



基于三阶段SBM-Malmquist模型的中国医疗卫生资源配置效率分析

叶贻忠,陶群山

安徽中医药大学医药经济管理学院,安徽 合肥 230012

摘要:文章基于三阶段SBM模型、Malmquist指数法,对2015—2020年我国31个省(自治区、直辖市,除港澳台地区)医疗卫生资源配置效率进行静态与动态评价。结果显示,剔除环境因素与随机误差后,2015—2020年我国卫生资源配置综合效率均值为0.720,全要素生产率均值为0.937,其中技术进步指数、纯技术效率变化指数、规模效率变化指数分别下降5.4%、0.7%、0.3%。2015—2020年我国卫生资源配置效率整体偏低,呈下降趋势,技术进步制约明显;地域间、省际配置效率差异较大;各地区生产总值、常住人口数及城市化水平显著影响配置效率。建议以适宜发展规模为基础、以技术进步为动力,实现效率提升;以区域协调为重点,增强卫生资源投入均衡性、公平性、精准性;以改善外部环境为突破口,健全医疗卫生服务体系。

关键词:卫生资源;配置效率;三阶段SBM模型;Malmquist指数

中图分类号:R197.1

文献标志码:A

文章编号:1671-0479(2022)04-343-008

doi:10.7655/NYDXBSS20220405

党的十九大报告指出,新时代中国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。对于医疗卫生领域而言,表现为人民群众对优质医疗卫生资源的需求和医疗卫生资源配置不均衡及供给不足之间的矛盾。与此同时,新冠肺炎疫情传播速度快、感染范围广、防控难度大,对全国人民的生命健康造成巨大威胁。北京清华长庚医院董家鸿院士在参与疫情增援和调研后表示,“医疗卫生资源总量不是最大的问题,资源配置不当才是核心问题”^[1]。随着疫情常态化发展,感染人数此起彼伏,门诊、住院人数日渐攀升,如何高效利用现有医疗卫生资源,最大限度提高资源利用效率,是摆在我们面前的一个重要问题。因此,研究我国卫生资源配置效率,对于引导卫生资源合理配置,构建优质高效医疗卫生服务体系,更好地应对今后可能发生的突发性公共卫生事件,确保人民生命健康具有重要的现实意义。

纵观国内学者关于医疗卫生资源配置效率的相关研究,多聚焦于地区、省市及基层视角。如徐俐颖等^[2]对长江经济带的卫生资源配置效率进行动态评价,发现各区经济发展水平、卫生资源质量及人口等因素是造成长江经济带各省市卫生资源配置效率存在较大差异的主要原因。项盈如等^[3]探讨医改前后我国省域卫生资源配置效率,发现医改后,资源浪费和产出不足依旧困扰着某些地区,各地区效率的增长得益于技术进步,过多的公立医院及人口老龄化进程的加速导致效率偏低。巴桑吉巴等^[4]对2010—2018年西藏地区卫生资源配置效率进行分析,发现该地区卫生资源配置效率总体状况良好,但投入过剩、技术水平低是造成非数据包络分析(DEA)有效年份的主要原因。郑存财等^[5]对全国基层卫生资源配置效率进行分析,发现西部地区的基层卫生资源配置效率普遍不高,其他省份仍存在基层卫生资源未有效利用、投入规模过大等现象。

上述研究对于分析我国医疗卫生资源配置效

基金项目:教育部人文项目“基于健康需求视角的医疗卫生服务分级诊疗体系建设研究”(18YJA630103)

收稿日期:2022-03-31

作者简介:叶贻忠(1997—),男,广西贺州人,硕士研究生在读,研究方向为卫生政策与管理;陶群山(1973—),男,安徽无为
人,教授,研究方向为卫生经济、公共经济,通信作者,taoqunshan@163.com。

率及其影响因素具有重要启示,但仍存在一些不足。首先,各地卫生资源均等度失衡,医疗技术、管理水平参差不齐,对单个地区的卫生资源配置效率研究不足以概括我国卫生资源配置整体效率。其次,对卫生资源配置效率的测算以传统DEA模型为主,该方法易受环境、随机误差等因素的影响,如若存在非零松弛(slack)的投入或产出,易高估决策单元的效率值。最后,运用三阶段SBM模型与Malmquist指数法相结合的实证研究较少,且时段大多局限于某一年。基于此,本研究采用三阶段SBM-Malmquist模型,分析2015—2020年我国31个省(自治区、直辖市,除港澳台地区)卫生资源配置效率的静态与动态变化趋势。

一、资料和方法

(一)研究方法

1. 三阶段SBM模型

本文基于松弛变量分析、随机误差与环境因素影响的考虑,将SBM模型与三阶段DEA模型相结合,构建三阶段SBM模型进行效率评估^[6-8]。第一阶段,采用SBM模型计算初始阶段效率值及投入指标的松弛变量,模型结构公式如下:

$$\min \theta = \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{s_i^-}{x_{i0}}}{1 + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \frac{s_r^+}{y_{r0}}} \quad \text{s.t.} \begin{cases} x_0 = X\lambda + S^- \\ Y_0 = Y\lambda - S^+ \\ \lambda \geq 0, S^- \geq 0, S^+ \geq 0 \end{cases}$$

其中, θ 为目标效率值,当 $\theta=1$ 时,被评价的决策单元处于“有效”状态;当 $\theta < 1$ 时,被评价的决策单元处于“无效”状态。 m, s 代表投入、产出指标个数, S^-, S^+ 代表投入、产出的松弛变量。第二阶段,通过SFA回归模型分析投入指标的松弛变量,剔除随机误差与环境因素的影响,重新测算调整后的投入变量值。第三阶段,以调整后的投入变量值替代原始的投入变量值,再次运用SBM模型测算最终效率状况。

2. Malmquist指数

考虑到三阶段SBM模型局限于评估各决策单元的静态效率,效率变化程度无法衡量。因此,本文添加Malmquist指数法,从时序上对我国卫生资源配置全要素生产率的动态变化进行分析。若Malmquist指数大于1,说明全要素生产率得到提升;小于1,说明全要素生产率相对降低;等于1,说明全要素生产率没有变化。并进一步分解为技术变化(effch)、技术进步变化(techch)、纯技术效率变化(pech)和规模效率变化(sech)。

(二)变量选取

在采用SBM模型测算我国卫生资源配置效率时,选取适当的投入、产出指标,对于准确评价效率

非常重要。

1. 投入指标的选取

医疗卫生服务体系在提供卫生服务过程中,其投入主要由资本和劳动力构成^[9]。资本投入变量选取医疗卫生机构数(X2)、床位数(X3),其反映医疗卫生资源投入状况与医疗保障实力、医疗卫生机构建设规模与承载力;劳动力投入变量选取卫生技术人员数(X1),其反映医疗卫生机构的服务水平和能力。

2. 产出指标的选取

从医疗卫生服务系统的产出来看,诊疗、住院服务是医疗卫生机构可提供的主要服务项目。诊疗服务产出变量选取诊疗人次(Y1),其反映医疗卫生机构的工作量与工作效率;住院服务产出变量选取入院人数(Y2),在于强调医疗卫生机构的服务处理能力。

3. 环境变量的选取

环境变量是影响效率值的外部变量,是无法在短期内做出改变的因素。具体指影响卫生资源投入的环境因素,主要包括国家卫生政策、社会发展水平、宏观经济环境等。本研究选取各地区常住人口数(Z1)、城市化率(Z2)及各地区生产总值(Z3)作为环境变量^[10-11]。

综上,本文最终选取的评价指标见表1。

表1 指标及变量选取

类型及变量名称	单位
投入指标	
卫生技术人员数(X1)	人
医疗卫生机构数(X2)	个
床位数(X3)	万张
产出指标	
诊疗人次(Y1)	人次
入院人数(Y2)	人
环境变量	
各地区常住人口数(Z1)	人
城市化率(Z2)	%
各地区生产总值(Z3)	亿元

(三)资料来源

我国31个省(自治区、直辖市,不含港澳台地区)医疗资源投入及产出原始数据来源于2015—2020年《中国统计年鉴》《中国卫生和计划生育统计年鉴》及《中国卫生健康统计年鉴》。

二、结果

(一)第一阶段基于原始数据的SBM模型分析

运用DEA-Solve软件,假设规模报酬可变,通过SBM模型对2015—2020年我国31个省(自治区、直辖市)卫生资源配置的综合效率、纯技术效率、规模效率进行测度。表2显示,我国卫生资源配置综合效率、纯技术效率和规模效率均值分别为0.712、

0.819和0.883。此外,有10个省份呈现规模报酬递增,13个呈现规模报酬递减,仅有8个实现规模报酬不变,说明我国卫生资源配置效率仍存在很大改善空间。由于第一阶段的效率值未排除环境因素、随机误差的影响,并不能反映各省份医疗卫生资源配置的真实效率,须进行第二阶段调整。

表2 第一阶段SBM模型结果

省份	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬
北京	0.717	0.734	0.974	递增
天津	0.676	1	0.677	递增
河北	0.622	0.667	0.931	递减
山西	0.356	0.366	0.973	递减
内蒙古	0.387	0.388	0.998	递增
辽宁	0.464	0.498	0.931	递减
吉林	0.404	0.405	0.997	不变
黑龙江	0.409	0.419	0.977	递减
上海	1	1	1	不变
江苏	0.836	1	0.836	递减
浙江	0.941	1	0.941	不变
安徽	0.934	0.967	0.965	递减
福建	0.654	0.676	0.967	递减
江西	0.974	1	0.974	不变
山东	0.659	0.910	0.728	递减
河南	0.769	0.953	0.807	递减
湖北	0.948	0.969	0.977	递减
湖南	0.929	1	0.929	不变
广东	0.976	1	0.976	递减
广西	1	1	1	不变
海南	0.544	0.846	0.646	递增
重庆	1	1	1	不变
四川	0.862	1	0.862	递减
贵州	0.743	0.757	0.982	递增
云南	0.964	0.969	0.995	不变
西藏	0.387	1	0.387	递增
陕西	0.506	0.535	0.947	递减
甘肃	0.653	0.688	0.949	递增
青海	0.418	0.869	0.490	递增
宁夏	0.618	1	0.618	递增
新疆	0.732	0.774	0.946	递增
均值	0.712	0.819	0.883	

(二)第二阶段构建SFA回归模型分析环境变量

运用Frontier4.1软件,进行SFA回归分析,进一步考察环境因素(各地区常住人口数、城市化率及各地区生产总值)对投入指标(卫生技术人员数、医疗机构数、床位数)松弛变量的影响(表3)。

SFA回归模型的似然比(LR)检验通过了1%水平的显著性检验,拒绝了不存在管理无效率的原假设,说明应用SFA回归模型是合理的。且三项投入松弛变量的 γ 值均为1,说明效率值受环境因素的影响较大,有必要对原始投入值进行调整。当回归系数为正时,环境变量值的增加会增

加投入变量浪费或削减产出;当回归系数为负时,环境变量值的增加会减少投入变量浪费或提高产出。下面就三种环境变量对各投入松弛变量的影响进行说明。

1. 各地区常住人口数

各地区常住人口数对投入松弛变量的回归系数均为正,且几乎都在1%的显著性水平上显著。该结果表明,各地区常住人口数的增加对卫生资源配置效率产生负向影响。部分原因为随着各省市常住人口数量的增长,居民医疗服务诉求普遍增加,导致医疗机构、卫生人员等卫生资源过度投入,引发资源浪费或闲置等现象的发生,降低卫生资源利用效率。

2. 城镇化率

城镇化率对投入松弛变量的回归系数均为正,且都在1%的显著性水平上显著。该结果表明,城市化率的提升对卫生资源配置效率产生负向影响。主要原因在于,城市化水平的提高,加剧了城乡医疗水平“二元化”,导致卫生资源过度集聚在城市医院,而基层医疗卫生机构因无人问津使其资源利用率持续下降,最终影响卫生资源整体利用效率。

3. 各地区生产总值

各地区生产总值对投入松弛变量的回归系数均为负,且几乎都在1%的显著性水平上显著。该结果表明,各地区生产总值的增长能够吸收、整合先进医疗设备、高层次卫生人才等优质卫生资源,促进管理及技术水平提升,对卫生资源配置效率产生正向影响。

综上所述,不同环境变量对卫生资源配置效率影响不同。鉴于此,为研究精确的效率水平,必须剔除环境变量影响,在同一个外部环境评价各决策单元。

(三)第三阶段基于调整后投入与产出数据的SBM模型分析

调整后,综合效率、纯技术效率及规模效率均值分别为0.720、0.838、0.859(表4)。与第一阶段结果相比,综合效率、纯技术效率均值上升,规模效率均值下降。下面就省际、区域间^①各效率值进行对比分析。

1. 综合效率分析

剔除环境变量与随机干扰后(表4、图1A),31个省(自治区、直辖市)的综合效率均值为0.720,其中安徽、湖南、广东和广西的综合效率值为1,占有决策单元的12.9%,表明该类地区卫生资源投入与产出较为合理,资源配置达到“有效”状态。此外,13个省份的效率值被高估,17个省份的效率值被低

^①依据经济发展水平与地理位置,将我国划分为东、中、西部地区:东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南11个省、直辖市;中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南8个省;西部地区包括内蒙古、重庆、广西、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆12个省、自治区、直辖市。

表3 投入松弛量SFA回归结果

投入变量	2015年系数值	2016年系数值	2017年系数值	2018年系数值	2019年系数值	2020年系数值
卫生技术人员数						
常数项	-3.55×10 ^{4***}	-4.91×10 ^{4***}	-5.64×10 ^{4***}	-4.75×10 ^{4***}	-9.10×10 ^{3***}	-7.77×10 ^{4***}
各地区常住人口数	3.41 ^{***}	4.43 ^{***}	4.85 ^{***}	4.01 ^{***}	7.50×10 ^{-1***}	5.47 ^{***}
城市化率	4.72×10 ^{2***}	6.80×10 ^{2***}	7.56×10 ^{2***}	6.16×10 ^{2***}	4.77×10 ^{1***}	9.53×10 ^{2***}
各地区生产总值	-5.80×10 ^{-1**}	-7.86×10 ^{-1***}	-7.42×10 ^{-1***}	-5.26×10 ^{-1***}	-2.00×10 ^{-2***}	-5.71×10 ^{-1***}
γ	1 ^{***}					
LR检验	2.11×10 ^{1***}	2.03×10 ^{1***}	2.37×10 ^{1***}	2.51×10 ^{1***}	2.18×10 ^{1***}	2.22×10 ^{1***}
医疗卫生机构数						
常数项	-9.10×10 ^{3***}	-1.40×10 ^{4***}	-1.92×10 ^{4***}	-2.30×10 ^{4***}	-2.99×10 ^{4***}	-3.40×10 ^{4***}
各地区常住人口数	2.19 ^{***}	2.03 ^{***}	4.11 ^{**}	4.59 ^{***}	5.25 ^{***}	3.82 ^{***}
城市化率	3.15 ^{***}	9.50×10 ^{1***}	1.08×10 ^{2***}	1.33×10 ^{2***}	2.41×10 ^{2***}	3.23×10 ^{2***}
各地区生产总值	-2.05×10 ^{-1***}	-1.99×10 ^{-1***}	-4.58×10 ^{-1*}	-4.54×10 ^{-1**}	-4.36×10 ^{-1**}	-2.48×10 ⁻¹
γ	1 ^{***}					
LR检验	7.34 ^{***}	7.97 ^{***}	8.28 ^{***}	8.39 ^{***}	6.83 ^{***}	9.90 ^{***}
床位数						
常数项	-1.81×10 ^{4***}	-2.37×10 ^{4***}	-2.99×10 ^{4***}	-3.83×10 ^{4***}	-5.22×10 ^{4***}	-4.70×10 ^{4***}
各地区常住人口数	2.24 ^{**}	1.44 ^{**}	2.62 ^{**}	5.20 ^{***}	7.77 ^{***}	7.55 ^{***}
城市化率	1.69×10 ^{2***}	2.68×10 ^{2***}	3.52×10 ^{2***}	3.67×10 ^{2***}	5.46×10 ^{2***}	4.89×10 ^{2***}
各地区生产总值	-2.48×10 ^{-1***}	-1.36×10 ^{-1*}	-2.89×10 ^{-1***}	-4.99×10 ^{-1***}	-7.21×10 ^{-1***}	-7.87×10 ^{-1***}
γ	1 ^{***}					
LR检验	1.93×10 ^{1***}	2.19×10 ^{1***}	2.10×10 ^{1***}	1.72×10 ^{1***}	1.44×10 ^{1***}	1.60×10 ^{1***}

*:10%的水平上显著,**:5%的水平上显著,***:1%的水平上显著。

估,广西效率值保持不变。受环境影响较大的省份有宁夏、青海、新疆、西藏,效率值分别被高估0.165、0.106、0.096、0.079;河南、山东、四川、河北效率值分别被低估0.145、0.107、0.095、0.085。

省际卫生资源配置效率差异较大。调整后,对比6年间各省份卫生资源配置效率均值,发现综合效率中最高为1,最低仅为0.308,极差达0.692,差异明显。

2. 纯技术效率分析

剔除环境变量与随机干扰后(表4、图1B),31个省(自治区、直辖市)的纯技术效率均值为0.838,其中天津、上海、广东等11个省份的纯技术效率值为1,占有决策单元的35.48%,表明该类地区的医疗技术、卫生管理处于较高水平,达到“有效”状态。此外,西藏的纯技术效率值为0.999,几乎达到“有效”状态,而其规模效率值却为全国最低水平0.308,因此,须进一步扩大西藏地区医疗卫生资源投入,以达最优产出规模。黑龙江、吉林、内蒙古、山西调整后的纯技术效率值分别为0.480、0.466、0.443、0.419,远低于全国纯技术效率均值0.838,表明该类地区的医疗技术、卫生管理水平相对较低,存在较大改善空间。

就纯技术效率“无效”省份而言,如河南、湖北、江苏和山东等经济较为发达地区的纯技术效率值分别为0.975、0.974、0.938、0.910;而经济较为落后的地区,如贵州、新疆和甘肃等纯技术效率值仅分别为0.754、0.741、0.711。说明同时处于非技术“有

效”背景下,经济较为发达地区与经济较为落后地区相比,前者在医疗服务体系的管理及技术水平上具有一定的优势。

3. 规模效率分析

剔除环境变量与随机干扰后(表4、图1C),31个省(自治区、直辖市)的规模效率均值为0.859,规模“有效”地区仅有安徽、湖南、广东及广西4个省份,占有决策单元的12.9%,表明该类地区卫生资源投入已达最优产出规模。此外,2015—2020年全国87%的省份规模效率值小于1,表明大部分省份偏离最优产出规模。如海南、宁夏、青海及西藏的规模效率值仅分别为0.585、0.542、0.422、0.308,与全国规模效率均值0.859存在较大差距,说明卫生资源总量不足依旧阻碍着我国卫生事业均衡发展。

就规模报酬而言,4个省份为规模报酬不变,21个省份为规模报酬递增,6个省份为规模报酬递减。其中内蒙古、青海和西藏等呈规模效益递增状态,表明其卫生资源投入增速低于产出增速,应适当扩大卫生资源投入,以达最优产出规模;上海、浙江等呈规模效益递减状态,表明其卫生资源投入增速大于产出增速,应适当控制当前卫生资源投入规模。

4. 区域间分析

调整后,卫生资源配置效率中部地区最高,东部地区次之,西部地区最低,仅综合效率排序出现变化。除西部地区综合效率、规模效率,中部地区规模效率值被高估外,其余各地区3类效率值均被低估(表5)。

表4 第三阶段SBM模型结果

省份	调整前 综合效率	调整后 综合效率	纯技术 效率	规模 效率	规模报酬	综合效率 评价	综合效率 变化值
北京	0.717	0.678	0.780	0.847	递增	高估	-0.039
天津	0.676	0.626	1	0.684	递增	高估	-0.050
河北	0.622	0.707	0.711	0.951	递增	低估	0.085
山西	0.356	0.407	0.419	0.872	递增	低估	0.051
内蒙古	0.387	0.424	0.443	0.861	递增	低估	0.037
辽宁	0.464	0.534	0.553	0.892	递增	低估	0.070
吉林	0.404	0.444	0.466	0.861	递增	低估	0.040
黑龙江	0.409	0.453	0.480	0.863	递减	低估	0.044
上海	1	0.978	1	0.978	递减	高估	-0.022
江苏	0.836	0.920	0.938	0.982	递增	低估	0.084
浙江	0.941	0.969	1	0.982	递减	低估	0.028
安徽	0.934	1	1	1	不变	低估	0.066
福建	0.654	0.681	0.713	0.909	递增	低估	0.027
江西	0.974	0.961	1	0.961	递增	高估	-0.013
山东	0.659	0.766	0.910	0.889	递减	低估	0.107
河南	0.769	0.914	0.975	0.925	递减	低估	0.145
湖北	0.948	0.969	0.974	0.999	递减	低估	0.021
湖南	0.929	1	1	1	不变	低估	0.071
广东	0.976	1	1	1	不变	低估	0.024
广西	1	1	1	1	不变	不变	0
海南	0.544	0.452	0.860	0.585	递增	高估	-0.092
重庆	1	0.921	1	0.921	递增	高估	-0.079
四川	0.862	0.957	1	0.962	递减	低估	0.095
贵州	0.743	0.716	0.754	0.900	递增	高估	-0.027
云南	0.964	0.962	0.988	0.974	递增	高估	-0.002
西藏	0.387	0.308	0.999	0.308	递增	高估	-0.079
陕西	0.506	0.542	0.561	0.891	递增	低估	0.036
甘肃	0.653	0.616	0.711	0.832	递增	高估	-0.037
青海	0.418	0.312	0.997	0.422	递增	高估	-0.106
宁夏	0.618	0.453	1	0.542	递增	高估	-0.165
新疆	0.732	0.636	0.741	0.841	递增	高估	-0.096
均值	0.712	0.720	0.838	0.859		低估	0.008

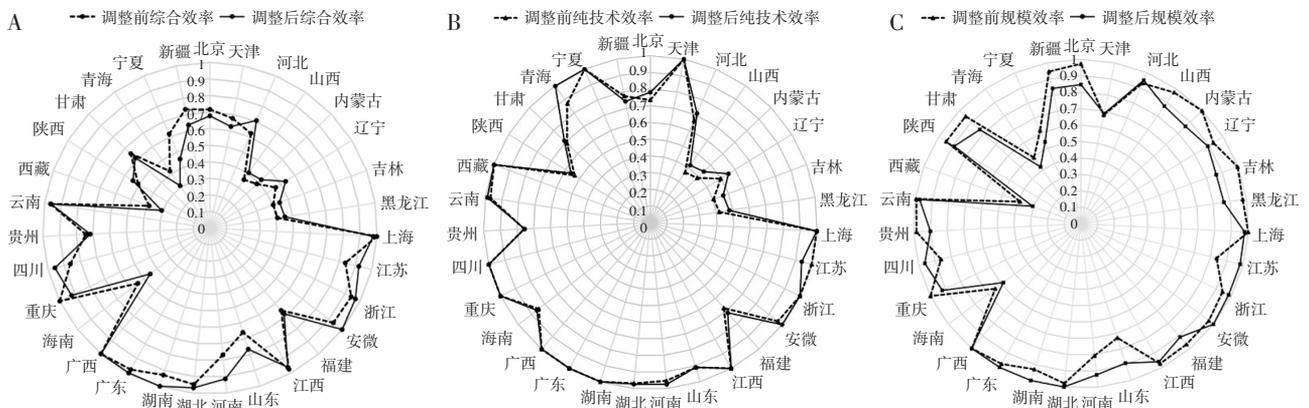


图1 调整前后综合效率图(A)、纯技术效率图(B)和规模效率图(C)

表5 调整前后我国各地区卫生资源配置效率对比

地区	调整前			调整后					
	综合效率	纯技术效率	规模效率	综合效率	评价	纯技术效率	评价	规模效率	评价
东部	0.736	0.848	0.873	0.755	低估	0.860	低估	0.882	低估
中部	0.715	0.760	0.950	0.769	低估	0.789	低估	0.935	高估
西部	0.689	0.832	0.848	0.654	高估	0.850	低估	0.788	高估

从地域上看,东部地区的3类效率值调整后均有所提升,说明东部地区卫生资源配置管理水平高,规模效益良好;中部地区的纯技术效率欠缺,须引进与培养优质卫生人才,提升医疗技术水平与组织管理能力;西部地区得益于西部大开发及对口援助、人才交流等帮扶政策,其管理技术处于较高水平,但该地区规模效率依旧偏低,须注重投入规模的扩大。

从数值上看,调整前后,区域间综合效率、纯技术效率、规模效率呈现不同程度的差异,效率值均小于1,处于“无效”状态。具体来看,东部、中部、西部地区规模效率变异系数均值为0.169,说明投入规模的水平差异较小。与规模效率相比,纯技术效率变异系数均值为0.255,说明各省份卫生资源利用能力及管理、技术水平之间的差别是造成区域间卫生资源配置效率存在差异的主要原因。

(四)Malmquist 指数动态分析

为进一步探究我国卫生资源配置效率的动态趋势^[12],运用DEAP2.1软件对2015—2020年我国卫生资源配置效率Malmquist指数进行测算。

从整体上看,2015—2020年我国卫生资源配置效率的Malmquist指数均值为0.937,平均降速6.3%,全要素生产率仅2016—2017年表现为上升,其余年份均表现为下降,其中2019—2020年降幅高达17%;从结构上看,技术进步变化均值为0.946,技术效率变化均值为0.991,纯技术效率变化均值为0.993,规模效率指数变化为0.997,分别下降5.4%、0.9%、0.7%、0.3%。表明技术进步是阻碍我国卫生资源配置全要素生产率提升的主要因素。

从时序上看,2015—2016年,技术效率与纯技术效率分别提升1.1%、1.0%,规模效率不变。但技术进步下降12.6%,使全要素生产率下降11.6%。2016—2018年,规模效率均下降0.4%,纯技术效率在2016—2017年下降0.1%、在2017—2018年上升0.4%,故技术效率在2016—2017年下降0.5%,在2017—2018年没有变化;技术进步波动下降,最终全要素生产率仍呈下降趋势。2018—2020年,技术效率、纯技术效率、规模效率均呈现不同程度的下降。而技术进步在2018—2019年先提升1.3%,2019—2020年后下降14.1%,变幅最大(表6)。

表6 2015—2020年全国卫生资源配置效率的Malmquist指数及其分解情况

年份	技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	全要素生产率
2015—2016	1.011	0.874	1.010	1	0.884
2016—2017	0.995	1.008	0.999	0.996	1.003
2017—2018	1	0.989	1.004	0.996	0.989
2018—2019	0.981	1.013	0.983	0.998	0.994
2019—2020	0.966	0.859	0.969	0.997	0.830
2015—2020	0.991	0.946	0.993	0.997	0.937

从变化趋势上看,技术效率、纯技术效率变化态势趋同,表现为降低—升高—降低。技术进步与全要素生产率变化态势趋同,表现为升高—降低—升高—降低;从变化特征上看,2015—2020年,全要素生产率呈现2个上升高峰、1个下降波谷的特征。第一高峰在2016—2017年呈现,第二高峰在2018—2019年呈现;下降波谷在2017—2018年呈现。下降的主要原因在于,《深化医药卫生体制改革2017年重点工作任务》报告指出,2017年是我国形成系统的基本医疗卫生制度框架,完成医改阶段性目标任务的关键一年,为此,我国颁布多项医改政策,如在医药方面提出所有公立医院取消实行60余年的药品加成政策,在医疗服务方面提出全面启动多元化医联体试点工作,推行分级诊疗制度。我国医疗卫生服务体系在这一系列医疗改革作用下打破了固有模式,在新旧政策交替实施初期,对医疗卫生事业的正常运转产生影响,最终全要素生产率指数呈下降趋势(图2)。

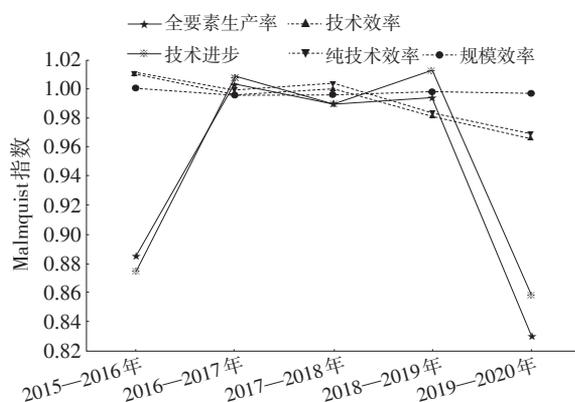


图2 2015—2020年我国卫生资源配置效率Malmquist指数及其分解

三、讨论

(一)我国卫生资源配置效率偏低,呈下降趋势,技术进步制约明显

从静态上看,剔除环境影响和随机干扰后,

2015—2020年全国卫生资源配置综合效率、纯技术效率、规模效率均值分别为0.720、0.838、0.859;综合效率始终保持有效的省份仅4个,占比12.9%。可见,我国卫生资源配置效率整体偏低,受到规模效率与纯技术效率共同制约。从动态上看,2015—2020年我国卫生资源配置的Malmquist指数呈“M”型下降趋势,下降6.3%。从分解因素上看,技术进步指数下降5.4%,成为阻碍全要素生产率提升的主要因素。表明一方面我国通过科技进步、技术创新提升卫生产出水平的能力有限;另一方面,当前政府对医疗卫生领域的投入过多集中于硬件配备与建设上,一定程度上忽略了卫生人员素质、卫生技术及医疗服务质量的提升。

(二)地域间存在差异,省份间发展不平衡

不同区域的医疗卫生资源配置效率存在差异。剔除环境影响和随机干扰后,中部地区综合效率最高,东部地区次之,西部地区最低,中部地区与西部地区相比效率均值相差11.5%。中、东部地区卫生资源配置的效率值之所以较高,部分原因为该区域发展规模较为适宜,管理能力、技术水平较为成熟,卫生资源规划更为合理;而卫生技术进步不够,卫生资源投入规模、卫生人才和先进设备的缺乏造成西部地区效率较低,故西部地区不仅要为发挥规模经济作用而加大卫生资源投入力度,还要为提高纯技术效率重视卫生技术创新、卫生人才培养。

省份间发展不平衡表现为前列、末位省份卫生资源投入冗余、投入不足的两极化态势。居前列的山东与河南,6年间均处于规模报酬递减状态,说明两地过度投入卫生资源,产生低效率投入冗余。而居于末位的西藏、青海与宁夏,6年间均处于规模报酬递增状态,说明该类地区卫生投入与实际需求之间的缺口长期存在,须扩大其卫生资源投入规模。

(三)外部环境因素不容忽视

卫生资源配置效率受环境因素显著影响。从地域来看,效率值被高估的省份大多属于中西部地区,调整较小的省份大多属于东部地区,说明环境因素对中西部地区卫生资源配置产生较大影响;从环境因素来看,各地区生产总值对卫生资源配置效率起正向作用,即经济发达的城市在卫生资源配置方面通常更高效^[13],这与实际情况相符。当一个地区经济发展水平有所提升时,一方面,该地区的居民更加关注自身健康状态,更倾向在医疗保健、疾病预防等方面消费,从而增加医疗服务需求,提高卫生资源利用水平;另一方面,政府部门会在公共卫生领域投入更多资金,集聚更多优质卫生资源,提升管理、技术水平,使卫生资源配置更为合理。而经济欠发达地区,由于资源

规划不科学、卫生资源严重短缺、高质医疗服务可获得性差等原因,卫生资源配置效率低下。各地区常住人口数及城市化率对卫生资源配置效率起负向作用^[14-15]。随着各地区常住人口数量的不断增长,一方面为满足人民群众的医疗需求,医疗机构、设备、人员等医疗卫生资源投入相对增加,造成卫生资源闲置或利用不充分;另一方面,部分省份存在本地人员跨省就医或医疗机构间就医分流不均衡等情况,使卫生资源无法得到系统整合,阻碍卫生资源配置效率有效提升。随着城市化率的提高,城市医院对卫生资源实现从质到量的垄断,恶化城乡医疗水平“二元”结构,导致城市化进程与医疗卫生体制改革之间发展不协调,制约效率提升。

四、建 议

(一)以适宜发展规模为基础,以技术进步为动力,实现效率提升

发展规模的适宜、技术水平的进步是持续提高效率的基石。因此,在发展规模上,各地要充分考虑自身规模报酬状况,使其发展规模与功能定位相适应,防止盲目扩张而导致资源浪费。同时,医疗机构要引入先进管理方式,使其发展模式由原来的规模扩张型转变为质量效益型。在技术发展上,首先应合理利用现有医学手段,积极引入先进的医疗设备与卫生管理模式,加强医疗技术、信息化、组织管理等方面建设,提升诊疗疾病、综合服务能力。其次,加强高层次、专业化卫生人才队伍建设,持续提升医疗机构“软实力”。最终,在适宜发展规模与技术提升的双向驱动下,全面提高卫生资源配置效率。

(二)以区域协调为重点,增强卫生资源投入均衡性、公平性、精准性

统筹区域协调发展战略,平衡省际卫生资源总量是持续提高效率的关键。对此,一是要依据各地经济发展水平、医疗服务需求,制定区域间、城乡间卫生资源配置综合规划,建立区域间医疗资源流动机制,促进区域卫生资源分布均衡化、均质化。二是要优化卫生资源投入结构,确保公平性。对投入相对不足区域,中央政府应增强区域调控效力,在二次分配中重视省际卫生资源投入的相对公平,有指向性地扩大规模效率较低省份的投入规模;对投入相对冗余区域,建立资源冗余区与资源匮乏区点对点精准对接的长效机制,建设区域资源集聚中心带动周边的“资源协同网”,使冗余资源流向区域间、区域内相对薄弱地区,实现卫生资源合理配置。

(三)以改善外部环境为突破口,健全医疗卫生服务体系

充分发挥卫生资源配置效率与环境变量的协调发展效应是持续提高效率的保障。就各地区生

产总值而言,各地应集中精力发展经济,注重发挥地域优势,提升经济发展质量,注重可持续发展,促进经济发展和卫生资源配置的协调统一。就各地区常住人口而言,首先要结合本地人口特征、人群健康状况等情况,因地制宜,实现合理配置卫生资源,满足不同卫生服务需求的目标;其次要充分考虑地区人口增长、人口流动的未来趋势,制定科学的卫生资源配置模型,避免由人口增长、流动引起的资源竞争或内需不足等现象。就城市化率而言,要推进紧密型“医联体”建设,提升卫生资源供给效率。一是建立不同层级医院权责清单,确定不同层级医院的职能定位,改革医疗机构的利益分配机制,使其回归本位;二是加大基层资金投入,通过开展医师多点执业,基层卫生人才培养进修、定点帮扶等手段,为基层输送更多优质医疗卫生资源,提升居民基层就医满意度。

参考文献

- [1] 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
- [2] 徐俐颖,乔晗,赵思琦,等. 长江经济带医疗卫生资源配置效率动态评价[J]. 医学与社会,2020,33(9):1-4
- [3] 项盈如,吴进,王聪,等. 医改前后我国省域卫生资源配置效率评价——基于DEA及Tobit方法[J]. 卫生软科学,2020,34(9):71-75
- [4] 巴桑吉巴,马爽. 基于DEA的西藏地区卫生资源配置效率纵向分析[J]. 卫生软科学,2021,35(2):59-61
- [5] 郑存财,张雯,温细妹,等. 基于DEA的全国基层医疗卫生资源配置效率分析[J]. 卫生软科学,2021,35(3):57-61
- [6] CHARNES A, COOPER W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. Eur J Oper, 1978, 2(6):429-444
- [7] 陈巍巍,张雷,马铁虎,等. 关于三阶段DEA模型的几点研究[J]. 系统工程,2014,32(9):144-149
- [8] 张雨薇,高红,霍佳震. 上海三甲医院绩效研究分析——基于三阶段超效率SBM模型[J]. 上海管理科学,2019,41(6):96-102
- [9] 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
- [10] 续晓方,李文瑾,唐立岷,等. 我国卫生资源配置效率研究——基于三阶段DEA模型[J]. 卫生经济研究,2021,38(6):23-27
- [11] 刘海英,张纯洪. 中国城乡地区医疗卫生系统服务效率的对比研究[J]. 中国软科学,2011(10):102-112
- [12] 邵佳,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
- [13] 陈洁,曹阳. 基于供给侧视角下我国区域卫生资源配置效率研究[J]. 卫生软科学,2018,32(11):35-40
- [14] 曹阳,闫岩. 健康公平视角下江苏省卫生资源配置效率研究[J]. 卫生经济研究,2016(12):18-21
- [15] 陶洲,蔡子汉,刘海波,等. 基于三阶段数据包络分析模型的成渝经济圈医院运行效率研究[J]. 现代预防医学,2021,48(20):3760-3763

(本文编辑:姜鑫)

Efficiency analysis of medical and health resource allocation in China based on three-stage SBM-Malmquist model

YE Yizhong, TAO Qunshan

School of Economics and Management, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230012, China

Abstract: Based on the three-stage SBM model and the Malmquist index method, the article conducted static and dynamic evaluation of the allocation efficiency of medical and health resources in 31 provinces and cities (excluding Hong Kong, Macao and Taiwan regions) in China from 2015 to 2020. The results showed that after eliminating environmental factors and random errors, the average comprehensive efficiency of health resource allocation in China from 2015 to 2020 was 0.720, and the average total factor productivity was 0.937. Among them, the technological progress index decreased by 5.4%, the pure technical efficiency change index decreased by 0.7%, and the scale efficiency change index decreased by 0.3%. From 2015 to 2020, the overall efficiency of health resource allocation in China is low and on a downward trend, with obvious constraints on technological progress. There are large differences in the allocation efficiency between regions and provinces; regional gross domestic product, resident population and urbanization levels have a significant impact on allocation efficiency. It is suggested to improve efficiency based on appropriate development scale and driven by technological progress; focusing on regional coordination, enhancing the balance, fairness and accuracy of health resource input; and using the improvement of the external environment as a breakthrough, to improve the health service system.

Key words: health resource; allocation efficiency; three-stage SBM model; Malmquist index