

# 基本药物招标采购评标模型的构建与实证研究——基于模糊群决策法<sup>△</sup>

黄哲<sup>1\*</sup>,曹阳<sup>1</sup>,李慧<sup>2</sup>(1.沈阳药科大学工商管理学院,沈阳 110016;2.哈尔滨工业大学科软股份有限公司,哈尔滨 150001)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2017)06-0721-05  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2017.06.01

**摘要** 目的:建立基本药物招标采购评标模型,提高基本药物招标采购的科学性和有效性。方法:结合基本药物集中招标采购的主要目标,建立基本药物招标采购评标指标体系,采用基于模糊群决策法构建基本药物招标评标模型,并通过实例验证模型的可行性。结果:建立了基于模糊群决策法的基本药物评标模型,并通过阿托伐他汀钙片实例分析证明了评标模型的可行性。结论:建立的基于模糊群决策法的基本药物评标模型能够科学、有效地对制药企业进行综合评价,可以促进基本药物招标采购工作公开透明,减轻患者经济负担。

**关键词** 基本药物;招标采购;评标;模糊群决策法;模型

## Construction and Empirical Study of Evaluation Model for Essential Medicine Bidding and Procurement Based on Fuzzy Group Decision Making

HUANG Zhe<sup>1</sup>, CAO Yang<sup>1</sup>, LI Hui<sup>2</sup>(1.School of Business Administration, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China;2.Harbin Institute of Technology Crown Co., Ltd., Harbin 150001, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To establish the essential medicine bidding evaluation model and improve the scientificity and effectiveness of essential medicine bidding and procurement. METHODS: Combined with the main objective of essential medicine centralized bidding and procurement, a criteria bidding evaluation index system for essential medicine was established, and a bidding evaluation model for essential medicine was built based on fuzzy group decision making and the feasibility was verified by examples. RESULTS: The essential medicine evaluation model based on fuzzy evaluation and group decision making was established, and empirical analysis for Atorvastatin Calcium tablet was used to show the feasibility of evaluation model. CONCLUSIONS: The essential medicine evaluation model based on fuzzy group decision making can scientifically and effectively accomplish a comprehensive evaluation of pharmaceutical enterprises, which builds the foundation for promoting the transparency of essential medicine bidding and procurement work and reducing the economic burden for the patients.

**KEYWORDS** Essential medicine; Bidding and procurement; Bidding evaluation; Fuzzy group decision making; Model

国家基本药物制度是指能够提供满足社会公众基本医疗需求的药品,同时保证价格合理,能够有效降低患者用药成本的制度<sup>[1]</sup>。针对基本药物进行集中招标采购能够有效地改善医疗卫生机构在药品采购过程中可能产生的一些不规范行为,降低虚高的药品价格,减轻患者经济负担<sup>[2]</sup>。

进行基本药物集中招标采购的主要目的是选择质量优先、价格合理的药物。现阶段,我国大部分省市采取“双信封”招标模式进行药品集中招标采购:将药品招标分为经济技术标和商务标两部分,一般情况下只有通过经济技术标的制药企业才能进入商务标的竞标阶段,进行价格的比拼<sup>[3]</sup>,最终进入药品集中采购目录。

基本药物集中招标采购的商务标评标方法较为简

单、直接,因此药品招标采购的重点在于对参加招标的企业进行经济技术评价,选出质量优、信誉好的药品生产企业<sup>[4]</sup>。经济技术标主要是请行业的专家对各企业的生产经营情况和药品的质量进行评价,科学、客观地对参标企业进行评价,选取高质量的药品,对我国国家基本药物制度的实施意义重大。因此,建立科学的基本药物招标采购评标模型就显得尤为重要。

在实际的事物评价中,往往含有多个评价指标,而各指标之间的关系也比较复杂。基本药物进行招标时,在对企业的评价过程中,有很多评价信息是模糊、不确定的,很难用具体的数值来表示,所以在本文中引入模糊群决策法。模糊群决策法是在模糊集理论的基础上,结合多目标、多人决策而形成的一种决策方法。模糊群决策与经典决策所不同的是,对于决策者不能够精确定义的决策参数,可以被处理成某种适当的模糊集合,这

<sup>△</sup> 基金项目:辽宁省科学技术计划项目(No.2012225095)

\* 副教授,硕士生导师。研究方向:创新管理,电子商务。

E-mail: huangzhe2000@sina.com

种数据处理方式更加灵活,也具有更加广泛的适应性。因此,本文尝试基于模糊群决策法,建立基本药物招标采购评标模型,以期更加科学、有效地完成基本药物招标采购工作。

## 1 基本药物招标采购评标指标体系的建立

### 1.1 建立基本药物招标采购评标指标体系的原则

选择质量可靠、患者认可、价格合理的药物是基本药物招标采购的主要目的,其指标体系的建立必须科学并具有简洁性和可操作性。建立有效的国家基本药物招标采购评标指标体系,必须符合以下原则<sup>[5]</sup>:①评价指标主次分明,层次清晰,能够全面地评价参标企业情况和药品质量;②评价指标要具有实时性,可以根据招标的实际情况动态地选择有效的指标;③要选取具有主导性和可比性的指标,确保在进行遴选时指标便于专家定性定量;④评价指标要能够兼具满足国家基本药物制度的短期目标和长期目标;⑤定性指标和定量指标相结合,对参标企业进行全面评价。

### 1.2 建立基本药物招标采购评标指标体系

根据“质量优先、价格合理”的基本药物招标采购原则,本文主要选用品招标采购企业评标的主观指标进行评标模型的构建,从临床使用认同度、药品质量层次、药品质量保证、药品实用性和药品供应保证5个方面对参加竞标的企业进行综合评估,使得主观指标的评价更加科学合理。基本药物招标采购评标指标体系见表1(表中GMP为药品生产质量管理规范;cGMP为动态药品生产管理规范;EDQM为欧洲药品质量管理局;JGMP为日本动态药品管理规范)。

## 2 基于模糊群决策方法的基本药物招标采购评标模型的构建

首先,专家采用自然语言变量对参与招标的企业进行评价,然后用相应的三角模糊数来代替评标指标的自然语言变量,在多指标评价分析法的基础上构建基本药物招标采购评标模型。通过对专家打分对应的三角模糊数进行计算和处理,能够得到不同竞标企业的综合评价,再根据招标省市的具体要求,筛选出符合经济技术标的企业,进入商务标竞标环节,最终价格合理的制药企业中标。

### 2.1 评标指标体系的表述

前文建立的评标指标体系(详见表1)是构建基本药物招标采购评标模型的基础,为表述方便,现假定 $A_i(i=1,2,\dots,m)$ 代表被评价的企业, $U_j(j=1,2,\dots,n)$ 代表评标指标。

### 2.2 评标指标体系权重的确定

评标指标可以全面地反映竞标企业的药品质量和企业实力等特征,但不同的指标对于评价企业的重要性是不同的。为了能够更加专业、科学地进行评标模型的构建,评标专家需要对不同的评价指标设定不同的权重。若评价者 $k(k=1,2,\dots,l)$ 对于评价指标 $U_j$ 赋予的

权数为 $w_j^{(k)}$ ,则评价指标的权数分配向量为 $W^{(k)}=(w_1^{(k)}, w_2^{(k)}, \dots, w_n^{(k)})$ 。其中, $w_j^{(k)} \geq 0$ ,且 $\sum_j w_j^{(k)} = 1, j=1,2,\dots,n$ 。

表1 基本药物招标采购评标指标体系

Tab 1 The criteria system of essential medicine bidding evaluation

一级指标	二级指标	三级指标
临床使用认同度 $U_1$	药品有效性 $U_{11}$	患者临床使用体验 临床医师使用评价
	药品安全性 $U_{12}$	上报不良反应情况 专家安全性评价
质量层次 $U_2$	药品质价比 $U_{21}$	临床医师使用质价比体验
	药品所属的质量层次 $U_{22}$	投标药品所属的质量层次
	原料质量保证 $U_{23}$	原料生产企业的资质 原料生产的质量标准是否高于国家标准
药品质量保证 $U_3$	GMP认证 $U_{31}$	是否通过新版GMP质量认证 <sup>①</sup> 是否为通过美国cGMP、欧盟EDQM和cGMP、日本JGMP制剂认证的品种 <sup>②</sup>
	生产条件 $U_{32}$	药品生产线的情况
	质量可靠性 $U_{33}$	是否有假药劣药生产记录 <sup>③</sup>
	包装实用性 $U_{34}$	药品包装对于临床使用的方便性
药品实用性 $U_4$	存储便宜性 $U_{41}$	药品是否便于存储
	药品有效期 $U_{42}$	是否需要特殊的储存条件 药品有效期是否便于运输存储
药品供应保证 $U_5$	给药途径 $U_{51}$	药品使用是否方便
	企业规模 $U_{52}$	企业注册资金 企业其他的固定资产规模 企业纳税情况 企业药品的生产范围 盈利能力
	投标药品的生产规模 $U_{53}$	生产规模是否能够满足药品供应 投标药品市场占有率 投标药品销售额 投标药品销售增长情况
企业信誉 $U_{54}$		企业伴随服务情况 有无严重违法行为 电子监管能力

### 2.3 制定评标指标的等级评分标准

在评标过程中,将定性指标量化是工作的重点。通过对评标指标进行分级评价,如利用自然语言将评标指标分为“很好”“好”“中”“差”等不同的级别,再针对不同的评价级别赋予不同的分值,可以将定性指标量化。本文对不同的自然语言评价级别赋予不同的三角模糊数。

### 2.4 求解基本药物招标采购评标的样本矩阵

本文将评标指标的评价分为7级,分别用不同的自然语言表示,详见表2。评标专家按照设定的自然语言变量等级对不同的竞标企业进行评价打分。基本药物招标采购评标专家给出的主、客观评价指标的权重向量和评价矩阵分别为 $W^{(k)}=(w_1^{(k)}, w_2^{(k)}, \dots, w_n^{(k)})$ 和 $P^{(k)}=[p_{ij}^{(k)}]_{m \times n}$ ,将不同的自然语言变量转换为相对应的三角模糊数,记为 $\tilde{w}_j^{(k)}=(a_j^{(k)}, b_j^{(k)}, c_j^{(k)})$ 和 $\tilde{p}_{ij}^{(k)}=(\alpha_{ij}^{(k)}, \beta_{ij}^{(k)}, \gamma_{ij}^{(k)})$ 。

本文将参加基本药物招标采购的药品质量层次划分为3层,涵盖了专利保护、药品注册类型以及中药保护等内容<sup>[7]</sup>。每一质量层次的评价评语变量和对应的三角模糊数以及每一质量层次的具体内容详见表3。

表2 主观评价指标权重和主观评价指标的自然语言变量及其对应的三角模糊数

Tab 2 The linguistic variables of subjective evaluation index weighting and subjective evaluation indexes and its corresponding triangular fuzzy number

序号	权重的自然语言变量	指标的自然语言变量	对应的三角模糊数
1	很低(HD)	很差(HC)	(0,0,0.1)
2	低(D)	差(C)	(0,0.1,0.3)
3	中低(ZD)	中差(ZC)	(0.1,0.3,0.5)
4	中(Z)	中(Z)	(0.3,0.5,0.7)
5	中高(ZG)	中好(ZH)	(0.5,0.7,0.9)
6	高(G)	好(H)	(0.7,0.9,1.0)
7	很高(HG)	很好(HH)	(0.9,1.0,1.0)

表3 质量层次评价指标的自然语言变量及对应的三角模糊数

Tab 3 The linguistic variables of drug grading index and its corresponding triangular fuzzy number

序号	质量层次	语言变量	三角模糊数	具体内容
1	第一质量层次 <sup>Ⅰ</sup>	高(H)	(0.9,0.9,0.9)	专利药品(包括化合物专利、药物组合物专利药品、天然药物提取物专利、微生物及其代谢物专利药品) 药品注册分类第一类新药 国家保密处方中成药 中药一级保护品种
2	第二质量层次 <sup>Ⅱ</sup>	中(Z)	(0.6,0.6,0.6)	单定价品种和中药优质优价品种 通过仿制药质量一致性评价的品种 原研药 获得国家科技进步或自然科学二等奖以上药品
3	第三质量层次	低(D)	(0.3,0.3,0.3)	其他通过GMP认证的药品

根据评标专家作出的评价,将自然语言变量转换为三角模糊数,计算所有评价者 $k(k=1,2,\dots,l)$ 的主观评价指标向量和评价矩阵:

$$\tilde{w}_j = \lambda \otimes [\tilde{w}_{j1}^{(1)} \oplus \tilde{w}_{j1}^{(2)} \oplus \dots \oplus \tilde{w}_{j1}^{(l)}] = (a_j, b_j, c_j), j=1, 2, \dots, n \quad (1)$$

$$\tilde{p}_{ij} = \lambda \otimes [\tilde{p}_{ij}^{(1)} \oplus \tilde{p}_{ij}^{(2)} \oplus \dots \oplus \tilde{p}_{ij}^{(l)}] = (\alpha_{ij}, \beta_{ij}, \gamma_{ij}), i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad (2)$$

公式(1)(2)中,符号“ $\otimes$ ”“ $\oplus$ ”分别表示模糊数的乘法和加法运算。各三角模糊数参数由以下公式计算<sup>[11]</sup>:

$$a_j = \sum_{k=1}^m \lambda_k a_j^{(k)}, j=1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$b_j = \sum_{k=1}^m \lambda_k b_j^{(k)}, j=1, 2, \dots, n \quad (4)$$

$$c_j = \sum_{k=1}^m \lambda_k c_j^{(k)}, j=1, 2, \dots, n \quad (5)$$

$$\alpha_{ij} = \sum_{k=1}^m \lambda_k \alpha_{ij}^{(k)}, i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad (6)$$

$$\beta_{ij} = \sum_{k=1}^m \lambda_k \beta_{ij}^{(k)}, i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad (7)$$

$$\gamma_{ij} = \sum_{k=1}^m \lambda_k \gamma_{ij}^{(k)}, i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad (8)$$

## 2.5 计算结果

2.5.1 计算模糊综合评价 本文用三角模糊数来表示竞标企业的评价等级,根据基本药物招标采购评标的

指标权重向量和评价矩阵,可求得竞标企业的模糊综合评价值( $\tilde{Y}$ ):

$$\tilde{Y} = \begin{bmatrix} \tilde{p}_{11} & \dots & \tilde{p}_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ \tilde{p}_{m1} & \dots & \tilde{p}_{mn} \end{bmatrix} \otimes (\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_n)^T = \begin{bmatrix} \tilde{Y}_1 \\ \tilde{Y}_2 \\ \vdots \\ \tilde{Y}_m \end{bmatrix} \quad (9)$$

2.5.2 计算非模糊的综合评价 公式(9)得到的结果为模糊数,可以将计算结果进行清晰化处理,将模糊数转化为确定的非模糊价值量。假定有梯形模糊数 $\tilde{F}=(a,b,c,d)$ ,其非模糊价值量为 $F$ ,记为 $D(\tilde{F})$ ,则有 $F=D(\tilde{F})=(a+b+c+d)/4$ 。三角模糊数 $\tilde{F}(l,m,n)$ 可以作为梯形模糊数特例来处理,其可表示为 $\tilde{F}=(l,m,m,n)$ 。从而可得出<sup>[12]</sup>:

$$D(\tilde{w}_j) = (\tilde{a}_j + 2\tilde{b}_j + \tilde{c}_j)/4 \quad (10)$$

$$D(\tilde{p}_{ij}) = p_{ij} = (\tilde{\alpha}_{ij} + 2\tilde{\beta}_{ij} + \tilde{\gamma}_{ij})/4 \quad (11)$$

对指标权重标准化后,可得到:

$$w_j = D(\tilde{w}_j) / \sum_{j=1}^n D(\tilde{w}_j) \quad (12)$$

经过转化,集结后的指标权重向量 $W=(w_1, w_2, \dots, w_n)$ 和评价矩阵 $P=[p_{ij}]_{m \times n}$ 可以用确定数值描述,从而计算出竞标企业的非模糊综合评价值( $Y$ )<sup>[13]</sup>。

$$Y = \begin{bmatrix} p_{11} & \dots & p_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ p_{m1} & \dots & p_{mn} \end{bmatrix} \otimes (w_1, w_2, \dots, w_n) = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \end{bmatrix} \quad (13)$$

最后,根据得到的竞标企业非模糊综合评价值的大小由高到低排序,企业的评价得分越高则说明企业在药品的疗效、质量、使用和供应保证等方面综合能力越高。因此,可以按照招标需求从中选择得分高的企业进入商务标的竞标。

## 3 算例

采用本文构建的基本药物招标采购评标模型进行降脂药物阿托伐他汀钙片的评标,对参加竞标的3个制药企业进行评价,这3家竞标企业可以记为 $A_1, A_2, A_3$ 。选取临床医学、药理学、卫生管理专家各一人 $K=\{K_1, K_2, K_3\}$ ,根据前文建立的评标指标体系,对各制药企业的药品及公司规模等进行评价分析。首先,3位专家根据前文给出的7个不同的等级标准进行评价,然后依据专家打分确定指标权重和评价值,最后在专家打分的基础上计算出不同制药企业的综合评价值并进行排序。每位专家给出的指标权重的自然语言变量值及其对应的三角模糊数见表4。

3位专家给出的3个竞标企业评价值的自然语言变量值及其对应的三角模糊数见表5、表6、表7;集结后的指标权重与评价值的非模糊数值见表8。

根据公式(13)计算竞标制药企业的非模糊综合评价值,结果为: $Y_1=0.729, Y_2=0.796, Y_3=0.676$ 。由此得出决策专家对 $A_1, A_2, A_3$ 竞标制药企业的评标得分顺序是 $Y_2 > Y_1 > Y_3$ 。根据这个排序以及招标省市的需求选择

表4 指标权重自然语言变量值及其对应的三角模糊数

Tab 4 The linguistic variables of index weighting and its corresponding triangular fuzzy number

指标	自然语言变量值			三角模糊数		
	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_1$	$K_2$	$K_3$
$U_1$	G	HG	G	(0.7,0.9,1.0)	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_2$	HG	HG	HG	(0.9,1.0,1.0)	(0.9,1.0,1.0)	(0.9,1.0,1.0)
$U_3$	HG	G	G	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_4$	ZG	G	ZG	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_5$	ZG	Z	Z	(0.5,0.7,0.9)	(0.3,0.5,0.7)	(0.3,0.5,0.7)
$U_{11}$	HG	HG	G	(0.9,1.0,1.0)	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{12}$	HG	G	G	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{13}$	G	ZG	G	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{14}$	HG	G	HG	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.9,1.0,1.0)
$U_{15}$	HG	HG	G	(0.9,1.0,1.0)	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{16}$	G	ZG	G	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{17}$	G	G	ZG	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{18}$	ZG	G	ZG	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{19}$	G	G	HG	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.9,1.0,1.0)
$U_{20}$	HG	G	G	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{21}$	ZG	G	ZG	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{22}$	G	HG	G	(0.7,0.9,1.0)	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{23}$	G	ZG	G	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{24}$	Z	ZG	ZG	(0.3,0.5,0.7)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)

表5 制药企业 $A_1$ 评价值的自然语言变量值及其对应的三角模糊数

Tab 5 The linguistic variables of pharmaceutical enterprise  $A_1$  evaluation values and its corresponding triangular fuzzy number

指标	自然语言变量值			三角模糊数		
	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_1$	$K_2$	$K_3$
$U_{11}$	HH	H	H	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{12}$	H	ZH	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{13}$	ZH	H	H	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{14}$	Z	Z	Z	(0.6,0.6,0.6)	(0.6,0.6,0.6)	(0.6,0.6,0.6)
$U_{15}$	ZH	H	H	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{16}$	Z	ZH	ZH	(0.3,0.5,0.7)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{17}$	ZH	H	H	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{18}$	ZH	ZH	H	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{19}$	H	H	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{20}$	HH	ZH	H	(0.9,1.0,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{21}$	Z	Z	ZH	(0.3,0.5,0.7)	(0.3,0.5,0.7)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{22}$	ZH	ZH	ZH	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{23}$	H	H	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{24}$	H	ZH	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{25}$	Z	ZH	ZH	(0.3,0.5,0.7)	(0.3,0.5,0.7)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{26}$	ZH	ZH	ZH	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{27}$	H	H	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{28}$	H	ZH	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{29}$	Z	ZH	ZH	(0.3,0.5,0.7)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)

表8 集结后的指标权重与评价值的非模糊数值

Tab 8 The non-fuzzy values of the collective index weighting and evaluation value

指标	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_5$
$\tilde{w}_j$	(0.767,0.933,1.000)	(0.900,1.000,1.000)	(0.767,0.933,1.000)	(0.567,0.767,0.933)	(0.367,0.567,0.767)
$D(\%)$	0.908	0.975	0.908	0.759	0.567
$W_j$	0.221	0.237	0.221	0.184	0.137
$\tilde{p}_{11}$	(0.658,0.846,0.967)	(0.600,0.600,0.600)	(0.564,0.764,0.923)	(0.549,0.740,0.897)	(0.556,0.756,0.919)
$\tilde{p}_{12}$	(0.721,0.899,0.989)	(0.600,0.600,0.600)	(0.682,0.874,0.984)	(0.633,0.824,0.958)	(0.756,0.915,0.987)
$\tilde{p}_{13}$	(0.634,0.834,0.967)	(0.300,0.300,0.300)	(0.649,0.841,0.967)	(0.530,0.730,0.897)	(0.610,0.810,0.955)
$\tilde{p}_{14}$	0.829	0.600	0.754	0.732	0.747
$\tilde{p}_{15}$	0.877	0.600	0.854	0.810	0.893
$\tilde{p}_{16}$	0.817	0.300	0.825	0.722	0.796

适当数量的中标制药企业进入商务标的竞标。

表6 制药企业 $A_2$ 评价值的自然语言变量值及其对应的三角模糊数

Tab 6 The linguistic variables of pharmaceutical enterprise  $A_2$  evaluation values and its corresponding triangular fuzzy number

指标	自然语言变量值			三角模糊数		
	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_1$	$K_2$	$K_3$
$U_{11}$	HH	H	H	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{12}$	H	H	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{13}$	H	HH	H	(0.7,0.9,1.0)	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{21}$	Z	Z	Z	(0.6,0.6,0.6)	(0.6,0.6,0.6)	(0.6,0.6,0.6)
$U_{31}$	H	H	H	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{32}$	H	ZH	H	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{33}$	HH	H	H	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{34}$	H	ZH	H	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{41}$	H	H	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{42}$	HH	ZH	H	(0.9,1.0,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{43}$	ZH	H	ZH	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{44}$	H	ZH	H	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{51}$	H	H	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{52}$	H	HH	HH	(0.7,0.9,1.0)	(0.9,1.0,1.0)	(0.9,1.0,1.0)
$U_{53}$	HH	HH	H	(0.9,1.0,1.0)	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)

表7 制药企业 $A_3$ 评价值的自然语言变量值及其对应的三角模糊数

Tab 7 The linguistic variables of pharmaceutical enterprise  $A_3$  evaluation values and its corresponding triangular fuzzy number

指标	自然语言变量值			三角模糊数		
	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_1$	$K_2$	$K_3$
$U_{11}$	H	H	H	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{12}$	H	ZH	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{13}$	H	H	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{21}$	D	D	D	(0.3,0.3,0.3)	(0.3,0.3,0.3)	(0.3,0.3,0.3)
$U_{31}$	H	ZH	H	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{32}$	ZH	H	H	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{33}$	H	HH	H	(0.7,0.9,1.0)	(0.9,1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{34}$	ZH	ZH	H	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{41}$	H	H	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{42}$	H	ZH	H	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)
$U_{43}$	Z	Z	ZH	(0.3,0.5,0.7)	(0.3,0.5,0.7)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{44}$	ZH	ZH	ZH	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{51}$	H	H	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{52}$	H	ZH	ZH	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)
$U_{53}$	H	ZH	H	(0.7,0.9,1.0)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1.0)

# 全国63家“三甲”医院静脉用药调配中心对临床药师职能需求的调研<sup>Δ</sup>

侯疏影\*,王振,史文秀,马巍,刘世杰,薄红<sup>#</sup>(哈尔滨医科大学附属第一医院静脉用药调配中心,哈尔滨150001)

中图分类号 R195;R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2017)06-0725-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2017.06.02

**摘要** 目的:为本省乃至我国静脉用药调配中心(PIVAS)临床药师工作制度的建立和完善提供参考。方法:采用问卷调查方法,对全国65家“三甲”医院PIVAS负责人进行调查,并就收集的问卷数据进行统计和分析。结果:本次调研共发放问卷65份,回收有效问卷63份,有效回收率为96.9%。其中,98.4%的受访者认为PIVAS需要配备临床药师,但受访者所在医院PIVAS临床药师实际配备情况并不理想;100%的受访者认为PIVAS临床药师需要具备医嘱审核及评价职能;超过95%的受访者认为PIVAS临床药师需要具备用药宣传教育职能及与临床沟通协作职能;仅42.9%的受访者认为PIVAS临床药师需要具备参与其他日常药品调配工作的职能。结论:医院PIVAS配备经过专业培训的临床药师是十分必要的。PIVAS临床药师的主要职能应集中在医嘱审核及评价、用药宣传教育、与临床沟通协作三方面。

**关键词** 静脉用药调配中心;临床药师;职能;需求;调研

综上所述,本文以基本药物集中招标采购的主要目标为基础,从临床使用认同度、药品质量层次、药品质量保证、药品实用性和药品供应保证5个方面构建了基本药物招标采购评标指标体系,采用基于模糊群决策法和多指标分析法构建了基本药物招标采购模型,并以一个算例验证了模型的可行性,构建的模型具有较强的理论研究意义和实际应用价值。随着国家医药政策和基本药物目录的不断变化,今后可以此模型为基础,针对实际情况调整基本药物招标采购评标指标体系,以便更加科学、合理地选择中标企业。

## 参考文献

[1] 金有豫.聚焦国家基本药物制度[J].中国药房,2010,21(8):675-678.  
[2] 于培明,宋丽丽,岳淑梅.我国药品集中招标采购存在的制度缺陷[J].中国药物经济学,2010,5(4):51-56.  
[3] 白冰,陈瑶,王禅,等.基于德尔菲和层次分析法的基本药物招标采购企业评价指标体系实证研究及启示[J].中国处方药,2014,12(6):1-3.  
[4] 刘欣,常峰.基本药物招标采购中经济技术评价体系的设计研究[J].中国执业药师,2014,11(6):5-9.

[5] 许皓,吴登生.企业信息化盟友选择的评价指标体系和模糊评价模型[J].河南科技大学学报(自然科学版),2006,27(3):97-99.  
[6] 邵蓉,谢金平,耿晓雅.六省市非基本药物招标及药品质量评审的对比研究[J].中国卫生经济,2014,33(9):66-69.  
[7] 谢小东,邵蓉.我国各省区基本药物招标中经济技术标评审体系比较研究[J].中国药房,2013,24(12):1076-1078.  
[8] 于晓彦,汤少梁.我国基本药物招标采购质价关联性研究[J].中国医药导报,2015,12(8):105-108.  
[9] 尹明芳,徐爱军,梁红云,等.医疗机构药品集中采购质量层次划分研究[J].药学与临床研究,2014,22(1):5-14.  
[10] 潘炳南,夏雅睿,柳朝曦,等.省级基药招标质量分层指标合理性分析[J].现代商贸工业,2015,36(22):215-216.  
[11] 陈卫东,樊治平.一种基于模糊群决策的供应商选择方法[C]//2005中国控制与决策学术年会论文集.沈阳:东北大学出版社,2005:1623-1625.  
[12] 周宝刚,关志民,杨锡怀,等.基于简单模糊群决策方法的供应商选择研究[J].科技管理研究,2011,31(15):204-207.  
[13] 陆影,任庆娟.模糊多指标评价方法在连锁店选址中的应用[J].技术经济,2008,27(11):33-35.

Δ 基金项目:黑龙江省教育厅科学技术研究项目(No.12541560)

\* 主任药师,博士。研究方向:临床药学。电话:0451-85555541。E-mail:13936391932@163.com

# 通信作者:主任医师,博士。研究方向:社会医学与卫生事业管理。电话:0451-85552247。E-mail:bohong2247@163.com

(收稿日期:2016-09-18 修回日期:2017-01-08)

(编辑:申琳琳)