

基于熵权-TOPSIS法的长三角地区中医医院医疗卫生服务能力评价研究

鲁明媚

上海工程技术大学, 上海

收稿日期: 2021年12月13日; 录用日期: 2022年1月3日; 发布日期: 2022年1月18日

摘 要

对2016~2020年长三角地区中医医院医疗卫生服务能力进行综合评价研究, 为长三角地区政府完善中医医院医疗服务提供参考。基于《中国卫生健康统计年鉴》2017~2021年数据, 采用熵权-TOPSIS法评估长三角四个地区的中医医院医疗卫生服务能力。十三五期间长三角地区中医医院医疗卫生服务能力综合评估结果强弱顺序大体上为江苏、浙江、安徽、上海。其中2019、2020年数据出现较大幅度变化, 2019年上海地区中医医院总体医疗卫生服务能力超过了安徽全省, 2020年与2018年相比, 浙江服务能力呈上升, 其他三个区域的总体情况呈下降, 各项指标状况当中, 2020年医疗效率维度上呈现明显下降趋势。数据结果表明, 中医医院医疗卫生服务能力与各省的中医医院人力资源丰富度以及服务效率存在较大关系, 近年来医疗资源越发丰富但医疗效率下降, 从另一层面反映了医师的工作负荷下降。

关键词

医疗卫生服务, 中医医院, 长三角地区, 熵权TOPSIS

Evaluation of Medical and Health Service Ability of TCM Hospitals in Yangtze River Delta Region Based on Entropy Weight-TOPSIS Method

Mingmei Lu

Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Dec. 13th, 2021; accepted: Jan. 3rd, 2022; published: Jan. 18th, 2022

文章引用: 鲁明媚. 基于熵权-TOPSIS 法的长三角地区中医医院医疗卫生服务能力评价研究[J]. 应用数学进展, 2022, 11(1): 84-92. DOI: 10.12677/aam.2022.111013

Abstract

The comprehensive evaluation research on the medical and health service ability of TCM hospitals in the Yangtze River Delta from 2016 to 2020 provides reference for the government in the Yangtze River Delta to improve the medical service of TCM hospitals. Based on the data of China Health Statistics Yearbook from 2017 to 2021, the entropy weight-TOPSIS method was used to evaluate the medical service ability of TCM hospitals in four regions of the Yangtze River Delta. During the 13th Five-Year period, the comprehensive evaluation results of medical service ability of TCM hospitals in the Yangtze River Delta region were generally Jiangsu, Zhejiang, Anhui and Shanghai. Among them, the data in 2019 and 2020 changed greatly. In 2019, the overall medical service capacity of Shanghai Traditional Chinese Medicine Hospital exceeded that of Anhui Province. Compared with 2018, the service capacity of Zhejiang Province increased in 2020, and the overall situation of the other three regions decreased. Among the indicators, the medical efficiency dimension in 2020 showed a significant downward trend. The data results show that the comprehensive ability of medical services in Chinese medicine hospitals is closely related to the richness of human resources and service efficiency of Chinese medicine hospitals in each province. In recent years, medical resources have become more abundant but medical efficiency has declined, reflecting the decline of doctors' workload from another level.

Keywords

Medical and Health Services, Hospital of Traditional Chinese Medicine, Yangtze River Delta, Entropy Weight TOPSIS

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

自 2016《“健康中国 2030”规划纲要》发布以来,中央政府对国民健康极为重视,提出了一系列振兴中医药发展、服务健康中国建设的任务和举措。《中医药发展战略规划纲要(2016~2030 年)》的文件中也提出要把中医药发展上升为国家战略。中医医院是中医药服务体系的重要组成部分,而区域发展也是一国总体发展的重要组成部分。当前有关中医医院医疗服务的研究也较为丰富,有的学者研究全国总体情况,也有些学者针对单个省市进行研究,还有些学者研究基层医疗,而当前对于长三角地区的研究较少。文章采用熵权 TOPSIS 法对 2016~2020 年长三角四个区域中医医院医疗卫生服务能力和效率进行分析。

2. 资料来源与方法

2.1. 研究对象

文章的研究对象是中医医院的医疗服务能力,选取长三角地区江(江苏)、浙(浙江)、沪(上海)、皖(安徽)4 省进行具体分析。原始数据来源于《2017 中国卫生统计年鉴》和《2018~2021 中国卫生健康统计年鉴》总共 5 年的数据,时间节点正好是十三五规划 2016~2020 期间。

2.2. 研究方法

文章使用 Excel 2019 软件对各项指标进行归一化处理, 然后运用熵权法计算各指标权重, 再利用 TOPSIS 法确定最优理想值的相对接近度 C_i 值, 最后对长三角地区 4 省份医疗服务综合能力进行排序。

TOPSIS 法是一种常用的综合评价方法, 能充分利用原始数据的信息, 精确地反映各评价方案之间的差距, 对数据分布以及样本含量没有严格的限制, 数据计算简单易行[1]。因此广泛应用于医疗等相关领域的评价, 如医疗服务能力评价、医疗工作质量评价、医院效益评价等方面[2] [3]。

较之于传统 TOPSIS 法, 文章采用的组合方法依据各评价指标的变异大小对其赋予权重, 结果更具有科学客观性, 且充分利用了指标所含信息, 做到了优势互补, 评价可信度较高[4]。

评价指标的选取。文章参考了现有相关研究, 从《中国卫生健康统计年鉴》中选取中医医院的执业(助理)医师、卫生机构数、诊疗人次、病床使用率等 12 个指标, 分成人力资源、物力资源、医疗服务量、医疗服务效率等 4 个维度分析长三角地区的中医医院医疗服务能力, 在一定程度上可以反映该区域医疗服务能力的总体情况。包括人力资源层维度指标 4 个: 执业(助理)医师数 X_1 , 注册护士数 X_2 , 药师(士)数 X_3 , 技师(士)数 X_4 ; 物力资源维度指标 2 个: 卫生机构数 X_5 , 机构床位数 X_6 ; 服务量维度指标 2 个: 诊疗人次(万人) X_7 , 出院人数 X_8 ; 服务效率维度指标 4 个: 病床使用率 X_9 , 平均住院日 X_{10} , 医生日均担负诊疗人次 X_{11} , 医生日均担负住院床日 X_{12} 。

建立原始矩阵 X_{ij} , 假设有 n 个评价对象, m 项评价指标, 原始指标值记做 $X_{ij} (i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m)$, 则 $X_{ij} = (X_{ij})_{n \times m}$, 在文章中, $n=4$, $m=12$ 。

1) 熵权法进行权重计算

第一步采用极差变换法对原始指标数据 X_{ij} 进行标准化处理; 文章有 9 个指标均为正指标, 其中平均住院日 X_{10} , 医生日均担负诊疗人次 X_{11} , 医生日均担负住院床日 X_{12} , 这三个指标为负指标, 标准化处理得到矩阵 Z_{ij} 。

$$Z_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij} - X_j^{\min}}{X_j^{\max} - X_j^{\min}} & (\text{正指标适用}) \\ \frac{X_j^{\max} - X_{ij}}{X_j^{\max} - X_j^{\min}} & (\text{负指标适用}) \end{cases}$$

第二步: 指标归一化处理, $P_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^n Z_{ij}}$;

第三步: 计算指标的信息熵 e_j , $e_j = -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{i=1}^n (P_{ij} \times \ln(P_{ij}))$ ($0 < e_j < 1$), 其中 $\ln(0) = 0$;

第四步: 计算各指标的差异系数 g_j 与指标权重 W_j ; $g_j = 1 - e_j$; $W_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j}$ 。

2) TOPSIS 计算

第一步: 构造规范化决策矩阵 $Z = (Z_{ij})_{m \times n}$ 以及构造加权规范化决策矩阵 V , 其中 $V_{ij} = w_j Z_{ij}$, $Z_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m X_{ij}^2}}$ 。

第二步: 确定正理想解和负理想解。决策矩阵 V 中元素 V_{ij} 值越大表示方案越好。

$$\text{正理想解: } V^+ = (V_1^+, V_2^+, \dots, V_m^+) = \{\max V_{ij} | j=1, 2, \dots, m\}$$

负理想解: $V^- = (V_1^-, V_2^-, \dots, V_m^-) = \{\min V_{ij} | j = 1, 2, \dots, m\}$

第三步: 计算每个方案到正理想解的距离 S_i^+ 和到负理想解的距离 S_i^- 。

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (V_j^+ - V_{ij})^2}, S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (V_j^- - V_{ij})^2}$$

第四步: 计算每个方案的相对接近度即贴近度。 $C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$

$0 < C_i < 1$, 并按相对接近度的大小排序, C_i 的值越接近于 1, 表示愈接近最优水平, 愈接近于 0, 表示愈接近最劣水平。

3. 结果

3.1. 权重情况

十三五规划(2016~2020)的 5 年时间, 12 个指标当中, 中医医院诊疗人次(万人次) X_7 和中医医院病床使用率 X_9 所占权重位列前二; 在 4 个维度中, 中医医院的医疗服务效率维度所占权重最高, 中医医院的人力资源所占权重次之, 而中医医院物力资源所占权重最低。

从 12 个指标权重来看, 中医医院诊疗人次(万人次) X_7 前三年权重位居第一, 到 2019、2020 这两年出现逐年下降的情况; 中医医院病床使用率 X_9 的权重呈现总体逐年上升趋势, 其中 2020 年相较于 2019 年出现略微下降, 但权重仍然高于诊疗人次的指标。从 4 个维度的权重来看, 人力资源维度和物力资源维度权重呈现逐年下降趋势; 服务效率维度 5 年来呈现总体上升趋势, 在 2020 年出现下降; 服务量维度在 5 年当中总体呈现下降趋势, 其中 2017 年相较于上一年是上升的(见表 1)。

Table 1. Evaluation indicators, dimension weights

表 1. 各评价指标、维度权重

指标权重	2016	2017	2018	2019	2020	维度权重	2016	2017	2018	2019	2020
X_1	0.082	0.0801	0.08	0.0793	0.0757	人力资源	0.3103	0.3074	0.3039	0.3053	0.2996
X_2	0.0756	0.0741	0.0736	0.0737	0.0725						
X_3	0.083	0.0825	0.0815	0.0813	0.0797						
X_4	0.0697	0.0707	0.0688	0.071	0.0717						
X_5	0.0723	0.0717	0.0712	0.0701	0.0682	物力资源	0.1439	0.1417	0.1409	0.1395	0.1359
X_6	0.0716	0.07	0.0697	0.0694	0.0677						
X_7	0.1443	0.16	0.1511	0.1352	0.1158	服务量	0.217	0.2312	0.2218	0.2061	0.186
X_8	0.0727	0.0712	0.0707	0.0709	0.0702						
X_9	0.1006	0.1112	0.1223	0.1715	0.1582	服务效率	0.3118	0.3196	0.3334	0.4948	0.4684
X_{10}	0.0692	0.0685	0.0685	0.1179	0.1161						
X_{11}	0.0722	0.072	0.0723	0.1061	0.1129						
X_{12}	0.0698	0.0679	0.0703	0.0993	0.0812						

3.2. 贴近度情况

就前文所述, 贴近度数据大小表明评价对象能力优劣。通过对 2016~2020 年长三角地区四个省份中医医院医疗卫生服务能力进行分析对比, 得出贴近度结果和医疗服务能力排名及变动情况(见表 2)。就贴近度(C_i)来看, 5 年总体数据结果最高是 2016 年江苏省 0.7537, 未达到 0.8, 贴近度最低的是 2020 年上海 0.2731, 低于 0.3。数据排名结果无太大变动, 江苏省和浙江省一直位居第一和第二, 安徽省次之, 其中 2019 年上海市的贴近度超过安徽全省。

3.3. 医疗服务能力变动情况

从 5 年贴近度数据横向对比来看, 上海市医疗服务能力总体呈现逐年上升, 而 2020 年相较于前一年是下降的; 其他三个省份的贴近度数据自 2016~2020 年呈现总体下降趋势, 但 2020 年呈现上升状态, 直观结果(见图 1)。

Table 2. Results of comprehensive evaluation on medical service ability of TCM hospitals in four provinces of Yangtze River Delta

表 2. 长三角地区四省中医医院医疗服务能力综合评价结果

省份	2016		2017		2018		2019		2020	
	C_i	排名	C_i	排名	C_i	排名	C_i	排名	C_i	排名
上海	0.3407	4	0.3472	4	0.3788	4	0.4159	3	0.2731	4
江苏	0.7537	1	0.7171	1	0.6969	1	0.5776	1	0.6792	1
浙江	0.6389	2	0.6371	2	0.615	2	0.5705	2	0.6292	2
安徽	0.4255	3	0.4484	3	0.4311	3	0.3584	4	0.3787	3

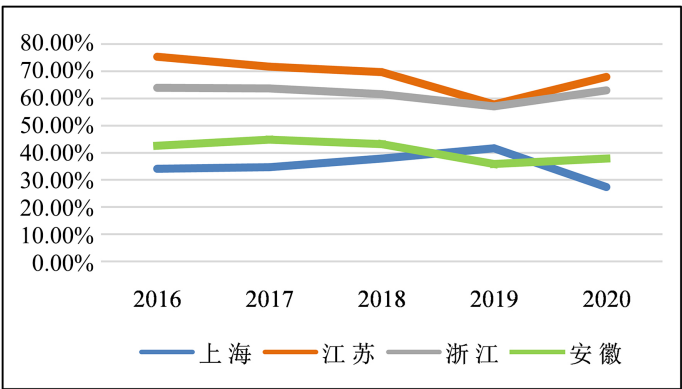


Figure 1. Health service capacity of TCM hospitals in four provinces of Yangtze River Delta from 2016 to 2020

图 1. 2016~2020 年长三角 4 省中医医院医疗卫生服务能力

3.4. 各指标原始数据变动情况

由图 2 可以看出, 2016~2020 年长三角地区江苏、浙江、安徽 3 个省份中医医院人力资源总体呈现缓慢上升趋势, 上海地区变动差异不大。

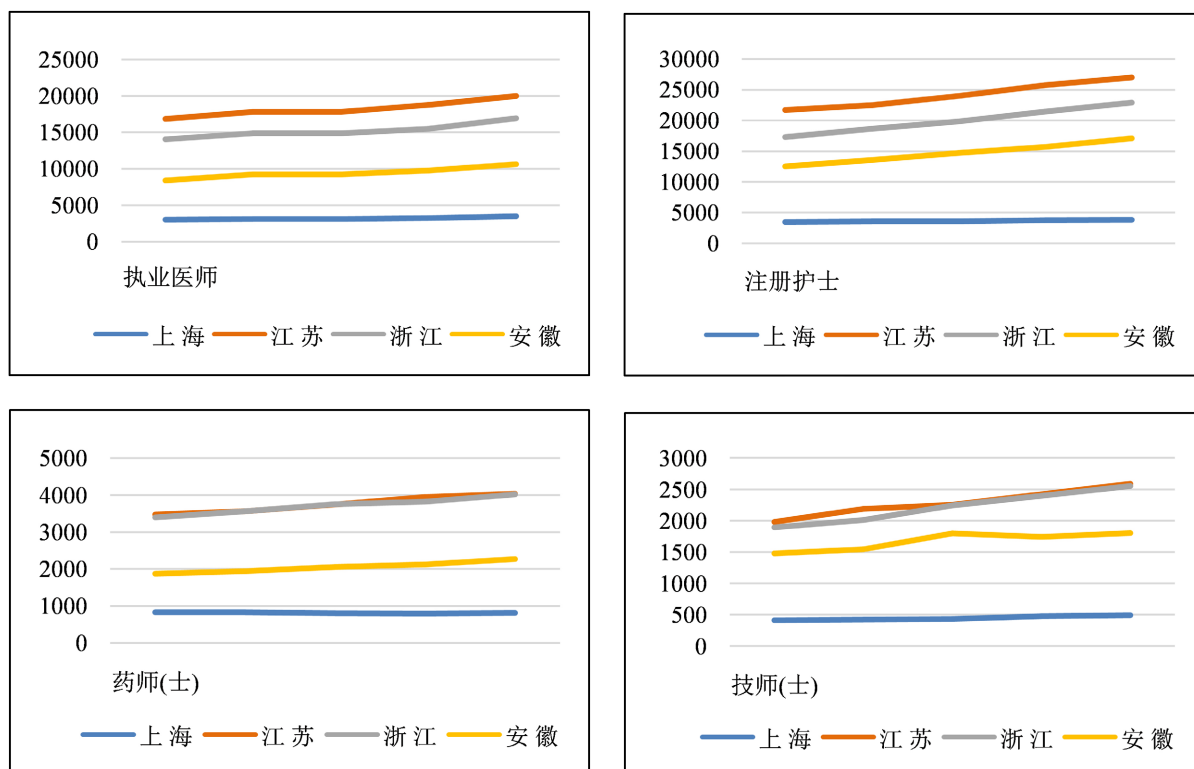


Figure 2. Human resources of TCM hospitals in four provinces of the Yangtze River Delta region, 2016~2020

图 2. 2016~2020 年长三角地区 4 省中医医院人力资源

从图 3 可以看出十三五期间，长三角地区江苏、浙江、安徽三省中医医院物力资源呈现总体上升趋势，其中 2020 年安徽省机构床位数超过了浙江省，卫生机构数趋近，卫生机构数指标中浙江数量最多，机构床位数指标中江苏省位居第一，而上海市中医医院物力资源数量几乎没有变动。

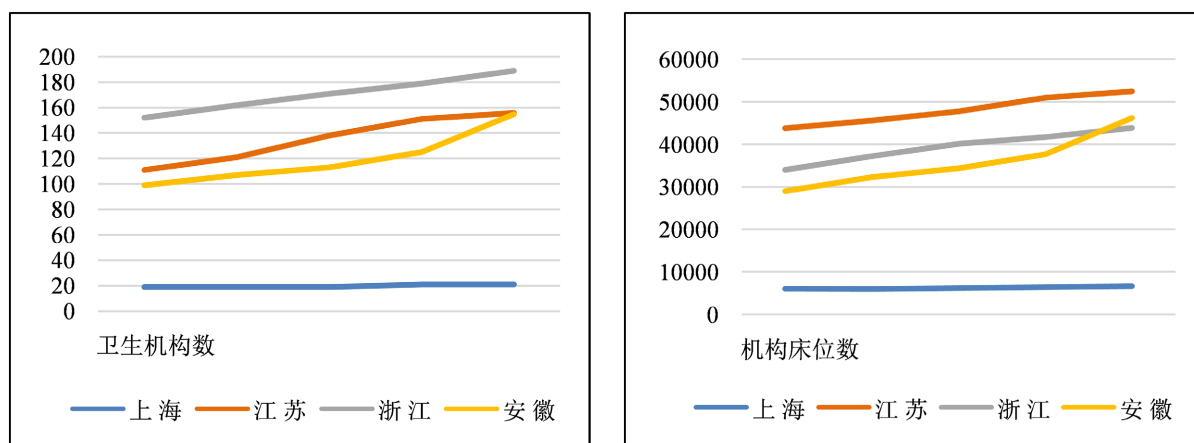


Figure 3. Material resources of TCM hospitals in four provinces of the Yangtze River Delta region from 2016 to 2020

图 3. 2016~2020 年长三角地区 4 省中医医院物力资源

从图 4 中医医院服务量维度上可以很明显看出 2020 年长三角地区 4 省医疗服务量下降，从总量对比来看，江苏省诊疗人次排在第三位，但出院人数却位居第一，安徽省和浙江省出院人数较为趋近。

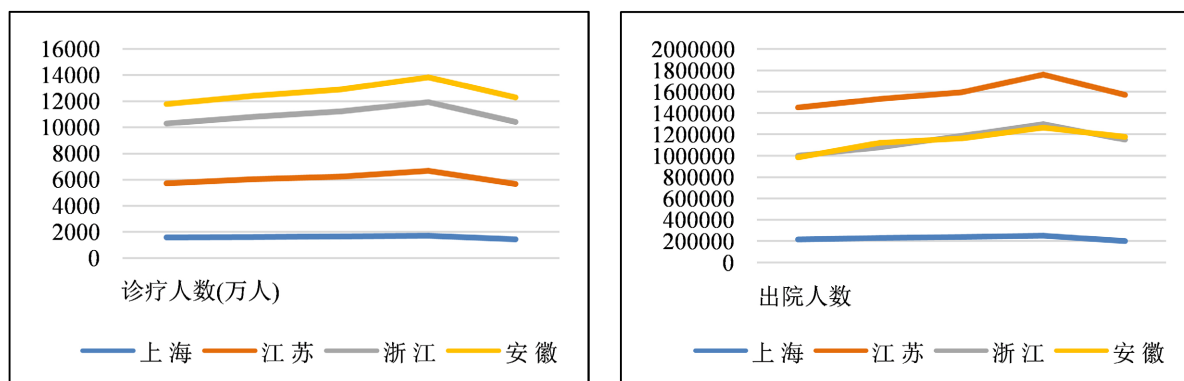


Figure 4. Service volume of TCM hospitals in four provinces of Yangtze River Delta region from 2016 to 2020

图 4. 2016 年~2020 年长三角地区 4 省中医医院服务量情况

从图 5 当中可以直观看出, 2020 年长三角地区中医医院病床使用率和医师日均担负住院床日呈明显下降趋势, 医师日均担负诊疗人次呈略微下降, 中医医院平均住院日在 2020 年出现了上升。还可以看出, 病床使用率指标以及医师日均担负诊疗人次指标当中, 上海远超其他三省; 平均住院日指标当中, 浙江最高; 医师日均担负住院床日指标当中, 安徽省位居第一。

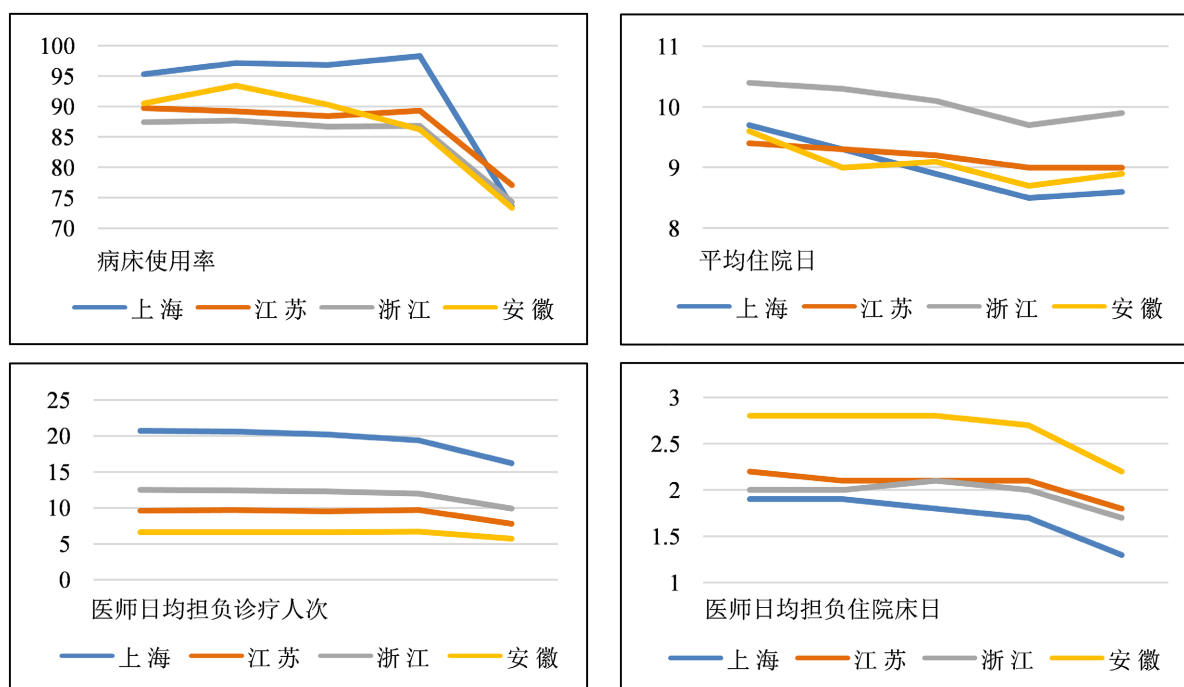


Figure 5. Service efficiency of TCM hospitals in four provinces of Yangtze River Delta from 2016 to 2020

图 5. 2016 年~2020 年长三角地区 4 省中医医院服务效率情况

4. 讨论

4.1. 权重方面

从权重数据结果来看, 长三角地区中医医院的医疗服务能力与诊疗人次和病床使用率在中医医疗服务能力当中起到重要作用; 该区域的医疗服务能力水平的高低与服务效率和医疗人力资源有很大关系;

十三五时期长三角地区中医医院医疗服务效率逐年提升，但 2020 年该指标有所下降。

4.2. 贴近度和医疗服务能力方面

长三角地区四省中医医院医疗服务能力贴近度总体上排名依次为江苏、浙江、安徽、上海，但 2019 年上海贴近度高于安徽全省，实际上 2019 年的中医医院医疗服务能力变化最大。在 2019 年，上海市中医医院医疗服务能力提升，而其他三个省份出现下降趋势；到 2020 年，其他三个省份中医医院医疗服务能力提升，上海市却有所下降。中医医院的发展变化与政策和领导人讲话息息相关，2019 年 4 月 11 日上海市委书记李强调研上海中医药大学表达强调要抓住当前中医药振兴发展的大好时机，而市场反应具有一定滞后性，因此 2020 年上海中医医院出现回调趋势。

4.3. 医疗服务能力各指标方面

人力资源指标原始数据折线图直观显示，2016~2020 年长三角地区江苏、浙江、安徽 3 个省份中医医院人力资源总体呈现缓慢上升趋势；中医医院物力资源呈现总体上升趋势，其中 2020 年安徽省机构床位数超过了浙江省，卫生机构数趋近，卫生机构数指标中浙江数量最多，机构床位数指标中江苏省位居第一。综合中医医院人力物力资源的情况来看，上海市中医医院医疗资源几乎没有变动，但人力资源变动相较于物力资源变动幅度要大，究其原因大抵是上海地理面积小，而建造医院也需要从多维度考量，从长计议。与此同时，相较于上海这样的大都市来说，江苏、浙江、和安徽三省的可提升空间更大，可以厚积薄发。

中医医院服务量维度上可以很明显看出十三五期间前四年长三角地区 4 省医疗服务量总体上升，2020 年出现下降，从总量对比来看，江苏省诊疗人次排在第三位，但出院人数却位居第一，安徽省和浙江省出院人数较为趋近。这样的数据结果在一定程度上反应中医医院医疗服务量的提升，也在另一个层面反应当前百姓对于传统中医的选择越来越多。安徽省中医医院的诊疗人次最多，从地理位置上可以解释，安徽在长三角地区处于最北端，而自古以来北方人相较于南方人更注重养生更信任中医。

从医疗服务效率维度来看，2020 年中医医院病床使用率出现大幅度下降，上海的病床使用率最高；医师日均担负诊疗人次 2020 年出现小幅度下降，上海地区医师担负日均诊疗人次最高，这样的数据表明上海人口密集，活跃度高，中医医院人流量大；医师日均担负住院床日指标当中，上海市横向对比来说在逐年下降，2020 年四省下降幅度最大，安徽省医师担负住院床日数量是最高的，表明安徽省医师资源缺乏；平均住院日指标当中浙江省最高，在 2020 年出现总体上升趋势。

5. 建议

5.1. 尊重中医医院地区发展差异，促进区域一体化协调发展

新时代以来中国主要矛盾变成不平衡不充分发展，数据结果表明长三角地区中医医院发展仍然存在不充分不平衡问题。要承认其客观差异，不能搞一刀切，要将中国特色社会主义理论践行在区域协调、平衡、充分发展中。长三角一体化发展要根据不同地区特色和需求，进行针对性发展。通过跨区域产业—就业、构建多个新核心城市等方式，在加强区域一体化的同时消减因经济差异导致的发展不平衡，促进发达地区向新核心城市输送优质资源、转移产业[5]。上海作为全球化大都市，拥有优质的医师人力资源，可通过科学技术及互联网医疗等，将上海优质的人力资源能力辐射到其他三省，促进中医药区域一体化。

5.2. 推动构建长三角地区中医药共同体

长三角在中医医院发展方面要构建中医药卫生健康共同体。长三角区域规划最早于 2010 年 5 月 24

日由国务院正式提出，2018年，习近平总书记宣布将长江三角洲区域一体化上升为国家战略。长江三角洲作为我国中医药传承创新的主要阵地，更应积极推动中医药卫生健康命运共同体在长三角地区开花结果。

5.3. 加强区域交流合作，信息、人才资源共享

加强协同合作，促进医疗信息交流，构建长三角一体化的体疗转诊体系，提高医疗资源的利用率。此外，三省一市的中医药院校应当加强交流，丰富培养途径，建立合乎中医药自身规律的科研评价体系，为长三角区域健康产业输送新活力。

参考文献

- [1] 王丽君, 鲁志鸿, 郭栋, 王颖, 李友卫, 王成岗, 褚志杰, 庄严. 基于因子分析法山东省城乡居民中医药服务满意度现状及其影响因素分析[J]. 中国公共卫生, 2020, 36(2): 232-235.
- [2] 王向林, 曹曼, 赵金红, 张娟, 刘远立, 余文周, 尹遵栋, 曹雷, 叶家楷, 吴静, 曹玺强, 舒溢辰, 王海涛, 黄村榕. 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(6): 699-704.
- [3] 徐晓萌, 张颖, 刘伊宁, 周亚霖, 李向云. 基于 TOPSIS 法的我国妇幼保健工作质量评价[J]. 现代预防医学, 2020, 47(21): 3927-3930.
- [4] 赵慧佳, 曾苗, 王阳, 薛梅, 赵刚, 张强. 基于主成分分析的 TOPSIS 法和 RSR 法对四川省《医院中药房基本标准》执行现状的综合评价[J]. 现代预防医学, 2019, 46(13): 2398-2401+2409.
- [5] 卢小平. 区域互补与群体间发展差距累积风险防范——基于四省区的实证分析[J]. 中国特色社会主义研究, 2020(Z1): 102-110.