

我国医疗卫生资源配置评价

孙 琪, 阎瑞霞

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2021年9月17日; 录用日期: 2021年10月18日; 发布日期: 2021年10月26日

摘 要

目的: 分析2015~2019年31个地区的医疗卫生资源配置变化情况, 为医疗卫生资源规划决策提供参考。方法: 数据来源于2016~2020年中国统计年鉴, 采用熵权TOPSIS法对医疗卫生基本设施、医疗卫生人力资源、医疗卫生服务共三个维度8个指标分别进行评价, 并运用系统聚类法划分各维度层次。结果: 2015~2019年各地区医疗卫生资源配置水平结果表明, 西藏自治区医疗卫生基础设施配置水平最高, 北京市医疗卫生人力资源配置水平最高, 广东省医疗卫生服务资源配置最好。结论: 地区间医疗卫生资源配置水平存在差异, 我们应优化地区间医疗卫生资源配置, 合理规划东部、中部和西部地区的医疗卫生资源结构布局。

关键词

熵权TOPSIS法, 医疗卫生, 资源配置, 聚类分析

Evaluation of Medical and Health Resources Allocation in China

Qi Sun, Ruixia Yan

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Sep. 17th, 2021; accepted: Oct. 18th, 2021; published: Oct. 26th, 2021

Abstract

Objective: To analyze the changes in the allocation of medical and health resources in 31 regions from 2015 to 2019, and to provide references for medical and health resource planning and decision-making. **Methods:** The data comes from the 2016~2020 China Statistical Yearbook. The Entropy weight TOPSIS method is used to evaluate 8 indicators in three dimensions of medical and health infrastructure, medical and health human resources, and medical and health services, and the systematic clustering method is used to divide each dimension level. **Results:** The results of the levels of medical and health resource allocation in various regions from 2015 to 2019 show that the Tibet Autonomous Region has the highest level of medical and health infrastructure allocation,

Beijing has the highest level of medical and health human resources allocation, and Guangdong Province has the best allocation of medical and health service resources. Conclusions: There are differences in the levels of allocation of medical and health resources between regions, we should optimize the allocation of medical and health resources between regions, and rationally plan the structure of medical and health resources in the eastern, central and western regions.

Keywords

Entropy Weight TOPSIS Method, Medical and Health, Resource Allocation, Cluster Analysis

Copyright © 2021 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

健康是促进人的全面发展的必然要求,是经济社会发展的基础条件。随着社会和经济的发展,我国医疗卫生水平不断提高,国民健康水平也逐步提高,《健康中国 2030 规划纲要》中指出要调整优化健康服务体系,建设健康中国,更好地满足人民群众的健康需求。医疗卫生资源是指社会在提供医疗卫生服务过程中占有和消耗的各种生产要素的组合,包括人力、物力和财力资源[1]。我们要将医疗卫生资源进行合理配置,在保障医疗卫生服务提供公平性的同时,发挥资源使用效率。与人民群众日益增长的医疗卫生服务需求相比,我国医疗卫生资源总量相对不足,且质量有待提高。

对医疗卫生资源配置进行评价有助于了解资源配置的水平,为政策调整提供理论依据。卫生资源配置公平性测量的常用方法有洛伦兹曲线、基尼系数、泰尔指数、卫生资源集聚度法、熵权 TOPSIS 法、地理信息系统(GIS)技术、卫生资源分布密度指数(HRDI 指数)、差别指数等[2] [3] [4] [5],卫生资源利用效率分析的测量方法有数据包络分析(DEA)、Malmquist 生产率指数、秩和法(RSR)等[6] [7] [8]。

本文通过运用熵权法计算得到各评价对象指标数据的权重值,使用正负理想解法对各评价对象与理想化目标的接近程度进行排序,进而对医疗卫生资源配置进行优劣评价,并利用系统聚类方法分别对各维度指标进行聚类分析。

2. 资料与方法

2.1. 资料来源

选取 2016~2020 年《中国统计年鉴》数据,从医疗卫生基本设施、医疗卫生人力资源、医疗卫生服务这三个维度选取 8 项指标(见表 1)。

Table 1. Evaluation index system of China medical and health resources allocation

表 1. 我国医疗卫生资源配置评价指标体系

一级指标	二级指标	指标属性	变量
医疗卫生基本设施	每千人口医疗卫生机构数	正向	X_1
	每千人口医疗卫生机构床位数	正向	X_2

Continued

医疗卫生人力资源	每千人口卫生技术人员数	正向	X_3
	每千人口职业(助理)医师数	正向	X_4
	每千人口注册护士数	正向	X_5
医疗卫生服务	医院病床使用率	正向	X_6
	医院出院者平均住院日	负向	X_7
	医疗卫生机构门诊诊疗人次	正向	X_8

2.2. 方法

构建评价系统的初始数据矩阵 $x = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix}$, $x = |x_{ij}|_{m \times n}$ ($0 \leq i \leq m, 0 \leq j \leq n$), 进行标准化处理,

当原始指标为正向指标时, 公式为 $r_{ij} = \frac{x_j - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}$, 当原始指标为负向指标, 公式为 $r_{ij} = \frac{x_{\max} - x_j}{x_{\max} - x_{\min}}$, 各

指标信息熵值公式 $E_j = -K \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij}$, $K = \frac{1}{\ln m}$, $p_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}$, 若 $p_{ij} = 0$, 则定义 $p_{ij} \ln p_{ij} = 0$, 差异度

系数 $d_j = 1 - E_j$, 熵权: $w_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^m d_j}$, $0 \leq w_j \leq 1$ 。

熵权 TOPSIS 是熵值赋权法和 TOPSIS 法的组合。我们对评价指标进行同趋势化处理; 根据标准化矩阵和各指标权重构建加权决策矩阵 $z = (z_{ij})_{m \times n} = (r_{ij} \times w_j)_{m \times n}$; 计算各评价对象的指标值与最优解及最劣解的

加权距离 $D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m \omega_j (z_{ij}^+ - z_{ij})^2}$, $D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m \omega_j (z_{ij}^- - z_{ij})^2}$; $C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$, $0 \leq C_i \leq 1$, C_i 越接近 1, 该评价

对象越优秀, 越接近 0, 则评价对象越差。

使用 WPS 软件录入数据, 并使用熵权 TOPSIS 相关公式对各指标值进行计算分析, 系统聚类使用 SPSS 19.0 软件进行分析。

3. 结果

3.1. 基于熵权法的医疗卫生资源配置赋权结果

对 2015~2019 年各地区医疗卫生基本设施、医疗卫生人力资源、医疗卫生服务这三个维度的原始指标进行标准化处理, 通过公式分别计算得出在不同时间段时这三个维度各自的熵值及权重(见表 2)。指标熵值越小, 表明该指标变异程度越大, 提供的信息量越多, 权重越大。反之, 指标熵值越小, 权重越小 [9]。由表 2 可知, 各维度指标在不同年份时数值存在变化, 在医疗卫生基本设施这一维度中每千人口医疗卫生机构数权重最大; 医疗卫生人力资源这一维度中每千人口卫生技术人员数权重最大; 医疗卫生服务这一维度中医疗卫生机构门诊诊疗人次权重最大。

Table 2. 2015~2019 national medical and health resource allocation's evaluation index entropy value and weight**表 2.** 2015~2019 年全国医疗卫生资源配置的评价指标熵值及权重

一级指标	二级指标	2015		2016		2017		2018		2019		权重 均数
		熵值	权重	熵值	权重	熵值	权重	熵值	权重	熵值	权重	
医疗卫生 基本设施	X1	0.9488	0.4844	0.9492	0.4453	0.9489	0.4715	0.9501	0.5360	0.9505	0.5783	0.5031
	X2	0.9455	0.5156	0.9368	0.5547	0.9428	0.5285	0.9568	0.4640	0.9639	0.4217	0.4969
医疗卫生 人力资源	X3	0.9356	0.3941	0.9438	0.3943	0.9378	0.4343	0.9352	0.4418	0.9337	0.4397	0.4208
	X4	0.9250	0.4593	0.9378	0.4366	0.9427	0.3998	0.9453	0.3730	0.9410	0.3911	0.4120
	X5	0.9760	0.1466	0.9759	0.1691	0.9762	0.1659	0.9728	0.1852	0.9745	0.1693	0.1672
医疗卫生 服务	X6	0.9570	0.2288	0.9537	0.2551	0.9664	0.1778	0.9790	0.1274	0.9755	0.1534	0.1885
	X7	0.9477	0.2784	0.9562	0.2410	0.9381	0.3279	0.9511	0.2972	0.9596	0.2530	0.2795
	X8	0.9074	0.4927	0.9084	0.5039	0.9067	0.4944	0.9053	0.5754	0.9052	0.5936	0.5320

3.2. 加权 TOPSIS 法的各地区医疗卫生资源配置情况

运用熵权 TOPSIS 法对 2015~2019 年 31 个地区的医疗卫生资源配置进行综合评价, 计算加权标准化矩阵, 分别确定各地区医疗卫生基本设施、医疗卫生人力资源、医疗卫生服务各指标体系的正理想解、负理想解, 计算欧式距离 D^+ 和 D^- , 计算各评价对象与最优方案的相对接近度 C_i 值。2015~2019 年各地区各维度的综合评价值及排名(见表 3~5)。由表 3~5 可知, 部分地区综合排名存在变化, 通过对比各维度地区的评价结果可知, 西藏地区的医疗卫生基本设施、北京地区的医疗卫生资源和广东地区的医疗卫生服务排名均为第一。相比之下, 天津、上海和安徽等地区的医疗卫生基本设施综合评价排名靠后, 吉林、山东地区综合评价排名不断进步; 西藏、安徽和江西等地区的医疗卫生人力资源综合评价排名靠后, 排名不断进步的地区有河北、江苏、湖南、重庆、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海, 其中贵州、重庆和湖南等地区综合评价排名进步较大; 西藏、青海和宁夏等地区的医疗卫生服务综合评价排名靠后, 浙江、云南、陕西和宁夏综合排名不断进步。

Table 3. Comprehensive evaluation of China medical and health infrastructure from 2015 to 2019**表 3.** 2015~2019 年我国医疗卫生基本设施综合评价

地区	2015		2016		2017		2018		2019	
	C_i	排序	C_i	排序	C_i	排序	C_i	排序	C_i	排序
北京	0.1552	26	0.1619	26	0.1610	26	0.1648	26	0.1676	26
天津	0.0677	31	0.0742	31	0.0771	31	0.0807	31	0.0847	31
河北	0.4412	5	0.4481	5	0.4711	5	0.5091	3	0.5025	3
山西	0.4783	2	0.5009	2	0.5104	2	0.5124	2	0.5135	2
内蒙古	0.3996	8	0.4086	8	0.4203	7	0.4353	7	0.4299	7
辽宁	0.3465	11	0.3708	10	0.3702	10	0.3778	9	0.3493	13
吉林	0.2973	16	0.3130	15	0.3154	15	0.3635	11	0.3529	11
黑龙江	0.2137	22	0.2170	22	0.2280	22	0.2282	22	0.2296	22
上海	0.0852	30	0.0930	30	0.0886	30	0.0881	30	0.0951	30
江苏	0.1377	27	0.1513	27	0.1497	27	0.1562	27	0.1625	27

Continued

浙江	0.1980	23	0.2059	23	0.2105	23	0.2166	23	0.2198	23
安徽	0.1057	29	0.1025	29	0.1045	29	0.1120	29	0.1225	29
福建	0.2717	18	0.2674	18	0.2614	20	0.2687	18	0.2669	18
江西	0.3289	13	0.3299	13	0.3313	14	0.3218	15	0.3267	14
山东	0.3156	14	0.3165	14	0.3316	13	0.3465	12	0.3546	10
河南	0.2975	15	0.3042	16	0.3080	16	0.3167	16	0.3109	16
湖北	0.2563	20	0.2658	20	0.2625	19	0.2633	20	0.2487	20
湖南	0.3969	9	0.3966	9	0.3816	9	0.3675	10	0.3717	9
广东	0.1225	28	0.1254	28	0.1260	28	0.1306	28	0.1351	28
广西	0.2665	19	0.2661	19	0.2649	18	0.2645	19	0.2625	19
海南	0.1798	24	0.1866	24	0.1873	25	0.1968	25	0.2001	25
重庆	0.2724	17	0.2866	17	0.2851	17	0.2970	17	0.2997	17
四川	0.4249	6	0.4304	6	0.4426	6	0.4530	6	0.4641	5
贵州	0.3366	12	0.3363	12	0.3446	12	0.3461	13	0.3515	12
云南	0.1763	25	0.1841	25	0.1924	24	0.1975	24	0.2041	24
西藏	0.8478	1	0.8334	1	0.8525	1	0.8576	1	0.8549	1
陕西	0.4171	7	0.4207	7	0.4154	8	0.4095	8	0.4085	8
甘肃	0.4515	4	0.4670	4	0.4886	3	0.4804	5	0.4592	6
青海	0.4633	3	0.4706	3	0.4850	4	0.4863	4	0.4926	4
宁夏	0.2404	21	0.2440	21	0.2493	21	0.2592	21	0.2434	21
新疆	0.3511	10	0.3540	11	0.3460	11	0.3367	14	0.3245	15

Table 4. Comprehensive evaluation of China medical and health human resources from 2015 to 2019

表 4. 2015~2019 年我国医疗卫生人力资源综合评价

地区	2015		2016		2017		2018		2019	
	C_i	排序	C_i	排序	C_i	排序	C_i	排序	C_i	排序
北京	1.0000	1	1.0000	1	1.0000	1	1.0000	1	1.0000	1
天津	0.2872	16	0.2928	15	0.2977	13	0.2710	17	0.2613	18
河北	0.1922	26	0.2154	26	0.2205	25	0.2368	22	0.2333	21
山西	0.3258	12	0.3226	13	0.2874	15	0.2750	16	0.2538	20
内蒙古	0.3892	5	0.3898	6	0.3830	6	0.3652	8	0.3443	8
辽宁	0.3353	11	0.3548	10	0.3441	11	0.3254	9	0.2839	11
吉林	0.2995	14	0.3238	12	0.2776	16	0.3106	12	0.2748	12
黑龙江	0.2459	20	0.2434	22	0.2254	24	0.1811	27	0.1573	28
上海	0.4726	3	0.4832	3	0.4665	3	0.4512	3	0.4226	4
江苏	0.3492	9	0.3731	7	0.3621	7	0.3751	6	0.3810	5
浙江	0.5268	2	0.5432	2	0.5317	2	0.5187	2	0.5031	2

Continued

安徽	0.1329	30	0.1306	30	0.1231	30	0.1057	30	0.1070	30
福建	0.2426	21	0.2361	24	0.2142	26	0.2085	25	0.1985	26
江西	0.1410	29	0.1330	29	0.1244	29	0.1033	31	0.1054	31
山东	0.3599	8	0.3510	11	0.3552	8	0.3732	7	0.3676	6
河南	0.2350	23	0.2392	23	0.2337	22	0.2315	23	0.2146	24
湖北	0.3615	7	0.3706	8	0.3451	10	0.3121	11	0.2549	19
湖南	0.2503	19	0.2705	19	0.2633	19	0.2430	21	0.2998	10
广东	0.2549	18	0.2837	17	0.2671	18	0.2579	19	0.2263	23
广西	0.2419	22	0.2511	21	0.2333	23	0.2117	24	0.2053	25
海南	0.3090	13	0.3185	14	0.2973	14	0.2834	14	0.2646	17
重庆	0.2321	24	0.2600	20	0.2537	20	0.2753	15	0.2732	13
四川	0.2747	17	0.2788	18	0.2751	17	0.2652	18	0.2654	16
贵州	0.1931	25	0.2228	25	0.2437	21	0.2541	20	0.2671	14
云南	0.1458	27	0.1668	27	0.2068	27	0.1909	26	0.2294	22
西藏	0.0553	31	0.0668	31	0.1050	31	0.1211	29	0.1287	29
陕西	0.3728	6	0.4113	4	0.4244	4	0.4209	4	0.4297	3
甘肃	0.1430	28	0.1530	28	0.1627	28	0.1569	28	0.1976	27
青海	0.2927	15	0.2917	16	0.3407	12	0.3245	10	0.3135	9
宁夏	0.3375	10	0.3693	9	0.3996	5	0.3959	5	0.3668	7
新疆	0.4023	4	0.4053	5	0.3530	9	0.2907	13	0.2661	15

Table 5. Comprehensive evaluation of China medical and health services from 2015 to 2019

表 5. 2015~2019 年我国医疗卫生服务综合评价

地区	2015		2016		2017		2018		2019	
	C_i	排序	C_i	排序	C_i	排序	C_i	排序	C_i	排序
北京	0.2634	15	0.2742	14	0.2557	15	0.2660	15	0.2701	15
天津	0.1377	24	0.1364	24	0.1296	24	0.1326	23	0.1289	24
河北	0.5278	7	0.5293	7	0.5086	7	0.5014	7	0.4756	7
山西	0.1435	22	0.1438	22	0.1456	22	0.1407	22	0.1337	23
内蒙古	0.1135	27	0.1132	27	0.1092	27	0.1123	27	0.1079	27
辽宁	0.2243	17	0.2262	17	0.2251	17	0.2216	18	0.2104	18
吉林	0.1230	26	0.1219	26	0.1179	26	0.1199	25	0.1134	25
黑龙江	0.1327	25	0.1336	25	0.1258	25	0.1173	26	0.1127	26
上海	0.3207	10	0.3118	11	0.3098	11	0.3113	10	0.3035	12
江苏	0.6862	4	0.6736	5	0.6900	5	0.6943	4	0.6846	4
浙江	0.6648	5	0.6767	4	0.7021	3	0.7349	3	0.7573	2

Continued

安徽	0.3283	9	0.3168	9	0.3275	9	0.3431	9	0.3654	9
福建	0.2648	14	0.2623	15	0.2635	14	0.2699	14	0.2717	14
江西	0.2605	16	0.2550	16	0.2507	16	0.2437	16	0.2568	16
山东	0.7737	2	0.7611	2	0.7642	2	0.7698	2	0.7504	3
河南	0.6981	3	0.7047	3	0.6909	4	0.6842	5	0.6774	5
湖北	0.4349	8	0.4296	8	0.4173	8	0.4071	8	0.3898	8
湖南	0.3186	11	0.3162	10	0.3146	10	0.3085	11	0.3059	11
广东	0.9572	1	0.9677	1	0.9621	1	0.9594	1	0.9654	1
广西	0.3165	12	0.3066	12	0.3061	12	0.2961	13	0.2865	13
海南	0.0668	28	0.0642	28	0.0710	28	0.0695	28	0.0653	29
重庆	0.1801	19	0.1780	19	0.1774	20	0.1793	20	0.1868	20
四川	0.5646	6	0.5642	6	0.5689	6	0.5996	6	0.6190	6
贵州	0.1738	20	0.1698	20	0.1827	19	0.1942	19	0.1944	19
云南	0.2841	13	0.2969	13	0.2983	13	0.2984	12	0.3090	10
西藏	0.0641	29	0.0403	30	0.0566	30	0.0440	31	0.0293	31
陕西	0.2144	18	0.2194	18	0.2204	18	0.2242	17	0.2267	17
甘肃	0.1500	21	0.1522	21	0.1565	21	0.1559	21	0.1403	21
青海	0.0450	30	0.0398	31	0.0476	31	0.0466	30	0.0391	30
宁夏	0.0437	31	0.0598	29	0.0643	29	0.0633	29	0.0665	28
新疆	0.1379	23	0.1369	23	0.1384	23	0.1312	24	0.1398	22

通过公式计算得出 31 个地区五年间各维度指标的 C_i 值均值和变异系数(见表 6), 不同地区 C_i 值均值与变异系数排名存在不同情况。医疗卫生基础设施资源配置: 西藏、湖南、辽宁、贵州等地区均值高变异系数大, 表明医疗卫生基础设施水平在不断提高; 山西、青海、河北、甘肃等地区均值高变异系数小, 医疗卫生基础设施处于稳定的较高水平; 安徽、海南、宁夏、广西、福建、河南等地区均值低变异系数小, 医疗卫生基础设施处于稳定的较低水平; 天津、上海、广东、江苏、北京等地区均值低变异系数大, 医疗卫生基础设施水平下降且变化显著。同理可知, 从医疗卫生人力资源配置水平看, 陕西、湖北、海南等地区的医疗卫生人力资源配置水平在不断提高; 北京、浙江、江苏、山东等地区处于稳定的较高水平; 黑龙江、湖南、四川、天津处于稳定的较低水平; 西藏、安徽、江西、甘肃、云南等地区水平较低且变化显著。从医疗卫生服务资源配置水平看, 四川、上海等地区水平在不断提高; 广东、山东、浙江、河南、江苏、河北等地区处于稳定的较高水平; 重庆、陕西、江西等地区处于中等水平; 青海、西藏、宁夏、海南等地区水平较低且变化显著。

3.3. 系统聚类分析的各地区医疗卫生资源配置情况

以各维度的 2015~2019 年综合评价值均值作为聚类指标, 选择组间联接的聚类分析法对 31 个地区进行欧氏距离测距分析(见表 7~9)。在医疗卫生基础设施、医疗卫生人力资源和医疗卫生服务聚类结果中, 第六类地区的均值都远高于第一、二类地区, 说明不同地区之间医疗卫生资源配置水平存在显著差异。

Table 6. Ranking of the mean and coefficient of variation of the comprehensive evaluation of China medical and health resource allocation from 2015 to 2019**表 6.** 2015~2019 年我国医疗卫生资源配置综合评价均值和变异系数排序

地区	医疗卫生基础设施				医疗卫生人力资源				医疗卫生服务			
	均值	排名	变异系数	排名	均值	排名	变异系数	排名	均值	排名	变异系数	排名
北京	0.1621	26	0.7967	9	1.0000	1	0.0000	31	0.2659	15	0.5717	16
天津	0.0769	31	1.1956	2	0.2820	16	0.1839	27	0.1331	24	0.6196	15
河北	0.4744	4	0.2560	28	0.2196	25	0.4345	11	0.5085	7	0.1940	31
山西	0.5031	2	0.1319	31	0.2929	15	0.2567	20	0.1415	22	0.6519	13
内蒙古	0.4188	7	0.2739	27	0.3743	5	0.1177	29	0.1112	27	0.7647	9
辽宁	0.3629	10	0.6865	12	0.3287	11	0.2822	19	0.2215	17	0.8244	7
吉林	0.3284	14	0.4059	22	0.2973	13	0.2304	24	0.1192	26	0.6380	14
黑龙江	0.2233	22	0.8697	6	0.2106	26	0.3238	18	0.1244	25	0.8956	4
上海	0.0900	30	1.4142	1	0.4592	3	0.2461	21	0.3114	11	0.8793	6
江苏	0.1515	27	0.9736	4	0.3681	7	0.2369	23	0.6857	5	0.2359	29
浙江	0.2101	23	0.5620	15	0.5247	2	0.0772	30	0.7072	3	0.3378	25
安徽	0.1094	29	0.4774	19	0.1199	30	1.2381	3	0.3362	9	0.4020	24
福建	0.2672	18	0.3403	25	0.2200	24	0.5542	7	0.2664	14	0.5613	17
江西	0.3277	15	0.3142	26	0.1214	29	1.5142	2	0.2533	16	0.4742	21
山东	0.3329	13	0.3915	23	0.3614	8	0.2273	25	0.7638	2	0.2031	30
河南	0.3075	16	0.4867	18	0.2308	22	0.3790	15	0.6911	4	0.2422	28
湖北	0.2593	20	0.8035	8	0.3288	10	0.4058	14	0.4157	8	0.4362	23
湖南	0.3829	9	0.5970	14	0.2654	18	0.3461	17	0.3128	10	0.3362	26
广东	0.1279	28	0.9234	5	0.2580	20	0.4311	12	0.9624	1	0.3090	27
广西	0.2649	19	0.1971	29	0.2287	23	0.6411	5	0.3024	12	0.4684	22
海南	0.1901	25	0.4446	20	0.2946	14	0.5388	8	0.0673	28	0.9503	3
重庆	0.2882	17	0.8124	7	0.2589	19	0.4857	10	0.1803	20	0.5273	18
四川	0.4430	6	0.5363	16	0.2718	17	0.3726	16	0.5833	6	0.6979	11
贵州	0.3430	11	0.6115	13	0.2362	21	0.6386	6	0.1830	19	0.7811	8
云南	0.1909	24	0.7374	11	0.1879	27	0.9135	4	0.2973	13	0.5021	19
西藏	0.8492	1	1.0748	3	0.0954	31	1.5606	1	0.0469	30	1.6955	1
陕西	0.4143	8	0.4267	21	0.4118	4	0.4148	13	0.2210	18	0.4972	20
甘肃	0.4693	5	0.1670	30	0.1626	28	0.5211	9	0.1510	21	0.6739	12
青海	0.4796	3	0.3405	24	0.3126	12	0.1763	28	0.0436	31	1.3015	2
宁夏	0.2472	21	0.5323	17	0.3738	6	0.2181	26	0.0595	29	0.8851	5
新疆	0.3425	12	0.7535	10	0.3435	9	0.2381	22	0.1368	23	0.7124	10
东部地区	0.2224	3	0.7259	1	0.3924	1	0.2920	3	0.4448	1	0.5169	2
中部地区	0.3052	2	0.5108	3	0.2334	3	0.5868	1	0.2993	2	0.5095	3
西部地区	0.3959	1	0.5386	2	0.2715	2	0.5249	2	0.1930	3	0.7923	1

Table 7. 2015~2019 China medical and health infrastructure system's clustering results
表 7. 2015~2019 年我国医疗卫生基本设施系统聚类的结果

聚类结果	地区数	地区	综合评价均值
第一类	6	北京、黑龙江、江苏、浙江、海南、云南	0.1880
第二类	4	天津、上海、安徽、广东	0.1011
第三类	7	河北、山西、内蒙古、四川、陕西、甘肃、青海	0.4575
第四类	9	辽宁、吉林、江西、山东、河南、湖南、重庆、贵州、新疆	0.3351
第五类	4	福建、湖北、广西、宁夏	0.2597
第六类	1	西藏	0.8492

Table 8. 2015~2019 China medical and health human resources system's clustering results
表 8. 2015~2019 年我国医疗卫生人力资源系统聚类的结果

聚类结果	地区数	地区	综合评价均值
第一类	4	北京、安徽、江西、西藏	0.3342
第二类	9	天津、山西、吉林、湖南、广东、海南、重庆、四川、青海	0.2815
第三类	8	河北、黑龙江、福建、河南、广西、贵州、云南、甘肃	0.2121
第四类	7	内蒙古、辽宁、江苏、山东、湖北、宁夏、新疆	0.3541
第五类	2	上海、陕西	0.4355
第六类	1	浙江	0.5247

Table 9. 2015~2019 China medical and health service system's clustering results
表 9. 2015~2019 年我国医疗卫生服务系统聚类的结果

聚类结果	地区数	地区	综合评价均值
第一类	8	北京、上海、安徽、福建、江西、湖南、广西、云南	0.2932
第二类	15	天津、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、海南、重庆、贵州、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆	0.1294
第三类	2	河北、四川	0.5459
第四类	4	江苏、浙江、山东、河南	0.7120
第五类	1	湖北	0.4157
第六类	1	广东	0.9624

4. 讨论与建议

4.1. 优化地区间医疗卫生资源配置

根据熵权 TOPSIS 和系统聚类的结果可知,我国 31 个地区的医疗卫生资源配置存在不均衡的状况,西藏、青海等地区的医疗卫生基础设施配置水平高且波动较大,这说明国家政策对西部扶持的作用效果明显。广东、山东等地区医疗卫生服务资源配置水平高且变化稳定,而西藏、青海等地区水平低且不稳定,这与地区经济发展水平,相关政策扶持有着一定联系。经济发展相对落后的西部地区的医疗卫生基础设施资源配置水平在不断提高,但医疗卫生服务质量远不及经济相对发达地区,我国医疗卫生资源配置存在不合理现象,需要加大力度提高西部地区的医疗卫生服务能力。从 5 年间各维度综合评价均值来

看, 西部地区医疗卫生基础设施资源配置水平高, 但医疗卫生服务资源配置水平低, 东部地区医疗卫生人力资源水平高且波动明显, 中部地区医疗卫生资源配置处于中等水平。作为公共产品的医疗卫生资源, 政府要保证实现其资源配置的公平性, 注重科学性和前瞻性, 加强规划统筹作用、增强调控效力, 在给予西部地区政策倾斜时要兼顾中部地区崛起发展, 合理配置医疗卫生资源。

4.2. 加强医疗卫生人力资源建设

医疗卫生资源是人们维护自身健康的物质基础, 医疗卫生人才是其重要组成部分。随着新医改的推进, 医疗硬件基础得到显著增强, 卫生人力资源建设逐渐成为新时代医疗卫生事业改革的重点工作[10]。在 2015~2019 年这 5 年间, 医疗卫生人力资源配置水平排名第一为北京地区, 其每千人口医疗卫生技术人员均值 11.39, 是安徽地区(5.06)的两倍多, 每千人口职业(助理)医师均值 4.38、是江西地区(1.84)的两倍多, 每千人口注册护士均值 4.80, 是西藏地区(1.36)的三倍多, 部分地区医疗卫生人力资源配置不足。由熵权 TOPSIS 分析结果可知, 北京、浙江、上海等地区医疗卫生人力资源水平配置高且发展稳定, 而西藏、安徽、江西等地处于较低水平且变化程度大。总的来看, 各地区医疗卫生人力资源都处于稳健增长阶段, 2019 年除安徽、江西等地区与《健康中国 2030 规划刚要》中“到 2020 年每千常住人口执业(助理)医师数达到 2.5”的目标相差较大之外, 其余地区高于或与其值相接近。我们要加快医疗卫生人力资源建设, 培养高素质医学人才, 各地区加强完善医疗卫生技术人员专业技术评定制度, 完善工作环境, 制定优惠政策吸引人才, 促进各地区人才交流和合理流动。

4.3. 强化区域经济协调

我国医疗卫生资源配置与地区经济发展存在一定联系, 东部地区医疗卫生资源配置要优于中西部地区。医疗卫生资源配置属于收入再分配范畴, 医疗卫生资源配置存在区域不均衡现象。我国医疗卫生事业主要由政府财政支持建设, 近年来国家对经济欠发达地区加大公共财政投入力度, 促进医疗卫生资源配置均衡发展, 其中西藏、青海等西部地区的医疗卫生基础设施和医疗卫生人力资源建设成果明显, 但医疗卫生服务水平与东、中部地区存在明显差距, 需要提高医疗卫生服务能力水平。中央政府在医疗卫生资源配置中要做好统筹规划, 重视区域间经济协调发展, 健全医疗卫生服务体系。地方政府要合理规划医疗卫生资源结构布局, 统筹城乡发展, 加强区域间经济交流合作, 形成区域资源优势互补, 促进医疗卫生资源流动。

5. 基金

教育部人文社科规划基金项目“基于随机微分方程的社会保险基金风险控制研究”(16YJCZH04)。

参考文献

- [1] 郑继承. 我国医疗卫生资源配置的均衡性研究[J]. 中国卫生资源, 2019, 22(5): 362-366.
- [2] 陶春海, 郭同济, 许可. 我国医疗卫生资源配置均等化水平测度[J]. 统计与决策, 2019, 35(24): 42-46.
- [3] 宋鑫瑞, 朱俊利, 刘乾坤, 陈晨, 张婧怡, 李宇航. 我国 31 省市卫生资源配置与利用的公平性分析[J]. 中国社会医学杂志, 2020, 37(5): 545-548.
- [4] 高倩, 王勇, 徐燎宇. 地理信息系统在医疗卫生领域应用研究进展[J]. 医学信息学杂志, 2020, 41(5): 53-57.
- [5] 周明华, 谭红, 何思长, 邵茂, 冯潇. 基于差别指数和集聚度的四川省基层医疗卫生资源公平性分析[J]. 现代预防医学, 2021, 48(3): 469-472+490.
- [6] 严宇珺, 严运楼. 基于秩和比法的我国医疗卫生机构床位利用效率分析[J]. 中国医疗管理科学, 2019, 9(6): 10-15.
- [7] 李芙蓉, 袁清青, 陈丹镒. 中国卫生资源配置结构、公平性及利用效率评价[J]. 医学与社会, 2020, 33(10): 6-10.
- [8] 董黎明, 祖俊涛. 新医改实施以来我国各类医疗卫生机构资源配置效率的变动分析——基于 DEA 和 Malmquist 指数方法的实证研究[J]. 江南大学学报(人文社会科学版), 2020, 19(1): 90-102.

- [9] 贺佳. 卫生管理统计及软件应用[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 344-345, 394-395.
- [10] 韦柳意, 吴玉攀, 王双, 毛宗福, 吴绍棠. 基于引证文献视角的我国卫生人力资源研究现状分析[J]. 中国卫生事业管理, 2020, 37(9): 674-677.