

湖南省 17 家改革试点县级公立医院运行效率 DEA 的评价

龚倩怡¹, 杨土保¹, 游茂², 李娴君², 孙越²

1. 中南大学公共卫生学院, 湖南 长沙 410078; 2. 国家卫生计生委卫生发展研究中心

摘要: **目的** 基于 DEA-BCC 模型与 DEA-Malmquist 指数模型, 评价湖南省 17 家改革试点县级公立医院 2012、2013 年的运行效率, 为卫生决策者提供数据与理论支持。 **方法** 选取湖南省 17 家县级公立医院 2012 年与 2013 年的年报数据并筛选出投入产出指标, 采用 DEA-BCC 模型分析 2012 与 2013 年的效率与报酬状态, 采用 Malmquist 指数模型分析 2012-2013 年全要素生产率变化情况。 **结果** 17 家公立医院年均综合效率由 0.805 提高至 0.909, 纯技术效率由 0.842 提高至 0.915, 规模效率由 0.956 提高至 0.993, DEA 有效的医院由 6 家 (35.3%) 增长至 8 家 (47.1%); 17 家医院全要素生产率变动均值为 1.037, 技术变动指数平均值为 0.903, 效率变动平均值为 1.148, 纯效率变动指数均值为 1.100, 规模效率变动指数均值为 1.043, 10 所医院全要素生产率提高, 占比 58.8%; 7 所医院全要素生产率降低, 占比 41.2%。 **结论** 17 家医院综合效率整体较前一年有提升, 但仍有部分医院存在资源利用不充分或过剩的问题; 整体呈全要素生产率提高, 但技术衰退明显。医院应将重点放在技术提升与人才培养上, 并适度控制发展规模。

关键词: 县级公立医院; 运行效率; 数据包络分析; Malmquist 指数

中图分类号: R197 文献标识码: B 文章编号: 1006-3110(2016)07-0885-04 DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2016.07.038

Evaluation on the operating efficiency of 17 county-level public reformed pilot hospitals in Hunan Province by DEA

GONG Qian-yi, YANG Tu-bao, YOU Mao, LI Xian-jun, SUN Yue

* School of Public Health, Central South University, Changsha, Hunan 410078, China

Corresponding author: YANG Tu-bao, E-mail: 1064960669@qq.com

Abstract: **Objective** Based on DEA-BCC model and DEA-Malmquist model, this paper conducted data envelopment analysis (DEA) on the operational efficiency of county-level public reformed pilot hospitals in Hunan Province during 2012-2013 so as to provide the data and theoretical support for health policy-makers. **Methods** We selected the annual financial reports of 17 county-level public reformed pilot hospitals in Hunan Province from 2012 to 2013, and sorted out the input and output indicators of the hospitals. DEA-BCC model was employed to analyze the efficiency and reward of the hospitals in 2012 and 2013, and DEA-Malmquist index model was used to analyze the changes of total factor productivity (TFP) from 2012 to 2013. **Results** Of the 17 hospitals during the period, the annual technical efficiency increased from 0.805 to 0.909, the pure technical efficiency increased from 0.842 to 0.915, the scale efficiency increased from 0.956 to 0.993. DEA effective hospitals increased from 6 (35.3%) to 8 (47.1%). The average score of TFP changes of the 17 hospitals was 1.037, the average score of technical change was 0.903, the average score of efficiency changes was 1.148, the average score of pure efficiency change was 1.100, and the average score of the scale efficiency change was 1.043. 10 hospitals' TFP increased, accounting for 58.8%. 7 hospitals' TFP decreased, accounting for 41.2%. **Conclusions** The overall efficiency of the 17 hospitals has improved as compared with the previous year, but the insufficient or excessive use of resources is still a problem in some hospitals. The overall TFP is increased, but the score of technical change regresses significantly. The hospitals should focus on improving medical technology, training the professionals, and controlling the scale of hospital in appropriate size.

Key words: County-level public hospital; Operating efficiency; Data envelopment analysis; Malmquist index

2012 年 6 月, 国务院办公厅印发了《关于县级公立医院综合改革试点的意见》, 启动了第一批 311 个试点县(市)开展县级公立医院综合改革, 翻开了我国

作者简介: 龚倩怡 (1989-), 女, 湖南长沙人, 在读研究生, 研究方向: 流行病与卫生统计学。

通讯作者: 杨土保, E-mail: 1064960669@qq.com。

县级公立医院改革的序章。本文以湖南省首批试点县的 17 家县级公立医院为基础, 采用 BCC-DEA 模型与 Malmquist 指数模型对 17 家医院在 2012 与 2013 年运行效率及生产率的变化情况进行分析, 对县级公立医院改革在湖南省的初步开展情况进行评价。

数据包络分析 (data envelopment analysis) 是当今

国内外评价医院运行效率最为成熟与先进的方法之一,是卫生服务研究的基准与标准方法^[1]。它是 Char-
nes、Cooper 与 Rhodes 在 1978 年首先提出的评价生产
效率的非参数统计估计方法^[2]。该方法的原理是通
过保持决策单元(diesel multiple unit)的投入或者产出
者不变,并借助数学模型确定相对有效的生产前沿面,
继而将各个决策单元投影到这一生产前沿面上,并通
过比较决策单元与前沿面的偏离程度来评价它们的相
对有效性^[3]。

1 资料与方法

1.1 资料来源 研究对象为湖南省首批 8 个试点县
的 17 家县级公立医院,均为二级甲等医院,其中,县
(市)人民医院 9 家,县(市)中医院 8 家。采用编号
A、B、C、D、……、Q 对医院进行匿名编号,A 至 I 为县
(市)人民医院,J 至 Q 为县(市)中医院。数据资料主
要来自于该区卫生行政部门提供的财务决算报表。

1.2 方法

1.2.1 模型选择 综合使用 BCC-DEA 模型和
Malmquist 指数模型对医院效率进行评价。BCC-DEA
模型,即基于可变规模报酬下的数据包络模型,是对固
定规模报酬假设的 DEA 模型(即 CCR-DEA 模型)的
一种调整与修正。它将技术效率(technology efficien-
cy,TE)区分为纯技术效率(pure technology Efficiency,
PTE)与规模效率(scale efficiency,SE),TE=PTE×SE。
规模效率指由于规模引起的效率变化,纯技术效率则
是纯粹由于技术原因引起的效率变化。

DEA 总体有效的医院,是指医院的技术效率、纯
技术效率、规模效率都处于最优状态,技术效率值得分
为 1。技术效率得分值小于 1 时,视作 DEA 无效。

BCC 模型的规模收益结果有三种:规模收益不
变、递增与递减。规模收益不变是指医院的相对规模
恰当;规模收益递增是指医院的相对规模偏小,可以适
当扩容;规模收益递减是指医院的相对规模偏大,应当
适当缩减。

Malmquist 指数模型是对目标医院不同时期的效
率进行纵向比较,可以衡量不同时期全要素生产率变
化情况。Malmquist 将全要素生产率分解成 3 个乘积,

分别是技术变动指数(technical change,TC)、纯效率变
动指数(pure efficiency change,PEC)与规模效率变动
指数(scale efficiency change,SEC),其中,PEC 与 SEC
的乘积称之为效率变动指数(efficiency change,
EC)^[4]。

Malmquist 指数的结果是与 1 相比,如果指数值>
1,表明指数所对应的生产率(或效率)与前一年相比
有所提高,反之则表示生产率(或效率)下降。

技术变动指数反映与前期相比,决策单元的生产
技术是否有所提高。效率变动指数反映与前期相比,
决策单元的资源配置效率是否有所提高。规模效率变
动指数反映与前期相比,决策单元是否比上期更接近
固定规模状态^[3]。纯效率变动指数是基于生产技术
与规模不变的前提下,本期生产率是否更接近生产前
沿面^[6]。

1.2.2 指标选择 指标数量不应超过决策单元数的
一半,且应符合“核心性、代表性、确定性、独立性和敏
感性”的原则^[7]。采用文献计量法对符合条件文献的
纳入指标的频次进行分析,初步筛选出适合于本次研
究的投入与产出指标。分别是:投入指标(实际开放
床位、卫技人员、固定资产、医疗业务成本),产出指
标(门急诊人次、出院人数、病床周转次数、医疗收入)。
再对各指标间进行相关矩阵分析,排除可能存在共线
性的指标,即指标间相关系数应小于 0.9,最终确定投
入指标为:实际开放床位、卫技人员;产出指标为:门急
诊人次、出院人次、病床周转次数。

1.2.3 数据分析 采用 DEAP2.1 软件进行数据包络
分析,采用 SPSS19.0 进行描述性分析。

2 结果

2.1 基本情况 2012 与 2013 年两年间,17 家县级公
立医院各项投入产出指标分析结果见表 1。除卫技人
员外,其余四项指标的均值均有不同程度的增长。年
均门急诊人次由 210 775.41 人次增至 225 923.47 人
次,年均出院人次由 22 917.94 人次增至 24 949.41 人
次,年均病床周转次数由 41.76 增至 41.89,年均实际
开放床位由 522.24 张增至 565.29 张;年均卫技人员
略有下降,由 474.88 人次降至 470.94 人。

表 1 2012、2013 年湖南省 17 家县级公立投入产出指标描述性统计分析

指标	门急诊人次		出院人次		病床周转次数		实际开放床位		卫技人员	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
均值	210775	225923	22918	24949	41.76	41.89	522	565	475	471
中值	209967	185993	17152	20580	39.13	43.6	491	491	345	441
标准差	142901	155745	16249	17101	12.74	6.55	304	338	313	266
极小值	46883	70064	3623	4503	26.24	31.71	110	120	110	96
极大值	476627	553286	54180	55969	76.2	50.91	1168	1166	1210	985

2.2 BCC-DEA 模型分析结果 2012 年,17 家县级公立医院的综合效率(即技术效率)的均值是 0.805,纯技术效率均值为 0.842,规模效率均值为 0.956,其中,DEA 有效的医院共有 6 家,占比 35.3%,11 家医院 DEA 无效,占比 64.7%;规模效益递增的医院有 8 家(47.1%),规模效益递减的医院有 3 家(17.6%)。

2013 年,17 家县级公立医院的综合效率的均值是 0.909,纯技术效率均值为 0.915,规模效率均值为

0.993,其中,DEA 有效的医院共有 8 家,占比 47.1%,9 家医院 DEA 无效,占比 52.9%;规模效益递增的医院有 8 家(47.1%),规模效益递减的医院有 1 家(5.9%)。

与 2012 年相比,2013 年年均效率与规模效益均有明显改善。年均综合效率由 0.805 提高至 0.909,纯技术效率由 0.842 提高至 0.915,规模效率由 0.956 提高至 0.993;DEA 有效的医院由 6 家增长至 8 家,见表 2。

表 2 2012 与 2013 年湖南省 17 家县级公立医院效率得分与报酬状态

医院	2012 年				2013 年			
	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模效益	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模效益
A	0.994	1	0.994	递增	0.988	1	0.988	递减
B	0.758	0.784	0.966	递增	0.75	0.771	0.972	递增
C	0.616	1	0.616	递减	1	1	1	-
D	1	1	1	-	0.898	0.899	0.999	递增
E	0.834	0.851	0.98	递增	0.785	0.806	0.974	递增
F	0.731	0.75	0.975	递减	0.998	0.998	1	-
G	1	1	1	-	1	1	1	-
H	0.6	0.606	0.989	递增	0.726	0.728	0.997	递增
I	1	1	1	-	1	1	1	-
J	1	1	1	-	1	1	1	-
K	1	1	1	-	1	1	1	-
L	0.624	0.647	0.965	递减	1	1	1	-
M	0.655	0.694	0.944	递增	0.833	0.842	0.989	递增
N	0.568	0.613	0.926	递增	0.9	0.903	0.997	递增
O	0.725	0.742	0.977	递增	0.909	0.911	0.998	递增
P	0.579	0.625	0.927	递增	0.672	0.699	0.961	递增
Q	1	1	1	-	1	1	1	-
平均	0.805	0.842	0.956		0.909	0.915	0.993	

对综合医院与中医院分类分析,各效率值均值与规模报酬结果见表 3。与 2012 年相比,县级综合医院与中医院的综合效率、纯技术效率、规模效率均有不同程度提高,其中,县级中医院的综合效率与纯技术效率涨势较为显著,增幅分别为 0.145 与 0.129,超过县级

综合医院(0.068 与 0.045)与 17 家总体(0.104 与 0.073)的涨幅,县级综合医院的规模效率(0.045)增幅大于中医院(0.026)的增幅;DEA 有效的医院,综合医院与中医院在 2013 年各增加一所医院。

表 3 2012、2013 年县级综合医院与县级中医院效率得分与规模报酬对比情况

医院类别	综合效率均值		纯技术效率均值		规模效率均值		DEA 有效		规模效益递增		规模效益递减	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
县级综合医院	0.837	0.905	0.888	0.911	0.947	0.992	3	4	4	4	2	1
县级中医院	0.769	0.914	0.790	0.919	0.967	0.993	3	4	4	4	1	0

2.3 Malmquist 指数分析结果 2012-2013 年,17 家医院全要素生产率变动均值为 1.037,技术变动指数平均值为 0.903,效率变动平均值为 1.148,纯效率变动指数均值为 1.100,规模效率变动指数均值为 1.043;10 所医院全要素生产率提高,占比 58.8%;7 所医院全要素生产率降低,占比 41.2%。

10 所生产率提高的医院中,归因于技术进步的医院有 3 所(B、K、Q),占比 30%,归因于资源配置效率提高的医院有 7 所(C、F、H、L、M、N、O),占比 70%。7 所资源配置效率提高带动生产率提高的医院中,归因于

规模效率变动指数提高的医院有 1 所(C),由规模效率与纯效率共同作用的医院有 6 所(F、H、L、M、N、O)。

7 所生产率下降的医院中,归因于技术退步的医院有 4 所(G、I、J、P),占比 57.1%,归因于资源配置效率下降的医院有 1 所(E),占比 14.2%,由技术退步与资源配置效率下降共同作用的医院有 2 所(A、D),占比 28.6%。A、D、E 三所资源配置效率下降的医院中,归因于规模效率变动指数下降的医院有 1 所(A),有规模效率与纯效率共同作用的医院有 2 所(D、E),见表 4。

表 4 2012-2013 年 Malmquist 指数分析结果

医院	技术变动	效率变动	纯效率变动	规模效率变动	全要素生产率变动
A	0.950	0.994	1.000	0.994	0.944
B	1.031	0.989	0.983	1.007	1.020
C	0.908	1.623	1.000	1.623	1.473
D	0.857	0.898	0.899	0.999	0.770
E	1.038	0.942	0.947	0.994	0.978
F	0.804	1.365	1.331	1.025	1.097
G	0.916	1.000	1.000	1.000	0.916
H	0.883	1.210	1.200	1.008	1.069
I	0.887	1.000	1.000	1.000	0.887
J	0.765	1.000	1.000	1.000	0.765
K	1.136	1.000	1.000	1.000	1.136
L	0.708	1.602	1.546	1.036	1.133
M	0.987	1.272	1.214	1.048	1.255
N	0.781	1.585	1.473	1.076	1.238
O	0.799	1.253	1.227	1.021	1.001
P	0.790	1.160	1.119	1.036	0.917
Q	1.292	1.000	1.000	1.000	1.292
平均	0.903	1.148	1.100	1.043	1.037

对综合医院与中医院分类分析,县级中医院与县级综合医院的全要素生产率变动总体情况均有所提高,中医院略高于综合医院;综合医院与中医院均有不同程度的技术退步,中医院的退步程度略高于综合医院,但中医院的资源配置效率进步程度高于综合医院,见表 5。

表 5 2012-2013 年县级综合医院与中医院跨期 Malmquist 指数分析结果

医院	技术变动	效率变动	纯效率变动	规模效率变动	全要素生产率变动
县级综合医院	0.919	1.113	1.040	1.072	1.017
县级中医院	0.907	1.234	1.197	1.027	1.092

3 讨 论

本次研究对湖南省首批加入改革试点的 17 家公立医院的 2012、2013 年两年内医院运营状况进行分析与评价,主要有以下几点发现:1、整体效率提高,但纯技术效率仍有待提升;总体来看,医改铺展一年来,17 家医院总体呈现进步状态,其中 8 家医院在床位、人员方面的投入已得到充分的利用,达到了技术与规模层面上的最佳产出值,纯技术效率的提升是剩余医院提高综合效率的关键。2、整体生产率提高,技术退步是短板。3、县中医院效率提升明显,但技术衰退较综合医院严重;参与本次研究的 8 家中医院,综合效率呈现较为显著的提升,其增幅超过 9 家综合医院的平均增幅。但在医疗技术水平上,与综合医院仍有一定差距,与上年相较,技术退步明显。4、提高医疗技术水平,培养医疗人才;17 家县级医院的技术水平的提升,是医院效率提高的关键。医院应进一步完善人才培养计划,引进学科带头人并加强人才梯队的建设,加强与上级

医院的合作与交流,为现有卫技人员的进修与深造提供平台与机会,全面提升医疗诊断治疗水平。当地的卫生行政主管部门,应根据医院的资源配置情况,并严格按照区域卫生规划,对医疗资源的投入进行优化,补足医院的短板,为医院的进一步发展提供坚实保障。

本次研究结果显示,2013 年,17 家县级公立医院中,DEA 有效的医院为 8 家,占比 47.1%,规模效益递增的医院有 8 家,规模效益递减的医院有 1 家。与国内其他县级医院 DEA 评价的文献相比^[8-12],DEA 有效率类似,即超过一半的县级医院技术效率仍有待提升;对于非 DEA 有效的医院,在规模报酬状态上,虽比例各有不同,但均是规模效益递增的医院居多,即与应缩减规模的医院相比,应适当扩充规模增加投入的医院所占比例更大。

本次研究采用两种模型相结合的方式评价医院效率,采用 DEA-BCC 模型评价医院当期的技术效率与报酬状态,通过 Malmquist 指数模型与前期生产率进行对比。本次研究采用 BCC 模型评价医院效率时,仅分析了医院的技术效率而未对配置效率进行评价,由于评价配置效率的条件较为苛刻,需得知投入指标完整的价格信息,导致我国在这方面的研究较少^[12]。另外,研究的结论与建议仅适用于 17 家样本医院,如若要将有关结论推广至全省的县级医院时,需进一步扩大样本量。

参考文献

[1] 吴辉. 应用数据包络分析评价辽宁西部地区乡镇卫生院技术效率[J]. 实用预防医学,2008,15(4):373-375.

[2] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. Eur J Oper Res, 1978,2:429-444.

[3] 张璐莹. 上海市市级医院运行效率的数据包络分析[J]. 中国卫生资源,2014,17(11):415-418.

[4] 庞慧敏,王小万. 基于 DEA 的 Malmquist 指数的我国大型综合医院跨期效率研究[J]. 中国医院管理,2010,30(3):157-159.

[5] 王颖. 山东省县级公立医院动态效率 DEA_Malmquist 指数分析[J]. 中国公共卫生,2015,31(5):620-623.

[6] 潘景香. 基于 Malmquist 指数的二级综合医院运行效率评价[J]. 中国煤炭工业医学杂志,2015,19(4):684-686.

[7] 王敏,王燕燕. 军队医疗资源利用效益综合评价的 DEA 方法[J]. 中国卫生经济,1999,18(8):56-58.

[8] 徐雨晨. 基于数据包络分析的县级公立医院运行效率评价[J]. 重庆医学,2013,42(11):3939-3944.

[9] 吴雨静. 基于数据包络分析的安徽省县级公立中医院效率研究[J]. 中国卫生经济,2015,34(10):72-73.

[10] 李丹娜. DEA 在评价哈尔滨市二级医院相对效率中的应用[J]. 中国医院统计,2007,14(1):14-16.

[11] 霍海英. 基于数据包络分析的广西县级医院效率研究[J]. 中国卫生统计,2012,29(12):884-886.

[12] 彭永波. 新疆地区 28 家县级医院服务效率的数据包络分析[J]. 中国卫生资源,2012,15(3):169-170.

[13] 董四平,左玉玲. 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.