

层次分析法及其改良在确定辨证标准 诊断指标权重中的应用*

许伟明¹, 胡镜清^{1**}, 江丽杰¹, 王传池², 张佳乐¹, 林明欣¹, 段飞³

(1. 中国中医科学院中医基础理论研究所 北京 100700; 2. 湖北中医药大学基础医学院 武汉 430065;

3. 河南中医药大学第一附属医院 郑州 450000)

摘要: 确定诊断指标的权重以实现证的量化诊断是制定辨证标准关键环节之一, 课题组较早将层次分析法引入应用于中医辨证标准指标权重的研究中。该文从理论上对层次分析法应用于构建辨证标准的适用性进行了探讨, 并详细介绍了课题组对于层次分析法调查方式和调查问卷的改良。实践表明: 改良后的层次分析法可操作性进一步增强、调查质量进一步提高, 可作为确定辨证标准诊断指标权重一种较为稳定、有效的方法, 值得临床和科研进一步推广应用。

关键词: 层次分析法 诊断标准 指标权重 证候

doi: 10.11842/wst.20190810001 中图分类号: R2-031 文献标识码: A

标准化是一门学科成熟的标志^[1], 是创新的重要体现^[2]。证及辨证长期以来是中医学研究热点和难点^[3], 构建规范、量化的辨证标准不仅是满足中医药学科体系自身不断拓展和深化的内部需求, 也有来自国际社会的外部压力, 当前显得尤为重要和急迫^[4]。诊断指标权重的确定是制定辨证标准的关键环节之一^[5]。既往发布的辨证标准多缺乏指标权重, 影响其在临床中推广和使用。我们课题组从2006年开始探索将层次分析法(the analytical hierarchy process, AHP)引入并应用于辨证标准诊断指标权重的确定中, 并综合德尔菲法、诊断性试验等方法, 成功制订并发布了冠心病痰湿证、痰瘀互结证两部中华中医药学会团体标准, 得到了行业内外专家的广泛认可^[6-9]。实践表明: 改良后的AHP可操作性进一步增强、调查质量进一步提高, 可作为确定辨证标准诊断指标权重一种较为稳定、有效的方法。本文拟探讨AHP应用于构建辨证标准的适用性, 并介绍具体的改良方式, 以利

于AHP推广应用于其他辨证标准的构建, 服务于中医药标准化建设。

1 层次分析法(the analytical hierarchy process, AHP)简介

AHP是一种简便、灵活而又实用的多准则决策方法, 由美国运筹学家Saaty TL于20世纪70年代首次提出^[10]。AHP基本原理是首先将一个复杂问题分解为组成因素, 并按照相互之间的支配关系形成层次结构, 然后用两两比较方法确定不同决策方案的相对重要程度。该方法融合了定性判断和定量分析, 用客观的数量形式表达和处理人的主观偏好, 进而能为科学决策提供依据^[11]。对于缺乏定量数据的系统复杂问题, 以及政策性较强或带有个人偏好的决策问题难以完全用定量分析方法处理时, AHP显示出独特的优势^[12]。AHP具体操作大体上可分为以下4个步骤: ①在分析系统中各组成因素之间关系的基础上, 建立系统的递

收稿日期: 2019-08-17

修回日期: 2019-09-18

* 国家科技部重点基础研究发展计划(973)计划课题(2014CB542903): 基于冠心病痰瘀互结证辨证方法的创新研究, 负责人: 胡镜清; 国家自然科学基金委员会青年基金(81904065): 基于分子网络模块探讨冠心病痰瘀互结证的分子机制, 负责人: 许伟明; 中国中医科学院中医基础理论研究所自主选题项目(YZ-1789): 痰湿证临床诊断标准研究, 负责人: 林明欣。

** 通讯作者: 胡镜清, 研究员, 博士生导师, 主要研究方向: 适应中医药理论构筑与诊疗模式的临床研究方法研究。

阶层次结构;②两两比较同一层次各元素关于上一层次中某一准则的重要性,进而构造两两比较判断矩阵;③通过判断矩阵计算被比较元素对于该准则的相对权重;④计算各层元素对于系统目标的合成权重,并进行排序^[11,13]。可见,AHP整个过程体现了人决策思维的基本特征,即分解、判断和综合。

2 AHP应用于构建辨证标准的适用性探讨

AHP为何适用于构建中医辨证标准?概而言之,辨证是一种诊断,其实质属于思维决策。另外,诊断指标权重确定的过程属于相对测量。

2.1 辨证本质上属于思维决策过程

虽然学界关于证及证候概念问题争议不休^[3,14],但关于辨证本质属于思维决策过程却几无异议。如全国中医诊断第二次专题学术会议提出:辨证可认为是在中医理论指导下,对临床资料进行综合分析,判断所属证候的思维过程^[15];再如朱文锋教授认为,“辨证”是在中医学理论指导下,分析辨证依据(包括症状、体征和舌脉象),进而确定病理本质——证素(其中,证素又分为病位证素和病性证素),最后作出证名诊断的思维认识过程^[16],朱文锋教授也强调辨证是一种思维决策过程。

一般而言,辨证经历了分解、判断和综合等思维决策过程。首先,辨证将证“分解”为症状、体征、舌脉象等辨证依据,中医诊断历来强调的“四诊合参”,就是运用望闻问切四种诊察方法,多角度、多层次收集患者完整的信息资料,为辨证决策提供依据。其次,对辨证依据进行辨别、辨析等“判断”过程,这是达到辨证精细化的重要一步。如《伤寒论》很大篇幅都在指导医生如何辨析辨证依据。第56条“伤寒不大便六、七日,头痛有热者,与承气汤。其小便清者,知不在里,仍在表也,当须发汗……宜桂枝汤。”该条文以小便之色,判断病变在表在里。最后,通过对辨证依据的分析判断,“综合”得出诊断结论,如脾阳虚证、肾阴虚证等。可见,辨证思维过程符合人思维决策的一般路径,AHP同样体现了人决策思维的基本特征。这是AHP用于构建辨证标准的前提和基础。

2.2 诊断指标权重的确定属于相对测量

AHP本质上是一种关于相对测量(relative measurement)的理论和方法,同样地,诊断指标权重的比较本质上也是相对测量。何谓相对测量?在经典

测量中,人们往往希望把握某一事物精确的程度(量);而在相对测量中,人们并不关注或者根本无法测量某一事物精确的程度(量),而更关注事物与事物之间的比例(proportions),也就是相对量^[17]。以石头重量的比较为例,绝对测量中,我们可能关注两块石头具体的重量;但在相对测量中,我们更关注这块石头比另一块石头重多少,对于两块石头具体的重量并非关注的重点。类似地,在确定辨证标准诊断指标的权重时,我们很难精确测量某一诊断指标对于诊断证的重要程度,只要明确了对于某一证诊断而言,哪些指标更重要、重要多少就已足够。

AHP具体应用于确定诊断指标权重时,目标层一般为证诊断结果,准则层一般是症状/体征、舌象、脉象3个维度,决策层是单一的症状/体征/舌象/脉象等具体诊断条目。AHP中采用两两比较方法确定决策方案的相对重要性,也就是每一条目的相对重要性,从而明确每一条目对于辨证结论的诊断权重。

3 课题组对AHP调查方式和调查问卷的改良

虽然AHP有诸多优势,但在具体操作实践中也存在一些不足。围绕AHP调查方式和调查问卷设置,我们作了相应改良。

3.1 调查方式的改良

为保证专家独立自主地做出判断,既往AHP调查多采用信函调查的方式。但实践表明:这种方式无法保证问卷填写者为专家本人,且问卷回收率较低,调查效率亟待提高;虽然附上了纸质版详细说明,但专家普遍反映填写难度较大、逻辑错误不时发生,严重影响问卷质量。

课题组对AHP调查方式的改良借鉴了钱学森等提出的综合集成研讨厅思想。综合集成研讨厅是钱学森等中国科学家于20世纪90年代初提出的开放、复杂巨系统及其综合集成方法论的实践形式^[18,19]。当前,综合集成法现时已成为多学科交叉领域的重要研究方向,是科学完善中医药理论体系的重要方法之一。综合集成研讨厅的方法学特点是:针对复杂系统问题,充分发挥专家经验作用,将定性判断转化为定量表达,并将专家群体、数据、各种信息与计算机技术有机结合^[20]。显而易见,依赖专家经验的定性判断在证的量化诊断研究中起到了重要且不可替代的作用,因此综合集成讨论厅十分契合中医经验医学特点。

以应用AHP确定冠心病痰湿证诊断指标权重为例,我们创新实践了中医辨证诊断标准研究中层次分析法的“讲解—讨论—调查”的现场调查流程,即以集中会议讨论的形式,邀请全国29个省市63家单位共90名副高职称以上的临床一线专家召开专家咨询会,参加讨论并现场填写问卷。会议开始前,课题组详细讲解《冠心病痰湿证层次分析法专家咨询问卷》填写方法和注意事项,以及本次调查的背景、诊断条目形成的过程、对相关研制过程的说明等;然后,与会专家就研究问题进行集中讨论;最后,课题组进行现场调查。现场调查过程中,专家遇到的相关问题均由课题组现场予以解答,会议结束时回收调查问卷。

3.2 调查问卷的改良

传统的AHP问卷结构相对复杂,填写难度较大。仍以冠心病痰湿证AHP调查问卷为例,我们构建了以冠心病痰湿证的诊断为目标层,其中辨证指标包括2个层级,第1层为临床症状、舌象和脉象共3个一级指标;第2层为各一级指标下的二级指标,包括典型临床症状9个、舌象3个和脉象3个共15个二级指标。运用表1中层次分析法的基本标度数字进行比率估计,然后把这些判断值输入矩阵,以比较多个指标的重要性。

当判断第1层临床症状、舌象和脉象3个一级指标的相对权重时,传统的冠心病痰湿证AHP调查问卷形式及假定的填写结果如表2所示,表格数值5表示舌象比临床症状明显重要,1/3表示临床症状比脉象稍微重要,3表示脉象比舌象稍微重要。在这种传统的专家咨询判断矩阵模式下,专家需要对3个一级指标和临床症状、舌象、脉象共4个判断矩阵进行判定。而对二级指标临床症状进行判定时,需要判断36次,此时可能会对专家的判断能力造成一定的挑战,出现判断能力下降、依从性差等问题。比如,问卷调查实际中,特别容易出现这种情况:开始填写A、B、C三个指标的相对权重为 $A > B$ 、 $B > C$,当两两比较次数过多,填写专家容易犯 $C > A$ 这样的逻辑错误,严重影

表1 层次比较赋值表

分值	意义
1	两个指标具有同等重要
3	一个指标比另一个指标稍微重要
5	一个指标比另一个指标明显重要
7	一个指标比另一个指标极为重要
9	一个指标比另一个指标绝对重要
2,4,6,8	上述两相邻判断的中间值

表2 冠心病痰湿证辨证一级指标判断矩阵

比较指标	临床症状	舌象	脉象
临床症状	1		
舌象	5	1	
脉象	1/3	3	1

响问卷质量。

本课题对冠心病痰湿证层次分析法专家咨询判断矩阵进行改良,改良之后的判断矩阵示例如表3所示。

在表3中,衡量尺度划分为各等级,其中9对应绝对重要,7对应十分重要,5对应比较重要,3对应稍微重要,1对应同样重要。靠左边的衡量尺度代表左列因素重要于右列因素,靠右边的衡量尺度表示右列因素重要于左列因素。专家根据自己的经验和判断,在对应方格中打勾“√”即可。如果认为一个比较应该介于绝对重要和十分重要之间,那可以通过在绝对重要和十分重要两个方格之间画圈“○”来表达看法^[21-22]。

4 讨论

4.1 改良的AHP可明显提高调查质量

课题组通过对AHP调查方式的改良:①保证调查专家的真实性,显著了提高问卷回收率。比如在课题组前期开展冠心病痰湿证层次分析法调查中,调查问卷回收率高达100%;②相比较邮寄信函调查无法保证调查实效相比,改良的AHP调查效率明显提高。如冠心病痰湿证层次分析法调查共4次90位专家参与,仅在31天内完成所有调查工作;③更重要的是,现场

表3 下列各组比较要素,对于“冠心病痰湿证”的相对重要性如何?

评价尺度									
	9	7	5	3	1	3	5	7	9
舌象									临床症状
舌象									脉象
临床症状									脉象

注:绝对重要(9);十分重要(7);比较重要(5);稍微重要(3);同样重要(1)

调查前开展的课题讨论,可保证专家在填写问卷前已经对所研究问题进行了全面深入思考,更真实、客观地反映专家对研究问题的看法,明显提高问卷调查质量;④调查问卷更加简便,且生动形象、易于理解,这样便于专家判断,减少了操作中的失误。在问卷填写前,对调查问卷的填写方式充分而细致地进行说明;在问卷填写过程中,专家遇到的填写问题可以及时高效现场予以解答,可最大程度减少填写失误,提高问卷质量。当然,相比较信函调查方式,改良的AHP现场调查需要更多的经费支持。

4.2 参与标准制定的专家代表性、权威性仍然是标准制定的关键因素

虽然AHP是一种稳定、有效的确定辨证标准指标权重的方法之一,但方法本身无法取代标准制定者。AHP本质上作为一种专家参与的决策方法,与会专家的代表性、权威性仍然是制约标准研制质量的关键因素。在我们之前的调查中,现场调查专家全部来自于全国各地从事多年心血管临床工作、且正处于临床一线的中医、中西医结合专家,调查专家达到90位,尽可能保证标准制定专家的权威性和代表性。

除了考虑指标的相对权重,决策者(专家)权重也同样重要。已经有研究提出:系统地评价复杂问题,是多个专家在熟悉各方案及各方案评价指标体系的基础上,通过评估方案的指标体系来完成的。对于群体决策来说,除了要考虑指标体系中各指标权重(用

以考核备选方案的价值与水平)外,决策者/专家权重(用以衡量各评审专家在本次评审过程中重要程度)也不容忽视,即各评审专家的决策并不是均权。层次分析法可以为指标权重的确定提供解决方案,但无法解决专家权重问题^[23]。在未来AHP应用实践中,也应充分考虑到专家权重的确定问题。

需强调的是,和一般的评价方法特别是模糊综合评价相比,AHP更为客观。但当指标过多(超过9个)时,指标权重两两比较的工作量太大,易引起调查专家的反感和判断混乱。同时,常规的AHP方法假设同一层次元素之间相互独立,不存在相互依存关系。这种假设在简化了系统内部元素复杂关系的同时,也限制了其在复杂系统中的应用。为此,Saaty TL教授在1996年系统提出了ANP(Analytic Network Process)理论,将系统内各元素的关系用类似网络结构表示,而不再是简单的递阶层次结构^[24]。但辨证标准诊断条目之间是否相对独立?这一问题目前学界仍存在争议,能否将ANP理论和方法应用于辨证标准诊断条目权重的确定中,也正是我们下一步研究的方向。

5 结语

总而言之,课题组改良后的AHP可操作性进一步增强、调查质量进一步提高,可作为确定辨证标准诊断指标权重一种较为稳定、有效的方法,值得在中医证候诊断标准制定中进一步推广应用。

参考文献

- 王永炎,张华敏,张志强,等.认知病证诊断标准与共识疗效的意义.中医杂志,2016,57(17):1441-1444.
- 张伯礼.标准是创新的重要体现.中国中医药报,2015-04-30(3).
- 许伟明,胡镜清,厉将斌,等.当代中医辨证方法的系统回顾与研究展望.中医杂志,2016,57(18):1531-1539.
- 李先涛,张伯礼.证候诊断标准研究的迫切性和可行性.天津中医药,2007,24(1):36-38.
- 李先涛,周旋,方格,等.中医证候诊断量表研究技术和方法探索.天津中医药,2019,36(2):122-124.
- 胡镜清,许伟明,王传池,等.冠心病痰湿证临床诊断标准解读.中国中医基础医学杂志,2017,23(9):1247-1250.
- 胡镜清,王传池,段飞,等.冠心病痰瘀互结证宏观诊断标准研究.中国中西医结合杂志,2016,36(10):1164-1168.
- 中华中医药学会.冠状动脉粥样硬化性心脏病痰瘀互结证临床诊断标准.北京:中国中医药出版社,2018.
- 中华中医药学会.冠心病痰湿证临床诊断标准.北京:中国中医出版社,2017.
- Saaty T L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. J Math Psychol, 1977, 15(3): 234-281.
- 许红叶.灰色理论与层次分析在基桩质量评估中的应用.衡阳:南华大学硕士研究生学位论文,2012.
- 景珊.基于微博客的网络社群构建及意见领袖挖掘技术的研究与实现.沈阳:东北大学硕士研究生学位论文,2012.
- 孙宏才,田平,王莲芬.网络层次分析法与决策科学.北京:国防工业出版社,2011.
- 郭蕾,王永炎,张志斌.关于证候概念的诠释.北京中医药大学学报,2003,26(2):5-8.
- 季绍良,李鹤图.全国中医诊断专题学术会议纪要.中国医药学报,1992,7(3):57-59.
- 朱文锋.创立以证素为核心的辨证新体系.湖南中医学院学报,2004,24(6):38-39.
- Brunelli M. Introduction to the analytic hierarchy process. Berlin:

Springer Briefs in Operations Research, 2015.

- 18 钱学森. 再谈开放的复杂巨系统. 模式识别与人工智能, 1991, 4(1): 1-4.
- 19 戴汝为, 李耀东. 基于综合集成的研讨厅体系与系统复杂性. 复杂系统与复杂性学, 2004, 1(4): 1-24.
- 20 李东涛, 凌昌全, 朱德增, 等. 原发性肝癌中医常见基本证候轻重程度量化评价研究. 中国中西医结合杂志, 2007, 27(7): 602-605.
- 21 毕颖斐, 毛静远. 层次分析法与 Delphi 法相结合的中医临床研究方法初探. 中国中西医结合杂志, 2012, 32(5): 689-692.
- 22 彭武辉. 新农村住宅建设过程质量评价体系研究. 广州: 华南理工大学硕士研究生学位论文, 2018.
- 23 彭本红, 孙绍荣, 胡若. 研讨厅中专家的权重确定及方案评价研究. 上海理工大学学报, 2004, 26(2): 160-163.
- 24 Saaty T L. Decision making with dependence and feedback: the analytic network process. Pittsburgh: RWS Publications, 2001.

Application of Analytic Hierarchy Process and Its Improvement in Determining the Weight of Diagnostic Indicators in Criteria for Traditional Chinese Medicine Syndrome

Xu Weiming¹, Hu Jingqing¹, Jiang Lijie¹, Wang Chuanchi², Zhang Jiale¹, Lin Mingxin¹, Duan Fei³

(1. Institute of Basic Theory of Traditional Chinese Medicine, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China; 2. School of Basic Medical Sciences, Hubei University of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430065, China; 3. The First Affiliated Hospital of Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, China)

Abstract: Determining the weight of diagnostic indicators in Criteria for Traditional Chinese Medicine (TCM) Syndrome to achieve the quantitative diagnosis of syndrome in TCM was one of the key steps in the development of syndrome differentiation Criteria. Analytic Hierarchy Process (AHP) was introduced and applied into research of determining the weight of diagnostic indicators in criteria for TCM syndrome early by our research group. In this paper, the applicability of AHP in the construction of dialectical criteria was discussed theoretically, and the improvement of AHP survey method and questionnaire was introduced in detail. Practice had showed that the improved AHP was more operable and the quality of investigation was further improved. AHP could be used as a stable and effective method to determine the weight of diagnostic indicators in criteria for TCM syndrome. Besides, AHP was worthy of further popularization and application in clinical and scientific research.

Keywords: Analytic hierarchy process, Diagnostic criteria, Index weight, Syndrome

(责任编辑: 周阿剑, 责任译审: 邹建华)