

我国医疗资源利用效率的空间分异及驱动因素分析*

孙克^{①②}, 邹佳男^①, 胡佳城^①, 王亦冬^③

摘要 目的: 开展我国省域医疗资源利用的效率评价、空间分异及驱动因素分析, 探寻区域医疗资源利用效率协同提升策略。方法: 采用超效率SBM模型测算评价2010—2020年我国各省份医疗资源利用效率水平, 利用Dagum基尼系数和地理探测器方法解析空间分异特征及驱动因素。结果: 新医改政策实施后, 我国医疗资源利用效率水平逐年改善, 但仍存在较大“效率缺口”; 总体区域基尼系数较大, 存在“增长不平等”问题, 空间分异主要来源为超变密度; 人口规模、城镇化、易感人群、环境污染和经济发展及其两两交互作用对医疗资源利用效率空间分异的形成具有显著影响; 不同区域尺度具有不同的主导驱动因素。结论: 各地应继续深化医疗卫生改革, 注重医疗资源利用效率提升政策的系统性、整体性和协同性, 在识“源”分“型”的基础上, 因地制宜。

关键词 医疗资源利用效率; 空间分异; 驱动因素; Dagum基尼系数; 地理探测器
中图分类号 R1-9; F207 文献标志码 A 文章编号 1003-0743(2023)06-0051-05

Analysis on Spatial Differentiation and Driving Factors of the Medical Resource Utilization Efficiency in China/SUN Ke, ZOU Jia-nan, HU Jia-cheng, et al./Chinese Health Economics, 2023,42(6):51-55

Abstract Objective: To carry out efficiency evaluation, spatial differentiation and driving factors analysis of the medical resource utilization, and to find collaborative improvement strategies of medical resource utilization efficiency at regional level. **Methods:** The SBM model was used to estimate and evaluate the utilization efficiency of the medical resources in Chinese provinces during 2010-2020. The Dagum Gini coefficient and Geographic Detector method were used to analyze the spatial differentiation characteristics and driving factors. **Results:** After the implementation of the new medical reform policy, the utilization efficiency of medical resources in China was improved year by year, but there was still a large “efficiency gap”. The Gini coefficient of the whole region is large, and there is a problem of “growth inequality”. The main source of spatial differentiation is super-variable density. Population size, urbanization, susceptible population, environmental pollution and economic development and their interaction had significant effects on the formation of spatial differentiation of medical resource utilization efficiency. Different regional scales have different dominant driving factors. **Conclusion:** Local governments should continue to deepen the medical and health reform, pay attention to the systemization, integrality and coordination of the policies to improve the utilization efficiency of medical resources, and adapt to local conditions on the basis of recognizing the “source” and “type”.

Keywords utilization efficiency of medical resources; spatial differentiation; driving factors; Dagum Gini coefficient; geographic detector

First-author's address School of Economics and Management, Jiangxi Science and Technology Normal University, Nanchang, 330038, China; Health Policy and Development Research Center, Jiangxi Science and Technology Normal University, Nanchang, 330038, China

Corresponding author WANG Yi-dong, E-mail: wgyidg@163.com

党的二十大报告明确提出要“推进健康中国建设, 把保障人民健康放在优先发展的战略位置”。医疗资源是“健康中国”建设的重要物质基础^[1]。我国幅员辽阔, 各地医疗卫生事业历史发展基础和现实经济条件不同, 医疗资源在区域层面长期存在与医疗卫生需

求空间不匹配、利用效率参差不齐等配置失衡问题^[2]。解决区域层面医疗资源配置失衡问题一般有以下途径: 增加医疗卫生费用投入和协同提升医疗资源利用效率^[3-5]。医疗资源具有典型的公共产品属性, 在财政分级负责的制度框架下, 供给增加主要依靠地方财政投入。因受突发重大公共卫生事件地冲击, 各地经济增长乏力, 加之各种减税政策实施, 地方财政收入增长受限, 医疗卫生费用投入短期内很难实现较大幅度增加。在此背景下, 找寻区域层面的医疗资源利用效率协同提升策略就成为了破解医疗资源配置失衡问题的关键措施, 亦成了学界的研究热点和政府关注的难点问题^[6]。

关于医疗资源利用效率的研究, 目前主要聚焦于效率评价、区域差异(空间分异)和影响因素等方面^[6-7]。在效率评价方面, 主要基于投入产出视角采用数据包络分析技术分析不同区域尺度的医疗资源利用效率^[2];

* 基金项目: 国家自然科学基金项目(71964015); 国家哲学社会科学重大项目(18ZDA085); 江西省社会科学基金项目(21YJ09); 江西省教育厅科技项目(GJJ180762); 江西科技师范大学博士科研启动基金项目(2019BSQD019); 江西省教育厅研究生创新基金项目(YC2002-S816)。

① 江西科技师范大学经济管理学院 南昌 330038

② 江西科技师范大学健康政策与发展研究中心 南昌 330038

③ 黑龙江省卫生健康发展研究中心 哈尔滨 150036

作者简介: 孙克(1984—), 女, 博士学位, 讲师; 研究方向: 卫生政策与区域发展管理; E-mail: sunke07@163.com。

通信作者: 王亦冬, E-mail: wgyidg@163.com。

在区域差异方面,一般采用变异系数、基尼系数、泰尔指数、空间自相关等方法计算分析医疗资源利用效率的区域差异^[7];在影响因素方面,大多采用随机前沿模型回归分析(SFA)、面板计量模型和空间计量模型等进行医疗资源配置效率的影响因素分析^[6]。通过文献梳理发现,既有研究仍存不足:(1)基于投入产出的医疗资源利用效率测算模型没有考虑负性指标(非期望产出),如传染病发病率、孕产妇死亡率等,使得测算结果的科学性不足^[8];(2)区域差异的分解计算没有考虑不同区域间样本的交叉重叠问题,使得计算结果对空间分异的精准刻画不足^[9];(3)在影响因素分析方面,对因变量直接建模的计量策略所得结果难以有效解释医疗资源利用效率的空间分异形成原因^[9-10]。本研究聚焦区域层面医疗资源利用效率的协同提升,将传染病发病率、孕产妇死亡率和婴儿死亡率等负性指标作为非期望产出,采用超效率松弛值测算模型(SBM)测算评价2010—2020年我国省域层面的医疗资源利用效率水平,在此基础上利用Dagum基尼系数解析其空间分异特征,运用地理探测器方法探析空间分异形成原因和驱动因素。研究结果可为优化区域层面医疗资源配置,进而实现“有效率的公平”的医疗卫生管理政策制定提供科学参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源

医疗卫生和经济社会环境数据来源于历年“中国卫生统计年鉴”“中国卫生和计划生育统计年鉴”“中国卫生健康统计年鉴”“中国统计年鉴”及Washington University的大气成分分析组。

1.2 研究方法

1.2.1 超效率SBM模型。数据包络分析(DEA)方法是基于投入产出视角的效率评价方法。将非期望产出纳入DEA模型可以构建SBM模型,而超效率SBM模型则突破了最大效率值1的限制,可实现更加有效的精准评价^[8]。通过文献阅读^[1-3,6],系统分析医疗资源的投入和产出指标,考虑数据可得性,确定医疗资源利用效率评价的投入指标为在岗卫生人员数、卫生机构数、床位数、医疗经费支出,期望产出指标为诊疗人次和入院人数,非期望产出(负性)指标为法定传染病发病率、孕产妇死亡率和婴儿死亡率^[8]。

1.2.2 Dagum基尼系数分解。与传统基尼系数分解方法相比,Dagum基尼系数分解方法可有效克服子样本间的交叉重叠问题^[9],分解结果更加科学准确。Dagum基尼系数分解方法将空间总差异G分解为3个部分:地区内差异(G_w)、地区间净值差异(G_{nb})、超变密度(G_r),且 $G=G_w+G_{nb}+G_r$ 。其中,超变密度即为由组间样本交叉重叠产生的空间差异^[9]。

1.2.3 地理探测器。地理探测器是解释地理因变量

(Y)空间分异现象并识别驱动因素(X)的有力工具。驱动因素的解释力一般用q值度量,公式如下^[10]:

$$q=1-\frac{\sum_{h=1}^L N_h \sigma_h^2}{N \sigma^2} \quad \text{式1}$$

式1中,L为分层(分区)数, N_h 、N分别为h层和全区的样本数; σ_h^2 为h层Y的方差, σ^2 则为全区Y的方差;q值的取值范围为[0,1],q值越大表示X对Y的解释力越强。此外,地理探测器还可进行交互探测,用于识别驱动因子两两交互的作用效果和类型(表1)。参考既有研究成果,考虑数据可得性,本研究选择人口规模 X_1 、城镇化水平(城镇人口占总人口比例 X_2)、易感人群(老龄人口和未成年人口占总人口比例 X_3)、环境污染(PM2.5年均浓度 X_4)和经济发展水平(人均国民生产总值 X_5)作为医疗资源利用效率的驱动因素。

表1 不同判断依据的驱动因子交互作用类型

判断依据	交互作用类型
$q(X_1 \cap X_2) < \min(q(X_1), q(X_2))$	非线性减弱
$\min(q(X_1), q(X_2)) < \min(q(X_1 \cap X_2)) < \max(q(X_1), q(X_2))$	单因子非线性减弱
$q(X_1 \cap X_2) > \max(q(X_1), q(X_2))$	双因子增强
$q(X_1 \cap X_2) = q(X_1) + q(X_2)$	独立
$q(X_1 \cap X_2) > q(X_1) + q(X_2)$	非线性增强

2 结果

2.1 省域医疗资源利用效率评价

采用Maxdea软件中的超效率SBM模型计算得到2010—2020年31个省份的医疗资源利用效率水平(图1)。计算结果显示:(1)2010—2020年省域医疗资源利用效率水平总体呈现稳步上升趋势,由2010年0.647增至2020年0.802,10年间利用效率增长了24.00%,其中,中部地区增长最快(25.00%),其次为东部地区(24.00%)和西部地区(23.00%)。(2)全国层面医疗资源利用效率总体平均水平较好(0.756),其中东部地区医疗资源利用效率平均水平最高(0.824),其次为中部地区(0.798),西部地区最低(0.665)。(3)北京的医疗资源利用效率平均水平最高(0.955),最低为新疆(0.374)。总体而言,在新医改政策实施后(2010年)各省份医疗资源利用效率均在逐年改善,亦从侧面反映了医改政策在医疗资源配置方面的有利促进作用。事实上,在投入和期望产出方面,2020年在岗卫生人员数有1 347.50万人、卫生机构数有102.30万个、床位数达910.10万张、医疗经费支出达72 306.40亿元,诊疗人次达77.40亿人次、入院人数超2.30亿人,这些指标较2010年都有较大幅度的增长,而非期望产出方面,2020年法定传染病发病例数为267.30万例、孕产妇死亡率16.90/10万人和婴儿死亡率0.75%,这些负性

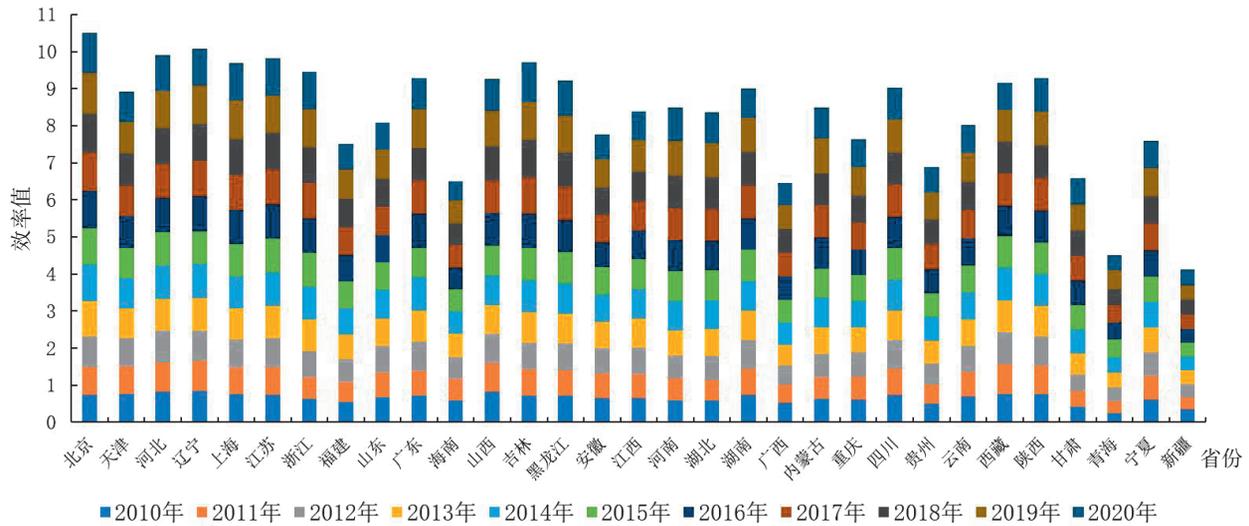


图1 2010—2020年我国省域医疗资源利用效率

指标较2010年则有不同程度地降低或缓解，说明医改10年来，我国卫生健康事业取得了长足进步，无论医疗资源总量还是效率都有较大水平地提高。

2.2 省域医疗资源利用效率空间分异解析

采用R语言编程计算得到2010—2020年省域医疗资源利用效率的总体基尼系数、地区内分异、地区间分异和超变密度（表2）。计算结果表明：（1）2010—2020年省域医疗资源利用效率的总体空间分异程度较大（总体基尼系数为0.384），尤其2018年以后总体基尼系数超过0.400，空间分异程度有进一步扩大的趋势。（2）地区内分异程度总体表现为逐年波动增大趋势，其中西部地区内分异最大（0.393），其次分别为东部地区（0.379）和中部地区（0.185）。（3）地区间分异变化趋势较复杂，其中“东—中”地区分异呈逐年增大趋势，而“东—西”和“中—西”间地区分异变化较平缓，趋势不明显；且就大小而言，“东—西”最

大（0.477），其次分别为“中—西”（0.357）和“东—中”（0.326）。（4）空间分异主要来源为超变密度（平均贡献率为46.00%），其次为地区内分异（31.00%）和地区间分异（22.00%）。超变密度对空间分异贡献最大，表明东、中、西部间的交叉重叠现象对我国医疗资源利用效率的空间分异具有重要影响，不容忽视，这暗示地区内部单元之间存在较大的差异性，即高值地区内存在低值单元，如东部地区的海南省（效率均值0.591），低值地区内存在高值单元，如西部地区的陕西省（效率均值0.844），同时，亦说明采用Dagum基尼系数分解法的必要性。

2.3 省域医疗资源利用效率空间分异驱动因素探析

利用Geodetector软件计算得到2010—2020年省域医疗资源利用效率的空间分异解析结果。根据因子探测结果（表3），人口规模、城镇化水平、易感人群、环境污染和经济发展水平均对省域医疗资源利用效率

表2 2010—2020年Dagum基尼系数计算分解结果

年份	总体	地区内分异			地区间分异			地区分异来源			空间分异贡献率 (%)		
		东	中	西	东—中	东—西	中—西	地区内	地区间	超变密度	地区内	地区间	超变密度
2010	0.384	0.344	0.179	0.406	0.288	0.474	0.395	0.121	0.108	0.155	31.574	28.086	40.340
2011	0.360	0.347	0.169	0.393	0.281	0.439	0.352	0.117	0.085	0.157	32.561	23.719	43.720
2012	0.371	0.341	0.181	0.387	0.296	0.476	0.351	0.116	0.118	0.137	31.278	31.837	36.885
2013	0.368	0.356	0.183	0.371	0.322	0.479	0.321	0.115	0.104	0.150	31.107	28.251	40.642
2014	0.377	0.378	0.157	0.388	0.331	0.490	0.322	0.119	0.095	0.164	31.445	25.114	43.441
2015	0.365	0.398	0.146	0.371	0.326	0.456	0.318	0.117	0.058	0.190	32.142	15.884	51.974
2016	0.378	0.386	0.145	0.397	0.328	0.478	0.331	0.121	0.081	0.176	31.951	21.431	46.618
2017	0.381	0.384	0.178	0.390	0.325	0.474	0.350	0.122	0.079	0.180	31.990	20.740	47.270
2018	0.404	0.425	0.193	0.396	0.354	0.491	0.378	0.129	0.060	0.215	31.931	14.839	53.230
2019	0.423	0.391	0.232	0.444	0.352	0.510	0.411	0.136	0.084	0.203	32.166	19.837	47.997
2020	0.409	0.414	0.273	0.374	0.385	0.484	0.390	0.128	0.055	0.226	31.346	13.435	55.219

表3 2010—2020年医疗资源利用效率空间分异的因子探测结果

变量	全国		东部		中部		西部	
	<i>q</i>	<i>p</i>	<i>q</i>	<i>p</i>	<i>q</i>	<i>p</i>	<i>q</i>	<i>p</i>
X_1	0.289	0	0.172	0	0.253	0	0.241	0
X_2	0.265	0	0.268	0	0.259	0	0.372	0
X_3	0.127	0	0.169	0	0.143	0	0.184	0
X_4	0.139	0	0.110	0	0.170	0	0.191	0
X_5	0.279	0	0.380	0	0.206	0	0.316	0

注：地理探测器模型通过计算*q*值衡量空间分异的程度，*q*值越大，空间分异越明显。以*P*<0.05为差异有统计学意义。

的空间分异形成具有重要驱动作用，且各驱动因素的影响作用在东中西部呈现空间异质性；其中，在全国层面人口规模（0.289）解释力最强，在东部地区经济发展水平（0.380）解释力最强，在中部和西部地区城镇化水平（0.259和0.372）解释力最强。根据因子交互探测结果（图2），所有因素两两交互的解释力均大于单一因素的解释力，说明省域医疗资源利用效率的空间分异是由多因素共同作用的结果，且均为非线性增强作用；同时，不同区域尺度具有不同的主导驱动因素。其中，全国层面人口规模和经济发展水平的交互作用（0.578）强于其他因素两两交互的影响作用，东部和西部地区城镇化水平和经济发展水平的交互作用（0.660和0.700）最强，中部地区则人口规模和城镇化的交互作用（0.512）最强。根据交互探测识别的不同主导驱动因素，可以确定不同的空间分异驱动类型地区，即全国层面为人口和经济驱动型，东部和西部地区城镇化和经济驱动型，中部地区则人口和城镇化驱动型。此外，易感人群和环境污染对医疗资源利用效率的空间分异也具有显著的解释力，说明在推进区域医疗资源均衡配置或效率提升时不能忽视人口结构（易感人群）和环境污染变化产生的医疗卫生需求，应将二者纳入医疗资源配置政策的考量范围。

3 讨论

健全基层医疗卫生服务体系，推进医疗资源均衡配置，在区域层面实现“有效率的公平”是我国新医改和“健康中国”建设的重要内容。通过基于超效率

SBM模型的医疗资源利用效率评价和基于Dagum基尼系数的空间分异解析发现：在新医改政策实施后我国医疗资源利用效率水平逐年改善，取得较大进步，东部地区利用效率水平较高，而西部地区效率水平较低；总体基尼系数历年都在0.36以上，2018年以后超过0.40，区域内部和区域之间都存在不同程度的效率不平衡现象，空间分异的主要来源为超变密度，配置失衡问题依然存在。进一步的基于地理探测器方法的空间分异驱动因素探析发现：人口规模、城镇化水平、易感人群、环境污染和经济发展水平是我国医疗资源利用效率空间分异形成的重要影响因素，这些因素两两交互的解释力大于单一因素的解释力，省域医疗资源利用效率的空间分异是由多因素共同作用的结果；同时，不同区域尺度具有不同的主导驱动因素。根据研究结果，通过综合分析，发现我国医疗资源利用效率存在以下突出问题。

3.1 医疗资源利用效率存在“效率缺口”问题

2010—2020年全国医疗资源平均利用效率水平与DEA有效值1比较缺口值为0.244，东部地区为0.176，中部地区为0.202，西部地区为0.335；样本考察期共有341个样本，效率值大于1的样本只有17个，占比约5%。说明我国医疗资源大部分时间和大部分省份都未达到DEA有效状态，资源利用不够充分，存在一定程度的浪费现象，效率改善和提高空间仍然较大。同时，“效率缺口”的出现，也从侧面反映各地对国家医疗卫生政策改革在思想认识上和行动落实上，仍存在

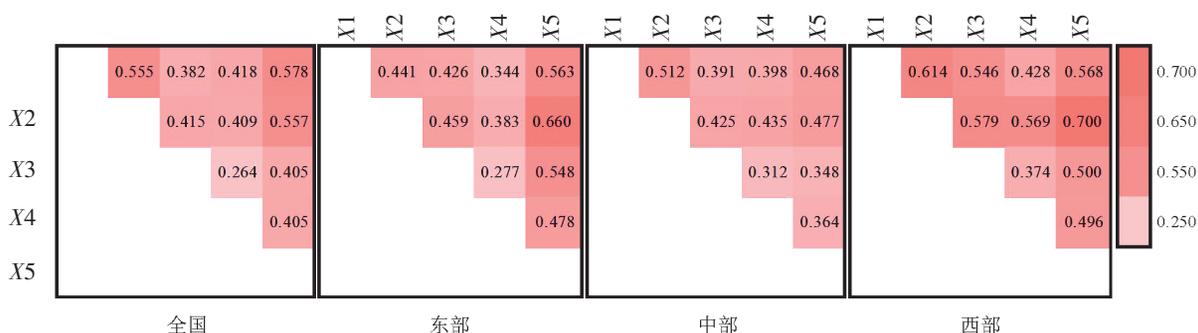


图2 2010—2020年医疗资源利用效率空间分异的因子交互探测结果

不足和问题,需要进一步重视提高和加强改进。

3.2 医疗资源利用效率存在“增长不平等”问题

2010—2020年全国医疗资源利用效率总体基尼系数较大,且在2018年以后超过0.40,其中地区内差异和超变密度增幅较大,地区间差异数值较大,无论是区域之间还是区域内部效率不均衡性都处于较高状态。基尼系数增大,本质上就是由我国各省份医疗资源利用效率“增长不平等”产生的,即有的地方增长快,有的地方增长慢,如浙江2010年为0.620,2020年为1.012,增长63.00%,广西2010年为0.517,2020年为0.593,增长15.00%。效率“增长不平等”现象的产生,一定程度上,与各地对医疗改革的重视程度不同,推进改革实施的力度不等高度相关^[27]。

3.3 医疗资源利用效率的空间分异驱动因素和效果存在“区域异质性”问题

地理探测器分区探测结果显示,医疗资源利用效率的空间分异与人口规模、城镇化水平、易感人群、环境污染和经济发展水平及其两两交互驱动作用高度关联,但关联强度或驱动效果在不同区域表现不同,呈现区域异质性,如人口规模在全国尺度驱动作用最强(0.289),在东部最弱(0.172);城镇化水平在西部地区驱动作用最强(0.372),在中部最弱(0.259)。区域异质性与地区经济社会发展基础、资源禀赋、历史传统及地理尺度效应等因素高度相关,是不同因素交织耦合作用的结果^[10]。同时也说明医疗资源利用效率空间分异的形成具有一定的复杂性,简单的政策举措可能效果有限。

4 建议

4.1 深化医疗卫生改革,弥合“效率缺口”

加大制度创新力度,做好相关制度安排,扎实推进公立医疗机构改革,鼓励发达地区的三甲及以上医院与落后地区的医院,尤其是与基层卫生机构,建立医疗联合体或在医疗落后地区直接建立区域医疗中心(分院),帮助基层卫生机构和医疗资源匮乏地区提升医疗服务能力、培养医疗人才、提高诊疗质量;同时,大力推进分级诊疗,有序开展优质医疗资源和服务进社区下基层活动,增加优质医疗资源可及性,有效解决基层百姓“看病贵、看病难”问题,推进医疗资源利用最大化,提高资源利用效率水平,不断弥合“效率缺口”。

4.2 加强顶层设计,识“源”制策

医疗政策顶层设计应优先考虑制定地区内部的平衡策略,其次为考虑地区间的平衡策略,最后考虑全局层面的平衡策略,注重政策的系统性、整体性和协同性,推进医疗资源,尤其是优质医疗资源跨区域和跨层级流动配置问题解决,让有限的医疗资源最大限度地惠及不同区域、不同层级、不同群体,进而有效

缓解资源利用效率区域“增长不平等”产生的资源配置失衡问题。

4.3 具体情况具体分析,分“型”施策

在制定医疗资源利用效率协同提升策略时,全国层面要关注各地人口规模和经济发展水平的变化,注重满足人口和经济发展产生的医疗卫生需求;东部地区和西部地区要关注地区内部城镇化进程和经济发展水平变化,注重满足城镇化推进和经济发展产生的医疗卫生需求;中部地区则要关注地区内部人口规模和城镇化进程变化,注重满足人口增长和城镇化推进产生的医疗卫生需求。在区域层面实现医疗资源利用效率的协同提升具有一定的复杂性和艰巨性,是一项系统工程,应该具体情况具体分析,根据空间分异的主导驱动因素,分“型”施策,通过差异化的政策,消除“区域异质性”产生的政策“失灵”或“减效”问题,提高政策区域适配性^[9]。

此外,随着我国进入老龄化社会速度加快和全球及环境污染问题日益严重,老龄人口和环境污染引发的健康问题导致的医疗卫生需求不断增加,这亦对医疗资源的有效配置和利用构成一定压力,在制定有关医疗卫生政策时也应给予相应的重视和关注。

参 考 文 献

- [1] 梅子鸿,刘婵娟. 2012—2020年我国基层医疗资源配置效率分析[J]. 中国卫生经济, 2022,41(10):54—58.
- [2] 王俊豪,贾婉文. 中国医疗卫生资源配置与利用效率分析[J]. 财贸经济, 2021,42(2):20—35.
- [3] 颜晓畅. 政府投入与不同地区医疗卫生机构静态和动态运营效率——基于DEA—Tobit方法的实证研究[J]. 南开经济研究, 2018(6):93—111.
- [4] 王玥月,李宇阳,秦上人,等. 基于集聚度的中国基层医疗卫生服务资源配置公平性研究[J]. 中国卫生统计, 2019, 36(6):874—877.
- [5] 彭莉,湛大顺,张翔. 我国东中西部卫生资源配置效率比较分析[J]. 医学与社会, 2018,31(10):51—53.
- [6] 郜佳,刘军,田美蓉,等. 基于Bootstrap Malmquist指数模型的我国基层医疗卫生机构投入产出效率评价[J]. 医学与社会, 2021,34(11):59—63.
- [7] 李丽清,黄嘉雯,杨苏乐,等. 健康中国视角下江西省医疗资源配置与经济高质量耦合协调发展研究[J]. 中国卫生经济, 2022,41(11):42—47.
- [8] 马海良,黄德春,张继国. 考虑非合意产出的水资源利用效率及影响因素研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2012,22(10):35—42.
- [9] 滕泽伟. 中国服务业绿色全要素生产率的空间分异及驱动因素研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2020(11):23—41.
- [10] 王劲峰,徐成东. 地理探测器:原理与展望[J]. 地理学报, 2017,72(1):116—134.

[收稿日期:2023-03-26] (编辑:毕然,滕百军)