

调查研究

基于省域视角的我国城市公立医院的全要素生产率研究*

曹玥^{1,2}, 王梓萱^{1,2}, 董四平³, 李喜琴^{4△}, 黎浩^{1,2△}

(1. 武汉大学公共卫生学院, 武汉 430072; 2. 武汉大学全球健康研究中心, 武汉 430072; 3. 国家卫生健康委医院管理研究所, 北京 100082; 4. 国家卫生健康委干部培训中心/国家卫生健康委党校, 北京 100024)

摘要 目的:通过对全国31个省域(不含港澳台地区)的城市公立医院医疗服务投入产出指标(2019—2021年)进行全要素生产率测算,为今后全国城市医疗卫生资源配置和规划提供依据和建议。**方法:**基于2019—2021年全国31个省域医疗服务投入和产出数据,采用Bootstrap-Malmquist-DEA模型,测算各省域城市公立医院的全要素生产率。**结果:**2019—2021年全国城市公立医院全要素生产率变化指数(TFPC)为1.083,3年间总体略有增长,呈先降后升趋势,且中部>西部>东部;2019—2020年全国TFPC为0.889,总体略有下降,且西部>中部>东部,2020—2021年全国TFPC为1.216,总体略有增长,且中部>东部>西部。**结论:**疫情发生后我国城市公立医院医疗服务全要素生产率先降后升,全要素生产率增长水平在各区域间不够均衡,技术进步和技术效率共同影响全要素生产率变化水平,城市公立医院在进行规模扩张的同时应更加注重自身的组织管理能力建设。

关键词 城市公立医院;全要素生产率;技术进步指数;技术效率变化指数;Bootstrap-Malmquist-DEA

中图分类号:R19 文献标志码:A 文章编号:1005-930X(2023)10-1757-07

DOI:10.16190/j.cnki.45-1211/r.2023.10.024

Total factor productivity of urban public hospitals in China based on provincial perspective

Cao Yue^{1,2}, Wang Zixuan^{1,2}, Dong Siping³, Li Xiqin⁴, Li Hao^{1,2}. (1. School of Public Health, Wuhan University, Wuhan 430072, China; 2. Global Health Research Center of Wuhan University, Wuhan 430072, China; 3. National Health Commission Hospital Management Research Institute, Beijing 100082, China; 4. National Health Commission Cadre Training Center /National Health Commission Party School, Beijing 100024, China)

Abstract Objective: To calculate the total factor productivity (TFP) through the input-output indicators of medical services (2019-2021) of urban public hospitals in 31 provinces (excluding Hong Kong, Macao and Taiwan) in order to provide basis and suggestions for the future allocation and planning of urban medical and health resources in China. **Methods:** Based on the input and output data of medical services in 31 provinces from 2019 to 2021, the Bootstrap-Malmquist-DEA model was used to calculate the total factor productivity of public hospitals in cities of each province. **Results:** From 2019 to 2021, the change index of TFP of national urban public hospitals (TFPC) was 1.083, showing a slight increase in the three years as a whole, with a trend of first falling and then rising, and a central>western>eastern region; the national TFPC from 2019 to 2020 was 0.889, with an overall slight decrease and a western>central>eastern region. From 2020 to 2021, the national TFPC was 1.216, with an overall slight increase and a central>eastern> western region. **Conclusion:** After the COVID-19 outbreak, China's urban public hospitals' TFP of medical services experiences a decline and then an increase, and the growth level of TFP is not balanced among regions. Technological progress and technological ef-

*基金项目:国家卫生健康委财务司委托课题
(No.A2021-DY-02)

△通信作者,李喜琴,E-mail:xiqin2056@sina.com;

黎浩,E-mail:h.li@whu.edu.cn

收稿日期:2023-06-05

efficiency jointly affect the change level of TFP. Urban public hospitals should pay more attention to their own organizational and management capacity building while expanding their scale.

Keywords urban public hospitals; total factor productivity; technological progress index; technological efficiency change index; Bootstrap-Malmquist-DEA

受人口老龄化、新冠疫情大流行等因素的影响,我国医疗卫生服务体系正面临前所未有之考验^[1]。2023年3月,国务院办公厅印发《关于进一步完善医疗卫生服务体系的意见》,要求推动全面建立中国特色优质高效的医疗卫生服务体系。2023年5月5日,世界卫生组织宣布新冠疫情不再构成“国际关注的突发公共卫生事件”,标志着人类社会携手抗击病毒取得了重要胜利。城市公立医院作为我国医疗卫生服务体系的主体,在应对新冠疫情过程中发挥了重要作用,其生产率水平影响着整体医疗卫生服务能力。因此,测算我国公立医院新冠疫情前、后全要素生产率变化,探究其空间分布,可为今后政策制定提供依据。

数据包络分析(data envelopment analysis, DEA)模型在卫生领域被广泛用来测算同质性决策单元(decision making unit, DMU)的相对效率和全要素生产率。董四平^[2]于2014年对中国医院开展了DEA效率研究的分类与综述,规范了模型选择与投入产出指标的选取。为减少随机因素对DEA效率测算的影响,Li等^[3]于2015年引入了Bootstrap-DEA方法进行医院效率测算。随着研究的深入,学者们的目光逐渐从截面数据转向面板数据。郝晋伟等^[4]于2020年利用Malmquist-bootstrap-DEA分析了机构时间变化趋势。然而,目前的研究主要集中在某个特定省份或市/县的公立医院整体效率水平^[5-7],或聚焦于全国省域的医疗资源^[8-9],以全国城市公立医院为研究对象的研究较少。因此,本研究从省域研究的视角出发,并按照地理区域划分为东部、中部、西部3个地区,对全国31个省份(不包括港澳台地区)的城市公立医院的全要素生产率变化及其分解指数开展测算和分析,并基于研究发现提出政策建议。

1 对象与方法

1.1 研究对象与数据来源 本研究选取各省、直辖

市、自治区共31个省域(不含港澳台地区)的所有城市公立医院为研究对象,将每个省域视为1个DMU,对其卫生资源配置情况、相对效率和全要素生产率变化进行分析。各省域投入产出指标数据均来自于本课题组收集的2019—2021年相关统计资料。

1.2 指标选取 国内、外学者普遍认为在进行DEA效率评价时,选取的指标应具有可比性和非负性,在指标规范性方面,投入产出指标数总和应大于决策单元数量的3倍,且避免测算技术效率指标时采用比例指标或货币类指标^[10]。投入指标多为劳动力数量、床位数量、建筑面积等,产出指标多从业务量维度出发,选用诊疗人次数、出院人次数等^[11]。以省域整体为DMU,参考其他同类研究^[12],在投入指标中加入机构数量,最后确定的投入指标为公立医院机构数、卫生人员数、实有床位数,产出指标选取总诊疗人次数、出院人次数。

1.3 研究方法 DEA是以相对效率为基础对同一类型的决策单元进行绩效评价的典型非参数研究方法,其依据线性规划技术,通过选取合适的投入、产出指标测算各DMU的相对效率,因其具有较强的客观性,且可同时纳入多个投入产出变量,被广泛应用于医疗卫生领域的效率评估^[13]。为对跨期动态效率进行研究,但由于传统DEA模型只能处理时间序列和横断面数据,无法解释DMU效率的动态变化,本研究引入Malmquist指数模型,对DMU历年来的生产率变化情况进行比较分析,形成的Malmquist-DEA模型可以观察全要素生产率变化(total factor productivity change, TFPC)。全要素生产率是动态效率,反映了卫生资源投入对产出增长的贡献,可将其分解为技术进步(technical change, TC)和技术效率变动(technical efficiency change, TEC),其中TC代表不同时点间的技术水平差异,TEC则代表在现有的技术水平下通过各资源要素的协调所得到的效率的技术变化。TEC可进一步分解为纯技术效率变

动(pure technical efficiency change, PTEC)和规模效率变动(scale efficiency change, SEC), 其中, PTEC 代表由于管理和技术水平等因素影响的生产率变

化。SEC 则表示由于规模因素影响的生产率变化, Malmquist 指数及其分解指数的基本公式为:

$$TFPC = M^{t+1} = \left[\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \times \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} = \left[\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \times \frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} = TC \times TEC = TC \times (PTEC \times SEC)$$

x^t 、 y^t 分别表示 t 时期的投入、产出向量, $D^t(x^t, y^t)$ 表示 t 时期的距离函数, $TFPC > 1$ 表示生产率增长, $TFPC < 1$ 表示生产率下降。

由于传统的 Malmquist-DEA 指数模型假设所有 DMU 均处于理想状态, 不受环境及随机因素的干扰, 导致各 DMU 的生产率测算值与真实值之间出现一定偏差, 为对各 DMU 的动态效率值进行纠偏, 本研究引入 Bootstrap 方法, 形成的 Bootstrap-Malmquist-DEA 模型, 可以多次重复模拟数据生成过程, 对生产率构建一个近似于真实分布的模拟样本, 除可计算得出纠偏后的效率值, 还可同时构建出基于 α 水平的置信区间, 从而提高效率值的有效性和准确性。其基本原理为: 计算效率偏差值 $Bias = E(\hat{\theta}_u - \theta_u)$, $\hat{\theta}_u$ 为 θ_u 的估计值; 经 B 次重复抽样, 处理得到偏差估计 $Bias(\hat{\theta}_u) = B^{-1} \sum_{b=1}^B \theta_{u,b}^* - \hat{\theta}_u$, $\theta_{u,b}^*$ 为纠偏后技术效率; 偏差校正后的估计量为 $\hat{\theta}_u^* = \hat{\theta}_u - Bias(\hat{\theta}_u) = 2\hat{\theta}_u - B^{-1} \sum_{b=1}^B \theta_{u,b}^*$; 纠偏前、后的样本分别为 \hat{S} 和 S^* , $(\hat{\theta}_u - \theta_u) | \hat{S} \sim^{approx} \theta_{u,b}^* - \hat{\theta}_u | S^*$ 。

2 结 果

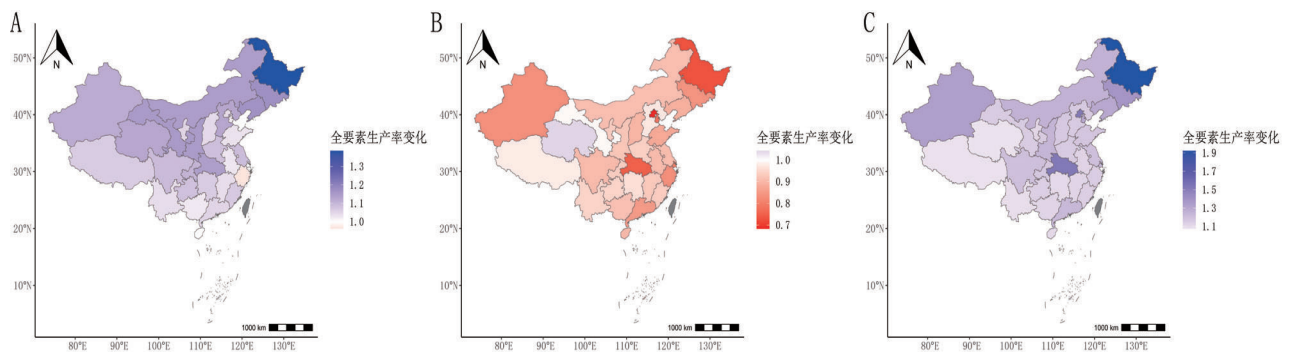
2.1 投入产出基本情况 2019—2021 年各地区城市公立医院的投入和产出情况见表 1。从整体看, 各地区投入水平持续升高, 但产出水平先降后升, 且各地区差异明显, 总体来看, 投入、产出数量增长率: 西部 > 中部 > 东部。从各指标看, 公立医院机构数全国增长率为 2.31%, 增幅: 西部 > 中部 > 东部, 河北、辽宁下降明显, 重庆、广东增长迅速; 卫生

人员数全国增长率为 7.71%, 增幅: 西部 > 中部 > 东部, 仅北京有所下降, 广东增长超 20%; 床位数全国增长率为 3.90%, 增幅: 中部 > 东部 > 西部, 仅西部地区略有下降, 江西增长率 18.73% 为全国最高, 广东、陕西、山西、贵州涨幅超 10%, 辽宁、新疆略有下降, 西藏降幅最高达 72.51%; 总诊疗人次数全国增长率为 8.27%, 增幅: 西部 > 中部 > 东部, 青海、西藏、山西、贵州、重庆增长显著, 北京、湖北略有下降, 黑龙江降幅高达 32.97%; 总出院人次数全国增长率为 -1.02%, 西部地区实现正增长, 中部地区略微下降, 东部地区下降明显, 江西、广东、浙江、广西、山东、云南增长较快, 北京、吉林、辽宁降幅超 10%, 黑龙江降幅最高为 21.40%。

2.2 全要素生产率变化 基于 Bootstrap-Malmquist-DEA 模型, 2019—2021 年期间我国各省域城市公立医院全要素生产率变化情况呈图 1。从 2019—2021 年整体情况看, 全国的 TFPC 为 1.083, 各地区均有提升, 且中部 > 西部 > 东部, 从省域看, 仅浙江全要素生产率有所下降, 其他省域均有不同程度提升, 黑龙江为 1.385, 提升幅度最大, 吉林、辽宁、甘肃指数处于较高水平, 海南、上海基本保持不变。2019—2020 年, 全国的 TFPC 为 0.889, 生产效率呈下降趋势, 分区域来看, TFPC: 西部 > 中部 > 东部, 从省域看, 仅青海全要素生产率有所提升, 其他省域均有不同程度下降。2020—2021 年, 全国的 TFPC 为 1.216, 各地区均有增长, 且中部 > 东部 > 西部, 各省份均有不同程度提高, 黑龙江增幅 92.3% 居全国首位, 湖北指数、北京指数提升明显, 青海、西藏、云南提升缓慢。

表1 2019—2021年投入、产出指标情况

投入、产出指标	地区	$\bar{x} \pm s$		
		2019年	2020年	2021年
机构数/个	东部	109.27±42.21	109.55±43.14	110.09±44.87
	中部	96.12±28.40	98.12±28.63	98.00±28.94
	西部	63.25±32.65	65.33±35.28	66.50±35.23
	全国	88.06±40.02	89.48±40.85	90.10±41.32
卫生人员数/万人	东部	12.36±5.24	12.70±5.60	13.20±6.23
	中部	9.87±3.89	10.28±3.96	10.56±4.14
	西部	6.62±3.74	6.95±3.96	7.29±4.16
	全国	9.50±4.92	9.85±5.12	10.23±5.48
床位数/万张	东部	8.76±4.15	8.94±4.31	9.22±4.60
	中部	8.34±3.35	8.71±3.35	8.92±3.51
	西部	5.71±2.74	5.47±3.03	5.65±3.17
	全国	7.47±3.63	7.54±3.87	7.76±4.07
总诊疗人次/万人次	东部	8 512.49±4 264.01	7 018.84±3 596.86	9 167.19±4 823.55
	中部	4 837.87±2 158.55	3 917.72±1 896.10	5 026.76±2 317.48
	西部	3 345.03±2 277.52	3 007.87±2 056.49	3 808.02±2 578.28
	全国	5 563.89±3 787.81	4 665.92±3 159.26	6 024.18±4 159.10
出院人次/万人次	东部	328.15±162.80	278.81±148.36	326.91±177.06
	中部	283.22±129.77	234.96±122.67	273.77±130.44
	西部	182.97±113.92	163.00±103.05	183.54±117.97
	全国	260.35±147.46	222.66±131.76	257.70±153.45



A:2019—2021全要素生产率变化;B:2019—2020全要素生产率变化;C:2020—2021全要素生产率变化。

图1 2019—2021年各省域全要素生产率变化情况

2.3 全要素生产率各分解指数 2019—2021年,全国各地区TFPC的各项分解指数均大于1。从技术进步指数看,中部>西部>东部,中部地区的河南、湖南、江西涨幅超过50%,东部地区的浙江、北京、广东、海南有小幅下降。从技术效率变化指数看,中部>西部>东部,黑龙江指数为1.323增长最快。从纯技术效率变动指数看,中部>西部>东部,黑龙江涨幅近30%。从规模变动指数看,西部>东部>中部,青海指数为1.098,涨幅最高。

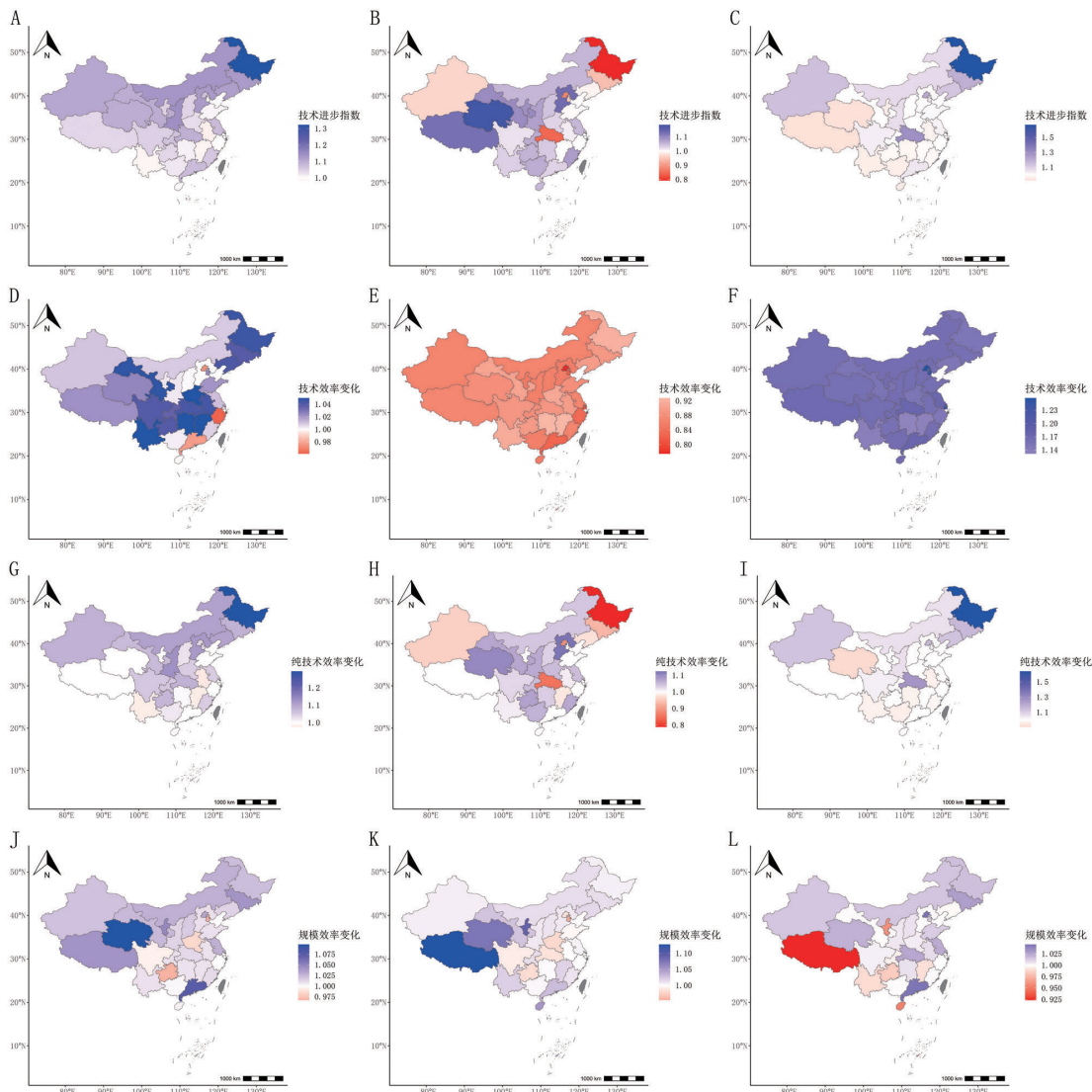
2019—2020年,各地区、各省域指数整体下降

明显,云南、甘肃、青海各项指数均高于全国均值。从技术进步指数看,中部>西部>东部,东部地区的北京、天津、上海、浙江、广东等经济较发达地区降幅明显,北京降幅最大。从技术效率变化指数看,全国呈小幅度上升,西部>东部>中部,青海、河北、西藏增幅超过10%,但也有部分省份出现下降,黑龙江、湖北、北京降幅超过10%。从纯技术效率变动指数看,西部>东部>中部,河北、青海增幅超过10%仍然领先全国其他省份,黑龙江仅为0.789,降幅最大,湖北、北京均下降超过10%。从规

模变动指数看,西部>东部>中部,天津指数为0.955位全国末位,西藏指数(1.127)为全国最高。2020—2021年,各地区、各省域指数整体上升明显,北京、湖北各项指数均高于全国均值。从技术进步指数看,东部>西部>中部,中部地区的北京、上海、天津增幅超过20%。从技术效率变化指数看,中部>东部>西部,黑龙江指数为1.669,涨幅最高,湖北、北京涨幅超过20%,西藏、青海下降明显。从纯技术效率变动指数看,中部>东部>西部,黑龙江指数为1.641,涨幅最高,湖北涨幅超过20%,青海下降最多。从规模变动指数看,中部>东部>西部,北京、广东增长明显,西藏指数为0.924,下降最多。

表2 2019—2021年各地区TFPC及其分解指数情况

年份	地区	TFPC	TC	TEC	PTEC	SEC
2019—2021	东	1.050	1.002	1.048	1.034	1.013
	中	1.114	1.040	1.071	1.058	1.013
	西	1.094	1.024	1.068	1.047	1.021
	全国	1.083	1.020	1.062	1.045	1.016
2019—2020	东	0.855	0.844	1.014	1.009	1.005
	中	0.865	0.903	0.958	0.956	1.002
	西	0.937	0.878	1.067	1.037	1.029
	全国	0.889	0.872	1.019	1.006	1.013
2020—2021	东	1.225	1.185	1.034	1.025	1.008
	中	1.290	1.154	1.118	1.106	1.011
	西	1.162	1.161	1.001	1.009	0.992
	全国	1.216	1.168	1.042	1.039	1.003



A: 2019—2021年技术进步指数; B: 2019—2020年技术进步指数; C: 2020—2021年技术进步指数; D: 2019—2021年技术效率变化; E: 2019—2020年技术效率变化; F: 2020—2021年技术效率变化; G: 2019—2021年纯技术效率变化; H: 2019—2020年纯技术效率变化; I: 2020—2021年纯技术效率变化; J: 2019—2021年规模效率变化; K: 2019—2020年规模效率变化; L: 2020—2021年规模效率变化。

图2 2019—2021年各省域全要素生产率分解指数情况

3 讨论

我国城市公立医院投入产出总体呈增长趋势,不同地区间资源投入存在差异。从整体看,3年来我国城市公立医院各项资源要素投入、产出水平均有所上升。投入方面,机构数、卫生人员数、床位数逐年上升,主要原因可能在于面对新冠疫情,各地均加大了资源投入^[14]。产出方面,诊疗人数2020年降幅为16.13%,2021年增幅近30%,其主要原因可能由于疫情常态化防控,居民就医需求得到释放^[14];出院人数在2020年下降14.51%,2021年增长15.74%,但增长百分比低于诊疗人数增幅,可能由于疫情管控,部分非刚需住院需求未得到充分释放^[14]。

从各地区看,我国各地区医疗卫生资源配置水平差异明显。从总量来看,医疗资源主要集中在东、中部地区,其各项投入指标均值高于西部地区。从增长率看,西部地区医疗资源投入指标绝对值不大,但3年增长率处于全国领先水平,或受益于西部地区受疫情冲击较小,且国家加大了财政补贴。

3年来我国城市公立医院医疗服务全要素生产率先降后升,不同省域间全要素生产率变化水平差距较大。从整体上看,2019—2021年全国TFPC为1.083,且各省域TFPC均大于1.000,说明尽管受到疫情影响,全国城市公立医院全要素生产率仍呈上升趋势,其先降后升趋势,反映出2020年医院服务生产效率受疫情影响大,2021年快速恢复反弹实现逆势增长,说明我国城市医院管理水平提升和技术利用均取得一定成效。

从各地区看,东部地区的TFPC在2019—2020年低于中、西部地区,2020—2021年高于西部地区且与中部地区差距明显缩小,说明东部地区受疫情影响波动大,但恢复速度也较快。3年间,东部地区各省份的TFPC存在较大差异,且技术进步不明显,纯技术效率基本不变。东部部分省域城市公立医院应更加注重自身组织能力建设,推广互联网医院等线上诊疗模式,提升诊疗服务效率,并通过开展标杆学习等方式,加强绩效管理和学科建设,助力城市公立医院高质量发展^[3,13]。

技术进步和技术效率共同影响各区域全要素生产率的变化水平,宏观因素导致的技术进步变化或对全要素生产率产生更大影响。本研究发现,2019—2021年,各区域的全要素生产率受到技术进步与技术效率变化的共同影响,各区域TFPC、TC、TEC均大于1.000。这说明,一方面,技术创新能力的提升是改善其全要素生产率的重要基石,另一方面,组织管理水平的优化是缩小区域间生产率差异的关键。

在本研究选取的时段内,各区域TFPC及其分解指数整体呈先降后升趋势,相较于技术效率的下降,技术进步变化对生产率的影响更为显著,可见,新冠疫情对医疗系统效率和诊疗技术进步均产生了一定约束。蒋瀚霆等^[15]指出,当出现重大突发事件时,宏观因素导致的技术进步可能对全要素生产率产生更大影响,与本研究结果一致。我国城市公立医院须加快技术在医疗领域转化。尤其在2019—2021年间TFPC增长最快的西部地区,其技术效率水平已大幅提升,须促进技术进步带动医院发展。

参考文献:

- [1] YAN Y, DU X, LAI L, et al. Prevalence of depressive and anxiety symptoms among Chinese older adults during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis[J]. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*, 2022, 35(2): 182-195.
- [2] 董四平, 左玉玲, 陶红兵. 中国医院效率DEA研究分类与投入产出指标分析[J]. *中国卫生政策研究*, 2014, 7(20): 40-45.
DONG S P, ZUO Y L, TAO H B. Classification of DEA research on hospital efficiency in China and analysis of input-output indicators[J]. *China health policy research*, 2014, 7(20): 40-45.
- [3] LI H, DONG S. Measuring and benchmarking technical efficiency of public hospitals in Tianjin, China: a bootstrap-data envelopment analysis approach[J]. *Inquiry: the journal of health care organization, provision, and financing*, 2015, 52: 0046958015605487.
- [4] 郝晋伟, 江冬冬, 黄倩, 等. 湖北省乡镇卫生院医疗服务效率评价研究[J]. *中国农村卫生事业管理*, 2020, 40(11): 786-790.

- HAO J W, JIANG D D, HUANG Q, et al. Research on the evaluation of medical service efficiency in township health centers in Hubei Province[J]. *China rural health management*, 2020, 40(11): 786-790.
- [5] 张 榆, 彭 琰. 基于DEA-Malmquist指数的云南省县级综合医院运行效率评价[J]. *医学与社会*, 2020, 33(9): 81-86, 115.
- ZHANG Y, PENG Y. Evaluation of the operational efficiency of county-level comprehensive hospitals in Yunnan Province based on the DEA-Malmquist index[J]. *Journal of medicine and society*, 2020, 33 (9): 81-86, 115.
- [6] LI H, DONG S P, LIU T F. Relative efficiency and productivity: a preliminary exploration of public hospitals in Beijing, China[J]. *BMC health services research*, 2014, 14(1): 158-169.
- [7] 陈 岩, 刘新靓, 邓贵芳, 等. 基于Bootstrap-DEA的武汉市乡镇卫生院技术效率研究[J]. *中国农村卫生事业管理*, 2017, 37(6): 648-652.
- CHEN Y, LIU X L, DENG G F, et al. Research on technical efficiency of township health centers in Wuhan based on Bootstrap-DEA [J]. *China rural health management*, 2017, 37 (6): 648-652.
- [8] 李 萌. 基于Bootstrap-Malmquist-DEA纠偏的中国医院效率和全要素生产率测量[J]. *卫生经济研究*, 2019, 36(3): 63-68.
- LI M. Measurement of hospital efficiency and total factor productivity in China based on Bootstrap- Malmquist-DEA correction [J]. *Health economics research*, 2019, 36(3): 63-68.
- [9] 刘孟飞, 张晓岚. 我国医疗体系全要素生产率成长的区域差异及成因分析[J]. *上海经济研究*, 2013(3): 68-80.
- LIU M F, ZHANG X L. Analysis of regional differences and causes of total factor productivity growth in China's medical system[J]. *Shanghai economic research*, 2013(3): 68-80.
- [10] 王梓萱, 宋 康, 杨天旭, 等. 基于Bootstrap-DEA-Tobit模型的湖北省县级公立医院相对效率及全要素生产率研究[J]. *广西医科大学学报*, 2023, 40(3): 550.
- WANG Z X, SONG K, YANG T X, et al. Research on relative efficiency and total factor productivity of county public hospitals in Hubei Province based on Bootstrap-DEA-Tobit model[J]. *Journal of Guangxi medical university*, 2023,40 (3): 550.
- [11] 毛燕娜, 王小万, 冯芮华, 等. 基于数据包络分析的医院效率评价指标筛选研究[J]. *卫生经济研究*, 2015, (8): 15-19.
- MAO Y N, WANG X W, FENG R H, et al. Research on the screening of hospital efficiency evaluation indicators based on data-envelopment-analysis [J]. *Health economics research*, 2015, (8): 15-19.
- [12] 陈 岩, 刘新靓, 董四平, 等. 我国省域医疗服务的全要素生产率[J]. *中国卫生资源*, 2020, 23(2): 122-129.
- CHEN Y, LIU X L, DONG S P, et al. Total factor productivity of provincial medical services in China [J]. *China health resources*, 2020, 23(2): 122-129.
- [13] 赵 信, 李 军. DEA联合其他综合评价系统分析方法用于医疗机构效率评价述评[J]. *中国卫生统计*, 2020, 37(2):313-316.
- ZHAO X, LI J. Review of DEA combined with other comprehensive evaluation system analysis methods for evaluating the efficiency of medical institutions [J]. *China health statistics*, 2020, 37(2): 313-316.
- [14] 张晓刚, 陈 念, 牛玉东. 健康中国战略在新冠肺炎疫情防控中的内涵升华及未来实施路向[J]. *西南大学学报(社会科学版)*, 2022, 48(03): 53-64.
- ZHANG X G, CHEN N, NIU Y D. The connotation sublimation and future implementation direction of the healthy China strategy in the prevention and control of COVID-19 [J]. *Journal of Southwest university (social science edition)*, 2022, 48 (03): 53-64.
- [15] 蒋瀚霆. 中国省域健康服务生产效率实证研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2020: 47-59.
- JIANG H T, Empirical study on the production efficiency of provincial health services in China [D]. Hangzhou: Zhejiang university, 2020:47-59.
- 本文引用格式:
曹 玥, 王梓萱, 董四平, 等. 基于省域视角的我国城市公立医院的全要素生产率研究[J]. *广西医科大学学报*, 2023, 40(10): 1757-1763. DOI: 10.16190/j.cnki.45-1211/r.2023.10.024
CAO Y, WANG Z X, DONG S P, et al. Total factor productivity of urban public hospitals in China based on provincial perspective[J]. *Journal of Guangxi medical university*, 2023, 40(10): 1757-1763. DOI: 10.16190/j.cnki.45-1211/r.2023.10.024