



基于DEA-Tobit模型的县级 公立医院运行效率及影响因素

王存慧¹,王珩²,李念念³,赵允伍⁴,尹红燕⁵

1. 安徽医科大学卫生管理学院,安徽 合肥 230032;2. 安徽医科大学第一附属医院院长办公室,
3. 科研处,4. 毕业后教育处,安徽 合肥 230022;5. 中国科技大学第一附属医院安徽省立医院
人事处,安徽 合肥 230001

摘要:采用自制问卷调查我国东部、中部、西部各2所县级公立医院运行情况,对所调查数据进行数据包络分析(data envelopment analysis,DEA),并利用Tobit回归模型分析其影响因素。结果发现,36所样本医院综合效率为0.889,其综合效率、纯技术效率和规模效率的DEA值达到1的数量分别为14所(38.89%)、18所(50.00%)和14所(38.89%)。收益规模为递增、递减、不变的数量分别为13所(36.11%)、9所(25.00%)和14所(38.89%)。回归分析结果显示,人均医生门急诊量和实际开放床位数均与医院综合技术效率呈正相关,人均固定资产与其呈负相关。人均医师门急诊量、实际开放床位数与纯技术效率呈正相关,而药品占总收入比值与其呈负相关。医院的综合效率值仍有待提高,部分医院需注重过分扩张带来的负面影响,合理规划床位数、现有资产的使用和医生的工作量,提高医技价值能力。实现医院发展靠医疗技术,而不是药品收入。

关键词:县级公立医院;运行效率;数据包络分析;Tobit回归模型

中图分类号:R1-9;R197 文献标志码:A

文章编号:1671-0479(2019)01-045-005

doi:10.7655/NYDXBSS20190112

作为我国农村三级医疗保健网中的龙头,县级公立医院在国家医疗卫生网中发挥着承上启下的作用,是深化医改的重中之重,也是统筹城乡卫生发展的关键环节^[1]。县级公立医院自综合改革启动后,在医疗资源稀缺的情况下,合理分配资源能力如何,转化投入资源为产出的能力如何,运行效率如何,日益成为政府和卫生相关部门关注的焦点之一。本研究通过数据包络分析(data envelopment analysis,DEA)方法分析2015年36所样本医院的运行效率,并使用Tobit模型找出医院运行的影响因素,以期为医院决策提供依据。

一、对象和方法

(一)调查对象

本研究的调查现场为我国中部安徽省、东部福建省、西部青海省,调查对象为各省抽样出的已实

施县级公立医院改革的医院。

(二)研究方法

采用多阶段随机抽样的方法,按照地域分布的不同,抽取安徽、福建、青海省,然后再按照经济发展水平和地域的不同,在每个省份抽取12所县级公立医院,共计36所医院作为研究样本医院。安徽省12所医院编号为A1~A12,福建省编号为B1~B12,青海省编号为C1~C12。利用自行设计的调查表,对样本医院2015年相关数据进行回顾性调查,问卷调查采用医院自填和现场复核的方式开展。现场调查人员对各样本医院所填数据进行现场核验,确保数据完整真实。

(三)调查问卷内容

采用自制问卷对研究对象进行调查,调查问卷包括三个部分:一是医院的基本情况,包括医院的实际医生数、实际护士数等;二是医院服务能力情

基金项目:国家自然科学基金项目“基本药物制度下的县级公立医院绩效评价研究”(71473003)

收稿日期:2018-10-23

作者简介:王存慧(1992—),女,安徽肥东人,硕士研究生在读;王珩(1969—),女,安徽含山人,教授,研究方向为医院管理,通信作者。

况,包括门急诊服务人次、住院人次等;三是医院经营信息,包括实际开放床位数、固定资产、总收入、总支出等。

(四)统计学方法

原始数据用Excel 2007录入。采用DEAP2.1软件进行数据包络分析,数据包络分析是用来计算多投入多产出机构相对效率常用的一种非参数分析方法,常用的模型有CCR模型和BCC模型^[2-3]。本研究基于以投入主导型的CCR模型计算出医院综合效率,基于以投入主导型的BCC模型将综合效率分解成纯技术效率和规模效率,综合效率等于纯技术效率和规模效率两者乘积。其中,若纯技术效率为1,则表示在现有人力财力等资源的投入下,该医院实现了最优的产出,称之为“技术有效”,反之,若不为1,则投入的资源过剩或不足,需要依据实际情况进行改进;若规模效率为1,则该医院处于规模收益不变的阶段,表示如果医院资源增加N倍,产出也会增加N倍,若不为1,则表示收益规模处于递增或递减的状态;若综合效率为1,则表示该医院处于“生产前沿面”上,且处于理想规模,即处于“完满”状态,称之为“总体有效”^[4]。此外,需注意的是基于这两者模型计算出的医院运行效率均为相对效率,无法和别的学者所做研究进行横向比较。

采用STATA11.0软件比较地区效率值,再分别以每家医院的综合效率、纯技术效率和规模效率值

为因变量,将药品收入占总收入比重(简称药占比)、人均医生门急诊量、医生人均手术台次数、人均固定资产、病床使用率、平均住院日、实际开放床位数7个指标设为自变量进行Tobit回归分析,找出运行效率的影响因素。Tobit模型即截尾回归模型,适用于因变量取值受限的回归方程研究,本研究中因变量的取值介于0和1之间,适用于此模型。

(五)DEA指标的选择

通过文献复习、专家咨询、聚类分析、相关分析和变异系数等方法,筛选出实际医生数、实际护士数、总支出和固定资产4个投入指标,门急诊诊疗人次、医疗收入(不含药品收入)和实际占用总床日数3个产出指标。实际医生数和实际护士数表示医院的人力投入,总支出表示医院的财务投入,固定资产表示医院的规模,门急诊诊疗人次和实际占用总床日数表示医院的服务能力,医疗收入表示医院的收益情况。

二、结果

(一)指标的基本情况

2015年36所县级公立医院平均实际医生数为156.40人,平均实际护士数为248.29人,平均总收入17 565.34万元,平均固定资产10 473.45万元,平均门急诊人次30.11万人次,平均医疗收入9 749.76万元,平均实际占用总床日数15.36万床日(表1)。

表1 2015年县级公立医院DEA指标基本情况

指标	投入指标				产出指标		
	实际医生数 (人)	实际护士数 (人)	总收入 (万元)	固定资产 (万元)	门急诊人次 (万人次)	医疗收入 (万元)	实际占用总床 日数(万床日)
平均数	156.40	248.29	17 565.34	10 473.45	30.11	9 749.76	15.36
中位数	143.00	253.50	14 793.79	8 866.08	27.56	8 432.00	15.30
标准差	94.17	131.45	10 984.77	8 567.42	20.38	6 898.94	9.31
最大值	437	535	45 573	38 466	83.50	27 326	37.02
最小值	14	22	979	760	1.84	193	0.49

(二)县级公立医院DEA效率得分及收益规模情况

2015年,36所医院综合效率、纯技术效率、规模效率DEA值达到1的医院数量分别为14所(38.89%)、18所(50.00%)和14所(38.89%)。收益规模递增、递减和不变的医院数量分别为13所(36.11%)、9所(25.00%)和14所(38.89%)。其中,中、东、西三个地区总体有效(综合效率=1)医院数量分别为3、6、5所,技术有效(纯技术效率=1)医院数量分别为4、8、6所,规模有效(规模效率=1)医院数量分别为3、6、5所。医院A6、B1、B11和C1均是因规模效率未达到1,导致综合效率未达到1。A2、A8、A12、C1、C3、C7、C11、C12医

院综合效率均低于0.800(表2)。

(三)中、东、西三个地区的医院相对效率均值分析

经Kruskal-Wallis检验分析,2015年各地区综合效率、纯技术效率和规模效率均没有统计学差异(表3)。

(四)Tobit回归分析结果

Tobit回归结果表明:①人均医生门急诊量和实际开放床位数均与医院综合效率呈正相关,人均固定资产与其呈负相关。②人均医生门急诊量、实际开放床位数与纯技术效率呈正相关,药占比与其呈负相关(表4)。

表2 2015年县级公立医院的相对效率情况

医院代码	综合效率	纯技术效率	规模效率	收益规模
A1	0.832	0.848	0.981	规模递增
A2	0.796	0.819	0.972	规模递增
A3	0.826	0.844	0.979	规模递减
A4	0.957	0.959	0.998	规模递增
A5	0.878	0.879	0.999	规模递减
A6	0.926	1	0.926	规模递减
A7	1	1	1	规模不变
A8	0.741	0.756	0.981	规模递增
A9	1	1	1	规模不变
A10	1	1	1	规模不变
A11	0.875	0.878	0.996	规模递增
A12	0.778	0.781	0.995	规模递增
B1	0.984	1	0.984	规模递减
B2	0.892	0.93	0.958	规模递减
B3	1	1	1	规模不变
B4	0.924	0.925	0.999	规模递增
B5	1	1	1	规模不变
B6	1	1	1	规模不变
B7	1	1	1	规模不变
B8	0.935	0.944	0.990	规模递减
B9	1	1	1	规模不变
B10	1	1	1	规模不变
B11	0.892	1	0.892	规模递减
B12	0.842	0.847	0.994	规模递减
C1	0.611	1	0.611	规模递增
C2	1	1	1	规模不变
C3	0.688	0.700	0.983	规模递增
C4	1	1	1	规模不变
C5	1	1	1	规模不变
C6	0.809	0.843	0.959	规模递减
C7	0.671	0.726	0.925	规模递增
C8	1	1	1	规模不变
C9	0.832	0.832	0.999	规模递增
C10	1	1	1	规模不变
C11	0.716	0.898	0.798	规模递增
C12	0.599	0.889	0.673	规模递增
均值	0.889	0.925	0.961	

表3 地区间医院相对效率均值比较

地区	综合效率	纯技术效率	规模效率
中部	0.884	0.897	0.986
东部	0.956	0.971	0.985
西部	0.827	0.907	0.912
P值	0.102	0.122	0.529

三、讨论与建议

(一)县级公立医院综合效率处于中等水平,仍需进一步提高

36所医院综合效率均值为0.889,整体综合效率仍有待提高。纯技术效率均值为0.925,规模效率均值为0.961。36所县级医院共有14所综合效率值达到了1,占总数的38.89%,DEA有效数量尚未达到总数一半,且平均综合效率也未达到0.900,仍有上升空间。虽然自2012年我国针对县级公立医院开展了一系列的改革措施,但是成效尚未显现,仍需在县级医院管理、法人治理、药品采购等方面进一步完善,进而提高医院的整体运行服务能力。

(二)县级公立医院地区间差异不明显,财政补助为医院运行助力

本研究结果显示,东部地区医院的综合效率值最高,中部次之,西部最低。但Kruskal-Wallis检验不存在统计学差异。由于经济发展水平和区域的差异,东部地区的整体医院效率较中部和西部好,但是三个地区的差异无统计学意义,这可能是由于国家近几年大力扶持西部发展,并进行特色补助有关^[5]。本研究的现场调查数据显示,西部地区医院上级财政补助收入占总收入的27.306%,达到近三分之一,而东部和中部地区的财政补助分别仅为7.869%和7.178%。国家政策的倾斜在一定程度上为西部医院的发展营造了良性发展的氛围,也弱化了东中西三个地区的差异。

(三)人均固定资产额与运行效率呈负相关,医院需进一步注意规模扩张风险

自公立医院改革以来,政府不断加大县级医院资金、设备的投入,强化医院的基础建设,明确县级

表4 Tobit回归分析结果

(回归系数)

变量	综合效率	纯技术效率	规模效率
实际开放床位数(张)	$2.56 \times 10^{-4**}$	$2.06 \times 10^{-4**}$	5.80×10^{-5}
人均医生门急诊量(次/人)	$7.80 \times 10^{-5**}$	$4.88 \times 10^{-5*}$	3.10×10^{-5}
人均医生手术台数(台/人)	-3.80×10^{-5}	-4.23×10^{-4}	3.24×10^{-4}
病床使用率(%)	1.33×10^{-3}	1.05×10^{-3}	5.08×10^{-4}
平均病床住院日(日)	3.48×10^{-3}	-4.00×10^{-3}	8.25×10^{-3}
药占比(%)	-2.85×10^{-3}	$-7.74 \times 10^{-3**}$	4.80×10^{-3}
人均固定资产值(万元/人)	$-3.12 \times 10^{-3*}$	-2.28×10^{-3}	-8.11×10^{-4}

*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$ 。

医院的床位规模、建设标准和设备配置标准,医院的规模较之前有了较大的改变。但是医院在扩张规模的同时,也应当注意盲目扩张带来的风险,在研究的36所样本医院中,有接近四分之一医院的收益规模为递减,医院A6、B1、B11和C1均是因规模效率未达到1,导致“总体无效”。Tobit回归结果显示人均固定资产与综合效率呈负相关,说明医院对于大型设备及基础建设的投入还没有完全转向正向效益,反而产生了反向阻碍的作用。提示医院目前要合理控制规模,应当考虑在现有规模的基础上,最优化地使用各种资源。

(四)合理安排医生工作量,注重医生全面发展

有研究显示,医生人均工作量与医院综合效率呈正相关^[6-7],本研究的结果也证实了这点。说明医生负担的工作量越多,承担的医疗服务责任越大,其医院的运行效率越高。然而,一味盲目为实现医院效率的提高而过重增加医生负担,会引起医生倦怠情绪,从而导致医生的工作质量和效率下降的消极结果。提示医院管理者在医生数量和排班安排等细节方面进行合理规划和管理。

(五)引导医院正确看待药占比,注重医院医疗技术费用的合理提高

药占比作为医院合理用药的重要考核指标之一,一直受到相关学者和医院管理者的关注。本研究得出药品收入与医院综合效率呈负相关,与林凯等^[8]结果一致,药品收入占比越多,医院技术效率越低,不利于医院的可持续发展。2014年国家正式提出取消药品加成,实行药品零差率销售,并提出要适当增加医护人员诊疗费用和医疗技术的收费水平,

重视医疗人员的技术付出。提示医院管理者,一方面要通过合理的手段,建立长期有效的激励相容机制和管理机制来降低药占比;另一方面,医院的长期发展依靠的是医院服务质量和医疗服务水平,因此要注重医生技术能力的提高,可以适当为医务人员多提供继续教育和培训学习的机会。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院. 关于印发推进县级公立医院综合改革意见的通知[EB/OL]. [2018-05-01]. http://www.gov.cn/xinwen/2014-04/08/content_2654774.htm
- [2] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. *Eur J Oper Res*, 1978, 15(3):429-444
- [3] Rhodes E, Charnes A, Cooper WW. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis[J]. *Manage Sci*, 1984, 30:1078-1092
- [4] 魏权龄. 评价相对有效性的数据包络分析模型—DEA和网络DEA[M]. 北京:中国人民大学出版社, 2012: 87-98
- [5] 郭文瀚,胡万进,黄晓光,等. 基于数据包络法的江苏省十三市卫生资源配置效率研究[J]. *南京医科大学学报(社会科学版)*, 2016, 16(1):15-18
- [6] 潘景香,王小万,李健,等. 二级医院效率及影响因素的实证研究[J]. *中国卫生经济*, 2014, 33(7):84-87
- [7] 屠彦. 天津市公立医院医疗服务效率及其影响因素研究[J]. *中国卫生经济*, 2017, 36(2):65-69
- [8] 林凯,邵燕华,马晓姣,等. 浙江省三级公立医院综合技术效率及影响因素——基于DEA和Tobit回归分析[J]. *中国卫生政策研究*, 2014, 7(8):62-67

Study on operational efficiency and influencing factors of county-level public hospitals based on DEA-Tobit model

Wang Cunhui¹, Wang Heng², Li Niannian³, Zhao Yunwu⁴, Yin Hongyan⁵

1. School of Health Management, Anhui Medical University, Hefei 230032; 2. Department of Dean's Office, 3. Department of Research Administration, 4. Department of Post Graduated Education, The First Affiliated hospitals of Anhui Medical University, Hefei 230022;

5. Department of Human Resources, The First Affiliated hospitals of USTC Anhui Provincial hospital, Hefei 230001, China

Abstract: This study aimed to understand the operational efficiency of county-level public hospitals and its influencing factors. We investigated 12 county-level public hospitals in the eastern, central and western China, respectively. The questionnaires were used to investigate the operation of hospitals. Data envelopment analysis was conducted on the surveyed data. The Tobit regression model was used to analyze the influencing factors. The overall efficiency of the 36 hospitals was 0.889, and the quantities of the overall efficiency, pure technical

efficiency and scale efficiency reached DEP of 1 were 14(38.89%), 18(50.00%) and 14(38.89%), respectively. The scale of returns was increasing, diminishing, constant as 13(36.11%), 9(25.00%) and 14(38.89%), respectively. The results of regression analysis showed that both the outpatient and emergency visits per capita and the number of beds actually opened were positively correlated with the overall technical efficiency of hospitals, and the per capita fixed assets were negatively correlated with them. The per capita physician emergency department volume, the actual number of open beds and purely technical efficiency was positively correlated, while the proportion of total income of drugs was negative correlated with it. The overall efficiency of sample hospitals needs to be improved. Some hospitals should pay attention to the negative impact of over-expansion, plan the number of beds rationally, the use of existing assets and the workload of doctors, improve the medical technology and value, and realize the development of hospitals depending on medical technology, not drug revenue.

Key words: county-level public hospitals; operational efficiency; data envelopment analysis; Tobit regression model



欢迎投稿 欢迎订阅