

·医学信息学·

## 基于主成分分析的宁夏县级公立中医医院综合评价研究

徐宁<sup>1,2</sup>,戴凤琴<sup>3</sup>,胡琦<sup>1,2</sup>,张丽虹<sup>1,2</sup>,汤榕<sup>1,2</sup>

- (1.宁夏医科大学公共卫生与管理学院,宁夏银川 750004;
- 2.宁夏环境因素与慢性病控制重点实验室,宁夏银川 750004;
- 3.银川市第三人民医院,宁夏银川 750004)

**摘要:**目的 对宁夏县级公立中医医院进行综合评价,为进一步提升其综合能力提出决策依据。方法 依据代表性且敏感性强的原则,筛选出宁夏8个县级公立中医医院综合评价指标,采用主成分分析法对2017年宁夏12家县级公立中医医院进行综合评价,并对其综合主成分评价价值进行排名。结果 医院资源配置、医院服务效率、医院运营管理是影响宁夏县级公立中医医院综合能力的主要因素;B、K、E三所县级公立中医医院的综合主成分评价价值位居前3,其中B医院的综合主成分评价价值最高,为0.929。结论 宁夏县级公立中医医院应注重加强中医药人才队伍建设,不断提升中医院服务质量和效率、提高中医院运营管理水平,从而提升医院综合能力。

**关键词:**中医药人才;医院资源配置;服务效率;运营管理

**中图分类号:**R197

**文献标识码:**A

**DOI:**10.3969/j.issn.1006-1959.2021.19.002

**文章编号:**1006-1959(2021)19-0010-03

### Research on Comprehensive Evaluation of County-level Public Traditional Chinese Medicine Hospitals in Ningxia Based on Principal Component Analysis

XU Ning<sup>1,2</sup>, DAI Feng-qin<sup>3</sup>, HU Qi<sup>1,2</sup>, ZHANG Li-hong<sup>1,2</sup>, TANG Rong<sup>1,2</sup>

- (1.School of Public Health and Management,Ningxia Medical University,Yinchuan 750004,Ningxia,China;
- 2.Key Laboratory of Environmental Factors and Chronic Disease Control,Yinchuan 750004,Ningxia,China;
- 3.The third People's Hospital of Yinchuan,Yinchuan 750004,Ningxia,China)

**Abstract:**Objective To comprehensive evaluate Ningxia county-level public hospitals of traditional Chinese medicine, in order to provide the decision-making basis for further improving their comprehensive ability. Methods According to the principle of representativeness and strong sensitivity, the comprehensive evaluation indexes of 8 county-level public traditional Chinese medicine hospitals were screened out. The 12 county-level public traditional Chinese medicine hospitals in Ningxia in 2017 were comprehensively evaluated by using principal component analysis (PCA), and their comprehensive principal component evaluation values were ranked. Results Hospital resource allocation, hospital service efficiency and hospital operation and management were the main factors affecting the comprehensive ability of Ningxia county-level public traditional Chinese medicine hospitals. Hospital B, K and E ranked in the top three, and hospital B had the highest comprehensive principal component value, which was 0.929. Conclusion Ningxia county-level public traditional Chinese medicine hospitals should pay attention to strengthening the construction of traditional Chinese medicine talent team, continuously improve the service quality and efficiency of traditional Chinese medicine hospitals, and improve the operation and management level of TCM hospitals, so as to enhance the comprehensive ability of hospitals.

**Key words:** Chinese medicine talents; Hospital resource allocation; Service efficiency; Operation management

现阶段,中医药与西医药优势互补,相互促进,共同维护和增进民众健康,已经成为中国特色医药卫生与健康事业的重要特征和显著优势<sup>[1]</sup>。特别是近年来,中医药的独特优势和作用更加凸显。县级公立中医医院作为县域中医药服务提供和中医药传承发展的主要医疗机构,在基本医疗和预防保健方面发挥着不可替代的作用<sup>[2]</sup>。本研究运用主成分分析法对2017年宁夏12家县级公立中医医院进行综合评价,旨在发现宁夏县级公立中医医院彼此的差距,为宁夏县级公立中医医院进一步提升综合能力提出决策依据。

基金项目:1.宁夏医科大学校级科研项目(编号:XM2020205);2.宁夏教育厅2018年产教融合人才培养专业建设项目(编号:2018SFZY08)

作者简介:徐宁(1993.6-),男,宁夏银川人,硕士,助教,主要从事卫生管理与社会保障研究

通讯作者:汤榕(1968.5-),女,福建福州人,硕士,教授,主要从事卫生经济、药物经济和健康促进等研究

## 1 资料与方法

1.1 资料来源 本研究数据来源于宁夏12家县级公立中医医院2017年的医院经济运行数据,数据来源准确可靠。

1.2 指标选择 通过归纳总结赵阳<sup>[3]</sup>、程勇<sup>[4]</sup>、卜忆群<sup>[5]</sup>、李志广<sup>[6]</sup>、翟诺<sup>[7]</sup>等关于中医医院综合评价的相关研究,并结合宁夏县级公立中医医院发展现状,依据代表性且敏感性强的原则,筛选出8个宁夏县级公立中医医院综合评价指标,包括中医执业(助理)医师数占执业(助理)医师数的比重( $X_1$ )、中药师(士)数占药师(士)数的比重( $X_2$ )、实有床位数( $X_3$ )、门急诊人次( $X_4$ )、出院人数( $X_5$ )、病床使用率( $X_6$ )、平均住院日( $X_7$ )、中草(成)药收入占业务收入的比重( $X_8$ )。

1.3 方法 利用SPSS 26.0统计软件,采用主成分分析法对上述8个指标进行综合评价。主成分分析法的基本步骤为<sup>[8]</sup>:①原始数据的标准化,本研究所选取的指标中 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_5$ 、 $X_6$ 和 $X_8$ 均为高优指标。因此,需对低优指标 $X_7$ 采用绝对数取倒数的方

法转化成高优指标后,统一进行标准化处理;②计算特征值和贡献率;③确定主成分个数;④用主成分及其方差贡献率构造主成分综合评价函数  $Y_{\text{综}}$ ; ⑤计算  $Y_{\text{综}}$  的综合主成分评价价值并给出排序。

## 2 结果

2.1 原始数据标准化处理结果 利用 SPSS 26.0 将原始数据进行标准化处理,得到标准化的 ZX 值,见表 1。

表 1 原始数据标准化处理结果

ZX <sub>1</sub>	ZX <sub>2</sub>	ZX <sub>3</sub>	ZX <sub>4</sub>	ZX <sub>5</sub>	ZX <sub>6</sub>	ZX <sub>7</sub>	ZX <sub>8</sub>
0.711 91	1.964 38	-1.091 78	-0.367 47	-1.183 89	-1.127 53	-0.778 73	1.901 66
1.877 12	0.478 51	-1.356 16	-0.846 77	-1.276 96	0.485 06	0.333 11	-0.829 93
0.254 14	-0.435 87	1.551 99	-0.008 97	1.098 61	-1.094 89	-0.348 45	1.056 33
-0.874 08	-0.947 93	1.551 99	-0.266 49	0.776 62	0.615 10	-0.403 12	0.328 89
0.096 93	-0.809 24	-0.504 27	-0.224 05	-0.392 36	1.434 36	1.537 07	-0.093 11
1.585 82	-0.947 93	0.376 98	-0.173 48	0.637 18	-0.577 37	0.219 28	-0.095 79
-0.212 66	-0.393 20	-0.357 40	0.443 85	-0.314 54	0.653 12	0.421 37	1.470 29
-1.382 70	0.924 27	-0.504 27	0.398 39	-0.139 43	-0.379 64	0.469 72	-1.251 92
-0.981 97	1.270 97	0.376 98	-0.680 57	-0.504 23	0.633 05	-2.225 70	-0.267 26
-0.162 00	-0.115 84	-0.856 78	-0.918 31	-0.996 79	1.500 28	-0.794 50	-0.730 79
-0.100 68	0.262 38	1.170 11	2.877 47	2.041 25	-0.999 48	1.216 55	-0.670 51
-0.811 83	-1.250 50	-0.357 40	-0.233 58	0.254 55	-1.142 05	0.353 40	-0.817 87

2.2 计算特征值和贡献率 对标准化后的数据进行主成分分析,得到主成分及其对应的特征值、贡献率及累计贡献率,见表 2。

表 2 主成分及其对应的特征值、贡献率

主成分	特征值	贡献率(%)	累计贡献率(%)
1	2.940	36.745	36.745
2	1.519	18.984	55.729
3	1.325	16.556	72.285
4	1.079	13.491	85.776
5	0.622	7.780	93.556
6	0.436	5.452	99.008
7	0.077	0.966	99.974
8	0.002	0.026	100.000

2.3 确定主成分的个数 选取主成分特征值>1,方差累计贡献率超过 60%,进行主成分个数的确定。由表 2 可知, $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  和  $F_4$  特征值>1,且方差累计贡献率达到 85.776%,能包含 85%的数据信息,因此, $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  和  $F_4$  能够较好地反映各医院的情况。

2.4 主成分系数矩阵及主成分评价函数 确定  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  和  $F_4$  为主成分后,得出 4 个主成分的表达式如下:

$$F_1 = -0.22X_1 + 0.779X_2 + 0.808X_3 + 0.982X_4 - 0.497X_5 + 0.468X_6 - 0.081X_7 - 0.440X_8$$

$$F_2 = -0.137X_1 + 0.309X_2 + 0.045X_3 + 0.075X_4 - 0.488X_5 - 0.669X_6 + 0.597X_7 + 0.595X_8$$

$$F_3 = 0.783X_1 - 0.344X_2 + 0.220X_3 - 0.071X_4 - 0.449X_5 + 0.455X_6 + 0.317X_7 + 0.175X_8$$

$$F_4 = 0.354X_1 + 0.331X_2 - 0.402X_3 + 0.080X_4 + 0.186X_5 - 0.117X_6 + 0.534X_7 - 0.585X_8$$

在  $F_1$  主成分的表达式中, $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$  主成分系数

的绝对值较大,可以看作反映中药师(士)数占药师(士)数的比重、实有床位数、门急诊人次数的综合指标;在  $F_2$  主成分的表达式中, $X_6$ 、 $X_7$ 、 $X_8$  主成分系数的绝对值较大,可以看作是病床使用率、平均住院日、中草(成)药收入占业务收入的比重的综合指标;在  $F_3$  主成分的表达式中, $X_1$  主成分系数的绝对值较大,可以看作是反映中医执业(助理)医师数占执业(助理)医师数的比重的综合指标;在  $F_4$  主成分的表达式中, $X_7$ 、 $X_8$  主成分系数的绝对值较大,可以看作是平均住院日、中草(成)药收入占业务收入的比重的综合指标,各主成分系数见表 3。

表 3 主成分系数矩阵

指标	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$
$X_1$	-0.222	-0.137	0.783	0.354
$X_2$	0.779	0.309	-0.344	0.331
$X_3$	0.808	0.045	0.220	-0.402
$X_4$	0.982	0.075	-0.071	0.080
$X_5$	-0.497	-0.488	-0.449	0.186
$X_6$	0.468	-0.669	0.455	-0.117
$X_7$	-0.081	0.597	0.317	0.534
$X_8$	-0.440	0.595	0.175	-0.585

2.5 综合主成分评价价值及排序 求出主成分后,以每个主成分的贡献率作为权数,构造综合评价函数: $F = c_1F_1 + c_2F_2 + \dots + c_nF_n$ ,进而得出各医院的综合主成分评价价值以及相应的排序,见表 4。

## 3 讨论

本次主成分分析结果表明,中药师(士)数占药师(士)数的比重、实有床位数、门急诊人次数的 3 个指标与主成分  $F_1$  呈正相关。其中中药师(士)数占药师(士)数的比重和实有床位数反映了医院资源配置的

表4 主成分、综合主成分评价价值及排序

医院	$F_1$	排序	$F_2$	排序	$F_3$	排序	$F_4$	排序	$F$	排序
A	-0.584	8	2.431	1	-0.228	8	-0.305	8	0.278	4
B	-0.771	10	-0.230	8	1.821	1	1.669	1	0.929	1
C	-0.646	9	0.517	3	-0.226	7	-1.151	10	-0.440	10
D	0.238	4	-0.959	10	-0.137	6	-1.604	12	-0.760	11
E	-0.497	7	-0.209	7	1.559	2	0.586	4	0.531	3
F	-1.519	11	-0.357	9	1.167	3	0.441	5	0.182	5
G	-0.331	6	0.768	2	0.688	4	-0.796	9	0.048	7
H	1.415	3	0.340	5	-1.720	12	1.053	3	0.146	6
I	1.689	2	-1.172	11	-1.313	11	-1.333	11	-0.838	12
J	-0.065	5	-1.547	12	0.540	5	-0.182	7	-0.256	8
K	2.712	1	0.363	4	-1.219	10	1.350	2	0.592	2
L	-1.642	12	0.055	6	-0.933	9	0.272	6	-0.412	9

情况,而门急诊人次则反映了医院运营管理的情况。在主成分  $F_2$  中,平均住院日、中草(成)药收入占业务收入的比重与其呈正相关,病床使用率与其呈负相关。其中平均住院日和病床使用率反映了医院服务效率,中草(成)药收入占业务收入的比重,代表了医院运营管理的情况。中医执业(助理)医师数占执业(助理)医师数的比重与主成分  $F_3$  呈正相关,中医执业(助理)医师数占执业(助理)医师数的比重反映了医院资源配置的情况。在主成分  $F_4$  中,平均住院日与其呈正相关,中草(成)药收入占业务收入的比重与其呈负相关。其中平均住院日一定程度上反映了医院服务效率,中草(成)药收入占业务收入的比重,代表了医院运营管理的情况。由此可见,医院资源配置、医院服务效率、医院运营管理是影响宁夏县级公立中医医院服务能力的主要因素。

综上所述,本研究发现,B、K、E 三所县级公立中医医院的综合主成分评价价值居于前3,其中B医院的综合主成分评价价值最高。

#### 4 建议

4.1 注重加强中医药人才队伍建设 ①加强中医药人才引进:加强人才梯队建设,医院人才招聘要长远规划,注重向一线岗位、紧缺岗位倾斜,夯实一线中医药人才队伍;②提高中医药医务人员的专业水平:通过业务培训和进修、继续教育以及中医药师承等形式开展各种中医临床技术学习,增强中医药医务人员的专业素质;③优化传统中医药人才培养模式:卫生健康主管部门和教育部门应开辟新时代中医药人才培养体系,培养适应大健康背景下的创新型复合人才。

4.2 注重提升中医院服务质量和效率 ①要充分挖掘、继承和发扬传统中医药优势学科和诊疗方法,发挥中医药诊疗在解决疑难杂症、慢性病、预防保健、养老养生等方面的优势;②加强同上级医院或高技

术水平医院的技术合作,依托其医、教、科、研的丰富资源,实现资源的优化配置,从而全面提升中医院的服务质量和效率;③积极利用现代信息技术手段,构建“互联网+医疗健康”服务新模式,优化服务流程,推进预约挂号、智能导医,最大程度地改善群众就医体验。

4.3 注重提高中医院运营管理水平 ①缩短无效住院日,建立高速运转模式。在中医临床科室和辅助科室间建立联动机制,减轻患者疾病经济负担的同时,提高医院的资源利用率;②从“以药养医”向“以技术和服务养医”转变,加强药品收入管理,避免重复用药、甚至滥用药等问题;③以创新为驱动,丰富中医医院服务内涵,重塑中医药形象,通过“走出去”,展现中医药文化魅力,增强中医药诊疗的吸引力。

#### 参考文献:

- [1]俞超芹.中西医并重,维护和增进民众健康——对《中国的中医药》白皮书的思考[J].第二军医大学学报,2017,38(5):529-535.
- [2]范转转,向乐怡,周桐,等.基于系统论视角的中医药融入家庭医生服务模式研究[J].中国全科医学,2020,23(21):2693-2697.
- [3]赵阳,韩飞,胡艳敏,等.基于综合服务能力和中医药特色的中医医院评价体系初步构建[J].中国中医药图书情报杂志,2020,44(6):12-16.
- [4]程勇,贾杨,石云,等.中医医院综合评价现状与思考[J].中医药管理杂志,2020,28(21):1-5.
- [5]卜忆群,蒋丰.基于熵权密切值法的全国中医医院服务能力评价分析[J].中国医疗管理科学,2021,11(2):23-28.
- [6]李志广,张薇,伊扬,等.我国中医医疗服务体系发展水平综合评价研究[J].南京医科大学学报,2020,20(1):88-94.
- [7]翟诺,陈沛军,李建国.基于改良 TOPSIS 法的广东省中医医院医疗服务能力综合评价[J].中国卫生统计,2019,36(2):291-294.
- [8]邓雪,江璐瑶,孙全德.多元统计分析方法的理论研究及应用分析[J].数学的实践与认识,2016,46(4):190-197.

收稿日期:2021-04-23;修回日期:2021-05-02

编辑/钱洪飞