· 论著 ·

# 北京市三级公立医院效率及其影响因素

景日泽[1,2],章湖洋[1,2],徐婷婷[1,2],张鲁豫[1,2],方 海[2△]
(1. 北京大学公共卫生学院卫生政策与管理系, 北京 100191; 2. 北京大学中国卫生发展研究中心, 北京 100191)

[摘 要] **目的**:评价北京市2006—2015年间三级公立医院的综合技术效率,探讨其影响因素,并提出相应的政策建议。**方法**:使用数据包络分析测算北京市三级公立医院的综合技术效率、单纯技术效率和规模效率,利用Malmquist指数模型分析其动态效率情况,最后运用随机效应面板Tobit模型分析综合技术效率影响因素。**结果**:北京市三级公立医院的平均综合技术效率和单纯技术效率水平较高,分别由2006年的0.44和0.51升至2015年的0.62和0.68,两种效率值在0.5~0.8之间所占比例最高;规模效率值绝大部分分布于0.8~1.0之间,大部分医院处于规模报酬递减状态;医院全要素生产率平均每年以5.78%的速度进步,得益于技术效率和生产技术分别以年3.77%和1.94%的速度在进步,进一步分解技术效率进步,单纯技术效率在以年3.21%的平均速度进步,规模效率仅有0.53%的年平均进步速度。综合技术效率与床位周转率、医师年均担负诊疗人次、医护比呈正相关,与床位数、门诊住院人次比、卫生技术人员占比和药占比呈负相关。**结论**:严格控制三级公立医院规模,注重医院生产技术的创新和应用,转变医院内部管理水平和管理模式,推进精细化管理,以实现可持续发展。

[关键词] 三级公立医院;效率;数据包络分析;影响因素
[中图分类号] R153.2 [文献标志码] A [文章编号] 1671-167X(2018)03-0408-08
**doi**:10.3969/j.issn.1671-167X.2018.03.004

## Study on the efficiency of tertiary public hospitals and its influencing factors in Beijing

JING Ri-ze[1,2], ZHANG Hu-yang[1,2], XU Ting-ting[1,2], ZHANG Lu-yu[1,2], FANG Hai[2△]
(1. Department of Health Policy and Management, Peking University School of Public Health, Beijing 100191, China; 2. China Center for Health Development Studies, Peking University, Beijing 100191, China)

**ABSTRACT** **Objective**: To evaluate the comprehensive technical efficiency of the tertiary public hospitals in Beijing between 2006 and 2015 and explore its influencing factors, so as to propose corresponding policy suggestions. **Methods**: The data envelopment analysis was employed to evaluate the comprehensive technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency of the tertiary public hospitals in Beijing. Malmquist index model was used to analyze the changes of the above three dynamic efficiencies. Finally, random-effect panel tobit model was utilized to analyze the influencing factors of the comprehensive technical efficiency. **Results**: The average comprehensive technical efficiency and pure technical efficiency of the tertiary public hospitals in Beijing were relatively high, and they had respectively increased from 0.44 and 0.51 in 2006 to 0.62 and 0.68 in 2015, and the highest proportion of two kinds of efficiency values was between 0.5 and 0.8. Most of the scale efficiency values distributed between 0.8 and 1.0, and the majority of hospitals were in a state of decreasing returns to scale. The total factor productivity of hospitals had been increasing at an average rate of 5.78% per year due to the double progress of technical efficiency and technology at annual rates of 3.77% and 1.94% respectively, further decomposing technological efficiency change, and the pure technical efficiency change increased at the speed of 3.21% per year, and the annual average rate of progress in scale efficiency was only 0.53%. The comprehensive technical efficiency was positively correlated with the turnover rate of beds, annual visits per doctor, the ratio of doctors to nurses, and negatively correlated with the number of beds, the ratio of outpatients to inpatients, the proportion of medical technical personnel, and the proportion of drugs. **Conclusion**: Future health policies should strictly control the scale of tertiary public hospitals, pay attention to the innovation and application of hospital technology, change the hospital internal management level and management model, promote refined management, and achieve sustainable development.

**KEY WORDS** Tertiary public hospitals; Efficiency; Data envelopment analysis; Influencing factors

---

**基金项目**: 国家自然科学基金(71774006、71373013)资助 Supported by National Natural Science Foundation of China (71774006, 71373013)
△ Corresponding author's e-mail, hfang@hsc.pku.edu.cn
**网络出版时间**:2018-5-8 9:21:43 **网络出版地址**:http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4691.R.20180508.0921.018.html

2009 年中国开始实行新一轮医疗卫生体制改革,其中公立医院改革是一项重点任务,其主要改革内容为大力改进公立医院内部管理,优化服务流程,提高公立医院的服务质量和效率[1]。公立医院是中国医疗卫生服务体系的主体[2],提升公立医院效率对于缓解“看病贵、看病难”的问题有着重要意义。北京市公立医院医疗资源丰富,尤其是三级医院,在解决当地居民健康问题的同时,还承担着全国各地疑难杂症的治疗,所以对北京市三级公立医院效率进行研究就显得尤为重要。在北京市医院效率的研究中,有学者分别对首都核心区医院、社区卫生服务中心(站)、门诊部以及中医医院进行了研究[3-5],但是专门针对北京市三级公立医院的效率进行静态、动态分析尚属空缺,所以本研究对北京市三级公立医院 2006—2015 年的效率进行评价,并对其影响因素进行分析,讨论优化公立医院效率的措施,为公立医院改革提供政策参考。

## 1　资料与方法

### 1.1　资料来源

数据来源于 2006—2015 年北京市卫生和计划生育委员会编制的《北京市卫生计生工作统计资料》,资料包括北京市医院在 2006—2015 年基本情况、卫生费用情况、卫生人力情况及医疗服务情况等。本研究以十年间都存在的三级公立医院为研究对象,除去部队和武警医院后,共计 47 家,其中综合医院 25 家、专科医院 15 家、中医医院(包含中西医结合医院和民族医医院)7 家。按照所属区域将三级公立医院分为城区医院(位于朝阳、东城、丰台、海淀、石景山、西城)、近郊区医院(位于昌平、大兴、房山、顺义、通州)和远郊区医院(位于门头沟、怀柔、密云、平谷、延庆)。

### 1.2　数据包络分析

1957 年 Farrell[6] 提出了效率理论,在其基础上,Charnes 等[7]创建了数据包络分析(data envelopment analysis,DEA),它是一种常用的非参数前沿效率分析方法,对具有多投入、多产出指标的复杂系统的效率评价具有较好的实用性。DEA 将效率的测度对象称为决策单元(decision making unit,DMU),评价同一时期的 DMU 常用 DEA 模型中的 CCR 模型和 BCC 模型,通过两者结合可以计算出综合技术效率(technical efficiency,TE)、单纯技术效率(pure technical efficiency,PTE)和规模效率(scale efficiency,SE)[8]。技术效率反映的是一个 DMU 技术水平的高低,投入既定的情况下,技术效率由产出最大化来衡量,产出既定的情况下,技术效率由投入最小化来衡量。规模效率是指当生产单元在一定规模上运行时,该生产单元会达到投入和产出的最大比率,如果实际运行规模大于该规模时,会导致收益下降;如果实际运行规模小于该规模时,意味着该生产单元需要扩大经营规模。本研究中 CCR 模型计算出来的综合技术效率是在假设规模报酬不变的情况下得出来的,但是往往现实中规模报酬又是变化的,所以综合技术效率是包含规模收益成分的。在 BCC 模型中,假定规模收益可变,所以得出来的单纯技术效率不包含规模成分。

对于不同时期的 DMU 效率变化的测量,常用 DEA-Malmquist 指数模型。Färe 等[9] 在 1994 年采用 DEA 方法计算 Malmquist 指数,用其表示两个时期内全要素生产率(total factor productivity,TFP)的变化。Malmquist 指数可进一步分解为两个方面的变化:一是被评价 DMU 在两个时期内的技术效率的变化(technical efficiency change,EC),二是生产技术的变化(technological change,TC),在 DEA 中反映生产前沿的变动[9]。EC 可进一步分解为单纯技术效率变动(pure technical efficiency change,PTEC)和规模效率变动(scale efficiency change,SEC)。

本研究利用 Excel 2010、Stata 13.0 软件进行数据录入和整理,得到 2006—2015 年医院层面的面板数据,通过 Max DEA 软件完成 DEA,其中利用 DEA 模型的 CCR 模型和 BCC 模型分析北京市十年间三级公立医院的静态效率均值,利用 DEA-Malmquist 指数模型分析 2006—2015 年不同时期医院动态效率。

医疗服务的生产需要医院通过生产要素的投入来实现,本研究基于马歇尔(Marshall)对生产要素的基本分类标准对北京市三级公立医院的投入要素进行分类。首先是劳动要素,医院中最能反映这方面投入的是卫生技术人员数;其次是资本要素投入,在医院中主要是设备和资源,这方面的代表性指标是实有床位数。另外,根据文献综述和数据的可得性,本研究将实有床位数和卫生技术人员数作为投入指标,将门急诊人次、出院人数和业务收入作为产出指标,用均数和标准差等进行描述性分析,详见表 1。

### 1.3　随机效应面板 Tobit 模型

Tobit 回归模型最早由诺贝尔经济学奖获得者 James Tobin 于 1958 年提出,是属于因变量受到限制的一种模型。本研究中综合技术效率得分的取值范围为 0 ~ 1,存在等于 1 的截尾问题,在这种情况下,如果用最小二乘法,不能得到一致的估计,这时

Tobit 模型就成为估计回归系数的一个较好选择。这种模型的特点在于模型包含两个部分,一个是表示约束条件的选择方程模型,另一个是满足约束条件下的某连续变量方程模型。假设:$y^*_{it} = x_{it}\beta_i + \mu_i + \varepsilon_{it}$,其中 $y^*_{it}$ 不可观测,$\mu_i$ 为个体效应,$\varepsilon_{it}$ 为扰动项。对于面板数据,仅考虑 Tobit 随机效应模型。

**表 1**　北京市三级公立医院投入-产出指标描述性统计

**Table 1**　Basic information and statistics result of input and output indicators of the tertiary public hospitals in Beijing

| Indicators | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|---|---|---|---|---|---|
| Input | | | | | |
| The number of beds | 729 ± 384 | 740 ± 392 | 761 ± 397 | 786 ± 414 | 818 ± 433 |
| Total health technicians | 1 036 ± 692 | 1 161 ± 765 | 1 184 ± 781 | 1 204 ± 778 | 1 323 ± 816 |
| Output | | | | | |
| Outpatient and emergency visits/( $\times 10^4$ person-time) | 73.33 ± 67.44 | 78.06 ± 611 157 | 86.87 ± 66.70 | 92.92 ± 69.34 | 107.36 ± 81.40 |
| Discharged patients/( $\times 10^4$ people) | 1.47 ± 1.20 | 1.58 ± 1.25 | 1.76 ± 1.38 | 1.94 ± 1.53 | 2.13 ± 1.70 |
| Business income /( $\times 10^4$ yuan) | 44 378 ± 37 268 | 48 324 ± 39 703 | 52 493 ± 41 851 | 61 547 ± 48 475 | 65 103 ± 51 156 |

| Indicators | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|
| Input | | | | | |
| The number of beds | 821 ± 434 | 841 ± 448 | 863 ± 459 | 894 ± 484 | 911 ± 494 |
| Total health technicians | 1 390 ± 841 | 1 510 ± 889 | 1 552 ± 969 | 1 571 ± 951 | 1 645 ± 999 |
| Output | | | | | |
| Outpatient and emergency visits/( $\times 10^4$ person-time) | 115.47 ± 85.10 | 131.83 ± 95.01 | 144.12 ± 1 02.51 | 153.45 ± 107.80 | 156.53 ± 108.58 |
| Discharged patients/( $\times 10^4$ people) | 2.36 ± 18 588 | 2.67 ± 2.07 | 2.99 ± 2.34 | 3.27 ± 2.54 | 3.40 ± 2.67 |
| Business income /( $\times 10^4$ yuan) | 73 885 ± 56 989 | 86 473 ± 64 902 | 95 064 ± 70 964 | 110 085 ± 92 437 | 118 039 ± 87 705 |

影响因素变量的选取通过文献综述获得。对于政策、措施及医疗改革,Kazley 等[10]运用 DEA 来分析电子医疗记录改革是否会对医院的效率产生影响,马桂峰等[11]发现新医改对山东省公立医院效率的影响不显著,德国有学者研究得出疾病诊断相关分类的实施有利于提高医院的效率[12]。对于医院的地理位置或者所在区域,有学者对加拿大某省社区医院的效率进行分析比较发现,乡村社区医院的效率要高于城市社区医院[13],而希腊的一项研究却发现城市的医院效率要高于乡村医院[14]。对于医院运营性质,国外多项研究表明,所有制形式、经营模式等对医院效率具有重要影响[15-16];唐娴等[17]对四川省公立医院的效率研究发现,不同等级是影响医院效率的重要因素,其中二级乙等医院的效率较低;孙美平等[18]发现北京市不同管理系统下的公立医院的效率有很大差异。对于医院内部管理因素,有研究表明,在美国床位数 100 ~ 249 张和大于 400 张的非营利性医院较营利性医院效率高[19];还有多项研究表明床位数和病床使用率、平均住院日等是医院效率的重要影响因素[20-21];有研究认为医院职工结构对医院效率具有重要影响[22]。

本研究北京市三级公立医院的综合技术效率值为被解释变量,根据文献综述和数据的可得性,以外部政策环境因素、医院运营性质以及内部管理因素为自变量纳入分析,变量情况详见表 2。

## 2　结果

### 2.1　北京市 2006—2015 年三级公立医院的相对效率情况

由表 3 可见,北京市三级公立医院综合技术效率、单纯技术效率和规模效率在 2006—2012 年间有上升趋势,但是在 2013 年之后有所下降。北京市三级公立医院在 2006 年的综合技术效率、单纯技术效率以及规模效率分别是 0.44、0.51 和 0.87,在随后的几年间一直上升,达到 2012 年的 0.66、0.68 和 0.67,在 2013 年后开始有所下降,2015 年三个效率值分别是 0.62、0.68 和 0.91。表 4 为北京市三级医院效率值的分布情况,相比于综合技术效率和

单纯技术效率,规模效率的取值较高,绝大部分分布于0.8～1.0之间,占比达到75%左右,综合技术效率和单纯技术效率在0.5～0.8之间所占比例最高,以2015年为例,综合技术效率值为0.5～0.8,占48.94%,单纯技术效率值为0.5～0.8,占53.19%。

**表2**　Tobit回归模型解释变量指标列表

**Table 2**　Assignment table of explanatory variable

| Factor type | Variables |
|---|---|
| The environment and policy | Location: Urban hospital = 0 (control), suburban hospital = 1, outer suburban hospital = 2; Health reform: Before health reform = 0 (control), after health reform = 1 |
| Hospital characteristics | Type: General hospital = 0 (control), special hospital = 1, Chinese medicine hospital = 2; Management systems: Commission hospital = 0 (control), municipal hospital = 1, district hospital = 2, other hospital = 3 |
| Management factor | |
| Hospital scale | The number of beds |
| Health service | The ratio of outpatients to inpatients |
| Hospital productivity | Average length of stay; Bed occupancy rate; Turnover rate of beds; Annual visits per each doctor |
| Health staff structure | The number of health personnel; The proportion of medical technical personnel; The ratio of doctors to nurses |
| Health expenses | Average outpatient costs (Yuan); Per capita hospitalization cost (Yuan); The proportion of drugs |

**表3**　北京市2006—2015年三级公立医院服务效率

**Table 3**　Service efficiency status of tertiary public hospitals of Beijing in 2006－2015

| Items | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TE | 0.44 | 0.58 | 0.58 | 0.52 | 0.54 | 0.61 | 0.66 | 0.65 | 0.57 | 0.62 |
| PTE | 0.51 | 0.64 | 0.61 | 0.57 | 0.59 | 0.65 | 0.68 | 0.68 | 0.64 | 0.68 |
| SE | 0.87 | 0.89 | 0.94 | 0.90 | 0.92 | 0.94 | 0.97 | 0.96 | 0.89 | 0.91 |

TE, technical efficiency; PTE, pure technical efficiency; SE, scale efficiency.

从规模收益来看,2006—2015年间北京市三级公立医院绝大部分处于规模报酬递减(decreasing returns to scale,DRS)。如2015年选取的47家三级公立医院中,37家规模报酬递减,占总数的78.72%,只有4家医院处于规模报酬递增(increasing returns to scale,IRS),这些医院需要调整规模;剩下的6家医院处于规模报酬不变(constant returns to scale,CRS),这些医院规模大小合适,无需调整(表5)。

### 2.2　北京市2006—2015年三级公立医院动态效率变动情况

运用Malmquist指数模型对北京市三级公立医院的动态效率进行分析,若相比于上一年全要素生产率大于1,则是经营效率有所提高,它可以分解为技术效率变化和技术变化。若技术效率变化相比于上一年大于1,则代表决策单元资源浪费或者无用的情况有所改善;若技术变化相比于上一年大于1,则代表生产前沿前移,生产技术有所提高。由表6可见,北京市三级公立医院从2006—2015年全要素生产率平均每年以5.78%的速度进步,这得益于技术效率和生产技术分别以年3.77%和1.94%的速度在进步。将技术效率进步进一步分解,单纯技术效率在以每年3.21%的速度进步,但是规模效率仅有0.53%的进步速度。由图1可见,北京市三级公立医院在十年间技术效率和生产技术变化上下起伏,但是每一年两者共同作用后,全要素生产率均以一个稳定的速度在进步。通过对医院的静态效率进行分析后发现,2013年三级公立医院效率有所下降,对其进一步进行全要素生产率分析后看出,在2012—2013年和2013—2014年两个年度中,全要素生产率虽然在进步,但主要推动力是生产技术的进步,而技术效率在这两年分别以2.25%和12.08%的速度下降,进一步分解发现这两年单纯技术效率变动和规模效率变动均是负向。

### 2.3　北京市三级公立医院综合技术效率影响因素Tobit回归模型分析

本研究以三级公立医院综合技术效率得分为因变量,对其影响因素进行分析。由表7可见,对于外部政策环境因素而言,新医改对三级公立医院具有正向作用,医院所在的区域对医院效率也有影响,远郊区和近郊区的医院相对于城区医院,效率都低,但是远郊区医院和城区医院之间的效

率差异并没有统计学意义。对于医院性质，专科医院相比于综合医院效率较高，且有统计学意义；分属不同管理系统的医院之间的效率值没有明显的差异。对于医院内部管理因素，医院实有床位数对医院效率有负向作用，医院门诊住院人次比对医院效率也有负向作用；医院病床周转率和医师年均担负诊疗人次均对医院效率具有正向作用。对于卫生人力，增加医院职工人数不能显著提高医院效率，但是医护比、卫生技术人员占职工人数比例均可影响医院效率。对于患者医疗费用，人均住院费用和次均门诊费用均对医院效率没有显著作用，但是药占比对医院效率有负向作用。

**表 4**　北京市 2006—2015 年三级公立医院综合技术效率、单纯技术效率和规模效率的分布情况

**Table 4**　The distribution of comprehensive technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency of tertiary public hospitals of Beijing in 2006 – 2015

| Items | 2006 | | 2007 | | 2008 | | 2009 | | 2010 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *n* | Constitute ratio/% | *n* | Constitute ratio/% | *n* | Constitute ratio/% | *n* | Constitute ratio/% | *n* | Constitute ratio/% |
| TE | | | | | | | | | | |
| 0 – | 24 | 51.06 | 13 | 27.66 | 14 | 29.79 | 17 | 36.17 | 11 | 23.40 |
| 0.5 – | 18 | 38.30 | 24 | 51.06 | 20 | 42.55 | 19 | 40.43 | 28 | 59.57 |
| 0.8 – | 2 | 4.26 | 6 | 12.77 | 6 | 12.77 | 5 | 10.64 | 4 | 8.51 |
| 1.0 | 3 | 6.38 | 4 | 8.51 | 7 | 14.89 | 6 | 12.77 | 4 | 8.51 |
| PTE | | | | | | | | | | |
| 0 – | 18 | 38.30 | 10 | 21.23 | 12 | 25.53 | 13 | 27.56 | 11 | 23.40 |
| 0.5 – | 24 | 51.06 | 27 | 57.45 | 22 | 46.81 | 23 | 48.94 | 28 | 59.57 |
| 0.8 – | 2 | 4.26 | 6 | 12.77 | 6 | 12.77 | 5 | 10.64 | 4 | 8.51 |
| 1.0 | 3 | 6.38 | 4 | 8.51 | 7 | 14.89 | 6 | 12.77 | 4 | 8.51 |
| SE | | | | | | | | | | |
| 0.5 – | 9 | 19.15 | 7 | 14.89 | 5 | 10.64 | 8 | 17.02 | 8 | 8.51 |
| 0.8 – | 35 | 74.47 | 36 | 76.60 | 35 | 74.47 | 33 | 70.21 | 35 | 74.47 |
| 1.0 | 3 | 6.38 | 4 | 8.51 | 7 | 14.89 | 6 | 12.77 | 4 | 8.51 |

| Items | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *n* | Constitute ratio/% | *n* | Constitute ratio/% | *n* | Constitute ratio/% | *n* | Constitute ratio/% | *n* | Constitute ratio/% |
| TE | | | | | | | | | | |
| 0 – | 12 | 25.53 | 8 | 17.02 | 8 | 17.02 | 15 | 31.91 | 11 | 23.40 |
| 0.5 – | 20 | 42.55 | 19 | 40.43 | 20 | 42.55 | 20 | 42.55 | 23 | 48.94 |
| 0.8 – | 9 | 19.15 | 13 | 27.66 | 12 | 25.53 | 7 | 14.89 | 7 | 14.89 |
| 1.0 | 3 | 6.38 | 4 | 8.51 | 7 | 14.89 | 6 | 12.77 | 4 | 8.51 |
| PTE | | | | | | | | | | |
| 0 – | 11 | 23.40 | 8 | 17.02 | 8 | 17.02 | 13 | 27.66 | 9 | 19.15 |
| 0.5 – | 21 | 44.68 | 19 | 40.43 | 20 | 42.55 | 22 | 46.81 | 25 | 53.19 |
| 0.8 – | 9 | 19.15 | 13 | 27.66 | 12 | 25.53 | 7 | 14.89 | 7 | 14.89 |
| 1.0 | 6 | 12.77 | 7 | 14.89 | 7 | 14.89 | 5 | 10.64 | 6 | 12.77 |
| SE | | | | | | | | | | |
| 0.5 – | 9 | 19.15 | 7 | 14.89 | 5 | 10.64 | 8 | 17.02 | 8 | 8.51 |
| 0.8 – | 35 | 74.47 | 36 | 76.60 | 35 | 74.47 | 33 | 70.21 | 35 | 74.47 |
| 1.0 | 3 | 6.38 | 4 | 8.51 | 7 | 14.89 | 6 | 12.77 | 4 | 8.51 |

Abbreviations as in Table 3.

**表 5**　北京市三级公立医院 2006—2015 年间规模报酬情况

**Table 5**　The scale of return of tertiary public hospitals in Beijing in 2006 – 2015

| Items | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CRS | 3 | 4 | 7 | 6 | 4 | 6 | 7 | 7 | 5 | 6 |
| DRS | 38 | 35 | 31 | 37 | 33 | 30 | 19 | 29 | 39 | 37 |
| IRS | 6 | 8 | 9 | 4 | 10 | 11 | 21 | 11 | 3 | 4 |

CRS, constant returns to scale; DRS, decreasing returns to scale; IRS, increasing returns to scale.

**表 6**　北京市三级公立医院 2006—2015 年的全要素生产率指数变动情况

**Table 6**　The total factor productivity change status of tertiary public hospitals of Beijing in 2006 – 2015

| Year | TFPC | EC | PTEC | SEC | TC |
|---|---|---|---|---|---|
| 2006 – 2007 | 0.949 | 1.299 | 1.264 | 1.028 | 0.731 |
| 2007 – 2008 | 1.058 | 1.002 | 0.951 | 1.054 | 1.056 |
| 2008 – 2009 | 1.114 | 0.900 | 0.938 | 0.959 | 1.238 |
| 2009 – 2010 | 1.040 | 1.050 | 1.030 | 1.019 | 0.991 |
| 2010 – 2011 | 1.069 | 1.125 | 1.095 | 1.027 | 0.950 |
| 2011 – 2012 | 1.093 | 1.084 | 1.054 | 1.028 | 1.008 |
| 2012 – 2013 | 1.098 | 0.978 | 0.990 | 0.987 | 1.123 |
| 2013 – 2014 | 1.079 | 0.879 | 0.945 | 0.931 | 1.227 |
| 2014 – 2015 | 1.031 | 1.083 | 1.061 | 1.021 | 0.952 |
| Total | 1.058 | 1.038 | 1.032 | 1.005 | 1.019 |

TFPC, total factor productivity change; EC, technical efficiency change; PTEC, pure technical efficiency change; SEC, scale efficiency change; TC, technological change. TFPC = EC × TC; EC = PTEC × SEC.

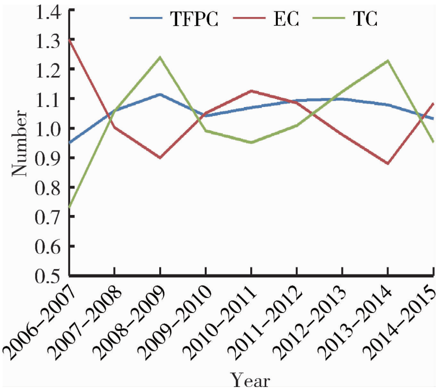


**图 1**　北京市三级公立医院 2006—2015 年全要素生产率变化趋势图

**Figure 1**　The trend chart of total change productivity of Beijing in 2006 – 2015

## 3　讨论

### 3.1　北京市三级公立医院整体效率较高，但是面临规模过度扩张风险

从 47 家医院十年间效率得分来看，北京市三级公立医院运行效率相对较高，但是三种效率得分达到 1 的医院还是很少，提示存在进一步提升空间，尤其是 2014 年和 2015 年规模效率明显下降。从规模收益情况来看，每一年三级公立医院处于规模报酬递减者都处于绝大多数，尤其是 2014 年和 2015 年明显增多，说明三级公立医院存在规模过度扩张的情况，不利于医院效率的提高，这种情况在浙江、湖北和四川等地也有表现[23 – 25]，提示公立医院规模过大具有普遍性，应引起关注。分析北京市门急诊人次数和出院人数，在目前的医疗需求情况下，依然提示随着医院规模的不断扩张，医院的规模收益在递减，盲目扩大规模可能会带来更多的管理问题和资源整合问题[26]。所以建议三级公立医院要转变管理模式，摒弃盲目追求高精尖、重经济效益、轻内涵、轻管理的粗放型发展模式。《全国医疗卫生服务体系规划纲要（2015—2020 年）》中也明确指出：根据各地实际情况合理配置床位规模，重在控制床位的过快增长，建议三级公立医院重视内涵式发展，通过扩大医疗设备使用空间、强化质量管理等方式来提升医院综合服务效率[22]。同时在控制三级公立医院规模的同时，要继续加强基层医院以及社会办医的服务能力，提高医疗卫生服务体系效率。

### 3.2　全要素生产率的进步得益于技术效率和生产技术的双重进步

通过 Malmquist 指数分析可以得出，北京市三级公立医院的全要素生产率的进步得益于技术效率和生产技术的双重进步，但是进一步分解发现技术效率进步的主要推动力是单纯技术效率的进步，十年间规模效率进步速度较小，进一步提示三级公立医院应该合理控制规模。分年度来看，技术效率和生产技术均是高低起伏，表明三级公立医院发展不是特别稳定，人才的培养和人才结构的调整、新的医疗设备和诊疗技术的创新和应用，诊疗措施、程序的改良和提高等都可以促进技术进步。医院技术效率的进步要受规模效率和单纯技术效率的共同作用，所以在合理控制三级医院规模的同时要注重管理水平的提高和管理模式的转变。

### 3.3　三级公立医院技术效率影响因素讨论与建议

通过随机效应的 Tobit 模型可以发现，新医改对医院的效率具有正向作用，不同地理位置的医院效率有所差异；不同管理系统对医院的效率影响不显著，专科医院比综合医院的效率高，中医医院和综合医院效率的差异没有统计学意义。从医院的内部管理因素来看，病床周转率与医师年均担负诊疗人次及医院效率呈正相关，与国外研究一致[20 – 21,27]；床

位规模与医院效率呈现负向作用,与本文规模效率部分的讨论情况一致,目前医院床位的提升会导致医院效率的下降;门诊住院人次比与医院效率呈现负向作用,这与我国四川省公立医院的研究结果不一致[17],提示北京三级公立医院住院服务提供相比于门诊服务更有利于提高医院的服务效率;卫生技术人员占职工人数的比例对效率有影响,但是影响的方向与屠彦[28]的研究不一致;医护比对医院效率的影响是正向的,分析北京市十年的医护比,发现医护比平均水平均低于 1,2015 年甚至达到 1 ∶1.38。根据国家卫生和计划生育委员会发布的《全国护理事业发展规划(2016—2020 年)》提出的指标来看,要求在 2020 年医护比达到 1 ∶ 1.25,目前北京市三级公立医院已经达到,这些都提示合理配置医院人力资源结构有利于提升医院服务效率。本研究中次均门诊费用和人均住院费用对医院效率的影响不显著,与国内其他研究不一致[28],国内其他研究表明医疗费用会影响医院的效率,本研究结果可能源于北京市三级公立医院的特殊性,即其承担着全国疑难杂症的治疗,所提供的医疗服务对于住院的患者是“必需品”,医疗费用不会影响医院的效率,但是药占比对医院的效率具有负向影响。

**表 7** 北京市三级公立综合医院综合效率影响因素的 Tobit 回归模型

**Table 7** Tobit model results of tertiary public hospitals of Beijing

| Variables | *B* | *SE* | *Z* | *P* | 95% *CI* |
|---|---|---|---|---|---|
| Health reform policy (control group: before health reform) | 0.032 | 0.015 | 2.19 | 0.028 | (0.003 4, 0.061) |
| Location (control group: urban hospital) | | | | | |
| Suburban hospital | −0.38 | 0.10 | −3.79 | <0.001 | (−0.58, −0.18) |
| Outer suburban hospital | −0.083 | 0.15 | −0.54 | 0.592 | (−0.39, 0.22) |
| Hospital type (control group: general hospital) | | | | | |
| Special hospital | 0.066 | 0.058 | 1.14 | 0.256 | (−0.048, 0.18) |
| Chinese medicine hospital | −0.083 | 0.071 | −1.17 | 0.243 | (−0.23, 0.056) |
| Management systems (control group: commission hospital) | | | | | |
| Municipal hospital | −0.002 6 | 0.048 | −0.05 | 0.957 | (−0.097, 0.092) |
| District hospital | −0.12 | 0.11 | −1.06 | 0.290 | (−0.33, 0.098) |
| Other hospital | −0.079 | 0.060 | −1.31 | 0.189 | (−0.20, 0.039) |
| The number of beds | $-1.2\times10^{-4}$ | $5.6\times10^{-5}$ | −2.22 | 0.026 | $(-2.3\times10^{-4}, -1.5\times10^{-5})$ |
| The ratio of outpatients to inpatients | $-6.7\times10^{-4}$ | $3.1\times10^{-4}$ | −2.17 | 0.030 | $(-0.0013, -6.5\times10^{-5})$ |
| Average length of stay | $-4.6\times10^{-5}$ | $7.3\times10^{-5}$ | −0.62 | 0.533 | $(-1.9\times10^{-4}, 1.0\times10^{-4})$ |
| Bed occupancy rate | $4.8\times10^{-4}$ | $3.6\times10^{-4}$ | 1.30 | 0.192 | $(-2.4\times10^{-4}, 0.001\,2)$ |
| Turnover rate of beds | 0.001 9 | $6.1\times10^{-4}$ | 3.17 | 0.002 | $(7.4\times10^{-4}, 0.003\,1)$ |
| Annual visits per doctor | $7.9\times10^{-5}$ | $1.1\times10^{-5}$ | 6.91 | <0.001 | $(5.7\times10^{-5}, 1.0\times10^{-4})$ |
| The number of health personnel | $2.5\times10^{-5}$ | $2.7\times10^{-5}$ | 0.95 | 0.341 | $(-2.7\times10^{-5}, 7.7\times10^{-5})$ |
| The proportion of medical technical personnel | −0.57 | 0.10 | −5.72 | <0.001 | (−0.76, −0.37) |
| The ratio of doctors to nurses | 0.084 | 0.029 | 2.85 | 0.004 | (0.026, 0.14) |
| Average outpatient cost (yuan) | $1.2\times10^{-4}$ | $1.1\times10^{-4}$ | 1.09 | 0.277 | $(-9.6\times10^{-5}, 3.4\times10^{-4})$ |
| Per capita hospitalization cost (yuan) | $4.9\times10^{-7}$ | $1.1\times10^{-6}$ | 0.43 | 0.667 | $(-1.8\times10^{-6}, 2.7\times10^{-6})$ |
| The proportion of drugs | −0.19 | 0.11 | −1.77 | 0.076 | (−0.40, 0.020) |
| Constant | 0.89 | 0.12 | 7.40 | <0.001 | (0.68, 1.1) |

综上,本研究建议:(1)继续深化公立医院改革,2017 年 4 月北京市全面实行医药分开综合改革,取消药品加成,这些医改措施会提高公立医院效率;(2)医疗资源配置要兼顾地区之间差异,重点扶持郊区医院,提升郊区医院服务效率,另外,城区大型三级公立医院可向郊区发展;(3)合理控制医院床位规模,提高医院病床转诊率,提供有序、快捷的住院服务;(4)增加医师工作量会提高医院的效率,但是要平衡好医疗质量和医务人员利益之间的关系;(5)合理配置三级公立医院卫生人员人力资源结构,尤其是卫生技术人员与行政管理人员的比例以及医护比的配置;(6)加强对医院投入产出的评估,推进质量管控和精细化管理,推进三级公立医院内涵式精细化管理。

## 参考文献

[1] 国务院办公厅. 中共中央国务院关于深化医药卫生体制改革的意见[EB/OL]. (2009-3-17)[2017-12-13]. http://www.gov.cn/jrzg/2009-04/06/content_1278721.htm.

[2] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发全国医疗卫生服务体系规划纲要(2015—2020年)的通知[EB/OL]. (2015-3-30)[2017-12-13]. http://www.nhfpc.gov.cn/guihuaxxs/s3585u/201503/6f403fed54754e4f916bcceac28c197a.shtml.

[3] 张天琦，房耘耘，石学峰. 北京市某首都功能核心区医院运行效率DEA分析[J]. 中国卫生经济，2015，34(11)：79-82.

[4] 洪瑾，王姝雯. 北京市医疗机构运营效率研究——基于DEA分析法[J]. 北京理工大学学报(社会科学版)，2014，16(1)：70-75.

[5] 丁方然，程薇，房耘耘，等. 北京市三级中医医院运行效率的Malmquist指数研究[J]. 中国医院管理，2016，36(7)：55-57.

[6] Farrell MJ. The measurement of productive efficiency [J]. J R Stat Soc，1957，120(3)：253-290.

[7] Charnes A，Cooper W，Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. Eur J Oper Res，1978，2(6)：429-444.

[8] 成刚. 数据包络分析方法与MaxDEA软件[M]. 北京：知识产权出版社，2014：11-20.

[9] Färe R，Grosskopf S，Lindgren B，et al. Productivitydevelopments in Swedish hospitals：A Malmquist output index approach [M]// Charnes A，Cooper W，Lewin A，et al. Data envelopment analysis：Theory，methodology，and applications. Netherlands：Springer，1994：253-272.

[10] Kazley AS，Ozcan YA. Electronic medical record use and efficiency：A DEA and windows analysis of hospitals [J]. Socio-Econ Plan Sci，2009，43(3)：209-216.

[11] 马桂峰，马安宁. 新医改背景下县级公立医院效率变化及其影响因素研究[J]. 中国卫生统计，2015，32(5)：834-835.

[12] Herwartz H，Strumann C. On the effect of prospective payment system on hospital efficiency and competition for patients in Germany [C]. Econ Work Papers，No. 2011-03. German：Kiel University，2011.

[13] Gruca TS，Nath D. The technical efficiency of hospitals under a single payer system：the case of Ontario community hospitals [J]. Health Care Manag Sci，2001，4(2)：91-101.

[14] Athanassopoulos A，Gounaris C. Assessing the technical and allocative efficiency of hospitaloperations in Greece and its resource allocation implications [J]. Eur J Oper Res，2001，133(2)：416-431.

[15] Herr A. Cost and technical efficiency of German hospitals：does ownership matter? [J]. Health Econ，2008，17(9)：1057-1074.

[16] Roh CY，Moon MJ，Jung K. Efficiency disparities among community hospitals in Tennessee：do size，location，ownership，and network matter? [J]. J Health Care Poor Underserved，2013，24(4)：1816-1833.

[17] 唐娴，廖菁，钟若冰，等. 基于DEA-Tobit两步法分析四川省公立医院技术效率及其影响因素[J]. 实用医院临床杂志，2010，7(6)：101-104.

[18] 孙美平，简伟研. 不同管理系统下的医院运营效率比较[J]. 北京大学学报(医学版)，2017，49(3)：483-488.

[19] Lee KH，Yang SB，Choi M. The association between hospital ownership and technical efficiency in a managed care environment [J]. J Med Syst，2009，33(4)：307-315.

[20] Mitropoulos P，Mitropoulos I，Sissouras A. Managing for efficiency in health care：the case of Greek public hospitals [J]. Eur J Health Econ，2012，14(6)：929-938.

[21] Czypionka T，Kraus M，Mayer S，et al. Efficiency，ownership，and financing of hospitals：The case of Austria [J]. Health Care Manag Sci，2014，17(4)：331-347.

[22] Ding DX. The effect of experience，ownership and focus on productive efficiency：A longitudinal study of U.S. hospitals [J]. J Oper Manag，2014，32(1-2)：1-14.

[23] 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.

[24] 李习平. 基于数据交换协议的湖北省50家综合医院投入产出效率研究[J]. 中国卫生经济，2013(10)：79-81.

[25] 唐娴，潘晓平，廖菁，等. 公立医院技术效率影响因素研究[J]. 中国卫生经济，2011，30(3)：56-57.

[26] 柯思思，刘新会，李长风. 我国各地区医疗机构DEA-Malmquist效率指数分析[J]. 中国医院管理，2016，36(5)：32-34.

[27] Rosko MD，Mutter RL. Stochastic frontier analysis of hospital inefficiency：A review of empirical issues and an assessment of robustness [J]. Med Care Res Rev，2008，65(2)：131-166.

[28] 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.

(2017-12-25 收稿)
(本文编辑：赵　波)