

基于 DEA 模型的湖北省公立医院和民营医院运营效率分析

陈鑫岚^{1*} 张云钊¹ 陈鑫琳¹ 陈迎春^{1,2}

1. 华中科技大学同济医学院医药卫生管理学院 湖北武汉 430030

2. 湖北省人文社科重点研究基地农村健康服务研究中心 湖北武汉 430030

【摘要】目的:比较和评价 2015—2019 年湖北省公立医院和民营医院运营效率,并探析不同级别及类型医院效率变动的异质性。方法:利用超效率 SBM-DEA 模型对两种性质的医院进行静态效率分析,并用 DEA-Malmquist 模型进行动态分析。结果:从静态效率来看,2015—2019 年,民营医院效率排名情况较好,公立二、三级医院和中医医院效率情况较民营医院好,民营一级医院和专科医院效率情况较公立医院好。2015—2019 年公立医院和民营医院全要素生产率变动均值分别为 0.992、0.993。在不同级别和类型的医院中,公立未定级医院、民营中医医院全要素生产率变动大于 1。结论:湖北省公立医院和民营医院差距较大,公立二、三级和中医医院以及民营中医、专科和一级医院获得较好发展,民营医院应向提供多样化多层次医疗服务方面转变。两类机构应在不同等级和类别的医疗机构中充分发挥自身优势。各级各类医院应以技术进步为推动器,逐步提高运行效率。

【关键词】公立医院;民营医院;超效率 SBM; DEA-Malmquist

中图分类号:R197 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1674-2982.2021.10.011

Analysis of operational efficiency of public and private hospitals in Hubei Province based on DEA model

CHEN Xin-lan¹, ZHANG Yun-fan¹, CHEN Xin-lin¹, CHEN Ying-chun^{1,2}

1. School of Medicine and Health Management, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan Hubei 430030, China

2. Research Center for Rural Health Services, Hubei Province Key Research Institute of Humanities and Social Sciences, Wuhan Hubei 430030, China

【Abstract】 Objective: This study aims to compare and evaluate the operational efficiency of public and private hospitals in Hubei Province in the period of 2015 to 2019, and explore the heterogeneity of operational efficiency changes due to differences in hospital tier and type. Methods: Super-SBM model was used to perform static efficiency analysis on the two types of hospitals, and DEA-Malmquist model was used to perform dynamic efficiency analysis. Results: According to the results of static efficiency analysis, in the period of 2015 to 2019, the overall ranking of private hospitals was better than public hospitals in operational efficiency. The ranking of public Tier II, Tier III and traditional Chinese medicine hospitals were better than that of private hospitals, whereas the ranking of private Tier I hospitals and specialized hospitals were better than that of public hospitals. From 2015 to 2019, the average change of total factor productivity of public hospitals and private hospitals was 0.992 and 0.993 respectively. In different tiers and types of hospitals, the changes of total factor productivity of public non-graded hospitals and private traditional Chinese medicine hospitals were both greater than 1. Conclusion: there was a relatively big gap between public hospitals and private hospitals in Hubei Province. Public Tier II, Tier III and traditional Chinese medicine hospitals and private traditional Chinese medicine, specialized and Tier I hospitals had achieved better development. Private hospitals should provide more diversified and multi-level medical services to patients. Among all levels and types of

* 基金项目:国家自然科学基金项目(71974066)

作者简介:陈鑫岚(1998 年—),女,硕士研究生,主要研究方向为卫生政策。E-mail:chenxinlan@hust.edu.cn

通讯作者:陈迎春。E-mail:chenyingchun@hust.edu.cn

medical institutions, the two types of medical institutions under study should fully take advantage of their respective strengths. Hospitals of all levels and types should be facilitated by technological advancements to step-by-step improve their operational efficiency.

[Key words] Public hospital; Private hospital; Super-SBM; DEA-Malmquist

近年来,国家对于社会办医的支持力度逐渐加大。《“十三五”深化医药卫生体制改革规划》(国发[2016]78号)^[1]提出要加快形成多元办医格局,鼓励社会力量兴办健康服务业。此外,在“十三五”期间,我国先后出台了《关于促进社会办医加快发展若干政策措施的通知》(国办发[2015]45号)、《关于促进社会办医持续健康规范发展的意见》(国卫医发[2019]42号)等文件^[2,3],多方面支持我国社会办医的发展,改善办医环境。同时期,湖北省也出台一系列政策鼓励民营医院的发展。^[4]公立医院作为我国医疗卫生服务体系的主体,集中了最优质的医疗卫生资源,对于我国医疗卫生体系的发展至关重要^[5],但一定程度上挤压民营医院的发展,其规模效应也正逐渐丧失^[6]。而社会多元办医被认为是纠正公立医疗服务体系供给效率低下的可行路径^[7],但存在市场定位不清的现象^[8]。因此,有必要将两者结合分析,明确民营医院与公立医院间的差距以及两类医疗机构的发展方向。

目前,我国针对公立医院和民营医院运营效率的研究较多集中于对大型综合医院和专科医院的运营效率进行分析。较少将公立医院与民营医疗机构进行比较分析,且少有研究涵盖不同级别和不同类型医院,关于湖北省的相关研究也较为少见。因此,本研究利用2015—2019年湖北省各医疗机构的面板数据,分析公立与民营医疗机构的运营效率,并分析不同级别和类型的医疗机构的效率差异。一方面评价“十三五”期间,湖北省医疗机构的发展情况;另一方面,为公立医疗机构和民营医疗机构的发展提供一定的数据支撑。

1 资料与方法

1.1 数据来源

本研究数据来源于湖北省卫生健康委员会提供的2015—2019年《全国卫生资源与医疗服务统计调查》中湖北省医疗机构相关数据,选取其中公立医院及民营医院作为研究样本。利用2015—2019年4 765个样本构成的非平衡面板数据进行静态和动

态效率分析。

1.2 研究方法

1.2.1 指标选取

在投入产出指标选取方面,大多数研究从医院的人、财、物三种卫生资源类型出发选择相应指标。^[9]部分学者在进行相关研究时指出,DEA产出指标不应将收入指标和其他数量类指标混用,技术效率研究中不建议使用经济类指标,以避免混淆技术效率与配置效率,本文主要针对技术效率进行分析,因此不纳入经济类产出指标,避免影响研究结果的可信度。^[10,11]此外,有研究指出,投入指标中成本指标的准确数据难以获得,倡导使用床位数代替资本投入。通过相关文献总结,并结合现有研究与DEA分析对投入产出指标的要求,从人力资源、床位、固定资产三方面挑选投入指标,最终选取卫生技术人员、实有床位数、万元以上设备数、业务用房面积作为投入指标。DEA分析中产出指标应与投入指标相对应,因此选择与投入指标相关的门急诊人次、住院人数、病床使用率作为产出指标^[12-14],并加入医疗服务质量相关的药物不良反应例数和医疗纠纷例数作为非期望产出变量。

1.2.2 研究方法

为从静态和动态两个层面测量湖北省公立医院与民营医院的运营效率,本研究选择Super-SBM模型和Malmquist模型两种方法进行分析,并使用Max-DEA软件进行分析。其中Super-SBM模型是Tone提出的基于松弛变量的非径向、非导向型模型,能够对同样有效的单元格进行区分和排序,且能够纳入非期望产出^[15],但Super-SBM模型仅能测量不同年份医疗机构的静态效率。

因此,为衡量不同时期公立医院与民营医院的全要素生产率(total factor productivity, TFP)的变化,并了解全要素生产率的变动来源于技术变动(tech)还是技术效率变动(effch),本研究使用DEA-Malmquist模型对湖北省2015—2019年医疗机构的运行效率进行分析。^[16]Malmquist指数模型是运用距离函数描述投入变量和产出变量的生产技术。其公式如下:

$$M(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = effch * techch \quad (1)$$

$$effch = pech * sech \quad (2)$$

其中式(1)中的 $effch$ 为技术效率变化,可进一步分解为纯技术效率变化($pech$)和规模效率变化($sech$)。 $M(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t)$,即全要素生产率变动,表示生产效率的变动情况。若 $M(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) > 1$,则表示在 t 时期至 $t + 1$ 时期,生产效率提高,反之,若 $M(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) < 1$,则表示生产效率的降低。

2 结果

2.1 投入产出基本情况

表 1 为湖北省两种性质医院的投入产出基本情

表 1 2015—2019 年湖北省公立医院和民营医院机构数及投入产出平均值

	年份	机构数 (个)	卫生技术人员数 (人)	实有床位数 (张)	业务面积 (平方米)	万元以上设备数 (台)	病床使用率 (%)	门诊人次 (人次)	入院人次 (人次)	医疗纠纷例数 (例)	药物不良反应报告例数 (例)
公立	2015	444	442.22	475.15	30 882.93	390.10	97.06	227 401.50	16 306.01	13.45	81.11
	2016	416	484.59	521.02	33 889.65	475.80	96.73	250 853.40	18 079.53	14.41	82.55
	2017	410	508.40	542.69	35 855.29	545.36	98.46	270 316.68	19 438.96	12.31	96.09
	2018	405	525.13	570.60	38 008.02	568.08	98.94	282 185.41	20 458.34	11.51	100.84
	2019	392	554.11	604.18	40 416.76	667.74	98.88	305 433.06	22 666.16	12.06	109.84
民营	2015	429	59.78	83.57	5 393.95	47.63	60.86	21 228.19	1 897.10	2.35	16.73
	2016	509	61.51	84.93	5 544.94	44.82	64.89	21 672.56	2 113.79	1.85	5.84
	2017	561	62.64	87.70	6 538.33	42.58	63.47	21 793.35	2 113.40	1.52	6.97
	2018	591	66.92	91.27	6 296.29	52.75	61.80	23 916.27	2 131.53	2.22	7.94
	2019	631	65.11	90.31	6 175.08	50.72	61.25	23 819.82	2 010.66	2.38	7.43

2.2 公立医院与民营医院运营效率静态分析

从相对效率值排名前 100 的情况来看,湖北省民营医院个数较公立医院多,且民营医院相对效率前 100 的机构数总体呈上升趋势。从排名前

况。从整体上看,公立医院与民营医院之间投入和产出占比的差距均较大,在投入方面,民营医院的机构数逐年增加而公立医院数量逐渐减少,此外,民营医院的实有床位和万元以上设备数也逐年提高。在产出指标方面,公立医院与民营医院的服务量均处于上升态势,民营医院的诊疗和住院人数占比有所上升,但在病床使用率方面,公立医院在近五年有所改善且都保持在 95% 以上,而民营医院自 2016 年病床使用率提高至 64.89% 后,近三年均处于下降态势。在非期望产出方面,整体上两类医疗机构的医疗纠纷例数和药物不良反应报告例数均处于减少趋势。

50 的分布来看,2015—2016 年公立医院较民营医院占比高,但 2017—2019 年,民营医院出现反超趋势(图 1)。

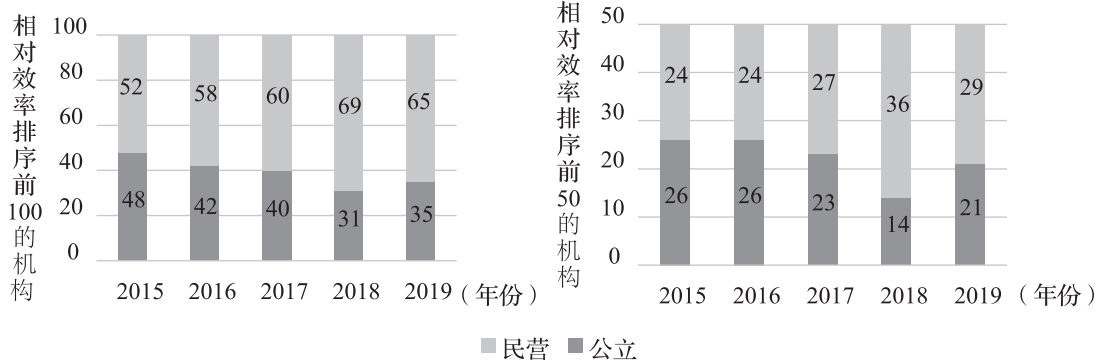


图 1 2015—2019 公立医院与民营医院效率排序前 100 与前 50 医疗机构类别分布情况

为比较不同等级和类型医院的运营效率情况,提高各决策单元间的可比性,本研究将样本按照等

级和类型进行分类,分别测量其超效率 SBM 效率值,结果如表 2 所示。在不同等级医院相对效率排序方

面,公立二、三级医院前 50 名的效率排名情况较民营医院好,占有明显优势。而民营一级医院和未定级医院的效率排名情况较公立医院好。从不同类型医院效率排名分布情况来看,民营专科医院占有较

大优势,且排名前 50 和前 25 的机构数稳中有增,民营中医医院效率情况较公立医院差,但近五年有改善趋势。

表 2 2015—2019 年不同类型和等级医疗机构静态效率排序分布情况

年份	一级医院		二级医院		三级医院		未定级医院		综合医院		专科医院		中医医院		
	公立	民营	公立	民营	公立	民营	公立	民营	公立	民营	公立	民营	公立	民营	
排序前 50	2015	26	24	38	12	31	19	15	35	30	20	19	31	37	13
	2016	19	31	33	17	33	17	10	40	22	28	14	36	34	16
	2017	18	32	33	17	32	18	12	38	24	26	15	35	30	20
	2018	16	34	28	22	29	21	10	40	18	32	14	36	33	17
	2019	12	38	27	23	29	21	11	39	18	32	9	41	26	24
排序前 25	2015	13	12	21	4	9	16	11	14	16	9	6	19	15	10
	2016	10	15	18	7	10	15	6	19	13	12	5	20	16	9
	2017	9	16	17	8	9	16	7	18	13	12	6	19	13	12
	2018	6	19	14	11	10	15	5	20	9	16	5	20	13	12
	2019	9	16	14	11	7	18	6	19	12	13	7	18	13	12

2.3 公立医院与民营医院运营效率动态分析

如表 3 所示,从各个机构来看,公立医院中全要素生产率大于 1 的机构占机构总数的 51.32%,略高于民营医院。整体效率来看,近五年公立医院和民营医院全要素生产率变动均在 0.980 以上,说明医院运营效率较为稳定。其中,公立医院仅有 2015—

2019 年全要素生产率增长了 0.6%,民营医院仅有 2016—2017 年全要素生产率增长了 0.3%。其他年份两种医院效率值均处于下降状态。从 Malmquist 指数分解情况来看,2015—2019 年两种性质医院的技术进步变动均小于 1,说明公立、民营医院效率提升主要受限于技术进步变动。

表 3 2015—2019 年湖北省公立医院与民营医院 Malmquist 指数及其分解

年份	公立					民营				
	技术 进步变化	纯技术 效率变化	规模 效率变化	全要素 生产率变化	全要素生产率 变化 > 1 机构占比 (%)	技术 进步变化	纯技术 效率变化	规模 效率变化	全要素 生产率变化	全要素生产率 变化 > 1 机构占比 (%)
2015—2016	0.987	1.011	1.008	1.006	48.89	0.985	1.005	0.990	0.980	50.80
2016—2017	0.986	1.009	1.002	0.996	52.23	0.987	1.009	1.007	1.003	51.20
2017—2018	0.985	1.006	0.992	0.983	47.86	0.986	1.007	0.999	0.991	50.47
2018—2019	0.986	1.006	1.001	0.993	56.48	0.986	1.007	0.998	0.990	44.17
2015—2019	0.986	1.006	0.999	0.992	51.32	0.986	1.007	1.000	0.993	48.99

如表 4 所示,通过对不同等级和类型的医疗机构进行 Malmquist 指数分析可得,各级各类机构全要素生产率变化均稳定在 10% 以内。在不同等级医疗机构中,2015—2019 年公立未定级医疗机构全要素生产率提升 1%,其他机构均处于效率降低状态。从不同类型医疗机构来看,民营中医医院获得较好发展,全要素生产率提升 1.2%。不同类型和等级医院

技术进步变化均小于 1,表明技术进步是主要制约因素。在不同等级医院中,2015—2019 年公立三级医院全要素生产率处于上升状态的比例最高,达 58.15%,此外公立综合医院全要素生产率大于 1 的机构数占比为 51.45%,较民营综合医院效率提升情况好,而民营专科医院效率提升情况较公立专科医院好。

表 4 2015—2019 年不同等级及类型公立医院与民营医院 Malmquist 指数均值

	公立					民营				
	技术进 步变化	纯技术 效率变化	规模 效率变化	全要素 生产率变化	全要素 生产率变化 >1 机构占比 (%)	技术 进步变化	纯技术 效率变化	规模 效率变化	全要素 生产率变化	全要素 生产率变化 >1 机构占比 (%)
按等级										
一级医院	0.986	1.007	0.998	0.991	44.19	0.985	1.007	1.000	0.992	45.44
二级医院	0.986	1.006	0.999	0.992	51.29	0.987	1.007	1.001	0.994	54.55
三级医院	0.985	1.004	0.996	0.985	58.15	0.986	1.007	1.001	0.995	56.44
未定级	0.987	1.013	1.010	1.010	44.14	0.986	1.007	0.999	0.991	48.38
按类型										
综合医院	0.986	1.007	1.001	0.994	51.45	0.985	1.006	0.996	0.986	47.75
专科医院	0.986	1.006	0.998	0.990	47.39	0.986	1.007	1.001	0.995	50.76
中医医院	0.986	1.006	0.999	0.992	53.13	0.988	1.014	1.011	1.012	50.81

3 结论与建议

3.1 湖北省民营医院与公立医院间差距缩小, 两类机构应坚持存量改革和增量发展相结合

从投入和产出指标情况来看, 2015—2019 年湖北省民营医院逐年增加, 民营医院规模不断扩大, 设备、人员及床位的投入也逐渐增加, 但与公立医院相比, 资源相对拥有量仍存在较大差异。根据 Super-SBM 模型分析结果, 2015—2019 年民营医院效率在整体排名和各级各类医院效率的排名情况逐渐改善。说明通过相关政策的推动及社会办医力量的蓬勃发展, 民营医疗机构取得较好的发展, 但与公立医院的差距还需进一步缩小。当前各类医疗机构应坚持存量改革和增量发展相结合, 投入较为饱和的机构应深挖现有的资源潜能, 而投入不足的机构应适当扩大医院规模, 促进优质资源扩容下延。^[17]

3.2 公立二级、三级与中医医院效率发展较好, 公立医院应在资源优势基础上实现高质量发展

根据 Super-SBM 效率排序结果, 公立二级医院、三级医院和中医医院发展较民营医院好, 且 Malmquist 指数分析结果显示, 2015—2019 年 53.13% 公立中医医院和 58.15% 公立三级医疗机构全要素生产率提升, 优于民营医院。可能是由于我国公立医院作为医疗领域的重要组成部分, 在资源和发展上占有较大优势。但各级各类公立医院的技术水平变动均小于 1, 因此公立医院应在充分发挥自身优势的基础上转变发展方式, 推行精细化管理, 实现高质量发展。

3.3 民营中医、专科与一级医院效率发展较好, 民营医院应提供多层次多样化医疗服务

在不同类型的医院中, 民营中医医院效率有所

提升, 且静态效率排名逐渐改善。从不同静态效率排名来看, 民营专科医院和一级医院效率均明显优于公立专科医院, 说明民营专科医院近五年运营效果较好。其原因可能是《湖北省人民政府办公厅关于支持社会力量提供多层次多样化医疗服务的实施意见》、《湖北省人民政府关于促进中医药振兴发展的若干意见》等文件明确提出支持社会办医疗机构提供多样化医疗服务, 鼓励社会力量提供中医服务。^[4] 因此, 民营医院应在自身优势的基础上利用政策优势, 提供多层次多样化医疗服务。^[21]

3.4 公立与民营医院效率提升受限于技术水平变动, 各级各类医院应以技术进步助推效率提升

根据 Malmquist 模型分析结果, 各级各类医院的运营效率主要受限于技术水平变动, 说明医院应注重技术水平的提高。技术进步主要源于新技术新项目的开发、大型医疗设备投入、卫生技术人员培训、医院信息化建设等。^[12,18] 因此, 各级各类医疗机构在优化资源配置的基础上, 需引进新技术, 加快医疗信息化建设。^[19] 尤其是当前湖北省公立医院规模扩张已较为充分, 应通过信息化建设和医疗技术革新推动资源的优化配置, 有效提高运营效率。^[20] 此外, 对于基层机构, 技术水平变动受限可能源于提供技术类服务的机会较少或卫生技术人员对新技术新设备的使用熟练度低。因此, 基层医疗机构应提高大型诊疗仪器设备的使用效率, 在引进人才的同时, 注重卫生技术人员素质的提高。^[22]

作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参 考 文 献

[1] 国务院. 关于印发“十三五”深化医药卫生体制改革规划

- 的通知[EB/OL]. (2017-01-09) [2021-09-11]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2017/content_5163450.htm
- [2] 国务院. 关于促进社会办医加快发展若干政策措施的通知[EB/OL]. (2015-06-11) [2021-09-11]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-06/15/content_9845.htm
- [3] 国务院. 关于促进社会办医持续健康规范发展的意见[EB/OL]. (2019-06-12) [2021-09-11]. <http://www.scio.gov.cn/ztk/38650/40720/index.htm>
- [4] 沈晓, 徐一明, 甘恩儒. 公共政策理论视角下湖北省社会办医政策研究[J]. 卫生经济研究, 2019, 36(11): 13-16.
- [5] 尹刚. 基于 DEA 模型的武汉市 36 家公立医院运行效率实证研究[D]. 武汉: 湖北大学, 2018.
- [6] 蒋海泥, 王留明, 程龙, 等. 新常态下公立医院改革发展挑战及其对策[J]. 中国医院管理, 2018, 38(5): 13-15.
- [7] 谭华伟, 张培林, 刘宪, 等. 民营医院发展对中国公立医院运营效率的作用机制研究: 基于 Malmquist-Tobit 工具的实证分析[J]. 中国卫生政策研究, 2018, 11(6): 21-28.
- [8] 汪慧, 黄淇敏. 我国民营医院健康发展的思考[J]. 中华医院管理杂志, 2009(8): 524-526.
- [9] 郑大喜. 公立医院与民营医院适用的税收政策比较[J]. 中国卫生政策研究, 2016, 9(12): 56-61.
- [10] 董四平, 左玉玲, 陶红兵, 等. 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(10): 40-45.
- [11] O'Neill L, Rauner M, Heidenberger K, et al. A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies[J]. Socio-Economic Planning Sciences, 2008, 42(3): 158-189.
- [12] 刘松, 张慧, 陈琳, 等. 基于 DEA-Malmquist 指数的广东省公立医院和民营医院运营效率研究[J]. 现代预防医学, 2019, 46(21): 3920-3924.
- [13] 田帝, 徐红兵, 王博文, 等. 安徽省公立医院规模及效率和质量的耦合协调性研究[J]. 中华医院管理杂志, 2019(11): 961-965.
- [14] 李志广, 孔爱杰, 张婉莹. 基于三阶段 DEA 的我国医疗卫生机构运行效率的测度与评价[J]. 中国卫生统计, 2021, 38(2): 257-261.
- [15] 成刚. 数据包络分析方法与 MaxDEA 软件[M]. 北京: 知识产权出版社, 2014.
- [16] 赵宇. 中国各省区医疗卫生机构医疗服务相对效率评价: 基于 DEA-BCC 模型和 Malmquist 指数的实证分析[J]. 经济与管理评论, 2014, 30(2): 151-156.
- [17] 孙梦. “五个坚持”划出 2021 医疗管理工作重点[J]. 中国卫生, 2021(3): 58-60.
- [18] 谭华伟, 张培林, 刘宪, 等. 我国公立医院与民营医院运营效率变化特征比较分析[J]. 中国卫生经济, 2018, 37(9): 64-68.
- [19] 管仁成. 信息化建设在公立医院改革中的作用研究[J]. 网络安全技术与应用, 2021(6): 121-123.
- [20] 丁海峰, 高凯, 罗娟, 等. 基于 GM(1,1) 灰色预测模型的我国民营医院发展趋势预测[J]. 医学与社会, 2021, 34(3): 1-6.
- [21] 李文敏, 王长青. 中国民营医疗机构: 现状、困境与反思[J]. 中国卫生政策研究, 2016, 9(9): 7-12.
- [22] 詹长春, 汤飞. 基本药物制度实施背景下的基层医疗机构运行效率分析: 基于 DEA-Malmquist 指数分析法[J]. 价格理论与实践, 2014(12): 109-111.

[收稿日期:2021-09-22 修回日期:2021-10-19]

(编辑 薛云)