的权重设为 $k_1$ (如公式1所示):

$$k_1 = \frac{x-m}{M-m} \quad (\text{公式1})$$

其中: $m$ 为最小药量(常规用量的下限), $M$ 为最大药量(常规用量的上限), $x$ 为实际用量。

在上式中实际用药量与最小用药量的差值( $x-m$ )与常用药量差值( $M-m$ )的比值,即中药药量强度的差值权重,量化了方剂中每味中药相对于自身的药量强度,增强了不同中药的可比性。 $k_1$ 取值会出现如下几种情况:

$0 \leq k_1 \leq 1$	$\frac{-m}{M-m} < k_1 < 0, 0 < x < m \geq$ 中药用量小于最小常规用量
	$k_1 = 0, x = m \geq$ 中药用量等于最小常规用量
	$0 < k_1 < 1, m < x < M \geq$ 中药用量属常规范围内
	$k_1 = 1, x = M \geq$ 中药用量等于最大常规用量
	$k_1 > 1, x > M \geq$ 中药用量大于最大常规用量

差值权重 $k_1$ 的取值范围见图1。

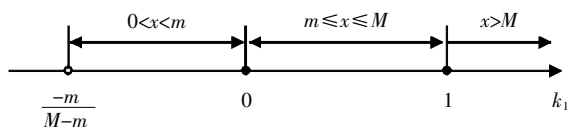


图1 差值权重 $k_1$ 的取值范围示意图

\* 基金项目:天津市科技计划项目(10SYSYJC28900)。

作者单位:300074 天津中德职业技术学院(刘霞)

300193 天津中医药大学(刘霞,张砚,李晓伟,王益民)

作者简介:刘霞(1981-),女,2010级博士在读,讲师,主要从事中医内在数学规律研究和计算机技术辅助中医工程学研究。

通讯作者:王益民。

以大青龙汤为例(如表1所示)。此方剂中麻黄的差值权重大于1,即在本方剂中麻黄的用量超过了常规用量的最大值。生姜的差值权重为1,即在本方剂中生姜的用量为其常规用药量的最大值。甘草、桂枝、杏仁的差值权重大于0小于1,即在本方剂中这3味药的用量都属于其常规用量范围。大枣的差值权重为0,即在本方剂中大枣的用量为其常规用量的最小值。石膏的差值权重为负值,即在本方剂中石膏的用量小于常规用量的最小值。见表1。

表1 大青龙汤差值权重一览表

药名	用量 x(g)	最小用量 m(g)	最大用量 M(g)	差值权重 $k_1$	备注
麻黄	18	2	9	$k_1=2.29, k_1>0$	大于其最大常规用量
生姜	9	3	9	$k_1=1.00, k_1=1$	等于其最大常规用量
甘草	6	1.5	9	$k_1=0.60, 0<k_1<1$	属于其自身常规用药量范围
桂枝	6	3	9	$k_1=0.50, 0<k_1<1$	属于其自身常规用药量范围
杏仁	6	3	10	$k_1=0.43, 0<k_1<1$	属于其自身常规用药量范围
大枣	6	6	15	$k_1=0.00, k_1=0$	等于其最小常规用量
石膏	12	15	60	$k_1=-0.07, k_1<0$	小于其最小常规用量

差值分析法的优势是可以快捷有效地分析出方剂所含中药相对于其最小最大常规用量的使用情况,进而研究分析方剂配伍量化的内在规律。其不足是  $k_1$  的取值范围为大于  $-m/(M-m)$ ,  $k_1$  取值存在符号的变化且可能为0,若在方剂量化研究中将  $k_1$  作为参数,则有可能使方剂的某些数字特征指标因  $k_1$  的取值而发生阴阳属性的变化或都归为0。因此,在应用此方法进行方剂量化研究时,要特别注意0点和负值区域的特殊处理。

### 3 均值分析法

均值分析法是指通过方剂中的中药剂量与其最小最大常规用量均值的比值,来研究分析其药量强度的研究方法,将药量强度的权重设为  $k_2$ (如公式2所示):

$$k_2 = \frac{x}{(M+m)/2} = \frac{2x}{M+m} \quad (\text{公式2})$$

其中: $m$ 为最小药量(常规用量的下限); $M$ 为最大药量(常规用量的上限); $x$ 为实际用量。

在上式中中药剂量  $x$  与其最小最大常规用量均值  $(M+m)/2$  的比值,即中药药量强度的均值权重,通过均值权重值对方剂中的中药进行数字化处理,使方剂中的不同中药具备了统一的可比基础。均值权重  $k_2$  的取值会出现如下几种情况:

$0 < k_2 < 1, 0 < x < \frac{M+m}{2} \geq$  中药用量小于常规用量均值  
 $k_2 = 1, x = \frac{M+m}{2} \geq$  中药用量等于常规用量均值  
 $k_2 > 1, x > \frac{M+m}{2} \geq$  中药用量大于常规用量均值  
 均值权重  $k_2$  的取值范围见图2。

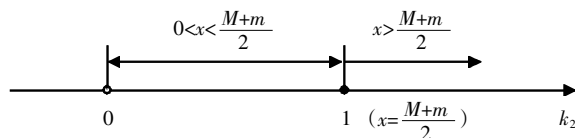


图2 均值权重  $k_2$  的取值范围示意图

以大青龙汤为例(如表2所示),此方中麻黄、生姜、甘草的均值权重大于1,即在本方剂中这3味药的用量均大于其最小最大常规用量的均值。桂枝的均值权重为1,即在本方剂中桂枝的用量等于其最小最大常规用量的均值。杏仁、石膏、大枣的均值权重大于0小于1,即在本方剂中这3味药的用量均小于其最小最大常规用量的均值。见表2。

表2 大青龙汤均值权重一览表

药名	用量 x(g)	最小用量 m(g)	最大用量 M(g)	均值权重 $k_2$	备注
麻黄	18	2	9	$k_2=3.27, k_2>1$	大于其最小最大常规用量的均值
生姜	9	3	9	$k_2=1.50, k_2>1$	大于其最小最大常规用量的均值
甘草	6	1.5	9	$k_2=1.14, k_2>1$	大于其最小最大常规用量的均值
桂枝	6	3	9	$k_2=1.00, k_2=1$	等于其最小最大常规用量的均值
杏仁	6	3	10	$k_2=0.92, k_2<1$	小于其最小最大常规用量的均值
石膏	12	15	60	$k_2=0.32, k_2<1$	小于其最小最大常规用量的均值
大枣	6	6	15	$k_2=0.57, k_2<1$	小于其最小最大常规用量的均值

均值分析法的优势是  $k_2$  的取值范围为大于0,  $k_2$  取值不会存在符号的变化或为0的可能,适合作为方剂量化研究中的参数使用。其不足是  $k_2$  不能较为直观地分析出方剂所含中药相对于其最小最大常规用量的使用情况,只能相对于其最小最大常规用量的均值进行比较分析。

### 4 讨论

差值分析法与均值分析法是利用中药最小最大常规用量进行药量强度研究的基础数学模型,因模型构建的思路不同而具有不同的特点。在具体研究中,任廷革教授等<sup>[2]</sup>提出了相对药量的理论概念并建立了相应的数学模型,该数学模型使用的是差值分析法:

$$f = \begin{cases} 25 + \frac{x-m}{M-m} \cdot 50 & x \geq m \\ \frac{x}{m} \cdot 25 & x < m \end{cases} \quad (\text{公式 3})$$

其中： $m$  最小药量（常用药量的下限）； $M$  最大药量（常用药量的上限）； $x$  实际药量； $f$  相对药量（无纲量）

任廷革教授应用相对药量数学模型开展了方剂量化研究，以功效强度、贴适度、聚焦方案等指标对影响方剂功效的相关因子进行定性与定量的综合研究，开拓了方剂研究的领域与方法。

肖二钢教授等<sup>[5]</sup>提出了剂量相对系数的理论概念并建立了相应的数学模型，该数学模型使用的是均值分析法，与均值分析法的数学模型相同。肖二钢教授应用方剂相对系数数学模型开展了方剂量化研究，在中药量化的基础上，构建了《伤寒论》主要方剂的量化特征曲线，并开展了不同类型（如解表剂、清热剂等）的特征曲线规律研究，探索挖掘方剂内在的数学规律与表现形式。

### 5 小结

差值分析法与均值分析法各有优势与不足，在方剂量化研究过程中，应根据具体的不同需要而优化选择不同的分析方法。当前由于各种条件的限制，方剂量化的数学分析方法研究还处于初步探索阶段<sup>[7]</sup>，需要不断完善和发展。只有将中医的思维方

法与数学的思维方法有机结合，才能深入研究中医方剂的内在数学规律，而非简单开展方法学层面的交叉研究<sup>[8]</sup>。笔者通过差值分析法和均值分析法的比较研究，为方剂量化的数学分析方法研究进行了前期探索，并将以此为基础开展后续的相关研究。

#### 参考文献：

- [1] 张 砚,王益民,刘 霞.中医方剂内在规律的数学方法研究进展[J].天津中医药大学学报, 2012,31(1): 61-64.
- [2] 任廷革,刘晓峰,高全泉,等.中医方剂功效定性和定量研究初探[J].中医药信息学, 2007,14(6):100-102.
- [3] 高全泉,任廷革,刘晓峰,等.中医方剂药物相对药量改进计算模型[J].海南师范大学学报(自然科学版),2008,21(4):362-366.
- [4] 顾作林,袁同山,李 芳,等.中医方药量化研究中“相对药量”的数学模型体系[J].数学的实践与认识,2010,40(9):154-157.
- [5] 肖二钢.伤寒论方剂数字化研究计算机辅助分析[D].天津:天津中医药大学,2009.
- [6] 王文刚.基于量效的方剂分析法尝试[J].陕西中医学院学报,2011,34(6):73-74.
- [7] 盛志刚,白 晶.中医方剂定量分析方法初探[J].中华中医药杂志,2007,22(5):262-264.
- [8] 王益民,肖二钢,李晓伟,等.数学思维方法与中医理论[J].天津中医药大学学报,2008,27(3):217-219.

(收稿日期:2012-09-04)

### Mathematical analysis method of prescription quantification

LIU Xia<sup>1,2</sup>, ZHANG Yan<sup>2</sup>, LI Xiao-wei<sup>2</sup>, WANG Yi-min<sup>2</sup>

(1. Tianjin Sino-German Vocational Technical College, Tianjin 300074, China;

2. Tianjin University of TCM, Tianjin 300193, China)

**Abstract:** At present, prescription quantitative research is becoming a direction with hot spot in the digital study of traditional Chinese medicine. Now, one of the key problems that need to be solved is how to translate the dosage of traditional Chinese medicine prescriptions into a comparable relative intensity of drug. So many scholars put forward some research methods of the relative intensity of the drug. In this paper, according to the different research thinking, we divided it into two kinds: difference analysis and average analysis. Taking Daqinglong decoction as an example, these two research methods were analyzed.

**Key words:** prescription quantification; difference analysis; average analysis; relative intensity of the drug