

老龄化背景下甘肃省基层卫生资源配置效率分析

高玉祥, 马晓翠*

甘肃农业大学管理学院, 甘肃 兰州

收稿日期: 2024年5月22日; 录用日期: 2024年8月8日; 发布日期: 2024年8月15日

摘要

在老龄化背景下, 本研究采用数据包络分析方法中的BCC模型和Malmquist指数模型, 分析2021~2023年甘肃省的基层医疗卫生资源配置效率。研究发现, 甘肃省基层医疗卫生资源配置效率存在显著的地区差异。尽管部分地区表现出较高的技术效率, 但规模效率普遍不高, 导致总体资源配置效率较低。为提升效率, 提出了针对不同区域的改进措施, 如加强技术培训、优化资源配置结构、推动信息化建设等, 以提升整体服务效率和质量。

关键词

基层医疗卫生资源配置, 数据包络分析(DEA), 老龄化

Analysis of the Efficiency of Primary Health Resource Allocation in Gansu Province in the Context of Ageing

Yuxiang Gao, Xiaocui Ma*

School of Management, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu

Received: May 22nd, 2024; accepted: Aug. 8th, 2024; published: Aug. 15th, 2024

Abstract

In the context of aging, this study used the BCC model and the Malmquist index model in the data envelopment analysis method to analyze the efficiency of primary healthcare resource allocation in Gansu Province from 2021 to 2023. The study found that there were significant regional differences

*通讯作者。

文章引用: 高玉祥, 马晓翠. 老龄化背景下甘肃省基层卫生资源配置效率分析[J]. 运筹与模糊学, 2024, 14(4): 358-364.
DOI: 10.12677/orf.2024.144404

in primary healthcare resource allocation efficiency in Gansu Province. While some regions demonstrated high technical efficiency, scale efficiency was generally low, resulting in low overall resource allocation efficiency. To enhance efficiency, region-specific improvement measures were proposed, including strengthening technical training, optimising resource allocation structures, and promoting information technology. These measures were designed to improve overall service efficiency and quality.

Keywords

Primary Health Care Resources, Data Envelopment Analysis (DEA), Ageing

Copyright © 2024 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

第七次全国人口普查显示,甘肃省 60 岁及以上人口占比为 17.03%, 65 岁及以上人口占比为 12.58%。甘肃省统计局根据甘肃省人口变动抽样调查结果推测出,甘肃省 2023 年 60 岁及以上人口增至 470.02 万人, 占全省常住人口的 19.06%, 65 岁及以上人口为 336.48 万人, 占比 13.65%。甘肃省老年人口的增加对医疗卫生服务特别是基层卫生资源配置提出了更高要求。基层医疗卫生机构是老年人健康服务的第一线, 承担着疾病预防、健康教育等重要职能。随着老年人口的增加, 基层医疗卫生机构的作用愈发凸显[1]。甘肃省各市州经济发展不同, 医疗资源分布不均, 老年人口的医疗需求与基层医疗卫生服务能力之间存在差距。因此, 加强基层医疗卫生机构建设, 优化基层医疗资源配置, 提升其服务能力, 对于满足老年人健康需求、提高其生活质量具有重要意义[2]。近年来, 甘肃省政府采取了一系列政策措施, 以优化基层卫生资源配置, 提升服务效率。2023 年, 甘肃省卫生健康委员会制定了《甘肃省“十四五”健康老龄化规划实施办法》, 提出了老年健康教育、医养结合服务、监管与示范、信息化建设等多项针对性措施。通过制定实施相关政策措施, 甘肃省正致力于构建一个更加完善的基层医疗卫生服务体系, 以应对老龄化带来的挑战, 提高老年人的健康水平和生活质量。本研究以甘肃省为例, 运用数据包络分析方法对甘肃省 2021~2023 年基层医疗卫生资源配置效率进行实证分析。通过深入研究甘肃省基层医疗卫生资源配置效率, 为老龄化背景下优化甘肃省基层医疗资源配置提供参考。

2. 资料与方法

2.1. 资料来源

通过搜集整理 2021~2023 年《甘肃省卫生健康事业发展统计公报》, 2021、2022、2023 年甘肃省各市州《国民经济和社会发展统计公报》获取研究所需数据。

经过文献分析[3]-[5], 选取基层医疗卫生机构数、每千人口床位数、每千人口卫生技术员、分市州公立医院次均诊疗费用、分市州公立医院人均住院费用作为投入指标, 诊疗人次和出院人数作为产出指标, 对甘肃省 14 个市州进行分析。

2.2. 方法

数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)是用于评估多个输入和输出变量之间的相对效率。在

数据包络分析中, 每个决策单元被视为一个生产者, 通过将多个输入转换为多个输出来实现生产。DEA 的目标是评估每个决策单元在其输入和输出之间的利用效率。

2.2.1. 规模报酬可变模型(BCC)

BCC 模型(Banker-Charnes-Cooper)假定决策单元(DMU)在可变规模收益(Variable Returns to Scale, VRS)的情况下进行运作, BCC 模型认为单位投入的增加未必会带来相对应单位产出的增加, 产出增加的比例可以是递增、递减或变化不定的。BCC 模型的基本形式可表述为一个线性规划问题, 目标是最大化某一 DMU 的效率得分。一个包含 n 个 DMUs 数据集、每个 DMU 具有 m 个输入和 s 个输出, 要评估第 j_0 个 DMU 的效率, 模型表述如下:

$$\begin{aligned} \min \theta \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\leq \theta x_{i0}, i = 1, \dots, 4 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\geq y_{r0}, r = 1, \dots, 3 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\ \lambda_j &\geq 0, j = 1, \dots, n \end{aligned}$$

2.2.2. Malmquist 指数模型

Malmquist 指数模型是在数据包络分析(DEA)框架下用于测量决策单元(DMUs)在不同时间点生产效率的变化。该模型通过分析效率变化和技术变化两个方面来评估整体生产效率的动态变化。Malmquist 指数的计算基于两个时间点: t 和 $t+1$ 的技术前沿的比较。公式如下:

$$M(t, t+1) = \sqrt{\frac{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})/D_{t+1}(x_t, y_t)}{D_t(x_{t+1}, y_{t+1})/D_t(x_t, y_t)}}$$

其中, $D_t(x, y)$ 和 $D_{t+1}(x, y)$ 分别表示在时间 t 和 $t+1$ 的技术前沿下, 给定输入 x 和输出 y 时的距离函数。这个公式通过比较不同时间点上的技术前沿, 能够揭示 DMU 在管理、操作以及技术应用上的综合效率变化。

3. 实证分析

3.1. 基于 BCC 模型的甘肃省基层医疗卫生资源配置效率的分析

3.1.1. 甘肃省基层医疗卫生资源平均效率分析

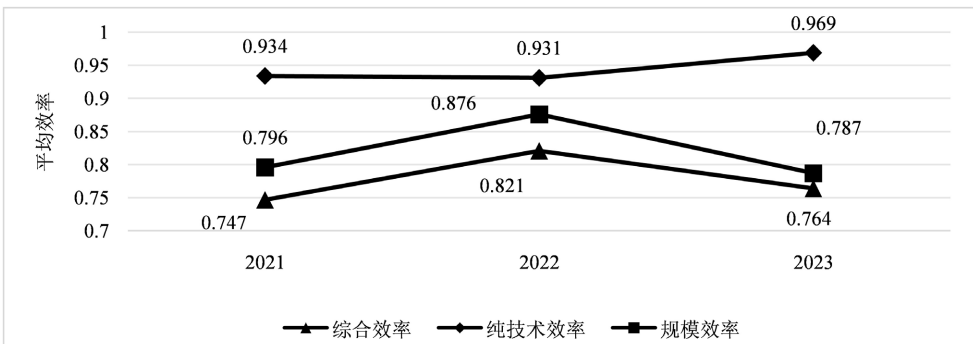


Figure 1. Average efficiency of primary health resources in Gansu Province, 2021~2023
图 1. 2021~2023 年甘肃省基层卫生资源平均效率

具体结果见图 1，2021~2023 年甘肃省基层医疗卫生资源的规模效率呈现先上后下的态势，规模效率于 2022 年达到最高点，为 0.876；纯技术效率先下降后上升，在 2022 年达到三年中的最低点 0.931，于 2023 年到达最高点 0.969。综合效率从 2021 年的 0.747 到 2022 年的 0.821，再到 2023 年的 0.764，可以看出 2022 年的综合效率最高，表明 2022 年的资源配置效率是近三年中最好的一年。

3.1.2. 2023 年甘肃省基层医疗卫生资源配置效率分析

经过 BCC 模型分析，2023 年甘肃省各市州基层医疗卫生资源配置效率评估结果见表 1。兰州市、嘉峪关市、平凉市、庆阳市、定西市、陇南市等六个地区的综合效率、纯技术效率和规模效率均达到 1，表明这些地区的基层医疗机构在资源配置和技术应用达到最佳水平，充分利用资源。金昌市、白银市、天水市、临夏回族自治州、甘南藏族自治州等五个地区的综合效率低于 1，但是纯技术效率为 1，规模效率低于 1。这些基层医疗机构在技术水平上已达到最佳产出，但由于规模问题，导致整体效率不高。武威市、张掖市、酒泉市等地区的纯技术效率低于 1，规模效率也低于 1，显示在当前资源配置下未能实现最佳产出。

Table 1. Allocation of primary health resources in Gansu Province by municipalities and prefectures in 2023
表 1. 2023 年甘肃省各市州基层卫生资源配置情况

地区	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬	相对有效性
兰州市	1.000	1.000	1.000	-	有效
嘉峪关市	1.000	1.000	1.000	-	有效
金昌市	0.302	1.000	0.302	irs	弱有效
白银市	0.564	1.000	0.564	irs	弱有效
天水市	0.930	1.000	0.930	irs	弱有效
武威市	0.665	0.886	0.750	irs	无效
张掖市	0.610	0.776	0.786	irs	无效
平凉市	1.000	1.000	1.000	-	有效
酒泉市	0.532	0.902	0.590	irs	无效
庆阳市	1.000	1.000	1.000	-	有效
定西市	1.000	1.000	1.000	-	有效
陇南市	1.000	1.000	1.000	-	有效
临夏回族自治州	0.810	1.000	0.810	irs	弱有效
甘南藏族自治州	0.283	1.000	0.283	irs	弱有效
均数	0.764	0.969	0.787		

3.2. 基于 Malmquist 指数的甘肃省基层卫生资源配置分析

3.2.1. 2021~2023 年甘肃省基层医疗卫生全要素生产率指数及分解指数

模型分析具体结果见表 2，甘肃省基层医疗卫生资源全要素生产率均值为 1.027，年均增长率为 2.7%；技术效率均值为 1.021，年均增长率为 2.1%；技术变动均值为 1.006，年均增长率为 0.6%；纯技术效率均值为 1.017，年均增长率为 1.7%；规模效率均值为 1.004，年均增长率为 0.4%。

Table 2. Changes in correlation efficiency based on Malmquist Index in Gansu Province, 2016~2023
表 2. 2016~2023 年甘肃省基于 Malmquist 指数的相关效率变动情况

年份	技术效率指数	技术变动指数	纯技术效率指数	规模效率指数	全要素生产率指数
2021~2022	1.259	0.687	1.020	1.234	0.865
2022~2023	0.828	1.473	1.014	0.817	1.219
均数	1.021	1.006	1.017	1.004	1.027

3.2.2. 2021~2023 年甘肃省各市州基层医疗卫生资源配置全要素生产率指数及分解指数

见表 3 可知，2021~2023 年各市州全要素生产率指数不同区域有差异。甘肃省白银市、武威市、陇南市、甘南藏族自治州四个地区全要素生产率指数小于 1，占到此地区的 28.6%，全要素生产率指数下降的四个地区中，技术效率与规模效率都小于 1，说明技术效率和规模效率对四个地区都有影响。金昌市虽然技术效率有所提升，但规模效率的下降限制了全要素生产率的增长。

Table 3. Changes in related efficiency based on Malmquist index in cities and states of Gansu Province, 2021~2023
表 3. 2021~2023 年甘肃省各市州基于 Malmquist 指数的相关效率变动情况

地区	技术效率指数	技术变动指数	纯技术效率指数	规模效率指数	全要素生产率指数
兰州市	1.000	1.029	1.000	1.000	1.029
嘉峪关市	1.126	1.065	1.000	1.126	1.199
金昌市	1.025	1.025	1.034	0.992	1.051
白银市	0.929	0.951	1.020	0.910	0.883
天水市	1.062	0.976	1.025	1.036	1.036
武威市	0.955	0.951	1.006	0.949	0.908
张掖市	1.088	0.956	1.086	1.002	1.040
平凉市	1.134	1.079	1.000	1.134	1.224
酒泉市	1.063	0.956	1.061	1.001	1.016
庆阳市	0.995	1.035	1.007	0.989	1.030
定西市	1.000	1.061	1.000	1.000	1.061
陇南市	0.991	1.007	1.000	0.991	0.999
临夏回族自治州	1.075	1.050	1.000	1.075	1.130
甘南藏族自治州	0.882	0.959	1.000	0.882	0.846

4. 讨论与建议

4.1. 甘肃省基层医疗卫生资源配置效率不高

经过分析 DEA 模型结果，发现近年来甘肃省基层医疗卫生资源配置综合效率和规模效率均值较低，分别为 0.764 和 0.787。基层医疗卫生资源全要素生产率指数均值为 1.027，全要素生产率有上涨变动，但变动不大。为提升甘肃省基层医疗卫生资源配置效率，可采取以下措施：加强技术培训和管理水平，增加资源投入用于培训基层医疗卫生机构的管理人员和医护人员，提升其技术水平和管理能力，以提高医疗服务的质量和效率[7]；优化资源配置结构，根据实际需求和人口分布情况，调整基层医疗卫生资源的配置结构，合理分配人力、物力、财力，确保医疗资源覆盖更广泛，减少资源浪费和闲置；推动信息

化建设, 增加对基层医疗卫生信息化建设的投入, 建立完善电子病历、医疗信息管理系统等信息化平台, 提升医疗服务的信息化水平, 提高医疗资源的利用效率和服务质量; 加强政策支持和监管, 政府部门应加强对基层医疗卫生资源配置的政策支持和监管力度, 建立健全相关政策法规和考核机制, 促进医疗资源的合理配置和有效利用。

4.2. 不同区域基层医疗卫生资源配置效率存在差异

根据数据显示, 2023 年, 甘肃省有 3 座城市处于 DEA 无效状态。各市州基层卫生资源全要素生产率指数在 0.846~1.224 之间波动, 其中有 10 个市州的全要素生产率超过 1, 而有 4 个市州的全要素生产率低于 1, 显示出甘肃省内部资源配置存在一定差距。因此, 有必要制定合理、科学的规划, 以缩小甘肃省不同区域间基层医疗卫生资源配置效率的差异。为此, 可以采取差异性资源投入策略, 根据各市州具体情况和需求进行资源投入的差异化规划。同时, 建议加强协同合作机制, 建立跨部门、跨地区的基层医疗卫生资源协同合作机制, 以促进资源共享和优势互补, 提高整体医疗卫生服务效率和水平。建立区域合作机制, 鼓励高效城市与低效城市之间建立合作关系, 共享医疗资源、经验和最佳实践, 促进知识和技能的传播[6]。另外, 需加强基层医疗服务能力, 提高基层医疗机构的服务能力, 改善诊疗水平, 减少因服务能力不足导致的资源浪费。同时, 应实施动态监测与评估, 建立相应体系, 对各市州的医疗卫生资源配置效率进行定期评估, 及时发现问题并进行调整。推行经验共享与学习机制, 建立省级平台或机制, 促使表现良好的市州与表现不佳的市州进行经验和资源共享, 通过举办工作坊、研讨会和培训班等方式促进知识和最佳实践的交流[8]。同时, 加强区域合作, 支持跨市州的医疗卫生合作项目, 特别是在偏远和资源匮乏的地区, 如共建医疗中心或共享医疗设备和专业人员。

5. 总结

本文使用数据包络分析(DEA)中的 BCC 模型和 Malmquist 指数模型相结合的研究方法, 对老龄化背景下甘肃省基层医疗卫生资源配置效率进行了深入探究。通过 BCC 模型评估规模效率和技术效率, 结合 Malmquist 指数模型分析效率在时间序列中的变化趋势, 为资源配置效率提供了更为深入和全面的认知。研究局限于 2021 至 2023 年的数据, 仅对短期内资源配置效率变化趋势进行了初步探讨; 在探究老龄化与其他因素交互作用方面仍有不足。此外, 对政策实施效果的预测不足, 使得改进措施的有效性存在一定的不确定性。

为克服以上局限, 未来研究可以从以下几个方面进行: 首先, 扩大时间范围, 通过长期数据的分析, 更准确地捕捉资源配置效率的动态变化; 其次, 增加社会经济变量, 尤其是与老龄化相关的因素, 深入研究它们与卫生资源配置效率之间的关联; 再次, 进行地区比较研究, 通过与其他省份的对比, 展现甘肃省基层医疗资源配置的特点和潜在问题, 寻求解决方案; 最后, 对已经实施或计划中的政策进行效果评估, 以实证数据支撑政策调整和优化。

基金项目

2023 年度兰州市社会科学规划项目“人口老龄化背景下兰州市养老供需现状调查研究”(23-B42)。

参考文献

- [1] 唐立健, 王长青, 钱东福. 老龄化背景下社区卫生机构资源配置和服务供给研究——以江苏省为例[J]. 中国卫生政策研究, 2020, 13(2): 33-39.
- [2] 田艳梅. 宁夏南部山区老年人卫生服务利用公平性研究[D]: [硕士学位论文]. 宁夏: 宁夏医科大学, 2021.
- [3] 李志广, 孔爱杰, 张婉莹. 我国中医类医院运行效率的测度与评价[J]. 中国卫生资源, 2020, 23(6): 564-569.

- [4] 王清华. 南昌市公立医院经济效率及影响因素研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西中医药大学, 2021.
- [5] 陶洲, 刘城璐, 徐畅, 等. 老龄化背景下重庆市基层卫生资源配置效率分析[J]. 现代预防医学, 2022, 49(3): 451-455.
- [6] 许心蕊, 吴炳义, 黄晓彤, 等. 基于三阶段 DEA 和 Malmquist 指数的我国基层医疗卫生资源配置效率研究[J]. 卫生经济研究, 2023, 40(8): 53-57.
- [7] 刘哲敏, 罗红叶, 冯启明, 等. 老龄化背景下广西城镇职工参保人群卫生服务利用分析[J]. 卫生经济研究, 2021, 38(5): 45-48+54.
- [8] 陈琳, 田晋莹, 廖竞浩, 等. 广东省 21 个城市卫生资源配置效率研究[J]. 中国卫生资源, 2019, 22(3): 219-224.