

# 基于 TOPSIS 法和因素分析法的我国公立医院经济运行分析

要鹏韬<sup>1\*</sup> 高广颖<sup>1</sup> 胡星宇<sup>1</sup> 杨 显<sup>2</sup>

1. 首都医科大学公共卫生学院 北京 100069

2. 北京大学人民医院 北京 100044

**【摘要】**目的:评估我国公立医院运行情况,分析公立医院门诊收入和住院收入的影响因素,为促进公立医院良好运行、控制医疗费用不合理增长提出建议。方法:采用结合因子分析的 TOPSIS 法和因素分析法,从公立医院运行指标和医疗收入两个切入点展开分析。结果:公立医院的经济运行状况与当地的经济发展水平并没有明显相关关系;我国多数省份公立医院资产风险较高;东部地区省份公立医院成本管理能力有待提升;中西部地区公立医院运营能力较差;门诊收入增长为门诊人次和次均费用共同作用的结果,住院收入增长则主要依赖于住院人数的增长。结论:我国公立医院经济运行整体质量不高,建议加大政府投入,减轻公立医院债务负担;提高成本管理水平,增强内部管理能力;积极推进支付方式改革,控制医疗费用不合理增长。

**【关键词】** 公立医院; 经济运行; 收入; TOPSIS 法; 因素分析法

中图分类号: R197 文献标识码: A doi:10.3969/j.issn.1674-2982.2019.01.010

## Study on economic operation of public hospitals in China based on TOPSIS and factor analysis

YAO Peng-tao<sup>1</sup>, GAO Guang-ying<sup>1</sup>, HU Xing-yu<sup>1</sup>, YANG Xian<sup>2</sup>

1. School of Public Health, Capital Medical University, Beijing 100069, China

2. Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China

**【Abstract】** Objective: To evaluate the operation of public hospitals in China and analyze the influencing factors of outpatient and inpatient income in public hospitals, and thus provide policy recommendations for promoting healthy operation of public hospitals and controlling unreasonable growth of medical expenses. Methods: This paper uses the TOPSIS method combined with the factor analysis method and expands the analysis from two starting points of public hospital, namely operating indicators and medical income. Results: There is no obvious correlation between the economic operation status of public hospitals and the development level of local economy; the risk of public hospital assets in most provinces in China is relatively high; the cost management capacity of public hospitals in eastern provinces needs to be improved; and the operating capacity of public hospitals in central and western regions is poor. Moreover, the outpatient income growth is the result of the combined effect of outpatient visits and sub-average costs, while the increase in hospitalization income is mainly due to the increase in the number of hospital admissions. Conclusions: The quality of operation of most of public hospitals is low. It is recommended that government investment should be increased to reduce the debt burden of public hospitals; raise the cost management level and strengthen internal management capabilities; actively promote the reform of payment methods, and control the unreasonable growth of medical expenses.

**【Key words】** Public hospitals; Economic operation; Income; TOPSIS method; Factor analysis

随着新医改进入深水区,公立医院改革成为深化医药卫生体制改革的重要任务。我国政府先后下发的《国务院办公厅关于全面推开县级公立医院综

合改革的实施意见》(国办发[2015]33号)和《国务院办公厅关于城市公立医院综合改革试点的指导意见》(国办发[2015]38号),明确了公立医院改革的

\* 作者简介: 要鹏韬,男(1995年—),硕士研究生,主要研究方向为卫生经济、医疗保险。E-mail:13552312513@163.com  
通讯作者: 高广颖。E-mail:gaogy@nsd.pku.edu.cn

方向。经济运行情况能较好地反映医院的生存状态和发展能力,对医院的经济运行进行分析,可以直观、真实地评价医院的财务状况和经营成果,揭示医院在提供服务的过程及内部管理中存在的问题<sup>[1]</sup>,便于卫生行政部门制定合理、有效的管理方法和调控措施,保证医疗机构的公益属性。

公立医院经济运行评价采用较多的方法有杜邦分析法、沃尔评分法等<sup>[2-3]</sup>,但考虑到公立医院具有公益性,有别于企业,本研究将以《医院财务制度》提出的财务分析指标为基础,利用因子分析方法对之进行加权处理,采用 TOPSIS 法评估我国各省公立医院运行情况;同时,在现阶段的管理体制下,医疗收入是公立医院生存和发展的重要支柱,是影响公立医院经济运行的重要因素,而医院中医疗收入分为门诊收入和住院收入,因此本研究还将利用因素分析法对我国各省公立医院 2015—2016 年门诊收入和住院收入变化的影响因素进行分析。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

本研究将围绕我国 30 个省、直辖市、自治区(不含西藏自治区、台湾省以及香港、澳门特别行政区)的公立医院经济运行数据展开分析。

### 1.2 资料来源

本研究所涉及数据来源于 2016 年国家卫生计生年鉴、《中国卫生和计划生育统计年鉴 2017》和《中国卫生和计划生育统计提要 2017》。文中所涉及数据为各研究省份所有公立医院统计数据。

### 1.3 TOPSIS 法

TOPSIS 法对数据分布及样本量、指标多少无严格限制,既适用于小样本资料,也适用于评价多单元、多指标的大系统,较为灵活。<sup>[4]</sup> TOPSIS 法通过确定各项指标的正、负理想解,然后计算各方案与最优方案的接近程度,作为评价方案优劣的标准。<sup>[5]</sup> 本研究中对各省份公立医院经济运行原始数据进行同趋势化和归一化处理,消除数据量纲对评价结果的影响,然后利用因子分析方法对原指标进行加权处理和指标浓缩,使得分析结果更具有代表性,能够更好地反映各省份之间差距的实际情况。本研究使用涵盖了结余与风险管理、资产运营、成本管理、资产收益能力、发展能力 5 个方面的 12 个指标(资产负债率、流动比率、速动比率、总资产周转率、流动资产周转率、总资产报酬率、净资产收益率、百元医疗收入中消耗的药品、百元医疗收入中消耗的卫生材料、管理费用占比、人员费用占比、净资产增长率)的 TOPSIS 指标体系展开分析。各指标计算方法见表 1。

表 1 公立医院经济运行指标及计算方法

一级指标	二级指标	计算公式
结余与风险管理能力	资产负债率(X1)	负债总额/资产总额 × 100%
	流动比率(X2)	流动资产/流动负债
	速动比率(X3)	速动资产/流动负债
资产运营能力	总资产周转率(X4)	业务收入/资产总额 × 100%
	流动资产周转率(X5)	医疗收入/流动资产平均占用额 × 100%
成本管理能力	百元医疗收入中消耗的药品(X6)	药品费用/医疗收入 × 100
	百元医疗收入中消耗的卫生材料(X7)	卫生材料费用/医疗收入 × 100
	管理费用占比(X8)	管理费用/业务支出 × 100%
	人员费用占比(X9)	人员费用/业务支出 × 100%
资产收益能力	总资产报酬率(X10)	收支结余总额/资产平均总额 × 100%
	净资产收益率(X11)	收支结余/净资产 × 100%
发展能力	净资产增长率(X12)	(期末净资产 - 期初净资产)/期初净资产 × 100%

#### 1.3.1 同趋势化处理

在本研究纳入的 12 项指标中,百元医疗收入中消耗的药品、百元医疗收入中消耗的卫生材料、管理费用占比和人员支出占比为低优指标,资产负债率、

流动比率和速动比率为中优指标,其他为高优指标。根据相关研究<sup>[1]</sup>,资产负债率、流动比率和速动比率的推荐标准值 M 或标准区间为 30% ~ 35%、2 和 1,将低优指标和中优指标进行趋同化处理成为高优指标。一

般的转换方法有:①倒数法,即  $X'_{ij} = 100/x_{ij}$ ,多用于绝对数指标,例如本研究中的百元药材、百元医疗收入中消耗的卫生材料;②差数法,及  $X'_{ij} = 100 - x_{ij}$ ,多用于相对数指标,例如本研究中的流动比率和速动比率<sup>[6]</sup>。各项指标趋同化转换公式为:

资产负债率:

$$X'_{ij} = \begin{cases} 100, 0.3 \leq x_{ij} \leq 0.35 \\ 100 - (0.3 - x_{ij}), x_{ij} < 0.3 \\ 100 - (x_{ij} - 0.35), x_{ij} > 0.35 \end{cases}, i = 1, \dots, m \quad (式 1)$$

流动比率和速动比率:

$$X'_{ij} = 100 - |M - x_{ij}|, i = 1, \dots, m \quad (式 2)$$

百元医疗收入中消耗的药品和百元医疗收入中

消耗的卫生材料:

$$X'_{ij} = 100/x_{ij}, i = 1, \dots, m \quad (式 3)$$

管理费用占比和人员支出占比:

$$X'_{ij} = 100 - x_{ij}, i = 1, \dots, m \quad (式 4)$$

### 1.3.2 因子分析

对同趋势化后的数据进行因子分析,分析结果如表 2,前 4 个因子的方差贡献率为 82.735% ≥ 80%,即这 4 个因子已经包含了原始变量 82.735% 的信息量,能够较好地反映各指标包含的大部分信息。根据因子分析结果中的因子得分函数系数矩阵(Component Score Coefficient Mstrix)对原 12 个指标进行加权提取,得到 4 个新的综合指标,形成最终综合评价矩阵。

表 2 各因子特征值及其贡献率

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.220	43.504	43.504	5.220	43.504	43.504	3.317	27.640	27.640
2	2.473	20.608	64.112	2.473	20.608	64.112	2.722	22.687	50.327
3	1.289	10.745	74.857	1.289	10.745	74.857	2.478	20.646	70.974
4	0.945	7.878	82.735	0.945	7.878	82.735	1.411	11.762	82.735
5	0.648	5.400	88.135						
6	0.498	4.153	92.288						
7	0.305	2.543	94.831						
8	0.233	1.940	96.772						
9	0.204	1.702	98.473						
10	0.114	0.949	99.422						
11	0.058	0.487	99.909						
12	0.011	0.091	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

### 1.3.3 归一化处理

在得到新的 4 项综合指标后,对其进行归一化处理,以便进行不同省份之间的横向对比。归一处理的公式为:

$$Z_{ij} = x_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}, \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (式 5)$$

### 1.3.4 确定理想解

经过归一化处理,得到正理想解  $Z^+$  由每一列中的最大值组成;负理想解  $Z^-$  由每一列中的最小值组成。各省与正、负理想解之间的距离计算公式如下:

$$D^+_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Z_{ij} - \max Z_{ij})^2}, \quad j = 1, \dots, n \quad (式 6)$$

$$D^-_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Z_{ij} - \min Z_{ij})^2}, \quad j = 1, \dots, n \quad (式 7)$$

### 1.3.5 排序

根据以上结果,计算各省与最优项的距离,计算公式如下:

$$C_i = \frac{D^-}{D^+ + D^-}, i = 1, \dots, m \quad (式 8)$$

在上述公式中,  $C_i$  取值为 0-1,越接近于 1,则说明该省与最优项距离越近,总体得分越高。

### 1.4 因素分析法

因素分析法是依据分析指标与其影响因素之间的关系,从数量上来确定几种相互联系的因素对分析对象影响程度的一种分析方法。<sup>[1]</sup> 本研究将对各省份的门诊和住院收入分别进行因素分析,其中门

诊收入 = 总诊疗人次数 × 门诊病人人均医药费; 住院收入 = 住院总人数 × 住院病人人均医药费用。计算不同年份门诊收入和住院收入的增加额, 其中门诊人次或者住院人数和门诊次均费用或者住院人均费用所引起的门诊/住院收入增加额占增加总额的比重, 反映了各因素在收入增加/减少中的贡献率。相关计算公式为:

门诊人次/住院人数引起的收入增加额占比:

$$[(2016 \text{ 年门诊人次/住院人数} - 2015 \text{ 年门诊人次/住院人数}) \times 2015 \text{ 年门诊次均费用/住院人均费用}] \div [2016 \text{ 年门诊/住院总收入} - 2015 \text{ 年门诊/住院总收入}] \quad (\text{式 } 9)$$

门诊次均费用/住院人均费用引起的收入增加额占比:

$$[(2016 \text{ 年门诊次均费用/住院人均费用} - 2015 \text{ 年门诊次均费用/住院人均费用}) \times 2016 \text{ 年门诊人次/住院人数}] \div [2016 \text{ 年门诊/住院总收入} - 2015 \text{ 年门诊/住院总收入}] \quad (\text{式 } 10)$$

## 2 结果

### 2.1 综合评估结果分析

#### 2.1.1 资产收益能力分析

2016 年, 我国各省公立医院资产收益能力差别较大, 从净资产收益率上看, 最高者为安徽, 达 9.42%, 最低者为海南, 净资产收益率为 -1.65%; 其中海南、北京和宁夏 3 省净资产收益率为负, 上海、内蒙古、江苏 3 省的净资产收益率小于 2%, 总资产报酬率小于 1%。同时, 综合评价得分排名前 5 名的省份净资产收益率水平在 5% 左右, 说明在综合评价体系中净资产收益率并不是越高越好, 而是要保持在一定的水平。

#### 2.1.2 资金风险管理能力分析

在分析的 30 个省份中, 有 22 个省公立医院资产负债率高于 40%, 其中 11 个省公立医院资产负债率高于 50%, 而上海的资产负债率最低, 只有 23.20%; 另外, 黑龙江、海南和宁夏的流动比率均小于 1, 而速动比率也仅处于 0.7~0.8 水平; 河北、山西、内蒙古和辽宁等地流动比率小于 2、速动比率小于 1。

#### 2.1.3 成本管理能力分析

从分析结果可以看出, 综合评价排名前 5 名的省份成本管理中百元医疗收入中消耗的药品和卫生材料相对较低, 平均分别为 31.57 元和 25.26 元, 处于相对较低水平, 成本管理相对较好; 而后 5 名省份的这两个指标平均值分别为 38.88 元和 34.02 元, 处于相对较高水平, 成本管理相对较差, 说明各省份公

立医院成本管理情况与综合评价结果方向一致。管理费用主要包括医院行政及后勤部门为组织、管理医疗和科研、教学业务活动所发生的各项费用<sup>[7]</sup>, 北京、天津、上海、浙江、福建和江苏 6 个省份的管理费用支出占总支出的比率较低, 均小于 10%。因此综合来看, 经济较发达地区的行政后勤成本管理情况较好, 而医疗成本管控有待加强。

#### 2.1.4 发展能力分析

不同省份公立医院的净资产增长率差距较大, 其中陕西省公立医院净资产增长率最高, 为 23.02%; 而上海、辽宁、内蒙古和海南 4 省净资产收益率较低。

#### 2.1.5 运营能力分析

北京、上海、浙江和广东 4 省总资产周转率和流动资产周转率水平都比较高; 贵州、甘肃、陕西、安徽、内蒙古和吉林 6 省两项指标均处于较低水平。说明东部与中西部省份相比, 公立医院资产利用率较高、运营能力较强。

### 2.2 各省门诊收入和住院收入因素分析结果

#### 2.2.1 门诊收入因素分析

2015—2016 年我国公立医院门诊总收入增加 639.97 亿元, 增长率为 10.03%。其中门诊人次增长引起的门诊总收入增长额为 318.18 亿元, 贡献率为 49.72%; 次均费用引起的门诊总收入增长额为 321.79 亿元, 贡献率为 50.28% (表 3)。其中各省门诊就诊人次增加不甚明显, 从整体上看, 上海、江苏和浙江等经济较发达省份门诊收入增加的影响因素以次均费用为主, 而贵州、黑龙江等经济中等或一般省份门诊收入增加的影响因素则以门诊人次为主。

表 3 2015—2016 年我国各省份公立医院门诊收入影响因素贡献率情况/%

省份	诊疗人次	次均医药费用	省份	诊疗人次	次均医药费用
北京	55.54	44.46	河南	46.50	53.50
天津	48.69	51.31	湖北	52.64	47.36
河北	85.86	14.14	湖南	41.99	58.01
山西	71.47	28.53	广东	36.65	63.35
内蒙古	69.48	30.52	广西	57.39	42.61
辽宁	44.59	55.41	海南	46.13	53.87
吉林	41.71	58.29	重庆	51.73	48.27
黑龙江	81.95	18.05	四川	56.70	43.30
上海	22.19	77.81	贵州	113.18	-13.18
江苏	26.35	73.65	云南	54.53	45.47
浙江	9.03	90.97	陕西	68.50	31.50
安徽	43.05	56.95	甘肃	65.24	34.76
福建	43.33	56.67	青海	61.55	38.45
江西	44.55	55.45	宁夏	51.73	48.27
山东	57.89	42.11	新疆	81.41	18.59

表4 2015—2016年我国各省份公立医院住院收入影响因素贡献率情况/%

省份	住院人数	人均医药费用	省份	住院人数	人均医药费用
北京	80.63	19.37	河南	55.15	44.85
天津	75.13	24.87	湖北	40.94	59.06
河北	72.43	27.57	湖南	43.71	56.29
山西	89.30	10.70	广东	55.46	44.54
内蒙古	67.22	32.78	广西	55.16	44.84
辽宁	55.73	44.27	海南	46.37	53.63
吉林	46.45	53.55	重庆	68.61	31.39
黑龙江	63.68	36.32	四川	56.42	43.58
上海	57.96	42.04	贵州	65.47	34.53
江苏	72.96	27.04	云南	73.24	26.76
浙江	71.46	28.54	陕西	59.39	40.61
安徽	65.60	34.40	甘肃	75.69	24.31
福建	55.49	44.51	青海	99.51	0.49
江西	44.21	55.79	宁夏	67.87	32.13
山东	66.00	34.00	新疆	45.59	54.41

### 2.2.2 住院收入因素分析

2015—2016年,我国公立医院门诊总收入增加1 494.16亿元,增长率为12.33%。其中门诊人次增长引起的门诊总收入增长额为909亿元,贡献率为60.84%;次均费用引起的门诊总收入增长额为585.15亿元,贡献率为39.16%(表4)。与门诊收入变化影响因素不同,2016年我国各省住院收入增加影响因素多为住院人数。与门诊情况进行对比可以发现,由于住院服务的单次服务费用要明显高于门诊服务,因此住院人数的增长对住院收入的贡献也要明显高于人均住院费用。

## 3 讨论

根据评价结果,我国各省公立医院债务压力普遍较大,有11家公立医院平均资产负债率高于50%,增加了医院运行的风险,这与孙永发、吴雨静、陈少贤的研究结果一致<sup>[8-10]</sup>。通过TOPSIS法的评价结果可以看出,公立医院的经济运行状况与当地的经济水平并没有明显相关关系,而是资产收益能力、资金风险管理、资产运营、成本管理、发展能力等的综合体现。同时,在就成本展开分析时发现多数省份公立医院成本管理指标结果较差,经济较为发达的省份医疗成本相对较高。尼燕在对我国公立医院相关的研究中也提出要“加强成本费用控制”<sup>[11]</sup>,穆得超在对天津市公立医院研究中也发现公立医院“经营效率低下”、“管理水平不高,资源利用效率较低”的问题<sup>[12]</sup>。我国公立医院的公益属性

要优先于经济属性,发展方向应是保持健康可持续地运行,尽可能多地为人民提供医疗服务。因此,偿债能力和成本管理将是公立医院经济发展的重中之重。

资产风险管理能力主要体现于公立医院的偿债能力,负债率属于中优指标,负债率较低时,资金风险较低,但会在一定程度上限制医院的发展;而负债率偏高时,会使医院处于较高的财务风险下,应引起医院管理者的高度重视。多数省份公立医院资产负债率较高,说明我国多数地区公立医院资产风险较高,偿债能力较弱。

门诊收入变化进行因素分析,发现经济较发达省份门诊收入增加的影响因素以次均费用为主,而经济中等或一般省份门诊收入增加的影响因素则以门诊人次为主。或是由于中西部地区经济实力的逐渐提升促进了人们就医需求的释放;在经济较发达的东部省份,人们的就医需求规模变化不大,增长较快的医疗服务价格成为主要影响因素。

本研究结合因子分析法对我国30个省份公立医院运行情况开展了TOPSIS综合评价,由于财务分析指标众多,因此本研究从结余与风险管理、资产运营、成本管理、资产收益和发展能力6类指标中,选取部分代表性指标纳入评价。因此在指标上未能完全反映公立医院经济运行的全部信息,这是本研究的不足之处。

## 4 建议

### 4.1 加强政府投入,减轻公立医院债务负担

除少数几个省份外,我国较多省份的公立医院都承担着较高的债务,资产负债率最高者高达62.46%,偿债能力整体较差。《国务院办公厅关于全面推开县级公立医院综合改革的实施意见》和《国务院办公厅关于城市公立医院综合改革试点的指导意见》中都提出要落实政府投入责任,并且在2016年我国公立医院经济运行的分析中还发现,去掉“财政补助收入”一项后,许多省份的医疗服务结余由正转负,因此说明政府投入在公立医院发展中占有重要地位。同时,在全面取消药品加成的背景下,加大对公立医院的政府投入(尤其是中西部省份),对维持公立医院正常运行和公益属性有重要意义。

### 4.2 提高成本管理水平,增强内部管理能力

医院内部管理水平直接影响医院整体运作和

经营效率,目前我国公立医院成本管理能力不高,药品和卫生材料消耗较大。公立医院要向转向精细化经营,加强经济管理,开展并完善成本核算,合理高效地使用资源,优化内部管理和医疗服务流程,降低内部流程管理成本和医疗服务成本。深入贯彻落实总会计师制度,加强对医院财务的监督、决策和管理。

#### 4.3 积极推进支付方式改革,控制医疗费用不合理增长

根据因素分析结果以及 2015—2016 年医疗费用数据,患者次均医疗费用的增长较为明显,并且在某些省份成为医疗收入增长的主要因素。患者次均医疗费用的增长动因包括物价水平的普遍增长和医疗服务的过度利用,而根据与物价水平增长幅度对比发现,2016 年居民医疗保健消费指数(103.8)比居民消费价格指数(102.0)高出 1.8,说明医疗服务的过度利用引起的医疗费用增长现象还很严重。因此需继续完善推进以按病种付费为主,按人头付费、按床日付费等相结合的混合支付方式改革,提高病种临床路径费用核算精度,降低医疗成本,从供给侧控制医疗费用的不合理增长。

**作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。**

#### 参 考 文 献

- [1] 高广颖,赵晓雯,李月明. 医院会计与财务管理[M]. 北京:人民卫生出版社,2013.
- [2] 田柯,许崇伟,耿仁文,等. 杜邦分析中指标分解法在

医院经营分析中的应用[J]. 中国卫生经济,2011,30(12):64-66.

- [3] 王琨,曲建睿,郭慧. 基于沃尔评分法的公立医院财务风险预警分析[J]. 中国医院管理,2014,34(12):46-47.
- [4] 刘玉秀,徐少青. TOPSIS 法用于医院工作质量的多指标综合评价[J]. 中国卫生统计,1993,10(2):12-15.
- [5] 龚玲. TOPSIS 法与综合指数法在医疗质量综合评价中的结合应用[J]. 中国医院管理,2008,28(6):26-28.
- [6] 陈军,唐世星,易东. 因子分析法结合加权 TOPSIS 法对医疗质量的综合评价[J]. 中国卫生统计,2009,26(5):486-488,492.
- [7] 程薇. 卫生财务管理[M]. 北京:人民卫生出版社,2013.
- [8] 孙永发,李卫平,王书平,等. 县级公立医院经济运行及其补偿模式研究[J]. 中国卫生统计,2013,32(7):69-71.
- [9] 吴雨静,蔚晗,王丽丹,等. 安徽省县级公立医院经济运行与发展状况分析[J]. 中国卫生经济,2014,33(8):61-63.
- [10] 陈少贤,汪唯,彭晓明,等. 广东省公立医院经济运行与发展状况分析[J]. 中国医院管理,2008(2):10-12.
- [11] 尼燕. 我国公立医院与民营医院经济运行趋势对比分析[J]. 中国卫生经济,2015,34(10):64-67.
- [12] 穆得超,侯庆春,张俞,等. 2001—2007 年天津市公立医院经济运行状况分析[J]. 中国卫生经济,2010,29(7):84-86.

[收稿日期:2018-04-10 修回日期:2018-12-05]

(编辑 刘博)