

基于熵权 TOPSIS 法对我国中医医疗服务事业的评价及障碍因子分析

勾若宇 罗婷玉 肖 嵩 何开连 张志勇

(桂林医科大学 广西 桂林 541199)

【摘要】我国中医医疗服务体系发展已经取得了显著的成效,但是在新形式、新需求下,中医医疗服务体系仍存在机构优势资源占比失衡、医院基础设施水平仍需提高、床位利用率低、机构诊疗量增长趋势等不足,通过探索性因子分析法构建我国中医医疗服务体系的综合评价指标以及障碍因子分析,为以后中医医院服务的建设发展提供科学依据。方法:利用熵权 TOPSIS 法对 2008-2018 年我国中医医疗服务体系服务能力相关指标进行综合评价,再通过障碍度模型分析影响历年中医服务体系发展的主要障碍因子。结果:我国中医医疗服务体系从各项指标发展不断向好,工作质量在不断提高;综合评价结果相对最优的是 2018 年,相对较差的是 2011 年;障碍因子分析结果显示,医师日均担负住院床日、医疗收入、机构数对服务能力具有普遍影响,其中,医疗业务成本持续发挥着主要影响,执业(助理)医师数的影响正在逐渐减弱,而医师日均担负住院床日、医疗收入、人均次均诊疗费用的影响却在逐渐增强。结论:尽管我国中医医疗服务体系的服务能力不断提高,但需加强对医疗收入、医疗成本、医师日均担负住院床日的重视。

【关键词】 医疗服务体系; 综合评价; 服务能力; TOPSIS 法

前言

中医医疗服务体系是推动“健康中国”建设、为人民服务提供全方位全生命周期健康服务的重要力量,是维护国民健康的重要屏障。中医医疗服务体系作为中医药服务体系的组成部分,是推动我国中医药资源发挥作用的物质基础和设施保障,《中医药发展战略规划纲要(2016-2030)》均对构建优质高效的中医医疗服务体系进行了总体布局和设想,所以完善我国中医医疗服务体系是当前中医药发展的首要任务,只有指标确定了,才能正确合理地发展中医医疗服务事业。文章旨在通过探索性因子分析法构建我国中医医疗服务体系的综合评价指标。本文通过对 2008-2018 年中医医院服务能力进行研究,研究发现中医医疗服务体系综合评价指标可以考虑以下 14 个指标,运用 TOPSIS 法分析其中医医疗服务体系服务能力以及发展情况,了解近 11 年中医医疗服务体系的发展,为未来中医医疗服务体系建设发展方面提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 评价指标以及数据来源

目前,对妇幼保健工作质量的评价尚无统一标准。因此,在文献研究以及专家咨询的基础之上,并遵循科学性,全面性,代表性,可操作性等原则,本研究选取了机构数、床位数、执业(助理)医师数、见习中医医师数、中药师(士)数、诊疗人次、入院人数、出院人数、病床使用率、出院者平均住院日、医师日均担负住院床日、医疗收入、医疗业务成本、次均诊疗人均费用门诊、人均住院费用等 15 个指标构建评价体系,具体指标及 2008-2018 年历年数据如表 1 所示,该数据资料来源于 2009—2019 年《中国卫生健康统计年鉴》、2008—2018 年《全国中医药统计摘编》^[1],通过多次预评价、专家研讨,共筛选出 14 个指标进行实证分析。数据采用 SPSS 21.0 软件进行分析,通过因子分析法对已有数据进行降维处理,以期用较少的指标反映原始变量的绝大部分信息,然后结合 TOPSIS 法对我国中医医疗服务体系发展水平作综合排名, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

1.2 统计方法

1.2.1 熵权 TOPSIS (逼近理想解排序)法

熵的概念来自于信息论,表示的是系统的无序或不确定性的程度。熵权是根据各指标的变异程度来反应信息量的大小,由此来确定该指标权数的一种客观赋权法。相较于以往常用的

层次分析法、德尔菲法等主观赋权法,其具有更客观、更科学的特点。TOPSIS 法的基本原理是通过计算各评价对象与最优方案和最劣方案间的距离,由此获得评价对象与最优方案的相对接近程度,并通过排序来获得最优解。但该方法受极端值的影响,因此本研究通过熵权法确定各评价指标的权重,再将各评价指标数据与权重相乘得到新的数据,最后通过 TOPSIS 法确定评价对象的相对优劣^[2-4],广泛应用于医疗等领域的评价,如医疗服务能力评价、医院效益评价等方面、医疗工作质量评价、医疗工作质量评价^[5],其计算步骤如下:

○ 1 构建判断矩阵:

$$A = (x'_{ij}) m \times n \quad (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$$

○ 2 对矩阵 A 进行标准化,得到标准化矩阵 $B = (x_{ij}) m \times n$;

○ 3 计算评价指标的熵值: $H_i = -1/nm (\sum_{j=1}^n f_{ij} \ln f_{ij} / m)$, 其中 $f_{ij} = x_{ij} \sum_{i=1}^m x_{ij} / m$

○ 4 评价指标的熵权 W:

$$W = (\omega_i) 1 \times n, \quad \text{其中 } \omega_i = 1 - H_i / (1 - \sum H_i) / n$$

○ 5 求得新的判断矩阵 $R = (r_{ij}) m \times n$:

$$R = B \times W$$

○ 6 根据判断矩阵 R, 确定正理想解 Q^+ 和负理想解 Q^- :

$$\text{其中, } Q^+ = (r_{11}, r_{12}, \dots, r_{1n}), Q^- = (r_{11}, r_{22}, \dots, r_{nn})$$

○ 7 计算各方案与 Q^+ 和 Q^- 的距离 S_i^+ 和 S_i^- :

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (r_{ij} - r_{j+})^2} / 2n, S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (r_{ij} - r_{j-})^2} / 2n$$

○ 8 计算各方案与理想解的相对接近度(即评价指数): $D_i = S_i^+ / (S_i^+ + S_i^-)$

式中: $D_i \in [0, 1]$, 某一年的 D_i 越大说明概念的妇幼保健服务工作质量越高。

1.2.2 障碍因子分析

为进一步分析影响我国中医医疗服务事业的主要因素,本研究引入障碍度分析模型,通过计算各评价指标的因子贡献度、指标偏离度以及障碍度进行分析诊断,分析步骤如下:

$$O_{ij} = \frac{I_{ij} \cdot W_j}{\sum_{j=1}^m I_{ij} \cdot W_j}$$

式中: I_{ij} 是指标偏度,表示单因素指标与系统发展目标的差距, $I_{ij} = 1 - x_{ij}$ 。 O_{ij} 是障碍度,表示单项指标对我国中医医疗服务事业的影响程度。

2 结果

2.1 表一展示, 一般情况, 2008-2018年, 我国的中医医疗服务体系的服务能力不断提高, 至2018年中医医疗资源、医疗服务能力与效率、医疗收支和患者费用等方面比对, 审查, 进行综合评价, 总体上各个指标都成上升, 正向发展的趋势。

2.2 熵权 TOPSIS 法分析结果

通过熵权公式, 本研究对14项评价指标进行熵值以及权重的计算。结果显示, 权重前三位分别是: 医师日均担负住院日(x11)、医疗收入(x12)、机构数(x1); 后三位分别是: 医疗业务成本(x13)、诊疗人次(x6)、中药师(士)人数(x5), 如表二。

表二 熵值法计算权重结果汇总 (各评价指标的权重)

编号	项	信息熵值e	信息效用值d	指标权重w	排序结果
x1	机构数	0.8327	0.1673	0.1041	3
x2	床位数/万人	0.892	0.108	0.0672	6
x3	执业(助理)医师数/千人	0.8473	0.1527	0.095	4
x4	见习中医医师数/千人	0.8912	0.1088	0.0677	5
x5	中药师(士)数/千人	0.9467	0.0533	0.0331	13
x6	诊疗人次/万人	0.9535	0.0465	0.0289	14
x7	入院人数/万人	0.8961	0.1039	0.0646	9
x8	出院人数/万人	0.8949	0.1051	0.0654	8
x9	病床使用率(%)	0.9441	0.0559	0.0348	12
x10	出院者平均住院日	0.8947	0.1053	0.0655	7
x11	医师日均担负住院床日	0.7847	0.2153	0.1339	1
x12	医疗收入/亿元	0.8135	0.1865	0.116	2
x13	医疗业务成本/亿元	0.9608	0.0392	0.0244	15
x14	次均诊疗费用/人均/元	0.9003	0.0997	0.0621	10
x15	人均住院费用/元	0.9402	0.0598	0.0372	11

在确定熵权的基础上, 通过TOPSIS对2008-2018年中国中医医疗服务体系服务能力进行综合排序, 结果显示历年的相对接近度C值波动较大, 服务质量相对较优的前三位分别是: 2018、2017和2009年; 相对较差的末三位分别是: 2010、2012和2011年。值得注意的是, 在时间较近的2018年, 与相邻年份比较其他服务质量相对较好总体排第一, 而时间较远的2013年, 与相邻年份比较其他服务质量相对较差, 总体排第八, 如表三。

表1中国2008-2018年中医医院服务质量评价指标及数据

指标	指标性质	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
机构数	+	2688	2728	2778	2831	2886	3015	3115	3267	3462	3695	3977
床位数/万人	+	35.03	38.56	42.42	47.71	54.80	60.88	66.50	71.54	76.18	79.02	84.21
执业(助理)医师数/千人	+	163.29	155.61	165.49	172.25	186.95	200.82	211.86	214.64	227.79	277.12	302.07
见习中医医师数/千人	+	10540	11152	12705	17644	18519	20724	24234	25224	24396	26323	28512
中药师(士)数/千人	+	20152	22830	23809	25	26352	27801	28859	29398	30472	46207	49538
诊疗人次/万人	+	27540.94	3010.00	32770.16	36120.61	40705.19	43726.26	47164.17	48502.64	50774.46	52849.22	54840.48
入院人数/万人	+	888.69	1034.00	1167.72	1349.26	1641.68	1826.67	2010.57	2101.82	2278.59	2493.00	2668.92
出院人数/万人	+	884.65	1026.08	1160.09	1341.29	1636.22	1815.72	2227.11	2091.53	2270.36	2481.86	2661.29
病床使用率(%)	+	0.79	0.82	0.84	0.86	0.89	0.89	0.87	0.85	0.85	0.85	0.85
出院者平均住院日	-	10.50	10.40	10.64	10.49	10.16	10.10	10.00	9.95	9.80	9.60	9.50
医师日均担负住院床日	-	1.60	1.75	1.87	2.07	2.26	2.34	2.41	2.35	2.34	2.30	2.40
医疗收入/亿元	+	7611.72	9444.15	1165.55	1431.78	1768.93	2092.31	2439.55	2732.83	3082.12	3426.02	3815.54
医疗业务成本/亿元	-	7420.82	9108.16	1108.66	1386.40	1698.70	2007.40	2227.11	2650.64	3038.36	3372.93	3744.01
次均诊疗费用/人均/元(门诊)	-	113.36	123.94	137.53	152.94	166.11	182.10	195.60	206.39	216.99	229.80	243.00
人均住院费用/元(住院)	-	4086.86	4416.98	4878.33	5206.28	5482.53	5917.16	6234.95	6609.74	6913.60	8890.70	10124.60

+ : 正向指标, 该指标越大越好; -: 负向指标, 该指标越小越好。

表三 TOPSIS评价计算结果

项	正理想解距离D	负理想解距离D-	相对接近度C	排序结果
2008	0.206	0.179	0.466	4
2009	0.199	0.175	0.469	3
2010	0.225	0.116	0.34	9
2011	0.219	0.097	0.306	11
2012	0.212	0.1	0.32	10
2013	0.206	0.11	0.348	8
2014	0.201	0.127	0.388	7
2015	0.188	0.134	0.417	6
2016	0.178	0.15	0.457	5
2017	0.16	0.186	0.537	2
2018	0.171	0.214	0.557	1

2.3 障碍因子分析结果

通过障碍度模型, 本文对历年各评价指标的障碍度进行计算, 并按照其大小进行排序, 结果如表5所示, 由于指标较多, 表中仅列出了前六个主要的影响因子。结果表明, 影响不同年份中医医疗服务体系服务能力的障碍因子有所不同且具有。

3 讨论

对于中医医疗服务体系服务能力的评价, 传统方法是通过列举历年数据, 分析发展趋势, 变化的幅度以及影响因素所占比重, 从而体现该影响因子的实际意义, 熵权是根据各指标的变异程度来反应信息量的大小, 由此来确定该指标权数的一种客观赋权法, 熵越大说明系统越混乱, 携带的信息越少, 权重越小; 熵越小说明系统越有序, 携带的信息越多, 权重越大。相较于以往常用的层次分析法、德尔菲法等主观赋权法, 其具有更客观、更科学的特点。熵值法的主要目的是对指标体系进行赋权, 熵值法是一种客观赋权方法, 借鉴了信息熵思想, 它通过计算指标的信息熵, 根据指标的相对变化程度对系统整体的影响来决定指标的权重, 即根据各个指标标志值的差异程度来进行赋权, 从而得出各个指标相应的权重, 相对变化程度大的指标具有较大的权重。

该方法目前主要用于生态安全评价, 信息化程度评价, 工业水之的评价, 甚至应用于房地产项目后评价模型, 但应用于

表四 影响2008-2018年中医医疗服务体系的工作质量与服务能力的主要障碍因子及障碍度

年份	障碍因子1		障碍因子2		障碍因子3		障碍因子4		障碍因子5		障碍因子6	
	OF	Oij	OF	Oij	OF	Oij	OF	Oij	OF	Oij	OF	Oij
2008	X1	0.169	X3	0.146	X4	0.110	X2	0.109	X8	0.106	X7	0.105
2009	X1	0.167	X3	0.157	X4	0.108	X2	0.103	X8	0.100	X7	0.098
2010	X12	0.165	X1	0.138	X3	0.126	X10	0.093	X4	0.085	X2	0.081
2011	X12	0.162	X1	0.134	X3	0.122	X11	0.112	X10	0.082	X2	0.072
2012	X11	0.174	X12	0.171	X1	0.140	X3	0.119	X2	0.064	X10	0.060
2013	X11	0.207	X12	0.174	X1	0.131	X3	0.111	X10	0.058	X14	0.056
2014	X11	0.244	X12	0.179	X1	0.127	X3	0.107	X14	0.072	X10	0.052
2015	X11	0.238	X12	0.180	X1	0.110	X3	0.109	X14	0.085	X10	0.050
2016	X11	0.248	X12	0.180	X14	0.101	X3	0.098	X1	0.084	X13	0.049
2017	X11	0.306	X12	0.223	X14	0.148	X15	0.078	X1	0.060	X3	0.043
2018	X11	0.405	X12	0.242	X14	0.190	X15	0.114	X9	0.043	X13	0.007

注释: OF 表示障碍因子 (Obstacle factors); Oij 障碍度; 表栏数字1-6表示排序位次, 该表仅列出前六位障碍因子及障碍度。

医疗体系服务能力的评价并不多见。本文通过 15 个影响因子对中医医院服务体系服务能力进行探索, 得到以下发现: (1) 医师日均担负住院床日、医疗收入、机构数对服务能力具有普遍影响, 其中, 医疗业务成本持续发挥着主要影响。(2) 执业(助理)医师数的影响正在逐渐减弱, 而医师日均担负住院床日、医疗收入、人均次均诊疗费用的影响却在逐渐增强, 尽管我国中医医疗服务体系的服务能力不断提高, 但需加强对医疗收入、医疗成本、医师日均担负住院床日的重视, 该研究结论可以为卫生政策提供依据, 加强中医, 中医药人才队伍建设, 尤其是整体加大医疗资源的投入, 加强青年医师的培养, 引进顶尖人才, 吸纳名医^[6]。提升医疗服务效率, 合理, 精准考核^[7]强调与发展中医特色。本研究的结论基于以上 15 个影响因子为评价指标而得出的结论, 还需要一些改进的地方, 假设加入中国各个地区历年数据进行 TOPSIS 进行分析, 可能得出中医医院医疗服务能力薄弱的地区, 可进行针对性的建设发展。

综上所述, 中医在华夏延绵至今, 因为其融入了群众的生活为其发展奠定了重要的基础, 有利于中国中医药基础设施建设水平提高, 床位的利用率有待提高, 以及基础医疗医师数量上升缓慢以及大力提升出入院人员数量, 需加强对医疗收入、医疗成本、医师日均担负住院床日的重视。

参考文献:

[1] 国家中医药管理局规划财务司. 2019 年全国中医药统计摘编 [G]. 2021.

[2] 沈雅萍, 丁方然, 石诗雯, 等. 传统 TOPSIS 法和熵权 TOPSIS 法在东部地区中医药事业发展现状评价的应用 [J]. 中医药导报, 2016, 22(22): 112-114.

[3] YIZHAO C, JIANYANG X, ZHENG GUO S, et al. The role of residence time in diagnostic models of global carbon storage capacity: model decomposition based on a traceable scheme [J]. Sci Rep, 2015, 5: 16155.

[4] 孙振球. 医学综合评价方法及其应用 [M]. 医学综合评价方法及其应用, 2006.

[5] 王向林, 曹曼, 赵金红, 等. 应用改进的熵权 TOPSIS 和 RSR 法综合评价预防接种门诊服务能力 [J]. 中国疫苗和免疫, 2020, 26(06): 699-704.

[6] 刘畅. 地方政府高层次人才柔性引进问题研究 [D]. 青岛大学.

[7] 徐颖. 我国省际中医医院卫生资源利用效率与配置公平性研究 [D]. 南京中医药大学, 2016.

[8] 石兆峰. 中医个体化长时程疗效评价方法的探索构建及临床实证研究 [D]. 北京中医药大学, 2021.

[9] 张鲁玉. MRI 设备临床功能综合评价研究 [D]. 郑州大学, 2021.

[10] 肖力玮. 收入差距与医保制度分割对医疗卫生体系效率的影响研究 [D]. 中南财经政法大学, 2019.

[11] 刘芹. 基于三阶段 DEA-Tobit 模型的广西第三批县级公立综合医院运行效率评价研究 [D]. 广西医科大学, 2018.

[12] 帅惠琼. 以移动平台为媒介的中医特色护理在原发性失眠患者中的应用研究 [D]. 成都中医药大学, 2019.

[13] 余园园. 公立医院管理者和医师的多点执业行为意愿及监管策略研究 [D]. 吉林大学, 2021.

[14] 刘铁诚. 基本公共卫生服务项目政策目标落实的影响因素及完善策略研究 [D]. 山东大学, 2021.

[15] 傅佩佩. 委托代理关系视角下农村家庭医生签约服务制度安排和实践研究 [D]. 山东大学, 2021.

[16] 葛夫莲. 山东省基层医疗卫生机构资源配置效率研究 [D]. 山东中医药大学, 2020.

[17] 杜成娟. 基于“某微信管理平台”探研高血压患者焦虑抑郁之影响因素及与中医体质的相关性 [D]. 南京中医药大学, 2020.

[18] 王树荣. 潍坊市公立医院医患关系现状调查及对策研究 [D]. 青岛大学, 2019.

基金项目:

广西科技基地和人才专项 (AD17129003, 广西恭城县生态长寿的研究及应用)。

广西研究生教育创新项目, 资助/奖励编号: GYYK2021001, 广西某县老年人群膳食模式与认知功能风险的一项横断面研究)

作者简介:

勾若宇 (1997.12.23), 男, 汉族, 籍贯: 陕西省西安市, 桂林医科大学公共卫生学院, 2020 级在读研究生, 硕士学位, 专业劳动卫生与环境卫生学, 研究方向: 环境与健康。

通信作者: 张志勇 (E-mail: rpazz@163.com)