

· 卫生管理 ·

甘肃省三级医院基于数据包络分析的技术效率评价*

韩雪梅,李娟,王立先,胡琦,邵雨薇,姚倩,王增福,韩云倩,陈永聪

(兰州大学公共卫生学院,兰州 730000)

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.08.037

文献标识码:B

文章编号:1671-8348(2014)08-0994-03

数据包络分析(data envelop analysis,DEA)是评价医院技术效率较为成熟和先进的方法之一。甘肃省政府在 2010 年的卫生支出占卫生总费用的 39.5%(全国 2010 年政府卫生支出占卫生总费用的比重为 28.69%),比 2009 年增长了 14.12 亿元。如此规模的投入,是否得到了有效的产出,一直困扰着甘肃省各级政府及卫生界管理人士。有研究表明,医疗卫生服务系统的低效率是造成医疗卫生资源浪费的最主要原因^[1-2]。本文对甘肃省三级医院的技术效率进行分析,旨在为制定合理的卫生资源规划提供可靠的依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 资料来源于甘肃省卫生厅医院管理信息系统。

1.2 原理与方法^[3]

1.2.1 DEA 模型评价原理 DEA 借鉴了计量经济学的边际效益理论和高等数学中的线性规划模型,构造出生产可能集的分段线性前沿边界,这一前沿边界称之为生产可能集的生产前沿面。通过界定是否位于“生产前沿面”上来比较各决策单元之间的相对效率、规模收益,显示最优值(即投影值),可以对具有多指标投入和多指标产出特点的不同类型单元的相对效率进行综合评价。

本文在医院技术效率的评价中采用了 DEA 的 C²R 模型。C²R 模型评价的是整体的技术有效性,不仅包括规模有效性,同时也包括纯技术有效性。其原理如下:设有 n 个决策单元,其投入指标为 X_{ij},产出指标为 Y_{rj}。对第 j 个决策单元进行效率评价,以权重系数 U 及 V 为变量,以第 j 个决策单元的效率为目标函数,以所有决策单元为约束条件,构成最优化模型:

$$(1) \text{Max} h_j = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \quad (2) s, t, \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1$$

$$U_r (r=1, 2, 3, \dots, s)$$

$$V_i (i=1, 2, 3, \dots, m)$$

由于该模型属于非线性规划模型,不易计算,Charns 等采用适当的变换方法,将其转化为等价的线性规划模型,然后再将其化成对偶规划形式:

$$D_c^2 R \left\{ \begin{array}{l} \text{Min} \theta \\ s. t. \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S^- = \theta X_0 \\ \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S^+ = Y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n \\ S^+ \geq 0, S^- \geq 0 \end{array} \right.$$

假设为非阿基米德无穷小的对偶规划问题,最优解为 A、S⁺、S⁻、θ。当 θ=1,且 S⁺=0, S⁻=0 时,该决策单元为 DEA 有效,即投入、产出的各项指标均已达到目标值;当 θ<1 时,则该决策单元为低效率单元,说明医院在卫生资源配置过程中存在着投入过剩而产出不足的情况。对于非 DEA 有效的决策单元可以进行调整,算出其投影值,再将投影值与实际值进行对比,产生的差异就是非 DEA 有效决策单元投入指标或者产出指标的冗余值或者不足值。

1.2.2 指标的确立 经过查阅文献,并结合甘肃省具体情况,确立了最终的指标体系。输入指标有 4 项:卫生技术人员数、实际床位数、固定资产及高价设备^[4]。输出指标:年业务收入及年工作量,年工作量=全年门诊急诊人次+全年出院人次×3^[5]。

1.2.3 Excel2007 整理数据,采用 BAF4.0 进行数据包络分析评价医院的相对效率。

2 结果

将甘肃省 23 家三级医院根据其资质等级进行分类,三级甲等医院 9 所,三级乙等医院 14 所。为了方便下文分析,将 23 所医院编号为:H₁、H₂、……、H₂₃。2011 年甘肃省 23 所三级医院卫生资源投入与产出情况见表 1。

2.1 总体效率分析 假设在规模报酬不变的情况下,根据 C²R 模型公式得出 2011 年甘肃省 23 家三级医院的总体效率(技术效率)。23 家医院的平均效率值为 0.752,其中总体有效,即总体效率值等于 1 的有 5 家,分别是 H₃、H₅、H₇、H₉ 及 H₁₈,占被评价医院的 21.74%,说明这 5 家医院的卫生资源投入得到了充分利用,达到相对最佳产出。剩下的 18 家医院的总体效率值均小于 1,显示为相对无效状态,属于非 DEA 有效,说明这 18 家医院可能存在投入过剩或者产出不足,也可能存在规模偏大或者偏小等问题。其中,总体效率最低的为 H₁₅,仅为 0.474。说明与有效医院相比,他仅发挥了 47.37% 的效率水平。见表 2。

2.2 纯技术效率分析 并非所有的医院都能以最佳规模运营,而且在规模报酬不变的情况下,纯技术效率会受到规模效率的影响。采用规模报酬可变假设则允许纯技术效率的计算不受规模效率的影响。23 家医院的平均纯技术效率为 0.847。纯技术效率有效(纯技术效率值=1)的医院有 6 家,占被评价医院的 26.09%。纯技术非有效的 17 家医院在当前规模下所投入的资源未得到充分利用。见表 2。

2.3 规模效率分析 在规模报酬可变的假设下,23 家医院的平均规模效率为 0.893,规模有效(规模效率值=1)的医院有 15 家,占被评价医院的 65.22%。非规模有效的 8 家医院,均

* 基金项目:兰州市科技计划项目(兰科技字[2013]86 号);兰州大学中央高校基本科研业务费专项资金资助(Supported by the Fundamental Research Funds for the Central Universities)(11LZUJBWZY058、13LZUJBWZD008)。 作者简介:韩雪梅(1968—),副教授,主要从事卫生经济学、卫生政策方面的研究。

表 1 2011 年甘肃省 23 家三级医院卫生资源投入与产出情况

医院等级	编号	输入量				输出量	
		卫生技术人员数(人)	实际床位数(张)	高价设备台数(台)	固定资产总额(万元)	年业务总收入(万元)	年工作量(万人)
三级甲等	H ₁	748	700	7	2.69	16 640.41	2.92
	H ₂	2 327	2 166	38	7.92	47 652.93	10.80
	H ₃	975	1 122	42	31.15	68 497.37	75.23
	H ₄	679	630	20	1.90	13 648.49	5.42
	H ₅	535	888	5	0.24	15 373.15	30.50
	H ₆	780	1 500	53	3.25	28 416.97	41.58
	H ₇	1 004	702	38	3.26	42 565.75	68.58
	H ₈	631	830	22	3.63	24 540.84	44.32
	H ₉	814	650	3	2.47	27 256.32	57.58
三级乙等	H ₁₀	643	516	8	1.13	8 438.97	16.66
	H ₁₁	764	601	15	1.35	11 479.79	7.80
	H ₁₂	550	564	9	1.48	12 225.63	16.23
	H ₁₃	623	516	8	1.11	15 106.80	4.70
	H ₁₄	708	500	8	0.55	10 425.57	13.37
	H ₁₅	780	600	11	0.93	8 414.29	5.79
	H ₁₆	951	704	11	1.92	14 471.68	33.48
	H ₁₇	544	540	21	1.56	13 855.30	16.03
	H ₁₈	487	738	10	1.20	8 592.77	39.57
	H ₁₉	430	825	11	16.28	14 730.40	7.25
	H ₂₀	551	500	9	0.55	11 481.32	20.89
	H ₂₁	686	824	11	1.41	11 280.77	46.01
	H ₂₂	475	500	7	1.00	6 527.00	18.56
	H ₂₃	669	510	4	0.68	6 632.67	6.69

显示为规模递增的状态。见表 2。

表 2 2011 年甘肃省 23 家三级医院的效率值

医院编号	技术效率值	纯技术效率值	规模效率值	规模报酬状态	总体有效性
H ₁	0.628	0.960	0.654	递增	非总体有效
H ₂	0.553	0.553	1.000	不变	非总体有效
H ₃	1.000	1.000	1.000	不变	总体有效
H ₄	0.512	0.831	0.616	递增	非总体有效
H ₅	1.000	1.000	1.000	不变	总体有效
H ₆	0.842	0.931	0.904	递增	非总体有效
H ₇	1.000	1.000	1.000	不变	总体有效
H ₈	0.978	0.978	1.000	不变	非总体有效
H ₉	1.000	1.000	1.000	不变	总体有效
H ₁₀	0.509	0.742	0.686	递增	非总体有效
H ₁₁	0.527	0.955	0.552	递增	非总体有效
H ₁₂	0.621	0.650	0.956	递增	非总体有效
H ₁₃	0.884	0.884	1.000	不变	非总体有效
H ₁₄	0.817	0.817	1.000	不变	非总体有效

续表 2 2011 年甘肃省 23 家三级医院的效率值

医院编号	技术效率值	纯技术效率值	规模效率值	规模报酬状态	总体有效性
H ₁₅	0.474	0.939	0.505	递增	非总体有效
H ₁₆	0.660	1.000	0.66	递增	非总体有效
H ₁₇	0.628	0.622	1.000	不变	非总体有效
H ₁₈	1.000	1.000	1.000	不变	总体有效
H ₁₉	0.635	0.635	1.000	不变	非总体有效
H ₂₀	0.901	0.901	1.000	不变	非总体有效
H ₂₁	0.993	0.993	1.000	不变	非总体有效
H ₂₂	0.609	0.609	1.000	不变	非总体有效
H ₂₃	0.513	0.513	1.000	不变	非总体有效

2.4 非 DEA 有效医院的松弛变量分析 从投入方面来看,全省有 9 家医院卫生技术人员的投入是过剩的,除 H₂₂ 外,剩余的 8 家医院卫生技术人员的冗余量均达到 20 人以上。其中,以 H₁₄ 的人员冗余量最为严重,达到 46 人;有 8 家医院在床位数的配置方面是过剩的,其中 H₆ 的床位冗余量最高,为 60 张,其次是 H₁₉,为 48 张;有 8 家医院高价设备的数量是过剩

的,其中 H_{16} 的设备冗余量最多,为 68 台,与冗余量最少的 H_{14} 相比,差距达 61 台;在固定资产投入方面,基本都达到了 DEA 有效,只有 H_{19} 这一家医院的投入是过量的。从产出方面来看,23 家医院的年业务收入是不足的,其中 H_{22} 的年业务收入不足量最大,为 125 万元, H_{15} 次之;有 22 家医院的年工作量是不足的,只有 H_{21} ($O_2=0$) 达到了投影值。99% 以上的医院均存在产出指标严重不足的情况。见表 3。

表 3 非 DEA 有效医院的松弛变量

医院编号	I_1	I_2	I_3	I_4	O_1	O_2
H_1	0	-15	0	0	59	80
H_2	0	-17	0	0	80	1 406
H_4	0	-7	0	0	95	738
H_6	0	-62	-44	0	18	28
H_8	0	-30	0	0	2	2
H_{10}	-23	0	-31	0	96	96
H_{11}	-23	0	0	0	89	386
H_{12}	0	-11	0	0	61	129
H_{13}	-21	0	0	0	13	586
H_{14}	-46	0	-7	0	22	73
H_{15}	-35	0	0	0	111	449
H_{16}	-21	0	-68	0	67	51
H_{17}	0	-16	-11	0	59	126
H_{19}	0	-48	0	-49	57	340
H_{20}	-31	0	-18	0	11	11
H_{21}	0	0	-49	0	79	0
H_{22}	-3	0	-63	0	125	64
H_{23}	-39	0	0	0	95	286

I_1 : 卫生技术人员数; I_2 : 实际床位数; I_3 : 高价设备; I_4 : 固定资产的松弛量; O_1 : 年业务收入; O_2 : 年工作量的松弛量。“-”表示过剩。

3 讨 论

在被评价的 23 家医院中,DEA 非总体有效率达 78.26%,表明甘肃省三级医院的总体效率较差。其中,纯技术有效率为 26.09%,规模有效率为 65.22%。由此可见,引起医院总体效率低下的主要原因是纯技术效率。因此,甘肃地区卫生行政部门应该主要从纯技术效率的角度入手,提高医院卫生资源的质

• 卫生管理 •

对重庆市转化医学中心建设的几点思考*

谭小丽¹,伍 群^{2△},吴小翎¹

(1. 重庆医科大学公共卫生与管理学院 400016; 2. 重庆医科大学科研处 400016)

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.08.038

文献标识码:B

文章编号:1671-8348(2014)08-0996-03

转化医学又称转化研究,是指“从实验室到病床”和“从病床到实验室”的双向转化研究,其概念由时任美国国立卫生院

量,确保公共卫生资源的效率和效益。34.78% 的医院处于规模递增状态,说明医疗机构提供的卫生服务量不能满足当地居民的卫生服务需求。长此以往,势必会导致病患外流,加重优质医院的就诊压力,同时也增加了病患经济压力。相对于被评价的其他医院,这些处于规模递增状态的医院应该进一步采取外延式发展,加大投入,扩大医疗卫生资源的规模^[5-7]。

对于非 DEA 有效的医院,从投入指标松弛量来看,造成无效的主要原因是卫生技术人员数、实际床位数及高价设备数投入相对过剩,建议这些医院加大卫生规划的实施力度,严格按照区域卫生规划配置医疗资源,以满足区域内全体居民的基本卫生服务需求为目标对卫生资源实行统筹规划。从固定资产这一指标分析,除 H_{19} 外,均未出现冗余,说明甘肃省用于卫生事业的经费还略显不足,建议政府按照各地区现有的人口发展趋势、经济增长和卫生服务需求加大资金投入力度,以提高效率。

从产出指标松弛量分析来看,造成无效的主要原因是年业务收入、门诊急诊人数及出院人数过低。因此,要不断改进医疗卫生机构的管理水平,提高人、财、物的利用效率,避免高投入、高产出。同时还要提升医疗服务能力以提高医疗卫生资源的利用效率。

参考文献:

- [1] 魏权龄. 数据包络分析[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [2] 汪唯, 陈少贤, 彭晓明, 等. 广东省公立医院效率分析与比较[J]. 中国医院管理, 2008, 28(2): 16-19.
- [3] 孙振球, 王乐三. 医学综合评价方法及其应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006: 116-135.
- [4] 庄宁, 孟庆跃, 卞鹰, 等. 利用 DEA 方法评价我国 34 家医院的技术效率[J]. 中国卫生经济, 2000, 19(9): 49-51.
- [5] 侯文, 任苒, 宁岩. 数据包络分析在医院效率评价中的应用[J]. 中国卫生统计, 2001, 18(5): 279-280.
- [6] 李玲, 王健. 我国公立医院的技术效率分析: 数据包络分析的应用[J]. 中国卫生政策研究, 2008, 1(3): 51-57.
- [7] 张瑞华, 刘莉, 李维华, 等. 基于数据包络分析的我国 31 个省市医疗卫生服务效率评价[J]. 中国卫生经济, 2011, 30(2): 69-72.

(收稿日期: 2013-10-23 修回日期: 2013-12-25)

* 基金项目: 重庆市软科学研究计划项目(cstc2012cx-rkx A00055)。

作者简介: 谭小丽(1988-), 在读硕士, 主要从事医学科研管理方面的研究。

△ 通讯作者: Tel: 13206067004; E-mail: wuqun67@163.com。