

• 短篇论著 •

DOI:10.3724/SP.J.1008.2012.00805

基于数据包络分析与 Malmquist 生产率指数测量的军队三级综合医院全要素生产率分析

胡晓媛^{1△}, 沙 琨^{2△}, 孙庆文³, 杨少春⁴, 余 钢⁴, 郭 强^{2*}

1. 第二军医大学科研部, 上海 200433
2. 第二军医大学训练部, 上海 200433
3. 第二军医大学基础部数理教研室, 上海 200433
4. 第二军医大学长海医院财务供应科, 上海 200433

[摘要] **目的** 测量军队三级综合医院全要素生产率随时间变化的情况, 为提高军队医院运营效率提供决策依据和参考。**方法** 收集军队 36 所三级综合医院 2007 年和 2010 年两年的面板数据(3 项投入指标, 5 项产出指标), 应用数据包络分析(DEA)的 Malmquist 模型进行分析。**结果** 2007—2010 年间 28 所医院(77.8%)生产率有所提高; 进一步分解发现, 11 所医院(30.6%)生产率提高主要来源于技术进步, 2 所医院(5.56%)生产率提高主要来源于效率提高, 15 所医院(41.7%)来源于技术进步和效率提高共同作用。生产效率下降的 8 所医院全部是由于技术的衰退。**结论** 军队三级综合医院全要素生产率增长较为显著, 其增长贡献主要来源于技术进步和效率提高共同作用, 全要素生产率下降主要是技术衰退所致。

[关键词] 数据包络分析; Malmquist 生产率指数; 军队三级综合医院; 全要素生产率

[中图分类号] R 197.32 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2012)07-0805-03

DEA- and MPI-based analysis of total factor productivity of high level (Level 3) comprehensive military hospitals

HU Xiao-yuan^{1△}, SHA Kun^{2△}, SUN Qing-wen³, YANG Shao-chun⁴, YU Gang⁴, GUO Qiang^{2*}

1. Division of Scientific Research Administration, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China
2. Division of Training, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China
3. Department of Mathematics & Physics, College of Basic Medical Sciences, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China
4. Department of Finance, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

[Abstract] **Objective** To measure the changes of total factor productivity of high level(Level 3) comprehensive military hospitals, so as to provide evidence for improving the productivity of these hospitals. **Methods** The 2007 and 2010 panel data of 36 high level military hospitals, including 3 input parameters and 5 output parameters, were collected in the present study. The Malmquist productivity index (MPI) of data envelopment analysis (DEA) was used for analysis. **Results** The productivity of 28 (77.8%) hospitals was increased during 2007-2010. Further analysis showed that the increased productivity was mainly attributable to technology progress in 11 (30.6%) hospitals, to improved efficiency in 2 (5.56%) hospitals, and to both technology progress and improved efficiency in 15(41.7%) hospitals. The 8 hospitals with decreased productivity were all due to technology backwardness. **Conclusion** The total factor productivity of high level comprehensive military hospitals has witnessed a noticeable increase, and the increase is mainly attributable to technology progress and improved efficiency. The decrease of productivity is mainly due to technology backwardness.

[Key words] data envelopment analysis; Malmquist productivity index; high level (level 3) comprehensive military hospitals; total factor productivity

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2012, 33(7):805-807]

从微观经济学角度, 医院管理的绩效实际上就是医院经营管理效率, 投入产出分析最能够系统地反映其内在的经营活 动。研究和实践表明: 数据包络分析(data envelopment

analysis, DEA)的 Malmquist 生产率指数(Malmquist productivity index, MPI)是研究投入产出的一种常用方法, 有助于在面板数据下对医院生产效率做进一步的动态分析和研

[收稿日期] 2012-04-29 **[接受日期]** 2012-05-21

[作者简介] 胡晓媛, 博士. E-mail: huxiaoyuan1978@163.com; 沙 琨, 博士, 工程师. E-mail: kunie@smmu.edu.cn

△共同第一作者(Co-first authors).

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-81870290, E-mail: profguo@163.com

究^[1-2]。应用DEA效率分析与MPI测量军队三级综合医院生产效率随时间变化的情况,以全面了解和评估医院的生产效率,为提高军队医院绩效提供决策依据和参考。

1 资料和方法

1.1 数据来源及指标选择^[3-5] 以立意抽样原则,选取分布在东北、华北、华中地区的36所军队三级综合医院(其中28所三级甲等医院,8所三级乙等医院)为观察单位。

运用DEA效率分析与MPI对医院全要素生产率(total factor productivity, TFP)进行评价,首先要选择适宜的投入、产出指标。通过专家咨询和文献优选法,筛选出3项投入指标(床位总数、人员总数、医疗设备总值)和5项产出指标(总诊疗人次、出院人次、床位利用率、平均住院日、年度业务收入)。因平均住院日为成本型指标,使用倒数法对其进行指标正向化处理。依据36所医院2007年和2010年两年的数据,对投入和产出指标应用DEAP2.1软件进行数据处理。

1.2 研究方法 常用的DEA模型有CCR模型(简记CRSS)、BCC模型(简记VRSS)和CCGSS模型(简记VR-SW)。CCR规模报酬不可变,余两模型可变;CCR和BCC投入要素为强自由处置,而CCGSS为弱自由处置。对于同一个决策单元来说,三个模型的评估结果满足 $0 \leq E_i^{CRSS} \leq E_i^{VRSS} \leq E_i^{VRSW} \leq 1$,故可以将投入产出效率分解为纯技术效率、要素处置效率和规模效率。

在实际评价过程中,CCR、BCC、CCGSS 3个模型只能用于相同时期的决策单元比较,而基于DEA的MPI模型能用

于度量不同时期决策单元TFP的变化。在MPI模型分析中,同样可以将TFP分解为技术效率变化(technical efficiency change, TEc)和技术变化(technical change, Tc),而技术效率变化又可进一步分解为纯技术效率变化(pure technical efficiency change, PTEc)、要素处置效率变化(disposal efficiency change, DEc)和规模效率变化(scale efficiency change, SEc)。本研究先利用CCR、BCC和CCGSS 3个模型对观察医院进行横向年度效率分析,再采用MPI模型跨期纵向比较观察医院的TFP变化。

2 结果

2.1 36所医院2007及2010年度DEA效率及效率分解 运用3个DEA模型,通过求解线性规划,得到2007及2010年36所观察医院的DEA效率及规模效率。从各种效率值和规模效率的角度看,2007年17所(47.2%)医院各种效率值均为100%有效(总体有效);2010年21所(58.3%)医院各种效率值均为100%有效(总体有效)。从医院所处的规模报酬阶段看(图1),2007年17所(47.2%)医院处于规模报酬不变阶段(最优规模状态),2010年21所(58.3%)医院处于规模报酬不变阶段(最优规模状态),2007及2010年均处于规模报酬不变阶段(最优规模状态)的医院有14所(38.9%);2007年有15所医院处于规模报酬递减阶段,2010年度有12所医院处于规模报酬递减阶段;2007年有5所医院处于规模报酬递增阶段,2010年度有4所医院处于规模报酬递增阶段。

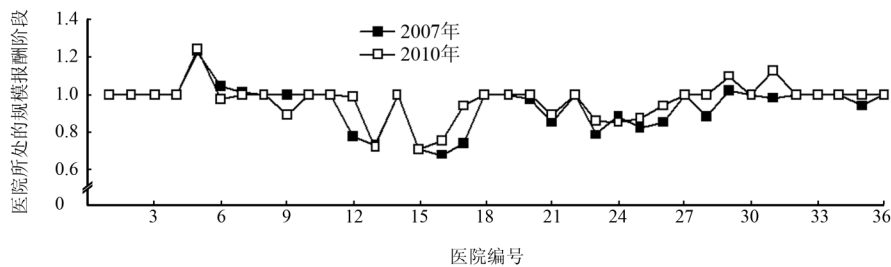


图1 各观察医院规模报酬阶段评价图

规模报酬阶段为1表示处于不变阶段,<1表示处于规模报酬递增阶段,>1表示处于规模报酬递减阶段

2.2 36所医院跨年度MPI及其分解 根据MPI的计算公式和TFP分解方法,通过求解线性规划,结果见表1。从表中可以发现,共有8所(22.2%)医院的MPI小于1,说明这些医院2010年生产效率比2007年下降;其余28所(77.8%)医院的MPI均大于1。研究期间11所(30.6%)医院生产率提高主要来源于技术进步,2所(5.56%)医院生产率提高主要来源于效率提高,15所(41.7%)医院生产率提高主要来源于技术进步和效率提高共同作用;生产效率下降的8所(22.2%)医院全部是由于技术的衰退。

3 讨论

庞慧敏等^[6]对9省市22所大学附属综合性三甲医院2006~2007年度的MPI分析显示,仅有45.5%的医院TFP

提高,40.9%的医院存在技术衰退;王吉善等^[7]对北京三级医院进行的基于MPI的TFP分析显示,所有医院TFP提高且主要来源于技术进步,不存在技术衰退。这些结果与本研究结果有差异,可能是因为观察医院选择的不同,本研究所选观察医院在医院等级、投入和产出质量等方面具有较强的相似性。提示单独依靠技术进步或者效率提高,TFP的增长有限。因此军队医院应该采取有效措施,优化资源配置,提高绩效管理水,界定医院的发展规模,激发技术效率和规模效率,使多个要素发挥协同作用。本研究中生产效率下降的8所医院(22.2%)全部是由于技术的衰退,主要体现在人才引进、业务培训、继续教育、科研创新等方面。鉴于此,这些医院应该用科学的管理方法调动医务人员的积极性、创新性,鼓励其主动学习,加大继续教育的力度。

表 1 各观察医院 2007 和 2010 年跨年度 Malmquist 生产率指数及其分解

| 医院 编号 | 纯技术变化率 (PTEC) | 要素组合效率 变化率(DEC) | 规模效率 变化率(SEC) | 技术水平 变化率(TC) | Malmquist 生产率指数(MPI) | 评判 结果 |
|----------|------------------|--------------------|------------------|-----------------|-------------------------|----------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1.377 448 563 | 1.377 449 | I |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1.225 038 519 | 1.225 039 | I |
| 3 | 1 | 1.000 000 001 | 0.999 999 999 | 0.916 158 631 | 0.916 159 | D |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1.144 254 830 | 1.144 255 | I |
| 5 | 1 | 0.917 466 506 | 1.081 730 679 | 1.029 124 271 | 1.021 356 | I |
| 6 | 0.751 142 96 | 1.154 737 797 | 1.015 277 948 | 1.037 823 061 | 0.913 933 | D |
| 7 | 1 | 1.150 809 120 | 1.000 159 843 | 1.058 502 370 | 1.218 329 | I |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 0.923 145 650 | 0.923 146 | D |
| 9 | 0.856 269 841 | 1 | 0.979 756 499 | 1.029 082 404 | 0.863 334 | D |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 0.941 282 965 | 0.941 283 | D |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1.227 336 376 | 1.227 336 | I |
| 12 | 1.177 012 765 | 1.000 352 190 | 1.058 560 082 | 0.983 906 390 | 1.226 319 | I |
| 13 | 1.187 337 489 | 1.007 411 839 | 0.962 899 478 | 1.094 031 980 | 1.260 063 | I |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1.025 489 300 | 1.025 489 | I |
| 15 | 0.945 115 147 | 0.984 206 489 | 0.868 288 478 | 1.025 643 317 | 0.828 383 | D |
| 16 | 0.942 342 614 | 1.058 190 442 | 1.027 179 474 | 0.997 315 500 | 1.021 531 | I |
| 17 | 0.979 211 068 | 1.002 700 353 | 1.034 325 081 | 1.031 813 455 | 1.047 866 | I |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 1.030 681 213 | 1.030 681 | I |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 0.890 944 598 | 0.890 945 | D |
| 20 | 1.025 972 112 | 1 | 1.005 134 360 | 1.074 811 129 | 1.108 388 | I |
| 21 | 1 | 1.026 171 445 | 1.042 230 745 | 1.039 855 448 | 1.112 133 | I |
| 22 | 1 | 1 | 1 | 0.950 709 586 | 0.950 710 | D |
| 23 | 1 | 0.999 999 999 | 1.106 284 758 | 1.057 235 205 | 1.169 603 | I |
| 24 | 1.049 035 757 | 1.045 316 139 | 1.010 900 867 | 1.018 381 579 | 1.128 904 | I |
| 25 | 1.069 214 147 | 1.010 990 647 | 1.008 411 231 | 0.947 249 871 | 1.032 557 | I |
| 26 | 1.080 709 036 | 0.997 382 500 | 1.014 258 785 | 1.011 926 212 | 1.106 288 | I |
| 27 | 1 | 1 | 1 | 1.117 469 803 | 1.117 470 | I |
| 28 | 1 | 1.062 655 412 | 1.057 566 150 | 1.047 661 930 | 1.177 392 | I |
| 29 | 0.939 318 031 | 1.102 420 663 | 0.976 550 344 | 1.073 223 565 | 1.085 288 | I |
| 30 | 1 | 1 | 1 | 1.131 681 416 | 1.131 681 | I |
| 31 | 1.124 410 056 | 1.001 122 964 | 0.977 288 534 | 1.022 827 172 | 1.125 219 | I |
| 32 | 1.139 977 590 | 1.001 165 212 | 1.000 034 335 | 0.989 216 614 | 1.129 038 | I |
| 33 | 1 | 1 | 1 | 1.140 186 784 | 1.140 187 | I |
| 34 | 1 | 1 | 1 | 1.100 338 298 | 1.100 338 | I |
| 35 | 1 | 1.014 605 259 | 1.010 313 098 | 0.987 713 694 | 1.012 475 | I |
| 36 | 1 | 1 | 1 | 1.101 376 003 | 1.101 376 | I |

评判结果中, D 表示医院生产效率下降, I 表示医院效率提高

为提高医院生产效率,还应该确定其适合的规模,以“机构规模”是否能够满足“社会医疗健康服务需求”为前提,明确发展目标,注意使生产力严重下降的部分要素的改革。对于规模过小的医院建议医疗内部流程重组,使其规模效率提高,进而提升医院整体运营效率;规模过大的医院应根据医院自身的功能与定位严格控制其规模,控制人员的增加和医疗设备的投入,防止成本增加^[8]。本研究发现,2007 年有 15 所、2010 年有 12 所医院处于规模报酬递减阶段,说明这些医院的经营规模过大,机构冗员过多。2007 年有 5 所、2010 年度有 4 所医院处于规模报酬递增阶段,说明这些医院的经营规模过小,即现实的经营规模没有达到最优生产规模状态。

4 利益冲突

所有作者声明本文不涉及任何利益冲突。

[参考文献]

[1] 王莅铭,于菲菲,孙庆文,孙金海,郭强. 基于非参数 Malmquist 生产率指数的医院全要素生产率的测算和分解[J].

解放军医院管理杂志,2010,17:852-854.

- [2] 闫威,胡亮. 我国社会保障公共服务效率评价研究——基于数据包络分析方法[J]. 华东经济管理,2009,23:47-51.
- [3] Ozcan Y A. Efficiency of hospital services production in local markets; the balabce sheet of U. S. medical armament[J]. Socio-Econ Plann Sci, 1995, 29: 139-150.
- [4] Rollins J, Lee K, Xu Y, Ozcan Y A. Longitudinal study of health maintenance organization efficiency[J]. Health Serv Manage Res, 2001, 14: 249-262.
- [5] Lynch J R, Ozcan Y A. Hospital closure: an efficiency analysis[J]. Hosp Health Serv Adm, 1994, 39: 205-220.
- [6] 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,2010,30:35-37.
- [7] 王吉善,张振伟,董四平. 基于 Malmquist 指数的北京三级医院全要素生产率分析[J]. 中国卫生质量管理,2011,18:56-58.
- [8] 陆文娟,杨巧,冯占春. 武汉市医院效率动态变化的 Malmquist 指数分析[J]. 中国医院管理,2011,31:28-30.

[本文编辑] 周燕娟,孙岩