

• 理论探讨 •

模糊数学方法在中药方剂研究中的应用

马 红¹, 刘苏中¹, 王咏梅²

(1 北京中医药大学附属护国寺中医院, 100035; 2 北京市佑安医院, 100054)

摘要: 分析传统中医药理论中存在的大量模糊性概念和规律, 提出模糊数学方法是描述和研究这类动态性、模糊性变量和规律的有利量化工具; 根据方剂研究的现状, 认为模糊数学方法可以中药学理论为基础和指导进行方剂配伍规律的本质性量化研究, 最后提出了模糊数学方法应用于方剂配伍规律研究的具体思路和设想。

关键词: 模糊数学; 方剂; 配伍规律; 量化研究

中图分类号: R289.9 O29 **文献标识码:** B **文章编号:** 1005-9903(2000)02-0056-03

Application of Fuzzy Mathematics Method in Prescription Study of Traditional Chinese Medicine

MA Hong¹, LIU Su-zhong¹, WANG Yong-mei²

(1 The Hugousi Hospital of TCM, Beijing, 100035; 2 The Youan Hospital, Beijing, 100054)

Abstract: This paper analyses profoundly a large number of fuzzy concepts and laws existing in Traditional Chinese Medicine. After reviewing the prescription researches domestic and abroad, it suggests that fuzzy mathematics method (FMM) be an ideal quantitative analysis means, by which the kind of fuzzy and dynamic variables, functions and laws could be described and studied properly. In the end, it presents some plans and methods of study on prescription composing laws of Traditional Chinese Medicine by FMM.

Key words: fuzzy mathematics; prescription; composing; quantitative law

1 引言

模糊数学主要是为处理自然界及人类思维中普遍存在的模糊性现象而提出和建立的。在模糊数学理论上发展起来的高新技术——模糊技术, 即模糊数学与计算机、信息、自动控制技术相结合的产物, 虽然只有 20 年的历史, 但已在几乎所有科技领域(包括自然、技术、社会学科)获得普遍的应用和发展, 给许多学科研究带来了新的思路和发展契机, 它的成功应用已给美、日、德、法等发达国家带来巨大的经济效益和社会效益。目前国内外已确立的模糊技术的重大研究领域包括: 基础理论, 模糊计算机, 人工智能, 人机一体化系统, 人与社会系统, 自然系统, 各类其它学科的应用研究等。正如国外科技界有识之士所说, 一个普遍应用模糊技术的时代正在到来^[1]。可以肯定地说, 模糊技术将成为 21 世纪影响

深远的一项基础技术^[2]。

方剂是中医药物治疗的主要形式, 是辨证论治中理法方药的具体实现者。当代医药学迅速发展的大格局和方剂学自身多方面的进展, 已使中药方剂学的传统学科模式发生重大变化, 正在向以中医药学理论为基础、以计算机和实验为重要研究手段、以阐明古今复方功效和配伍的现代内涵、探索方剂运用规律以及创制高效新方、发展中药新药为主体目标的现代方剂学的方向转变。在中医药向现代学科发展的进程中, 方剂学是最宜于采用当代其它高新科技手段及方法进行深度量化研究的领域之一。

中药方剂学研究中存在大量的模糊性概念、现象、理论和经验, 不论是性味归经、君臣佐使、组方变化的理论探讨, 还是功能主治、临床应用的具体研究, 均需要采用恰当、准确、简捷的数学方法来处理,

这样才可能突破传统定性研究方法的局限性,在浩如烟海的方剂文献理论和实验研究中,走出一条方剂研究和新药开发的新的、普遍适用的道路。为此本文提出了“中药方剂配伍规律的量化研究——模糊数学和计算机技术在中药方剂研究中的应用”这一课题,旨在引入模糊技术这一学科交叉能力很强的当代高新技术,对方剂配伍规律的量化研究进行一些新的探索。

2 模糊数学方法应用于中药方剂研究的立论阐述

模糊数学是用数学方法研究和处理具有模糊性现象的数学,它与经典数学和统计数学的区别参见图1。模糊数学的基础是模糊集合、隶属度函数和模糊算子。^[3] 设给定论域 U , U 到 $[0, 1]$ 闭区间的任一映射 $U_A: U \rightarrow [0, 1] | u \rightarrow u_A(u)$, 都确定 U 的一个模糊子集 A , U_A 称为模糊集合的隶属度函数, $U_A(U)$ 称为 U 对于 A 的隶属度, $U_A(U)$ 的大小反映了模糊变量 U 对于模糊集合 A 的从属程度。模糊算子主要指建立在集合论基础上的模糊集合的运算方法,如集合的代数运算和逻辑运算,模糊推理主要是利用模糊集合的运算来完成的。

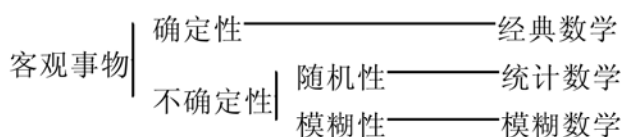


图1 经典数学、统计数学与模糊数学的处理对象

所谓模糊,一般是指事物在质上没有确切的含义,在量上没有明确的界限。事物在中介过渡过程中对一定质的隶属程度不断变化,正是模糊概念存在的基础。模糊性、模糊性现象是客观存在的,是客观事物的一种本质属性,它的根源在于事物(包括人类思维)的发展变化,即动态性。事物的变化遵循质量互变规律,在质量互变过程中,都存在中介过渡过程,即存在亦此亦彼的模糊性,这就是模糊数学成立的客观根据和哲学基础。

中医药理论中普遍存在着模糊性概念和现象。首先,传统中医药学属于一种经验科学,而人类经验(包括专家经验)中存在大量模糊性概念。比如辨证论治中的望、闻、问、切所得的症和证的判断具有显著的模糊性;再如阴阳五行学说中最基本的“阴”、“阳”概念和五行之特性及其相互制约关系,也具有明显的模糊性;又如药物性能中的四气五味、升降浮沉、功能主治等基本概念(如寒、热、温、凉等)均具有模糊性,不同药物在不同采摘时间、不同炮制方法、

不同复方配伍中的性味归经,往往是不同的,它们之间的中间过渡过程,具有复杂的动态性,使其类属是不清晰、不确切的,即模糊的。

其次,中医药理论的基础是整体观念。一方面人体是一个有机整体,另一方面人与自然界是密切相关的。中医药学把疾病看作是病因对于人体的整体反应,着重考虑机体内外及用药过程中的多层次、多因素、多变量的综合性关系。在方剂研究中传统理论重视君臣佐使各种药味的相互作用和搭配,综合利用其动态变化及整体辨证功效。所以,中药方剂配伍规律研究中所要面对和处理的对象及规律是非常复杂的,而复杂的事物是难以精确化的。模糊数学的创始人 L. A. Zadeh 在长期的人类思维及系统研究中,总结出得到科技界公认的互克性原理:“当系统的复杂性增加时,我们使它精确化的能力将减小。直至达到一个阈值,一旦超越它,复杂性和精确性将互相排斥^[4]。”这就意味着复杂性增加,有意义的精确认识能力下降,系统的模糊性增强。此外,复杂性还意味着因素众多,而人们往往不可能同时考察所有因素,只能把研究对象适当简化或抽象成模型,如采用西药研究中分析化学方法对中药方剂的研究等。而在一个被简化或压缩了的低维因素空间考虑问题时,即使本身是明确的概念,也会变得模糊起来。

3 中药方剂学科的有关发展现状

从学科功能上看,方剂学是应用中医基础、中药和中医治疗学知识,整理古方,研究方剂的制方原理、配伍及其运用规律,为临床医生提供组方用药的知识,指导临床创制新方的一门学科。自80年代以来,由于现代制剂、药化、药理学、分析化学、数学及计算机技术等向中医方剂学的渗透,促成方剂研究在多方面取得了一些显著的进展^[5]。

概括地讲,方剂配伍规律的研究目前大体呈现三种趋势,一是传统的辨证定性研究,这方面仍以性味归经、复方析释、文献研究为主导,只适当涉及导出的功能主治,主要是整理总结传统经验;二是沿用西药量化研究方法,对每味药进行成分变化的分析测量和药理研究,以及制剂有效成分的血清浓度和临床药学的比较研究,试图找出有关定量的规律性,此外以中药配位化学为代表的新理论、新学说不断出现^[6],但距离研究中药组方的定量规律而言,为期尚远;三是现代数学和计算机技术开始应用于方剂研究,但目前还主要是从统计数学方法的角度,对方剂配伍特征和类方方征内涵^[7,8]予以量化探索,这将

有助于客观认识方剂的配伍结构、方证症群的有关规律,是加速方剂理论化程度的一种重要手段,但这种统计学方法总体上还缺乏与中药基础理论的本质上的结合,还流于个方或类方、个案的表层逻辑关联性研究。

可以看出,目前方剂研究中药理学、药化等精细量化工作已经在枝节性的深入量化研究方面取得了重要进展;现代临床中医药学理论也开始逐渐改变了原来中医与中药分离的状态;计算机技术也为方剂配伍规律的量化研究提供了技术手段,统计学研究则从表层规律探索上提供了重要的启示;这一切将预示着方剂配伍规律的量化研究有可能出现某种新的突破性进展。目前其研究中缺乏的是一种以方剂传统理论为基础和指导的、从药性及功能和方证相关的本质上进行深入量化描述和研究的基本方法与工具。我们认为,正确地引入模糊数学方法并以计算机技术为工具将有助于从复方配伍的动态性、模糊性本质上去深入而确切地开展方剂配伍规律的量化研究,从而彻底改变中医与中药之间、中药性味与功能之间的分离状态,探索出复方配伍研究新的思路和技术途径。实际上模糊数学方法已经在中医辨证论治等方面有过某些成功应用,如将中医的症状和证的判断作为模糊变量,建立考虑人体内外环境的多层次、多因素、多变量的模糊数学模型,或针对某类病症辨证施治的计算机专家系统等^[9]。这些应用成果可对本文的思路和设想提供借鉴。

4 思考与设想

4.1 在方剂配伍规律量化研究中,首先必须选择有代表性的名方系列(如桂枝汤、地黄丸、白头翁汤、麻黄汤等)为研究对象,总结整理其组方配伍和功效的传统理论依据。在名方选取研究中要注意考虑以下几点:①该方剂应具有典型类方性质和特点;②该方剂的有关药理研究和临床功效研究成果较为丰富;③方剂的加减运用灵活性较大,但其化裁范围或幅度又应是有限的,从而有利于加减变化与功效关系研究的开展;④最好具有主体药对,药对以固定的功能单位广泛用于方剂配伍中,有很高的临床应用价值,对药对的有关重点研究将可能起到以点带面的作用。

4.2 对方剂中有关模糊变量的定量描述方法的研究,将以药味的性味归经、升降沉浮、君臣佐使、功能主治,乃至有关症与证为描述对象,以模糊数学中量

化工具——隶属函数为研究对象,通过有关类比分析和计算机仿真,对几种常用隶属函数(如三角形、梯形、正态分布函数、三角函数等)的描述功能与性质进行研究,取得最确切的量化描述方法。

4.3 复方方解及组方规律研究将重点以桂枝汤等为对象,在模糊定量描述的基础上,综合运用模糊聚类分析和模糊模式识别等数学方法进行研究,为验证这些数学方法所得出的规律的有效性和普适性,将有针对性地进行药味加减变化后的验证对比研究和统计分析。

4.4 方剂变化与功能主治关系的研究,则重点采用模糊综合评判方法,对有关因素与功能主治变化的动态关系进行分类分析和判别,从而探索配伍与功效之间的规律性。

4.5 在上述研究的基础上,可采用模糊优化设计方法对所需的功能主治,进行自主的新方设计和优化处理,这些主要是以计算机为辅导分析与设计的基本工具。

参考文献:

- [1] Timothy J, Ross. Fuzzy logic with Engineering Applications, Mc Graw-Hill, Inc. [M]. New York, 1995. 1~ 56
- [2] 美国国家关键技术委员会,国家科委科技情报司编译. 美国国家关键技术[M]. 北京:科学技术文献出版社,1994. 1~ 34
- [3] [日]寺野寿郎,浅居喜代治,营野道夫,等. 刘维仲译. 模糊系统理论及应用[M]. 天津大学出版社,1991. 1~ 125
- [4] 黄洪钟. 模糊分析设计方法学的现状和发展对策[J]. 中国机械工程,1993,4(2): 35
- [5] 谢鸣. 方剂学科发展与思考[J]. 北京中医药大学学报,1996,19(2): 2~ 7
- [6] 朱旭祥,茅涵斌. 中药研究前沿——中药配伍化学[J]. 中草药,1997,28(6): 373
- [7] 戴慎. 补肾类延年益寿方药物分类统计及探讨[J]. 南京中医学院学报,1989(3): 3
- [8] 高飞. 柴胡类诸方证间的比较划分[J]. 北京中医学院学报,1991,14(1): 17
- [9] 冯保成. 模糊数学实用集粹[M]. 中国建筑工业出版社,1991. 282

(收稿日期:1999-08-02)