

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2020.09.019

基于 TOPSIS 和 Arcgis 的新医改后江苏省卫生资源空间配置分析*

赵晨悦, 褚淑贞[△]

(中国药科大学, 江苏 南京 211198)

摘要:目的 了解当前医药卫生体制改革(简称新医改)江苏省13个地区的卫生资源配置情况,为进一步深化医药卫生体制改革、促进卫生资源的合理配置提供参考。方法 采用描述性统计、TOPSIS法和Arcgis空间插值法对江苏省13个地区2009年和2017年的卫生资源配置情况进行对比分析。结果与结论 新医改后,卫生资源配置公平性有所改善,但各区域卫生资源分布不平衡的问题依然存在。建议加大卫生资源投入,同时调整资源存量,兼顾多种因素,因地制宜实施区域资源配置政策。

关键词:医药卫生体制改革;卫生资源;空间配置;江苏

中图分类号:R95

文献标识码:A

文章编号:1006-4931(2020)09-0063-05

Analysis of the Spatial Allocation of Health Resources in Jiangsu Province After New Medical Reform Based on TOPSIS and Arcgis

ZHAO Chenyue, CHU Shuzhen

(China Pharmaceutical University, Nanjing, Jiangsu, China 211198)

Abstract: Objective To analyze the health resource allocation in 13 regions of Jiangsu Province after the new medical reform, provide data reference for further deepening medical and health reform and promote rational allocation of health resources. **Methods** Statistical description, TOPSIS and Arcgis spatial interpolation methods were used to analyze and compare the health resources allocation in 13 regions of Jiangsu Province in 2009 and 2017. **Results and Conclusion** The fairness of health resource allocation has improved after the new medical reform, but the problem of uneven distribution still exists. It is recommended to increase the input while adjusting the stock of resources, taking into account various factors and implementing regional resource allocation policies according to local conditions.

Key words: new medical reform; health resource; spatial allocation; Jiangsu

卫生资源是人类开展卫生保健活动所使用的社会资源,也是卫生部门开展卫生保健活动的物质基础,包括卫生人力资源、卫生物力资源、卫生财力资源等^[1]。卫生资源配置是卫生资源在卫生行业(或部门)内部的分

*基金项目:国家社会科学基金重大项目[15ZDB167];中国药科大学“双一流”学科创新团队建设项目[CPU2018GY39]。

第一作者:赵晨悦,女,在读硕士研究生,研究方向为卫生资源配置、医药产业发展政策,(电子信箱)cheyo13cpu@163.com。

[△]通信作者:褚淑贞,女,教授,研究方向为卫生资源配置、医药产业发展政策,(电子信箱)csz77844@163.com。

Value in Health, 2012, 15(5):664-673.

- [8] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于开展仿制药质量和疗效一致性评价的意见(国办发[2016]8号)[EB/OL]. (2016-02-06) [2019-11-12]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-03/05/content_5049364.htm.
- [9] 国家食品药品监督管理总局. 总局关于发布通过仿制药质量和疗效一致性评价药品的公告(第一批)(2017年第173号)[EB/OL]. (2017-12-29) [2019-11-12]. <http://www.nmpa.gov.cn/WS04/CL2138/300470.html>.
- [10] 邵蓉,董心月,蒋蓉. 从药品审评审批制度改革论新药创制与仿制药产业的共同发展[J]. 药学与临床研究, 2018, 26(3):161-165.
- [11] HUSSELMANN D, JOUBERT R, BURGER JR, et al. Maximum potential cost-savings attributable to generic substitution of antipsychotics 2008 to 2013[J]. Health SA Gesondheid, 2016(21):356-363.
- [12] 国家食品药品监督管理总局. 总局关于发布《中国上市药品目录集》的公告(2017年第172号)[EB/OL]. (2017-12-29) [2019-11-12]. <http://www.nmpa.gov.cn/WS04/CL2138/300469.html>.
- [13] SAHA A, GRABOWSKI H, BIRNBAUM H, et al. Generic competition in the U. S. pharmaceutical industry[J]. International Journal of the Economics of Business, 2006, 13:15-38.
- [14] MINGYUE ZHAO, JING WU. Impacts of Regulated Competition on Pricing in Chinese Pharmaceutical Market under Urban Employee Basic Medical Insurance[J]. Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research, 2017, 17(3):311-320.
- [15] 西安市统计局. 西安市2018年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2019-3-17) [2019-11-12]. <http://tjj.xa.gov.cn/tjsj/tjgb/gmjjhshfzgb/5d7fc5b1f99d651bbeb377a7.html>.
- [16] 中华人民共和国中央人民政府. 从国家组织药品集中采购和使用试点工作入手[EB/OL]. (2019-11-27) [2019-12-05]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-11/27/content_5456373.htm.
- [17] 国家医疗保障局. 国家医疗保障局等九部门关于国家组织药品集中采购和使用试点扩大区域范围实施意见(医保发[2019]56号)[EB/OL]. (2019-09-30) [2019-11-12]. http://www.nhsa.gov.cn/art/2019/9/30/art_371817.html.

(收稿日期:2019-12-17)

配与转移(或流动)^[12],从而实现卫生资源的社会和经济效益最大化。卫生资源的有限性和人民群众日益增长的卫生健康需求之间的矛盾,使得卫生资源公平合理的配置尤为重要。2009年,我国提出要进行新一轮医药卫生体制改革(简称新医改),要“逐步实现人人享有基本医疗卫生服务的目标”^[13],其根本就是公平地进行卫生资源配置,使得人人都可以利用和享有医疗卫生服务。江苏省作为经济大省,2017年的卫生总费用达2 680.52亿元,是2009年的3.19倍,占GDP的比重也从2009年的2.44%增长至2017年的3.12%,表明新医改以来江苏省卫生投入力度增大。2017年,江苏省人均可支配收入35 024元,相较于2009年的20 552元,增长了近42%。随着人均可支配收入的增加,居民长期被抑制的医疗卫生需求得到释放,对卫生资源配置提出了更高要求。目前,对江苏省卫生资源配置公平性的研究中,常用到的评价方法有Lorenz曲线、Gini系数、Theil指数^[4-9],但这些方法仅考虑单一要素,或地理因素、人口因素的影响。本研究中拟选取相关卫生资源指标,以2009年为基线,对新医改实施近10年间的江苏省13个地级市卫生资源配置的差异和变化进行描述性统计,尝试运用TOPSIS法分析省内卫生资源配置公平性,以及用Arcgis空间插值法衡量江苏省卫生资源空间配置情况,为进一步深化医药卫生体制改革,加快推进“健康江苏2030”提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源

为研究卫生资源配置问题,从卫生资源的定义出发,就人力、物力、财力3个角度来衡量,选取指标包括人口数、卫生技术人员、医疗卫生机构数、床位数、医疗卫生支出数。其中,人口数是指常住人口,卫生技术人员是指在岗的执业(助理)医师、注册护士、药师和技师(不包含相关管理人员)。资料主要来源于《江苏统计年鉴》《江苏卫生统计年鉴》。省内13个地区的人口数及医疗卫生支出数源自《江苏统计年鉴》,卫生技术人员、医疗卫生机构数、床位数源自《江苏卫生统计年鉴》。

1.2 方法

1.2.1 描述性统计

对江苏省13个地区新医改后至今的卫生资源情况进行描述性统计分析和对比分析。

1.2.2 TOPSIS法

TOPSIS法的全称为“逼近于理想值的排序方法”,中心思想在于首先确定各项指标的正理想值和负理想值。正理想值是一设想的最好值(方案),其各个属性值都达到各候选方案中最好的值;负理想值是另一设想的

最坏的值(方案),然后求出各个方案与正理想值和负理想值间的加权欧氏距离,由此得出各方案与最优方案的接近程度,作为评价方案的优劣标准。该方法分析原理直观,计算简便,对样本量要求不大,可避免低层次多因素权重确定带来的主观性,且可将原本不能直接加总的卫技人员、卫生机构、床位、医疗支出数转换并计算为各地人均综合卫生资源当量值,这些特点使其更加适用于地区间医疗卫生资源配置的分析^[10-11]。计算方法如下。

$$1) \text{构建标准化处理后的决策矩阵: } r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m X_{kj}^2}}$$

$1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$, X_{ij} 为第 i 个指标的属性值 j , r_{ij} 表示归一化第 i 个指标的属性值 j 。

2) 计算加权标准化决策矩阵: $V_{ij} = w_j r_{ij}, 1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$, w_j 为属性 j 的权重。

3) 确定正理想值(A^+)和负理想值(A^-): $A^+ = \{v_1^+, \dots, v_n^+\}$, $A^- = \{v_1^-, \dots, v_n^-\}$ 。

4) 计算每个解到正理想值的距离(D_i^+)和负理想值的距离(D_i^-):

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, 1 \leq i \leq m$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, 1 \leq i \leq m$$

$$5) \text{计算最接近理想值}(C_i)\text{的方案: } C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

6) 方案排序:按照 C_i 依次递减的顺序排列。

1.2.3 Arcgis 空间插值法

Arcgis 为一套完整的地理信息系统(GIS),凭借着强大的地图制作、空间数据管理、空间分析、空间信息整合等能力已广泛用于地理国情监测、资源调查、环境评估等各个方面。Arcgis 空间插值法基于区域综合卫生资源当量值实现^[12]。对江苏省13个地市采用《江苏省统计年鉴》中的分区标准,分为苏南(南京市、无锡市、苏州市、常州市、镇江市)、苏北(徐州市、淮安市、连云港市、盐城市、宿迁市)和苏中(南通市、扬州市、泰州市)3大区域。将2009年和2017年各个地区人均卫生资源当量进行空间与资源分布的对应分析,并将其插入江苏省地图,得出不同地区人均卫生资源总量空间分布情况。

1.3 统计学处理

采用Excel 2016软件进行描述性统计与分析,采用SAS 9.4软件进行TOPSIS法分析,采用Arcgis 10.5软件进行空间分析。

2 结果

2.1 描述性统计分析

根据统计年鉴相关数据,分别将各地区 2017 年的卫生资源配置数据与 2009 年进行对比。全省总人口从 2009 年的 7 724.50 万人增至 2017 年的 8 029.30 万人,随着新医改的逐步推进,卫生人力、物力、财力等方面的投入均有所增加。详见表 1。

与 2009 年相比,2017 年 13 个地区每千人口卫技人员增幅基本均衡。新医改后的近 10 年间,宿迁、南京、无锡、徐州 4 个市的卫生技术人员在满足就医方面趋于优化,但扬州、泰州两地资源配置相对不足。

就平均每千人口医疗卫生机构数而言,苏北地区增长最明显,而苏南地区由于人口数增加导致人均资源下降。2009 年,南京、无锡、南通、连云港、扬州超过平均水平;2017 年,最高水平的连云港为 0.60 家,南京和常州市并列末位,每千人口医疗卫生机构数仅为 0.28 家。

2009 年至 2017 年,各地市每千人口床位数增幅差距较大,苏北地区增幅较大。淮安、徐州、盐城、宿迁增幅为 3.02~3.32 张,位于第一梯队;镇江和扬州增幅分别为 1.92 张,1.5 张,居于末段。其中,淮安市从 2009 年的 2.51 张增至 2017 年的 5.83 张,增幅第一。

全省人均医疗卫生支出数得到大幅提升。如盐城从 2009 年的 181.24 元增至 2017 年的 1 045.81 元,增长了 4.77 倍;相对增长比例低的南京也从 2009 年的 339.55 元增至 2017 年的 1 075.10 元,增长了 2.17 倍。

总的来看,苏北地区各项指标增量均位居第一。全

省 2017 年比 2009 年每千人口卫技人员增加 2.85 人,每千人口医疗卫生机构增加 0.23 家,每千人口床位增加 2.59 家,人均医疗卫生支出增加 710.36 元。但苏南、苏中、苏北增加的幅度不一致。其中,对于每千人口卫技人员,新医改后近 10 年间,增加最多的是苏北地区(3.08 人),其次是苏南地区(3.01 人),增加最少的是苏中地区(2.02 人);每千人口医疗卫生机构增加最多的是苏北地区(0.36 家),其次是苏中地区(0.21 家),最后是苏南地区(0.11 家);每千人口床位数苏北以 3.12 张居首,苏南地区 2.32 张位列第二,苏中地区增长最少(2.12 张);人均医疗卫生支出,苏北地区仍居第一,人均达 688.39 元,苏中地区次之(828.22 元),最少的是苏南地区(668.05 元)。可见,苏北地区增长势头强劲。

2.2 TOPSIS 法结果分析

采用 TOPSIS 法计算人均综合卫生资源当量值,对全省 13 个地区卫生资源情况进行排序,并以 2009 年人均综合卫生资源当量值为基线,与 2017 年比较。可见,江苏省 13 个地区 2017 年人均综合卫生资源当量为 0.43,较 2009 年的 0.41 平均增加 0.02。其中,无锡、徐州、南通、连云港、淮安、盐城和宿迁 7 个地级市的人均综合卫生资源当量值排名较 2009 年均有所上升,常州、苏州、扬州、镇江、泰州 5 个地区的人均综合卫生资源当量值排名较 2009 年均有所下降。南京的人均综合卫生资源当量值排序保持第一。详见表 2。

从区域来看,苏南地区,南京的人均综合卫生资源当量值排序保持第一,无变化;无锡从 2009 年的第 3 位

表 1 江苏省各地市 2009 年和 2017 年资源配置情况

地区/ 城市	总人口数(万人)		每千人口卫技人员(人)		每千人口医疗卫生机构数(家)		每千人口床位数(张)		人均医疗卫生支出数(元)	
	2009 年	2017 年	2009 年	2017 年	2009 年	2017 年	2009 年	2017 年	2009 年	2017 年
全省	7 724.50	8 029.30	3.97	6.82	0.17	0.40	3.26	5.85	221.54	931.90
苏南	3 079.95	3 347.52	4.75	7.76	0.19	0.30	3.77	6.09	279.84	947.90
苏中	1 629.53	1 646.51	4.04	6.06	0.21	0.42	3.35	5.47	196.38	1 024.59
苏北	3 015.02	3 035.27	3.13	6.21	0.13	0.49	2.67	5.79	175.59	863.98
南京市	771.31	833.50	5.78	9.14	0.23	0.28	3.87	6.27	339.55	1 075.10
无锡市	619.57	655.30	4.39	7.78	0.25	0.36	3.91	6.59	231.45	890.28
徐州市	868.19	876.35	3.55	6.57	0.13	0.51	3.06	6.34	185.44	765.45
常州市	445.18	471.73	4.26	6.89	0.14	0.28	3.63	5.66	261.69	884.40
苏州市	936.95	1 068.36	4.61	7.45	0.16	0.30	3.97	6.24	293.83	967.74
南通市	713.37	730.50	4.15	6.25	0.25	0.44	3.50	5.80	206.06	1 109.51
连云港市	444.65	451.84	3.27	6.10	0.18	0.60	2.62	5.36	156.08	706.67
淮安市	481.49	491.40	3.13	6.58	0.13	0.44	2.51	5.83	189.83	902.12
盐城市	748.18	724.22	2.82	5.64	0.10	0.44	2.46	5.52	181.24	1 045.81
扬州市	449.55	450.82	4.17	5.94	0.23	0.39	3.43	4.93	183.29	984.43
镇江市	306.94	318.63	4.02	6.39	0.16	0.31	2.84	4.76	211.12	761.07
泰州市	466.61	465.19	3.75	5.87	0.13	0.43	3.05	5.50	194.17	930.16
宿迁市	472.51	491.46	2.71	6.18	0.14	0.48	2.52	5.55	152.38	878.20

表2 TOPSIS法分析江苏省13个地级市人均卫生资源配置情况

城市	2009年		2017年	
	人均综合卫生资源当量	综合排序	人均综合卫生资源当量	综合排序
南京市	0.92	1	0.62	1
无锡市	0.64	3	0.57	2
徐州市	0.27	9	0.49	5
常州市	0.51	5	0.35	11
苏州市	0.65	2	0.51	4
南通市	0.55	4	0.53	3
连云港市	0.25	10	0.41	8
淮安市	0.15	11	0.45	6
盐城市	0.08	13	0.44	7
扬州市	0.50	6	0.33	12
镇江市	0.36	7	0.14	13
泰州市	0.29	8	0.38	10
宿迁市	0.12	12	0.41	9

上升至2017年的第2位,前进1位;常州人均综合卫生资源当量值排序从2009年的第5位降至2017年的第11位,后退6位,降幅较大;苏州从2009年的第2位后退至2017年的第4位,后退2位;镇江从2009年的第7位后退至2017年的最后1位,降幅与常州相同。苏中地区,南通的人均综合卫生资源当量值排序从2009年的第4位上升至2017年的第3位,前进1位;扬州从2009年的第6位后退至2017年的倒数第2,后退6位;泰州从2009年的第8位下降至2017年的第10位,后退2位。苏北地区,徐州的人均综合卫生资源当量值排序从2009年的第9位上升至2017年的第5位,前进4位;连云港市从2009年的第10位上升至2017年的第8位,前进2位;盐城市从2009年的最后1位上升至2017年的第7位,前进6位;泰州从2009年的第8位下降至2017年的第10位,后退2位;宿迁市从2009年

的倒数第2位上升至2017年的第9位,前进3位。

可见,2017年江苏省整体人均综合卫生资源当量值较2009年有所增加。其中,苏南地区和苏中地区表现并不如意,苏北的人均综合卫生资源当量值提升最显著,这与前文描述统计分析结果相一致。

2.3 Arcgis法结果分析

采用Arcgis法对全省卫生资源空间差值进行分析,结果见图1。13个地级市的颜色深浅按人均综合卫生资源当量值由大至小呈递减显示,区域颜色越深表示该地区人均卫生资源越多。2009年全省人均卫生资源较多的即为图中颜色较深的城市,主要有南京、苏州、无锡、常州、南通、扬州、镇江、泰州,而徐州、连云港、宿迁、淮安和盐城颜色较浅,人均卫生资源较少。即2009年江苏省卫生资源空间分布主要集中在苏南和苏中地区,苏北地区卫生资源较少。2017年,南京、南通、无锡、徐州、苏州、淮安、盐城、连云港、宿迁颜色较深,人均卫生资源较多;相比之下,扬州、泰州、常州、镇江颜色较浅,即人均卫生资源较少。可见,与2009年相比,2017年区域的资源公平性有了较大改善,苏北人均卫生资源增多最明显,苏中、苏南均有所减少,这与描述性统计分析、TOPSIS法结论一致。

3 建议

3.1 加大全省卫生资源投入并调整存量

得益于新医改政策,江苏省的卫生服务资源和能力得到提升。该省人口数从2009年的7 724.50万人增至2017年的8 029.30万人,增加了304.80万人,人口增多伴随着卫生资源需求的增加。该省每千人口的卫技人员、医疗卫生机构数、床位数,以及人均医疗卫生支出等各项卫生资源均有所增加,且增长速度均快于人口增长速度。同时,卫生资源配置的合理性也有一定改善。卫生

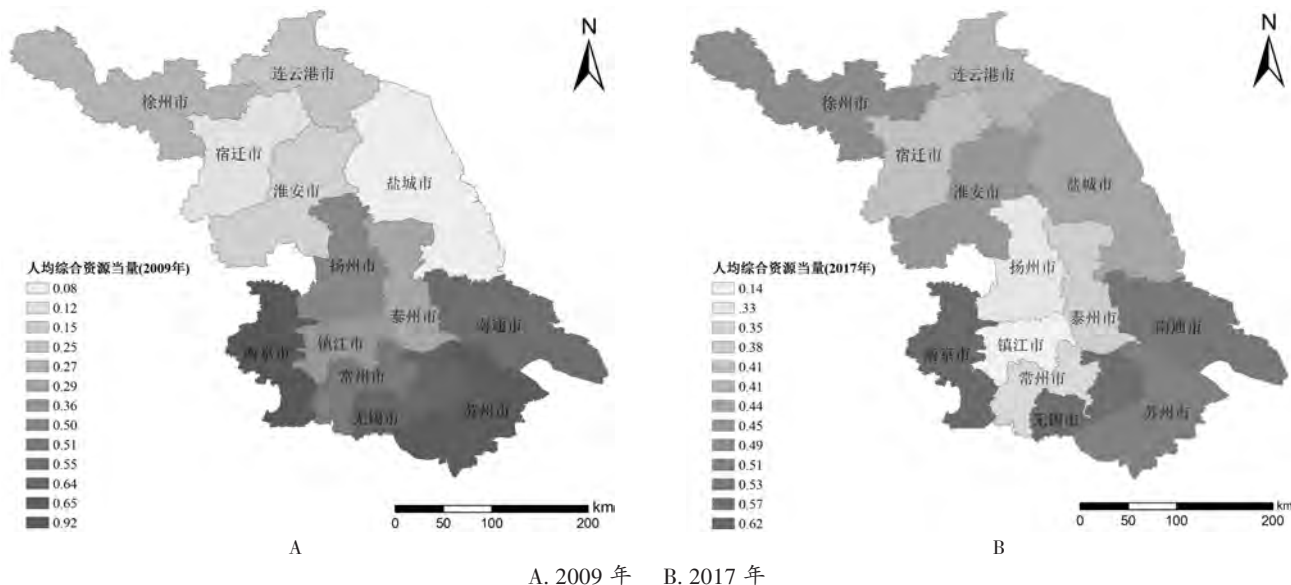


图1 2009年和2017年江苏省各地卫生资源分布

人力结构方面,医护比总体呈上升趋势,2017年全省医疗卫生机构医护比1:1.09,长期以来医护比例倒置问题得到扭转。

值得关注的是,江苏省的卫生总费用占GDP的比重从2009年的2.44%增至2017年的3.12%,与2017年全国卫生总费用占GDP的6.2%仍有不小的差距。《江苏省医疗卫生服务体系规划(2017-2020年)》也指出,江苏全省每千常住人口床位数、人均卫生投入等指标在全国处于中等水平^[13],一定程度上表明该省卫生资源投入仍偏少,卫生资源总量相对不足。应在加大全省卫生资源投入的同时,及时调整卫生资源存量,实现全省卫生资源的社会效益和经济效益最大化。

3.2 注重改善省内区域间卫生空间资源配置公平性

尽管该省每千人口的卫技人员、医疗卫生机构数、床位数,以及人均医疗卫生支出等各项卫生资源均有所增加,但由于区域间经济发展状况、地理位置差异及政府倾斜力度的不同,区域间卫生资源配置水平差异较大。本研究结果显示,2017年与2009年各项指标数据对比得知,苏北地区增加幅度均高于苏南和苏中地区,表明新医改以来,对苏北地区的倾斜投入已见成效。

从空间上看,2009年和2017年的人均综合资源当量排序前4位中的3个均属苏南地区,一定程度上表明苏南的卫生资源总量一直保持较高水平。苏中地区的扬州和泰州,人均卫生资源当量排序在新医改后有所下降。

对于卫生资源下降较多的地区,在考虑单纯增加人均卫生资源配置之前,首先应重点研究影响地区人均卫生资源量下降的因素。在此基础上,对卫生资源配置相对较差的地区,需在完善顶层设计后,多部门长期通力合作^[14],给予一定的政策支持。首先,苏中、苏北地区内部应加强对卫生技术人员的培养^[15],加大相关卫生资源投入;其次,对于志愿前去苏中、苏北地区的卫生技术人员给予一定的财政补贴,鼓励人才的区域间良性流动;再者,在当前“互联网+医疗”时代,可考虑通过远程医疗、在线培训等方式缓解人才数量相对不足、诊疗水平相对不高的窘境。

3.3 兼顾多种因素、因地制宜实施区域资源配置政策

新医改以来,对苏北地区的投入在一定程度上有所倾斜,但苏南、苏中、苏北地区分布不平衡的问题依然存在,与其他研究结论基本一致^[4-6,16]。卫生资源的配置与经济社会发展和人民群众健康需求发展不相适应,苏南地区资源相对充分,苏北地区卫生资源配置有一定改善,部分苏中地区表现不佳。在研究人均卫生资源量下降原因的同时,可综合地理因素、人口疏密、各地经济水平等多方面因素进行卫生资源配置。

同时,区域卫生规划是政府对卫生事业宏观调控的重要手段,鉴于江苏省区域经济与卫生资源配置不平衡的现状,可考虑实施差异性卫生资源政策。针对经济发展相对较好的地区,如苏南及部分苏中地区。优化现有资源配置,提高卫生资源利用效率。针对经济发展相对较弱地区,如扬州泰州地区、苏北地区,应充分发挥省级政府卫生资源配置的调控能力,给予相应的财政支持,更好地促进卫生资源配置的合理性及公平性。

参考文献:

- [1] 程晓明. 卫生经济学[M]. 北京:人民卫生出版社,2007:247.
- [2] 吴国安,雷海潮,杨炳生,等. 卫生资源配置标准研究的方法学评述[J]. 中国卫生资源,2001,4(6):271-274.
- [3] 中共中央国务院关于深化医药卫生体制改革的意见[EB/OL]. (2019-04-08) [2019-11-25]. http://www.gov.cn/test/2009-04/08/content_1280069.htm.
- [4] 陈安琪,徐爱军,薛成兵. 基于基尼系数和集聚度的江苏省卫生资源配置公平性分析[J]. 中国卫生统计,2018(4):527-529.
- [5] 冯雅,王高玲,王彬夫. 新医改背景下基于Lorenz曲线与Gini系数的江苏省卫生资源配置公平性研究[J]. 医学与社会,2015,28(5):29-31.
- [6] 徐伟. 江苏省卫生资源配置区域差异研究[J]. 江苏社会科学,2010(4):242-245.
- [7] 刘浩然,汤少梁. 基于泰尔指数和TOPSIS法研究江苏省卫生资源配置公平性及利用效率[J]. 中国药业,2015,24(20):17-19.
- [8] 张娜娜,高山,郑慧凌,等. 基于基尼系数和泰尔指数的江苏省卫生资源配置公平性分析[J]. 医学与社会,2018,31(8):15-17.
- [9] 陈美婕,王高玲. 江苏省基本医疗卫生资源配置的均等化分析[J]. 中国药业,2014,23(10):1-4.
- [10] 路杰,高歆,王伟,等. 甘肃省卫生资源空间集聚特征及配置公平性的综合评价分析[J]. 中国卫生统计,2019,36(2):64-67.
- [11] JIN HP, PARK IY, KWUN YC, et al. Extension of the TOPSIS method for decision making problems under interval-valued intuitionistic fuzzy environment[J]. Applied Mechanics & Materials, 2011, 513-517(5):725-728.
- [12] 张睿,徐长生. 新医改前后河南省卫生资源空间配置的对比研究[J]. 中国卫生经济,2016,35(7):51-55.
- [13] 江苏省政府办公厅关于印发江苏省医疗卫生服务体系规划(2017-2020年)的通知[EB/OL]. (2017-06-01) [2019-11-25]. http://www.jiangsu.gov.cn/art/2017/6/1/rt_46485_2557463.html.
- [14] 韩志琰,温楠,宋奎勤,等. 新医改前后山东省区域卫生资源配置聚集性的对比研究[J]. 中国卫生事业管理,2018,35(8):589-592.
- [15] 张睿. 新医改背景下河南省卫生资源配置状况发展分析[J]. 中国卫生事业管理,2015,32(11):804-807.
- [16] 王丹丹,姚峥嵘. 基于HRAD和DEA的江苏省卫生资源配置的公平与效率分析[J]. 中国卫生事业管理,2018,35(10):30-33.

(收稿日期:2019-12-17)