

# 医疗机构中药制剂创新和持续发展能力评价研究

姚冲<sup>1,2,3</sup>, 贾良权<sup>2</sup>, 杨富<sup>2</sup>, 祖维维<sup>2</sup>, 朱炜<sup>3</sup>, 曾晓飞<sup>3</sup>, 沈炜<sup>4\*</sup> [1.浙江大学医学院附属湖州医院(湖州市中心医院), 浙江湖州 313000; 2.湖州师范学院, 浙江湖州 313000; 3.浙江省中医药管理局, 杭州 310000; 4.浙江省中医院, 杭州 310000]

**摘要:** 目的 对医疗机构中药制剂创新和持续发展能力进行综合评价, 为行政管理部门决策及各医院中药制剂可持续发展提供参考。方法 以浙江省 133 家医疗机构中药制剂调研数据为对象, 利用层次分析法构建医疗机构中药制剂创新和持续发展能力评价体系, 通过反向传播神经网络构建中药制剂室/中心评价体系预测模型。结果 构建的医疗机构中药制剂创新和持续发展能力评价指标体系包含 4 项二级指标以及 19 项三级指标, 其中研发品种数、超百万品种数、注册品种数、研发方式、制剂室面积指标的权重值较高, 分别为 0.157 58、0.129 28、0.093 43、0.078 79 和 0.074 58。熵权法结合层次分析法的指标权重构建反向传播神经网络, Levenberg-Marquardt 算法和 Scaled Conjugate Gradient 算法训练模型总体相关系数分别为 0.989 83 和 0.934 80。结论 本研究构建了一个科学有效的医疗机构中药制剂创新和持续发展能力综合评价体系, 可实现对医疗机构中药制剂综合能力的预测评价。

**关键词:** 医疗机构中药制剂; 创新能力; 持续发展能力; 评价体系; 层次分析法; 反向传播神经网络

**DOI:** 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.20231162

## Evaluation of Innovation and Sustainable Development Ability for Traditional Chinese Medicine Preparations in Medical Institutions

YAO Chong<sup>1,2,3</sup>, JIA Liangquan<sup>2</sup>, YANG Fu<sup>2</sup>, ZU Weiwei<sup>2</sup>, ZHU Wei<sup>3</sup>, ZENG Xiaofei<sup>3</sup>, SHEN Wei<sup>4\*</sup> [1.Affiliated Huzhou Hospital, Zhejiang University School of Medicine (Huzhou Central Hospital), Huzhou 313000, China; 2.Huzhou University, Huzhou 313000, China; 3.Administration of Traditional Chinese Medicine of Zhejiang Province, Hangzhou 310000, China; 4.Zhejiang Provincial Hospital of Chinese Medicine, Hangzhou 310000, China]

**ABSTRACT: OBJECTIVE** To evaluate the innovation and sustainable development ability of traditional Chinese medicine(TCM) preparation in medical institutions, and to provide reference for the decision-making of administrative departments and the sustainable development of TCM preparation in hospitals. **METHODS** Based on the information data of 133 medical institutions in Zhejiang Province, analytic hierarchy process was used to construct the evaluation system of innovation and sustainable development ability of TCM preparation of medical institutions, and the prediction model of evaluation system of TCM preparation room/center was built by back propagation(BP) neural network. **RESULTS** The evaluation index system for innovation and sustainable development of TCM preparations in medical institutions included 4 second-level indexes and 19 third-level indexes. Among them, the number of varieties developed, the number of over one million varieties, the number of registered varieties, the way of research and development, and the area of preparation room had higher weight values, which were 0.157 58, 0.129 28, 0.093 43, 0.078 79 and 0.074 58, respectively. The entropy weight method and analytic hierarchy process index weights were used to construct the BP neural network. The overall correlation coefficients of the training models of the Levenberg-Marquardt algorithm and the Scaled Conjugate Gradient algorithm were 0.989 83 and 0.934 80, respectively. **CONCLUSION** This study establishes a scientific and effective comprehensive evaluation system for the innovation and sustainable development ability of TCM preparations in medical institutions, which can realize the prediction and evaluation of the comprehensive ability of TCM preparations in medical institutions.

**KEYWORDS:** traditional Chinese medicine preparations in medical institutions; innovation ability; sustainable development ability; evaluation system; analytic hierarchy process; back-propagation neural network

医疗机构中药制剂是指在中医药理论指导下, 医疗机构根据自身临床需要, 经批准后自行配制使用的处方固定的中药制剂。医疗机构中药制剂具有中医药简、便、验、廉的特点, 在一定

**基金项目:** 浙江省中医药科技计划重点项目 (2021ZZ010); 浙江省中管局局省共建重大项目 (GZY-ZJ-KJ-24050); 浙江省软科学研究计划项目 (2024C35128); 湖州市公益性应用研究项目 (2020GY04)

**作者简介:** 姚冲, 男, 博士, 副主任中药师, 硕导 E-mail: hzszyy@foxmail.com \*通信作者: 沈炜, 男, 硕士, 副主任中药师 E-mail: 33069647@qq.com

程度上弥补市售中成药产品的不足,以满足群众的中医药服务需求。为加快推动医疗机构中药制剂创新研发能力,浙江省中医药管理局2022年3月启动的“千方百剂”项目,明确在“十四五”期间,遴选1000个中医协定方、研发注册备案100个医疗机构中药制剂的具体目标。由此开展了《启动“千方百剂”项目开展浙江省医疗机构中药制剂现状与研发需求调查》的工作<sup>[1]</sup>,以期通过制剂品种、研发能力等多个维度评估创新发展能力。但现阶段对医疗机构中药制剂系统评价研究不多,特别是在运维能力和研发创新方面的评价指标体系未见报道。

本研究在前期调研基础上,以浙江省133家医疗机构的制剂现状、制剂研发需求状况、现有制剂信息数据为研究对象,衍生出医院、科室、品种、研发4个维度,利用层次分析法(analytic hierarchy process, AHP)建立医疗机构中药制剂创新和持续发展能力的评价体系。为使该评价体系更具有推广价值,利用反向传播(back-propagation, BP)神经网络构建训练模型,建立中药制剂室/中心评价模型,可为评价各医疗机构中药制剂创新和持续发展能力提供一定的参考。

## 1 对象与方法

### 1.1 评价对象

本研究以浙江省具有中药制剂生产、研发基础或需求的县级及以上中医院,综合性医院和专科医院为研究对象。2022年2月28日—3月14日,共收集到133家医疗机构中药制剂现状与研发需求等内容。

### 1.2 评价方法

**1.2.1 评价指标体系构建** 初建体系从医院规模、场所条件、制剂品种情况和研发能力4个维度确定评价指标体系的二级指标,又在每一个二级指标下设置若干个三级指标。采用问卷调查、专家评分等方法,对创新和持续发展能力指标体系进行设计。问卷调查内容包括对初步构建的三级评价体系进行框架和指标可操作性的确认,如需调整则提出调整建议;对各层级指标间重要程度进行打分,采用Satty 1-9标度法。选择浙江省医疗机构制剂行业学会委员及以上的专业人员或行业管理部门相关工作人员作为咨询专家。

**1.2.2 AHP确定评价指标权重** 常用确定权重系数的方法有AHP<sup>[2]</sup>、熵权法<sup>[3]</sup>等。因为层次分析

法具有简单、实用、可操作性强的特性,因此本研究采用AHP来确定各层级指标的权重系数。步骤包括:层次结构的构建→成对比较矩阵的构建→评价指标权重向量的计算与一致性检验→指标组合权重计算。指标权重是指标相对于上层指标的关键度,如果通过一致性检验,即为所需要的结果;如未通过,需要重新回到上一步骤构造判断矩阵,调整判断矩阵,根据一致性检验方法重新对构造的判断矩阵进行检验。

**1.2.3 AHP-熵权法-BP神经网络模型** 模糊综合评价法基于美国专家查德(L.A. Zadeh)教授模糊数学的隶属度理论,是模糊数学中最基本的数学方法之一<sup>[4]</sup>。它从多个指标对被评价事物隶属等级状况进行综合评判,将定性和定量因素相结合,扩大信息量,提高评价结论可信度。本研究采用模糊综合评价法,将AHP得出的权重值与医疗机构中药制剂各项调研数据结合起来,进行综合评价研究。

BP神经网络的概念是在20世纪60年代被提出,用于构建基于大型数据集的预测模型<sup>[5]</sup>。它通过计算与网络权值相关的损失函数,并确定输入输出映射的内部关系。在确定最终综合指标权重的基础上,可模糊综合评价中的熵权法结合AHP权重数据与医疗机构中药制剂详细数据样本进行BP神经网络训练。将133份数据按照70%、15%、15%的比例分成训练集、测试集、验证集。其中93组数据作为训练样本,20组数据作为测试集,20组数据作为验证集用于仿真预测,最终可以提高预测的准确度,实现对中药制剂室/中心综合能力的可靠预测。

### 1.3 统计方法

采用SPSSPRO软件计算医疗机构中药制剂创新和持续发展能力各项评价指标权重向量,确定权重值;采用MATLAB软件建立BP神经网络预测模型,选用Levenberg-Marquardt算法和Scaled Conjugate Gradient算法作为模型的训练算法,用于评估医疗机构中药制剂的创新和持续发展能力。

## 2 结果

### 2.1 构建层次结构

共计发放问卷20份,回收19份。19位专家分别为16位专业人员和3位管理人员,16位专业人员均担任省市级行业学会委员或副主任委员,

且均为高级职称；3位管理人员均从事医疗机构中药制剂行政管理工作>5年。19份问卷中未有专家对指标体系框架和指标设计提出意见，基本构建了医疗机构中药制剂创新和持续发展能力评价指标体系(包含4各二级指标，19个三级指标)。具体指标体系见表1。根据所构建的指标体系中一、二、三级指标将结构分为目标层、准则层和措施层(亦称方案层)。

表1 医疗机构中药制剂创新和持续发展能力评价指标体系

Tab. 1 Evaluation index system for innovation and sustainable development capability of traditional Chinese medicine formulations in medical institutions

一级指标	二级指标	三级指标
创新和持续发展能力/A	医院规模/B1	单位级别/C11
		单位等级/C12
		单位属性/C13
	场所条件/B2	制剂室面积/C21
		制剂室类型/C22
		改扩建计划/C23
	制剂品种情况/B3	在产制剂类型/C31
		在产制剂品种/C32
		超百万品种数/C33
		超五十万品种数/C34
		在产比例/C35
		盈亏分析/C36
		平均销售额/C37
	研发能力/B4	平均销售量/C38
		平均增长率/C39
		研发品种数/C41
		注册品种数/C42
		备案品种数/C43
		研发方式/C44

## 2.2 构造成对比较矩阵

通过专家问卷的形式，让专家分别对各个层次指标之间两两比较，采用1-9标度法判断来打分。综合评测各项指标，1-9标度法表格见表2。

表2 1-9标度法表

Tab. 2 1-9 scale table

尺度	1	2	3	4	5	6	7	8	9
指标之间的重要程度	相同	稍强	强	明显强	绝对强				

根据19位专家对指标两两比较打分结果的算数平均数，构造如下判断矩阵，见表3。其中

$X_1, X_2, \dots, X_n$ 代表第 $n$ 个指标， $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{nn}$ 代表2个指标的比值。算数平均数 $A=(A_1+A_2+\dots+A_n)/n$ ，其中 $A_1, A_2, \dots, A_n$ 分别代表每位专家对其中任意2个指标重要程度比较的打分结果， $n$ 代表专家的个数。

表3 判断矩阵

Tab. 3 Judgment matrix

O	$X_1$	$X_2$	...	$X_n$
$X_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n}$
$X_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$
...	...	...	...	...
$X_n$	$a_{n1}$	$a_{n2}$	...	$a_{nn}$

## 2.3 计算各项评价指标权重向量

本研究构造判断矩阵后，采用SPSSPRO软件计算最大特征根 $\lambda_{max}$ 与其对应的特征向量，经归一化处理后即为所求的权重向量，见表4~8。

表4 准则层判断矩阵

Tab. 4 Criterion layer judgment matrix

A	医院规模 B1	场所条件 B2	制剂品种 情况B3	研发能力 B4	权重值
医院规模B1	1	1/4	1/9	1/7	0.04
场所条件B2	4	1	1/5	1/4	0.12
制剂品种情况B3	9	5	1	1	0.45
研发能力B4	7	4	1	1	0.39

注： $\lambda_{max} = 4.091$ ,  $CR=0.034 < 0.10$ 。

Note:  $\lambda_{max} = 4.091$ ,  $CR=0.034 < 0.10$ 。

表5 判断矩阵 B1-C

Tab. 5 Judgment matrix B1-C

医院规模B1	单位级别 C11	单位等级 C12	单位属性 C13	权重值
单位级别C11	1	1/3	4	0.28
单位等级C12	3	1	5	0.63
单位属性C13	1/4	1/5	1	0.09

注： $\lambda_{max} = 3.086$ ,  $CR=0.082 < 0.10$ 。

Note:  $\lambda_{max} = 3.086$ ,  $CR=0.082 < 0.10$ 。

表6 判断矩阵 B2-C

Tab. 6 Judgment matrix B2-C

场所条件B2	制剂室面积C21	制剂室类型C22	改扩建计划C23	权重值
制剂室面积C21	1	3	5	0.65
制剂室类型C22	1/3	1	2	0.23
改扩建计划C23	1/5	1/2	1	0.12

注： $\lambda_{max} = 3.004$ ,  $CR=0.004 < 0.10$ 。

Note:  $\lambda_{max} = 3.004$ ,  $CR=0.004 < 0.10$ 。

## 2.4 计算指标组合权重

根据所构建的各级指标权重判断矩阵，包括1项二级指标判断矩阵，4项三级指标判断矩阵，

表 7 判断矩阵 B3-C

Tab. 7 Judgment matrix B3-C

制剂品种情况B3	在产制剂类型C31	在产制剂品种C32	超百万品种数C33	超五十万品种数C34	在产比例C35	盈亏分析C36	平均销售额C37	平均销售量C38	平均增长率C39	权重值
在产制剂类型C31	1	1/3	1/8	1/5	1/3	1/8	1/7	1/7	1/8	0.02
在产制剂品种C32	3	1	1/5	1/3	1/3	1/7	1/6	1/5	1/4	0.03
超百万品种数C33	8	5	1	4	6	3	3	3	3	0.29
超五十万品种数C34	5	3	1/4	1	2	2	1	1	1/3	0.10
在产比例C35	3	3	1/6	1/2	1	1/3	1/4	1/4	1/3	0.05
盈亏分析C36	8	7	1/3	1/2	3	1	1	3	2	0.15
平均销售额C37	7	6	1/3	1	4	1	1	1	1	0.13
平均销售量C38	7	5	1/3	1	4	1/3	1	1	1	0.11
平均增长率C39	8	4	1/3	3	3	1/2	1	1	1	0.12

注:  $\lambda_{max} = 9.707$ ,  $CR=0.061 < 0.10$ 。

Note:  $\lambda_{max} = 9.707$ ,  $CR=0.061 < 0.10$ .

表 8 判断矩阵 B4-C

Tab. 8 Judgment matrix B4-C

研发能力B4	研发品种数C41	注册品种数C42	备案品种数C43	研发方式C44	权重值
研发品种数C41	1	2	2	2	0.40
注册品种数C42	1/2	1	1	2	0.23
备案品种数C43	1/2	1	1	1/2	0.17
研发方式C44	1/2	1/2	2	1	0.20

注:  $\lambda_{max} = 4.186$ ,  $CR=0.07 < 0.10$ 。

Note:  $\lambda_{max} = 4.186$ ,  $CR=0.07 < 0.10$ .

由程序所获得的一致性指标分别为  $CR=0.034$ ,  $CR1=0.082$ ,  $CR2=0.04$ ,  $CR3=0.061$ ,  $CR4=0.07$ , 全部 $<0.1$ , 符合一致性检验要求。所得分项指标组合权重见表 9。

表 9 各指标组合权重

Tab. 9 Weights of each indicator combination

指标	组合权重	指标	组合权重
C11	0.012 05	C35	0.020 51
C12	0.027 09	C36	0.065 23
C13	0.004 06	C37	0.058 39
C21	0.074 58	C38	0.050 33
C22	0.026 48	C39	0.057 06
C23	0.014 04	C41	0.157 58
C31	0.008 02	C42	0.093 43
C32	0.012 83	C43	0.066 12
C33	0.129 28	C44	0.078 79
C34	0.044 13		

## 2.5 构建 BP 神经网络模型

通过熵权法结合 AHP 结果将医疗机构数据进行权重评价, 将 133 家医疗机构 19 项指标的原始数据作为输入样本, 熵权法得到医疗机构的每项权重评价成绩作为输出样本构建 BP 神经网络。

模型建立采用 3 层 BP 网络层次结构。医疗机构中药制剂创新和持续发展能力评价有 19 项指标。因此, 输入层神经元数为 19; 输出层为医疗机构中药制剂创新和持续发展能力的评价结果, 神经元数为 1; 选择隐含层最佳神经元数为 10, 故构建 19-10-1 的 BP 神经网络模型。

## 2.6 预测模型实现

利用 MATLAB 软件实现 3 层神经网络训练及预测功能。将 133 组数据导入 Neural Net Fitting 工具箱中, 并将节点数量更改为 10。

采用 Levenberg-Marquardt 算法训练模型。总体均方误差 (MSE) 预测结果最佳在 23 轮为 0.007 843 6。均方误差折线见图 1A。训练集、测试集、验证集 (预测集) 在 LM 算法下训练相关系数见图 1B。经过训练后总体相关系数为 0.989 83。

使用 Scaled Conjugate Gradient 算法训练模型下, 总体均方误差 (MSE) 预测结果最佳在 46 轮为 0.026 888。均方误差折线见图 2A。训练集、测试集、验证集 (预测集) 在 SCG 算法下训练相关系数见图 2B。经过训练后总体相关系数为 0.934 8。

在进行 BP 神经网络模型训练完毕后, 根据训练集、测试集以及验证集 (预测集) 的效果来看,

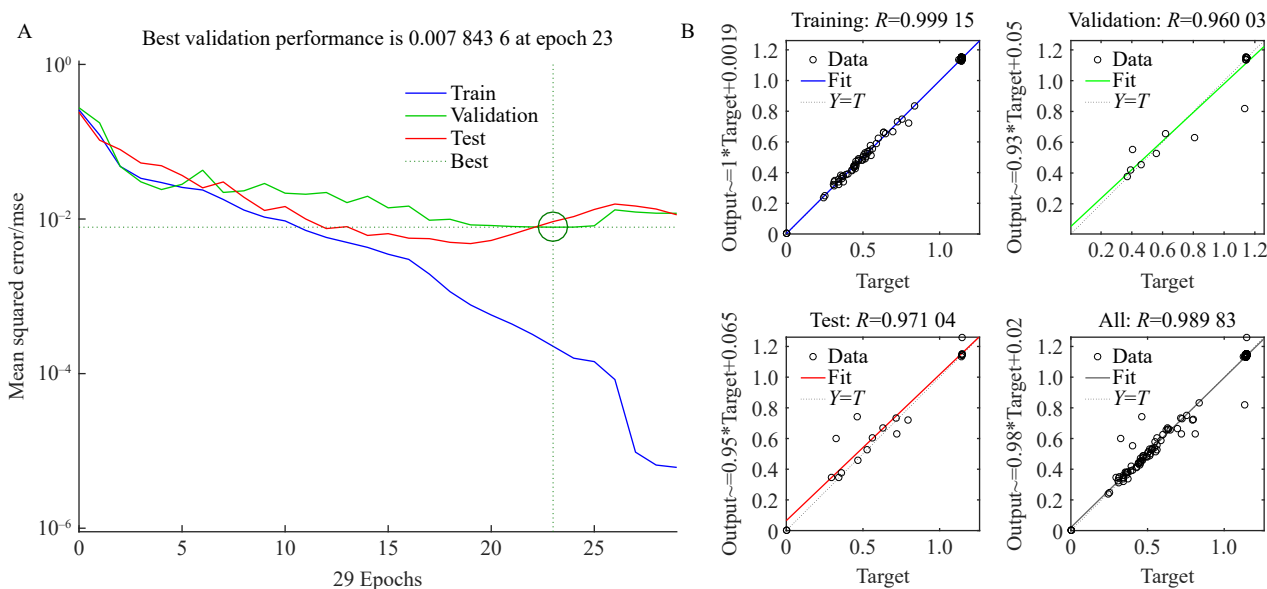


图 1 LM 算法构建 BP 神经网络模型

A-LM 算法均方误差折线图; B-LM 算法准确率回归拟合图 (蓝色代表训练集, 红色代表测试集, 绿色代表验证集, 黑色代表总数据集)

Fig. 1 LM algorithm to build BP neural network model

A-LM algorithm mean square error line chart; B-Regression fitting diagram of LM algorithm accuracy (blue represents training set, red represents test set, green represents verification set, and black represents total data set)

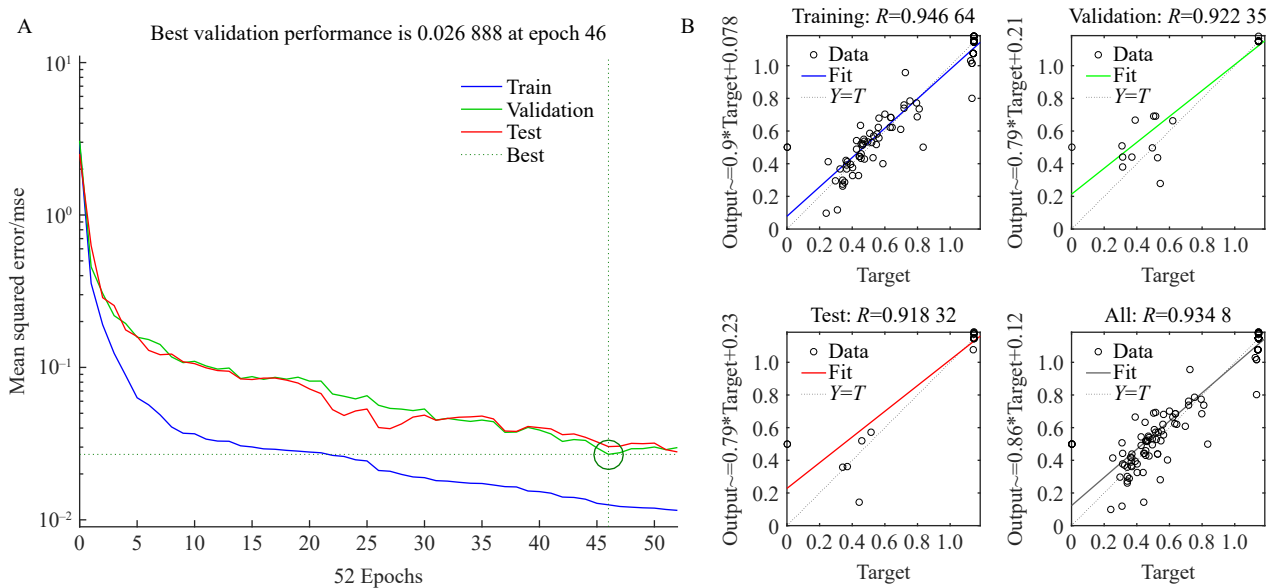


图 2 SCG 算法构建的 BP 神经网络模型

A-SCG 算法均方误差折线图; B-SCG 算法准确率回归拟合图 (蓝色代表训练集, 红色代表测试集, 绿色代表验证集, 黑色代表总数据集)

Fig. 2 SCG algorithm to build BP neural network model

A-SCG algorithm mean square error line chart; B-Regression fitting diagram of SCG algorithm accuracy (blue represents training set, red represents test set, green represents verification set, and black represents total data set)

LM 和 SCG 2 种不同算法对于该模型的预测结果均表现良好。说明模型在预测医疗机构中药制剂创新和持续发展能力上具有较好的作用, 准确率较高, 评价简单, 经过验证表明可以用于后期医疗机构中药制剂创新和持续发展能力评价。

### 3 讨论

### 3.1 构建评价体系的必要性

对医疗机构中药制剂与评价体系相关研究进行文献检索。肖薇等<sup>[6]</sup>利用 SWOT 分析法, 从管理服务、质量控制、创新研发、区域影响角度探讨医疗机构中药制剂的可持续发展。石炳娟<sup>[7]</sup>提出通过质量分类、价格体系、检测能力建设等措施

提高和保障中药制剂质量。孙昱<sup>[8]</sup>和陈佩毅<sup>[9]</sup>等以标准化人用经验以及真实世界临床研究信息数据库建设探讨医疗机构中药制剂向中药新药转化。可见,前期对医疗机构中药制剂评价体系建设的研究鲜见,仅有的文献多局限于政策建议层面,缺少从多个层次来量化评价指标并构建评价体系的研究。

本研究对医疗机构中药制剂室/中心的现状、制剂流通情况与经济效益分析发现,浙江省大部分制剂室规模小、批量少,流通性不佳,制剂室作为医院医技科室,自身运维平衡都无法满足,很难在制剂创新上有所突破。在制剂室的评价体系建设方面,三甲医院评审标准中仅对制剂的配制与使用的合规性进行了要求,并未搭建医疗机构中药制剂室/中心运行和研发的整体体系框架。医疗机构中药制剂又因其在医院内部小范围使用,受众面窄,国内外可参考借鉴的方法并不多。

各行业搭建评价体系可有效地评价行业发展现状及掌握所处发展阶段,为行业发展提供对策<sup>[10-12]</sup>。医疗机构中药制剂行业构建创新和持续发展能力评价体系,一是有助于探索可持续发展策略,认清定位,淘汰一部分服务能力不佳的制剂室;二是着重在评价体系权重大的指标上加大投入,明确发展方向,形成有序发展模式,进而提高医疗机构中药制剂行业服务能力和产品创新能力。

### 3.2 评价体系的科学性

各创新和持续评价指标的确定对于评价体系构建十分关键。本评价体系包括4项二级指标,19项三级指标,通过全体专家按照1-9标度法进行打分,构建判断矩阵。指标权重向量经一致性检验得到指标组合权重。从指标权重看,“研发品种数”“超百万品种数”“注册品种数”“研发方式”“制剂室面积”5项三级指标在各维度中权重最高(表9),可见“研发品种数”“注册品种数”“研发方式”是医疗机构中药制剂创新能力体现的重要指标,研发数量和方式是制剂室自主创新水平高低的评价要素。“超百万品种数”是医疗机构中药制剂拳头产品的一个重要指标,代表着医疗机构制剂主要的赢利点和持续发展方向。“制剂室面积”体现了医疗机构制剂室的基础状况和自主生产调控能力,将会影响到医疗机构中药制剂的发展趋势和发展规模。在BP神经网络

预测模型部分,LM和SCG方法均能快速预测结果。也从侧面说明通过AHP构建的医疗机构中药制剂创新和持续发展能力评价体系具备了一定的科学性。

### 3.3 基于体系的浙江省医疗机构中药制剂分析

从体系指标权重可见,研发环境(制剂室面积、研发方式)和研发资源(超百万品种数、研发品种数)是整个评价体系中的重要体现,换言之,这也是浙江省医疗机构中药制剂发展的短板与瓶颈。同样,从浙江省133家医疗机构调研数据也可看出,医疗机构对于中药制剂室的建设和中药制剂研发的资金投入偏少,存在研发力量较薄弱、生产技术和设备落后等问题,2019—2021年全省医疗机构投入用于制剂室建设和中药制剂研发经费<5000万元。为促进浙江省医疗机构中药制剂健康发展,建议区域范围内经济效益好、中药制剂产品线齐全的三级甲等中医院探索建设制剂中心,解决区域内大部分医疗机构中药制剂的生产需求<sup>[13]</sup>;进而可探索搭建专业的制剂研发和转化公共服务平台,为医疗机构中药制剂开展药效学研究、毒理学研究、注册申报、转化评估、知识产权保护等创造条件。

### 3.4 本研究存在的局限

本研究未将医疗机构制剂室/中心工作人员情况,包括人员数量、职称情况、年龄比例等信息纳入评价系统,造成了评价系统存在一定的不足。在研发能力指标项,体系纳入了研发中药制剂品种情况和研发方式等指标,但是未纳入与中药制剂相关的科研创新活动,使得医疗机构中药制剂创新和持续发展能力评价体系存在局限性。

### 3.5 下一步改进方向

浙江省2018年出台的《浙江省医疗机构应用传统工艺配制中药制剂备案管理实施细则》<sup>[14]</sup>和2020年出台的《关于改革完善医疗机构中药制剂管理的若干实施意见》<sup>[15]</sup>规定备案制制剂可有条件豁免药效、毒理与临床研究。备案制因研发周期短、投入相对较小的特点,将会是今后一段时间内医疗机构中药制剂的主要研发路径。接下来,基于人用经验的医疗机构中药制剂转化能力将会是评价其创新和持续发展能力评价体系新增的重要评价指标,其中涉及:①中临床价值导向,关注医疗机构中药制剂处方来源、演变与完善的全过程数据链;②制剂临床应用数据完整

性和合规性,特别是临床数据库建设,有助于评估医疗机构中药制剂临床价值和开发前景;③制剂临床安全性,使用过程中药物警戒及安全性信息的收集;④知识产权保护;⑤专业队伍建设等。

医疗机构中药制剂发展历程悠久,对其评价体系的建立也是循序渐进的过程,根据不同的发展时期、地域不断调整。本研究以浙江省133家医疗机构调研数据为基础,利用AHP构建较为科学合理的医疗机构中药制剂创新和持续发展能力的评价指标权重,以BP神经网络构建中药制剂室/中心评价模型,评价结果真实科学地反映出浙江省医疗机构中药制剂创新和持续发展能力,期为行政管理部门政策的制定,以及各级医院中药制剂的可持续发展提供一定的理论依据。

## REFERENCES

- [1] 浙江省中医药管理局. 关于启动“千方百剂”项目开展浙江省医疗机构中药制剂现状与研发需求调查工作的通知[EB/OL]. (2022-02-28) [2022-11-28]. [https://wsjkw.zj.gov.cn/art/2022/6/15/art\\_1229560650\\_2407963.html](https://wsjkw.zj.gov.cn/art/2022/6/15/art_1229560650_2407963.html).
- [2] VAIDYA O S, KUMAR S. Analytic hierarchy process: An overview of applications[J]. *Eur J Oper Res*, 2006, 169(1): 1-29.
- [3] YE J. Multicriteria fuzzy decision-making method using entropy weights-based correlation coefficients of interval-valued intuitionistic fuzzy sets[J]. *Appl Math Model*, 2010, 34(12): 3864-3870.
- [4] WANG J J, JING Y Y, ZHANG C F, et al. Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making[J]. *Renew Sustain Energy Rev*, 2009, 13(9): 2263-2278.
- [5] DING S F, SU C Y, YU J Z. An optimizing BP neural network algorithm based on genetic algorithm[J]. *Artif Intell Rev*, 2011, 36(2): 153-162.
- [6] XIAO W, LI Y, WU J K, et al. SWOT analysis on the characteristic development of traditional Chinese medicine preparations in hospital institutions[J]. *Lishizhen Med Mater Med Res(时珍国医国药)*, 2022, 33(6): 1372-1375.
- [7] SHI B J. Thinking on improving and guaranteeing the quality of traditional Chinese medicine preparations in medical institutions[J]. *Chin J Pharmacovigil(中国药物警戒)*, 2018, 15(5): 276-279.
- [8] SUN Y, WEN H R, WANG Q. Considerations on converting traditional Chinese medicine preparations in medical institutions into new traditional Chinese medicines[J]. *Drug Eval Res(药物评价研究)*, 2020, 43(10): 1927-1931.
- [9] CHEN P Y, WU S Q, TANG N Z, et al. Inquiry on TCM preparation transforming to new TCM drugs in medical institutions[J]. *China Med Her(中国医药导报)*, 2012, 9(20): 5-6, 9.
- [10] BAO Y R, LOU Y, BAO Y H, et al. Study on the construction of the perceived service quality evaluation index system for Internet hospitals[J]. *Chin J Hosp Adm(中华医院管理杂志)*, 2022(4): 285-289.
- [11] XU M M, SHAN L H, GONG X C, et al. Comprehensive evaluation of tertiary public hospitals in China based on scientific and technological innovation capability and efficiency[J]. *Chin J Hosp Adm(中华医院管理杂志)*, 2022(1): 67-72.
- [12] HUANG J S, ZHU Y K, QIAN L L, et al. Construction and empirical study on the performance appraisal model for full-time researchers: A case study of a specialized children's hospital[J]. *Chin J Hosp Adm(中华医院管理杂志)*, 2022(1): 37-41.
- [13] YAN Y, WEI H, TAO Q S. Analysis of entrusted preparation behavior of traditional Chinese medicine preparations in medical institutions based on game theory[J]. *Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药学)*, 2022, 39(17): 2276-2281.
- [14] 浙江省药品监督管理局. 浙江省医疗机构应用传统工艺配制中药制剂备案管理实施细则[EB/OL]. (2018-12-29) [2022-11-28]. [http://mpa.zj.gov.cn/art/2018/12/31/art\\_1229136205\\_647663.html](http://mpa.zj.gov.cn/art/2018/12/31/art_1229136205_647663.html).
- [15] 浙江省药品监督管理局, 浙江省卫生健康委员会, 浙江省医疗保障局, 浙江省科学技术厅, 浙江省中医药管理局. 关于改革完善医疗机构中药制剂管理的若干实施意见[EB/OL]. (2020-12-31)[2022-11-28]. [http://mpa.zj.gov.cn/art/2020/12/31/art\\_1229136205\\_2222489.html](http://mpa.zj.gov.cn/art/2020/12/31/art_1229136205_2222489.html).

收稿日期: 2023-04-27  
(本文责编: 陈怡心)