

本文引文格式:朱良英,郭彦虹,王健,等.基于DEA和SFA的地级市医疗服务体系效率与
分级诊疗相关性研究[J].右江民族医学院学报,2024,46(3):301-306.

【论著与临床报道】

基于DEA和SFA的地级市医疗服务 体系效率与分级诊疗相关性研究

朱良英,郭彦虹,王健,农圣

(右江民族医学院公共卫生与管理学院,广西百色533000)

摘要:目的 探索分级诊疗与服务体系的关系,为完善分级诊疗提供政策建议。方法 文章构建了医疗服务体系效率的数据包络分析法(DEA)测算框架,以我国283个地级市的医疗服务体系和城市资料、使用DEA和随机前沿分析法(SFA)实施效率排名,将其与基层服务量占比进行相关性分析。结果 研究发现,医疗服务利用下沉与城市住院、门急诊服务和综合产出效率呈正相关,但基层医保基金支出占比与城市总的实际报销比效率呈负相关。结论 分级诊疗有助于提升我国医疗服务体系的综合效率,其目标是医疗服务的连续性,但有可能降低全市的医保实际报销比。在城市医改成效考核中应纳入医疗服务体系效率的对比。

关键词:分级诊疗;医疗服务体系;数据包络分析法

中图分类号:R191 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-5817(2024)03-0301-06

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2024.03.004

A Study on the correlation between the efficiency of municipal medical service systems and hierarchical diagnosis and treatment based on DEA and SFA

ZHU Liangying, GUO Yanhong, WANG Jian, NONG Sheng

(School of Public Health and Management, Youjiang Medical University
for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China)

Abstract: **Objective** This study aims to explore the relationship between hierarchical diagnosis and treatment and the medical service system, providing policy recommendations for improving hierarchical diagnosis and treatment practices. **Methods** A data envelopment analysis (DEA) framework was constructed to measure the efficiency of medical service systems. Using data from 283 prefecture-level cities in China, efficiency rankings were implemented through DEA and stochastic frontier analysis (SFA). Subsequently, the correlation between these rankings and the proportion of grassroots service volume was analyzed. **Results** The study suggests a significant positive correlation between the utilization of medical services at the grassroots levels and urban hospitalization, outpatient and emergency services, and comprehensive output efficiency. However, the proportion of grassroots medical insurance fund expenditure exhibited a significant negative correlation with the actual reimbursement ratio for urban healthcare services. **Conclusion** Hierarchical diagnosis and treatment contributes to enhancing the comprehensive efficiency of China's medical service systems. While its goal is to ensure continuity of medical services, it may inadvertently reduce the actual reimbursement ratio of medical insurance in the whole city. Therefore, it is recommended to include a comparison of medical service system effi-

基金项目:国家自然科学基金地区科学基金项目(72164036);广西壮族自治区教育厅研究生教育创新计划项目(JGY2021213)

第一作者:朱良英,在读硕士研究生,研究方向:卫生经济、医疗服务体系,E-mail:2574686333@qq.com

通讯作者:农圣,博士,教授,硕士研究生导师,研究方向:卫生政策、医院管理,E-mail:419474445@qq.com

ciencies when assessing the effectiveness of urban medical reforms.

Key words: hierarchical diagnosis and treatment; medical service system; data envelopment analysis

各国实践证明,成本效益高的医疗服务体系需方与供方在级别、规模和数量上适应,供方以初级医疗保健为基础,为患者提供整合型健康服务;成本效益低的服务体系供需不匹配,庞大的基本医疗需求竞争数量较少的专科服务,服务体系以医院为中心、以竞争患者和治疗服务为核心^[1]。我国患者偏好三甲医院的“一站式”服务,实际上具有一定的现实性:一方面,基层供方缺乏服务积极性、能力较低,患者不信任基层医疗水平,对其整体服务质量不满,导致患者基层就诊的意愿不高^[2-3];另一方面,三甲医院能提供范围更大、效率更高的综合性医疗服务,的确方便了患者就诊^[4]。

与此同时,西方学者对分级诊疗的态度也存在分歧。WHO 对分级诊疗持支持态度,于 1957 年提出等级式医疗服务模式,建议不同层级医疗机构提供不同层次和复杂程度的服务并向各国推荐^[5];斯塔费尔认为分级诊疗能够改善就医体验,降低不公平^[6];美国的一项综述认为分级诊疗能够降低不合理的医疗服务利用和费用^[7];BOLIN K、BHAT V N 和 GERDTHAM U G 等的研究都发现分级诊疗能够减少无效医疗、降低医疗花费和提高效率^[8-10]。而对分级诊疗持负面意见的有 BREKKE K R 等^[11]、WRANIK D^[12]、VELASCO G M 等^[7]和 BARROS P P^[13],他们认为分级诊疗会增加基层医生和患者的转诊负担,损害医疗服务体系的效率。针对这种争议和“存在的就是合理的”的看法,证明分级诊疗能否提高城市的医疗服务体系效率就起到正本清源的作用。本研究使用基层医疗机构的诊疗人次占比表征城市分级诊疗的程度,使用数据包络分析(data envelope analysis, DEA)方法测算城市的医疗服务体系效率值,并计算两者的相关性,为完善分级诊疗提供政策建议。

1 资料与方法

1.1 资料来源及说明 本研究使用 2020 年《中国城市统计年鉴》^[14]中 2019 年 283 个中国地级市的人口、经济和地理数据。医疗资源和服务量数据来自 2019 年全国卫生财务年报资料,该资料登记了每个地级市公立医疗机构的服务量数据。由于公立医疗服务体系提供了超过 80% 的门急诊和住院服务^[15],因此全国财务年报资料具有足够的代表性。使用 2019 年的横截面数据是为了规避 2020 年新冠疫情对医疗行业的影响。

1.2 测算方法 本研究主要使用 DEA 来测算地级市医疗服务体系的效率,DEA 方法具有量纲无关性、无假设权重的特点,可以避免主观因素和减少误

差^[16]。使用随机前沿分析方法(stochastic frontier analysis, SFA)作为稳健性检验方法。DEA 方法可以测算多个生产单位的效率排名,只需要在软件中录入投入变量和产出变量,就可以使用数学方法计算出每个样本与最佳生产效率(即生产前沿)的差距,作为其效率值;效率值介于 0~1 之间,0 意味着完全无效率,1 意味着该样本值已经在生产前沿面上,具有最佳的效率。得到地级市的效率值以后,使用每个地级市的基层医疗机构门诊人次占比、基层出院人数占比、基层医疗收入和基层医疗保险支出占比分别与效率值做线性相关性检验。

1.3 统计学方法 应用统计学软件 SPSS 20.0 和 Deap 2.1 软件进行数据分析,计量数据均进行正态分布性检验,符合正态分布数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,依据数据是否服从二元正态分布分别采用 Pearson 相关分析各监测指标间的相关性。如无特殊说明,显著性水准 $\alpha = 0.05$,所有 P 值均表示双侧概率。

1.4 效率模型构建与变量选取 首先基于 DEA 方法构建以“投入→生产单位→产出”为逻辑关系的量化模型,其基本步骤是寻找生产方式和过程相似的生产单位,将同样的投入和产出指标纳入模型,就可以计算和比较每一个生产单位的效率值。本文的效率模型,是以地级市医疗服务体系作为“生产健康”的系统,以医疗机构、卫生人力、资本和技术等医疗资源作为投入,以医疗服务量作为产出。模型含义是:在给定特定的市场环境下,即一定数量的人口、相似的年龄、性别和疾病谱结构和经济发展水平之下,如果某个医疗服务体系以同样的卫生总费用、更少的患者自付费用提供了更多的医疗服务,则这个医疗服务体系的效率更高,见图 1。

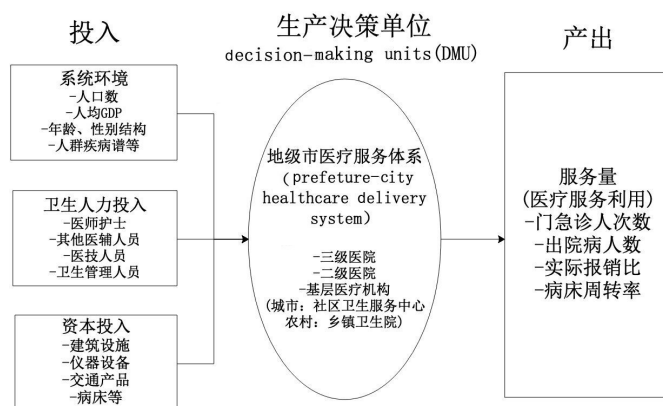


图 1 地级市医疗服务体系的 DEA 测算模型

研究使用的投入变量包括床位数、卫生技术人员数、人均医药费用、城市人均 GDP 和城市平均人口,见表 1。床位数代表整个城市可用于提供住院服务的医疗资源。MOBLEY L R 等^[17]认为床位数可以被视为不同医院的服务技术,因此本研究使用床位数作为医疗服务体系资本和技术的投入变量^[18]。卫生技术人

员数是指整个地级市公立医疗机构中的执业(助理)医生、技师和护士,是医疗服务体系的人力投入要素。研究借鉴 EVANS D B 等^[19]的 191 个国家卫生系统效率比较研究,将医疗总费用作为资金投入的代理变量。人均 GDP 和平均人口是城市的控制变量,表示医疗服务体系的运营环境。

表 1 DEA 模型的投入与产出变量表

变量	计算方法	$\bar{x} \pm s$
投入项(283 个地级市)		
城市床位数/张	医院床位数+基层医疗机构床位数	25021±29217
城市卫生技术人员/人	医院卫生技术人员+基层卫生技术人员	13282±9918
城市医疗总费用/万元	医院门急诊收入+医院住院收入+基层门急诊收入+医院住院收入	$4.2 \times 10^5 \pm 4.67 \times 10^5$
城市人均 GDP/元	城市人均国民生产总值	49150.34±28762.16
城市平均人口/万人	城市平均人口总数	443.10±315.21
产出项(283 个地级市)		
城市出院人数/人	(理想:病种数加权)出院人数	476591±358446
城市门急诊人次数/人次	(理想:病种数加权)门急诊人次数	$1.14 \times 10^7 \pm 1.47 \times 10^7$
实际报销比/%	总医疗保险报销金额/总医药费用 * 100	50.70±11.21
出院者平均住院床日/d	实际总住院天数/出院总人数	8.68±1.41
健康水平	期望寿命、婴儿死亡率、人口死亡率	缺
城市人口状况:65 岁以上人口比例	65 岁以上人口数/总人数	缺

产出变量使用千人口出院人数(以手术人次调整)、门急诊人次数、实际报销比和出院者平均住院床日 4 项指标。经手术人次调整的出院人数目的是去除不同城市患者的疾病复杂程度和诊疗难易程度,本研究主要参考 OECD 国家的医院效率比较研究^[20],使用 6 种危急重症病种加权调整出院人数。研究使用出院者平均住院床日衡量医疗服务体系的工作效率,用实际报销比表示患者的经济负担。许多研究将期望寿命、5 岁以下婴儿死亡率和人口死亡率作为服务体系的健康产出^[17],由于公开数据中地级市没有这 3 项,因此未将其纳入。使用 DEA 方法需要设置“投入导向”和“产出导向”2 种方法,每个导向下还需要假设生产规模“不变”或“可变”2 种情况,为增加本文计算的可信度,在计算地级市医疗服务体系的效率时,将每种导向下的 2 种情况都进行了计算,并与分级诊疗指标都进行了相关性计算,见表 2。整个投入—产出效率计算的思想为:在一定的人口和经济发展水平下,一个城市的医疗服务体系投入卫生人力、床位和医药费用于诊疗服务的生产,如果服务人数越多、出院越快、负担越小,则效率越高。

2 结果

2.1 医疗服务体系效率与分级诊疗程度存在正相关关系 由于 283 个地级市的效率值篇幅过大,因此在文中省略。对我国 283 个地级市的医疗服务体系效率值与基层服务量占比进行 Pearson 相关性分析,见表 2。表格中的值是指两个变量之间的相关系数。例如,

表 2 各市医疗服务体系效率与基层服务量占比的相关性 (r)

不同产出变量	出院人数占比	门急诊人数占比	医疗收入占比	医保支出占比
投入导向规模不变				
出院服务效率	0.591 ^a	0.303 ^a	0.439 ^a	0.418 ^a
门急诊服务效率	0.034	0.491 ^a	0.445 ^a	0.408 ^a
实际报销比效率	0.033	-0.038	-0.096	-0.174 ^a
住院服务效率	0.269 ^a	0.117	0.045	0.087
多产出组合效率	0.411 ^a	0.435 ^a	0.515 ^a	0.475 ^a
投入导向规模可变				
出院服务效率	0.495 ^a	0.284 ^a	0.338 ^a	0.338 ^a
门急诊服务效率	-0.021	0.373 ^a	0.317 ^a	0.286 ^a
实际报销比效率	0.103	0.040	-0.091	-0.044
住院服务效率	0.191 ^a	0.074	-0.023	0.018
多产出组合效率	0.378 ^a	0.418 ^a	0.504 ^a	0.459 ^a
产出导向规模不变				
出院服务效率	0.515 ^a	0.280 ^a	0.407 ^a	0.376 ^a
门急诊服务效率	0.022	0.482 ^a	0.439 ^a	0.392 ^a
实际报销比效率	0.108	0.066	0.177 ^a	-0.057
住院服务效率	0.452 ^a	0.192 ^a	0.221 ^a	0.241 ^a
多产出组合效率	0.384 ^a	0.386 ^a	0.506 ^a	0.405 ^a
产出导向规模可变				
出院服务效率	0.591 ^a	0.302 ^a	0.439 ^a	0.418 ^a
门急诊服务效率	0.034	0.492 ^a	0.445 ^a	0.408 ^a
实际报销比效率	0.034	-0.037	-0.095	-0.173 ^a
住院服务效率	0.269 ^a	0.117	0.045	0.088
多产出组合效率	0.411 ^a	0.436 ^a	0.515 ^a	0.475 ^a

注:a 表示 $P < 0.05$ 。

出院服务效率与基层出院人数占比交叉的表格值为 0.591 ($P < 0.05$),其含义是出院服务效率与基层出院

人数占比存在正相关关系且相关系数为 0.591。结果显示,城市医疗服务体系的 5 种医疗产出效率与分级诊疗程度存在正相关关系($P < 0.05$),直观的理解是:在基层住院和看门诊的患者越多,整个城市的住院服务和门急诊服务的效率也越高。但是,基层出院服务和门急诊服务量占比与以实际报销比为产出的效率值不相关,意味着分级诊疗与城市的实际报销比相关性不大。为提高研究的可靠性,研究增加了基层医疗收入占比和基层医疗保险支出占比代表分级诊疗的程度。其含义是,到基层看病的患者越多,基层医疗收入占比和基层医保支出占比应该也越高,这两个值可以规避某些地区“虚造”基层诊疗人次的情况。结果显示,基层医疗收入占比和基层医保支出占比与医疗服务体系的出院服务效率、门急诊服务效率以及综合产出效率也正相关($P < 0.05$),到基层利用服务并获得医保补偿的居民越多,整个城市的门诊和出院效率也越高,城市整体的医疗服务体系效率也越高。在不同导向、不同规模报酬假设的效率测算方法中,以上结论保持一致。

2.2 基层医保支出占比与实际报销比服务效率值呈负相关关系 基层医疗收入占比与城市实际报销比效率成正相关($P = 0.177$),而基层医保支出占比与城市实际报销比效率呈负相关($P = -0.174$),见表 2。这意味着,居民到基层就诊和消费越多,基层医疗收入的占比越高,则整个城市的实际报销比效率就越高;但是,如果在医保在基层医疗机构支出越多,整个城市的实际报销比效率也会下降。以实际报销比为产出的效率值,其含义是医疗服务体系减轻患者经济负担的作用程度,分级诊疗政策的主要功能应该是提高医疗服务的连续性、可及性和获得感(例如早日出院、回到居住地附近住院等),但在提高城市报销比、降低居民经济负担方面作用仍较弱。

2.3 稳健性检验 SFA 方法是一种广泛应用于卫生资源配置成本效率评价的参数方法,可以计算获得每个地级市医疗服务体系的具体效率值^[21],再将其与分级诊疗程度指标做相关检验,见表 3。

表 3 基于 SFA 的各市医疗服务体系效率排名与基层服务量占比的相关性

产出变量	出院人数占比	门急诊人数占比	医疗收入占比	医保支出占比
出院人数	0.537 ^a	0.137 ^a	0.233 ^a	0.247 ^a
门急诊人次	0.019	0.453 ^a	0.391 ^a	0.355 ^a
实际报销比	0.087	0.086	0.161 ^a	-0.076
出院者平均住院床日	0.388 ^a	0.156 ^a	0.235 ^a	0.231 ^a

注:a 表示 $P < 0.05$ 。

DEA 和 SFA 测算的地级市医疗服务体系效率排名与基层医疗机构服务量占比的相关性高度一致。基层服务量占比越高,医疗服务体系的住院服务、门急诊服务、出院者平均住院床日和综合产出的效率排名也越高,两者的相关性差异有统计学意义。

3 讨论

3.1 资源和患者下沉与医疗服务体系效率正相关 根据《2018 中国卫生健康统计年鉴》,2014~2017 年基层卫生技术人员数占比、床位使用率和业务收入占比均下降了 3% 左右,同期二级以上医院这 3 个指标均提高 10% 以上^[22]。基层的床位数逐年增加,床位使用率却不断下降,即基层的资源空置现象严重^[23],这是影响医疗服务体系效率的重要因素。本研究揭示了城市“分级诊疗程度与医疗服务体系效率相关”的内在机制:大部分地级市基层医疗机构的资源配置率和使用率存在较大差距,即有床有设备,但使用率较低。同样的诊疗服务,基层收费更低,城市医疗服务效率高的城市,正是那些基层服务能力较强而接纳了更多患者下沉就医的城市,在同样的人口结构和医疗花费下可以提供更多的医疗服务,医疗服务体系的效率自然就更高。按照直觉,基层出院人数和门急诊人数越多,医院的诊疗服务被替代,整个城市的医疗服务效率应该没有太大改变。但是本研究发现基层出院人数占比和门急诊人次占比与医疗服务体系的服务效率呈正相关关系,最合理的解释就是需方的分层就诊使城市医疗资源得到了更充分的利用,即“常见病、多发病”在基层,基层的闲置资源得到充分利用,而大医院能够接治更多危急重症患者,医疗服务体系的效率因此提高。研究结果验证了人们关于“分级诊疗”意义的猜想:资源和患者下沉与医疗服务体系的效率正相关。

3.2 提高基层服务能力是减轻医药费用负担的关键 在 DEA“产出导向—规模不变”模型和 SFA 的稳健性检验中,基层医疗收入占比与实际报销比和平均住院床日的效率排名都有显著的正相关关系,证明了分级诊疗能在一定程度上减轻居民的医药费用负担,即患者越下沉,基层的收入越多,住院周转越快的城市,实际报销比也越高,医疗负担越小。有研究显示^[24-27],如果基层服务能力弱,患者治疗无效后再向上转诊,则城市实际报销比与基层医疗收入占比负相关,因为患者在基层有额外的无效花费和间接成本,基层首诊就变成了麻烦和医疗“错配”。本研究从正面验证了上述结果,之所以基层医疗收入占比与城市实际报销比会呈现正相关关系,是因为基层服务能力增强,作为疾病的“过滤器”以较低的价格解决大部分健康问题,不仅增加了自身收入,还能免去居民跨级就诊和“错配”的费用,从而减轻了居民的医药费用负担。

3.3 分级诊疗的实质作用是提高医疗服务体系的连续性和患者获得感。基层医保支出占比与城市实际报销比效率在 3 种测算方法中都呈负相关关系,意味着医疗保险基金在基层支出越多,城市医保实际报销比也会下降,尽管这种关系并不显著。原因在于,医保基金支出是实际报销比的分子,城市的医药费用支出是分母,虽然基层的报销比例更高,但随着资源盘活、服务利用的增加,医药费用增长必然高于医保基金支出的增长。同时,在分级诊疗做得好的城市里,医疗机构提供了更多的信息支持和协调服务,花费更高,总的实际报销比是有可能下降的。本研究认为分级诊疗的目的是促成更有效率、更合理的诊疗流程和就医秩序,提高医疗服务的连续性与畅通性,让更多的医保基金流向基层,控制慢病的再入院和大病医疗支出,虽然短期内会造成总体费用增长过快,但从长期来看仍会减轻患者的医药费用负担。

4 结论

本研究使用 DEA 和 SFA 方法测算了全国地级市的效率排名,将其与每个城市的基层服务量占比进行相关分析,以了解医疗服务体系效率和分级诊疗的关联性。研究证实患者下沉能够在同样的市场环境中获得更高的诊疗服务效率,验证了“分级诊疗”有利于提高医疗服务体系效率的观点。因此,应继续推进分级诊疗制度,促使医疗资源和患者下沉。

5 对策和建议

为了确保医疗服务体系的全面性和可及性,各省市可将基层服务量占比作为城市医疗服务体系考核的重要指标。这一措施将有助于各级医疗机构在城市中的均衡分布,督促各级医疗机构积极开展基层医疗服务,确保基层医疗服务的质量和数量,特别是在偏远地区和农村地区,以提高医疗服务的普及性和连续性。DEA 或 SFA 技术是一种有效的评估方法,可将此技术用于测量医疗服务体系的效率。利用 DEA 或 SFA 技术进行效率排名,深入了解不同地级市医疗服务体系的效率水平,以此作为评估各市卫生事业发展的方法和指标,从而发现医疗服务体系中存在的潜在问题,提供科学的决策支持,并为提高医疗服务效率提供指导。通过引导各地医疗机构和从业者关注自身执业行为对医疗服务效率的影响,可以促使他们更加关注医疗服务效率,通过奖励措施或者培训计划来鼓励医疗从业者改进工作方式,提升医疗服务质量。深入理解分级诊疗与医疗服务效率的内在关系,有助于指导制定更为科学的政策措施,根据诊疗需求的不同,合理规划医疗资源的分配,为人民群众提供连续性更好、效率更高的医疗服务。

参考文献:

- [1] YIP W, HSIAO W. Harnessing the privatisation of China's fragmented health-care delivery [J]. *Lancet*, 2014, 384 (9945):805-818.
- [2] 赵世超,童西洋,张安琪,等. 患者信任模式和水平对基层首诊意愿的影响研究[J]. *中国卫生政策研究*, 2021, 14 (8):16-20.
- [3] 沈小娟,杨扬,孙绍荣. 分级诊疗背景下患者社区首诊意愿影响因素实证分析[J]. *上海理工大学学报*, 2020, 42(4): 390-398.
- [4] 李忠萍,王建军. 分级诊疗体系中优质服务能力再配置决策与利益共享协调机制设计[J]. *中国管理科学*, 2023, 31 (4):205-217.
- [5] LINDEN M, GOTHE H, ORMEL J. Pathways to care and psychological problems of general practice patients in a “gate keeper” and an “open access” health care system; a comparison of Germany and the Netherlands[J]. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*, 2003, 38(12):690-697.
- [6] SHI L Y, STARFIELD B, POLITZER R, et al. Primary care, self-rated health, and reductions in social disparities in health[J]. *Health Serv Res*, 2002, 37(3):529-550.
- [7] VELASCO G M, ZENTNER A, BUSSE R. The effects of gatekeeping: a systematic review of the literature [J]. *Scand J Prim Health Care*, 2011, 29(1):28-38.
- [8] BOLIN K, LINDGREN A, LINDGREN B, et al. Utilisation of physician services in the 50+ population; the relative importance of individual versus institutional factors in 10 European countries[J]. *Int J Health Care Finance Econ*, 2009, 9(1):83-112.
- [9] BHAT V N. Institutional arrangements and efficiency of health care delivery systems[J]. *Eur J Health Econ*, 2005, 6(3):215-222.
- [10] GERDTHAM U G, JONSSON B, MACFARLAN M, et al. The determinants of health expenditure in the OECD countries: a pooled data analysis[J]. *Dev Health Econ Public Policy*, 1998, 6:113-134.
- [11] BREKKE K R, NUSCHELER R, STRAUME O R. Gatekeeping in health care[J]. *J Health Econ*, 2007, 26 (1):149-170.
- [12] WRANIK D. Healthcare policy tools as determinants of health-system efficiency: evidence from the OECD[J]. *Health Econ Policy Law*, 2012, 7(2):197-226.
- [13] BARROS P P. The black box of health care expenditure growth determinants[J]. *Health Econ*, 1998, 7(6):533-544.
- [14] 国家统计局城市社会经济调查司. 中国城市统计年鉴(2015)[M]. 北京:中国统计出版社, 2015.
- [15] 国家卫生和计划生育委员会. 中国卫生和计划生育统计年鉴(2017)[M]. 北京:中国协和医科大学出版社, 2017.
- [16] 魏权龄. 数据包络分析(DEA)[J]. *科学通报*, 2000, 45 (17):1793-1808.

- [17] MOBLEY L R, MAGNUSSEN J. An international comparison of hospital efficiency; does institutional environment matter? [J]. *Applied Economics*, 1998, 30(8): 1089-1100.
- [18] PARKIN D, HOLLINGSWORTH B. Measuring production efficiency of acute hospitals in Scotland, 1991-94; validity issues in data envelopment analysis[J]. *Applied Economics*, 1997, 29(11): 1425-1433.
- [19] EVANS D B, TANDON A, MORRAY C J, et al. Comparative efficiency of national health systems; cross national econometric analysis[J]. *BMJ*, 2001, 323(7308): 307-310.
- [20] CABALLER-TARAZONA M, MOYA-CLEMENTE I, VIVAS-CONSUELO D, et al. A model to measure the efficiency of hospital performance [J]. *Math Comput Model*, 2010, 52(7): 1095-1102.
- [21] 张杰, 唐小芬, 梁秋瑜, 等. 2012—2020 年广西乡镇卫生院卫生资源配置效率评价: 基于 DEA 和 SFA 方法[J]. *卫生软科学*, 2022, 36(8): 50-55.
- [22] 农圣. 整合型卫生服务体系的内涵和现状[J]. *卫生经济研究*, 2017(11): 4-8.
- [23] 王波, 杨林. 共享发展理念下医疗卫生资源有效供给: 基于城乡比较[J]. *东岳论丛*, 2017, 38(9): 158-166.
- [24] 王震, 蔡雪妮, 王清华. 医保报销政策能否引导分级诊疗——基于江苏某市的调查[J]. *中国医疗保险*, 2017(5): 10-13.
- [25] 张文东, 吴阿元. 镇江市医保支付机制在分级诊疗中的运用效果及思考[J]. *中国医疗保险*, 2017(3): 45-49.
- [26] 张天天, 戴瑞明, 周奕男, 等. 可分流康复机构的住院病人筛选方法与实证研究[J]. *中国医院管理*, 2017, 37(11): 3-4, 7.
- [27] 黄汉明, 刘跃华, 卜亚丽. 南京市医保差异化支付与分级诊疗的实证分析[J]. *中国医疗保险*, 2015(6): 41-44, 48.

收稿日期: 2024-01-26; 修回日期: 2024-03-10

(上接第 300 页)

- [7] KREBS-SMITH S M, PANNUCCI T E, SUBAR A F, et al. Update of the Healthy Eating Index: HEI-2015 [J]. *J Acad Nutr Diet*, 2018, 118(9): 1591-1602.
- [8] MELLEN P B, GAO S K, VITOLINS M Z, et al. Deteriorating dietary habits among adults with hypertension: dash dietary concordance, NHANES 1988-1994 and 1999-2004 [J]. *Arch intern med*, 2008, 168(3): 308-314.
- [9] CHIUVE S E, FUNG T T, RIMM E B, et al. Alternative dietary indices both strongly predict risk of chronic disease [J]. *J Nutr*, 2012, 142(6): 1009-1018.
- [10] TRICHOPOULOU A, COSTACOU T, BAMIA C, et al. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population [J]. *N Engl J Med*, 2003, 348(26): 2599-2608.
- [11] SOTOS-PRIETO M, BHUPATHIRAJU S N, MATTEI J, et al. Changes in diet quality scores and risk of cardiovascular disease among US men and women [J]. *Circulation*, 2015, 132(23): 2212-2219.
- [12] 杨柳青, 田红梅, 石汉平. 三种饮食模式与慢性疾病研究进展 [J]. *首都医科大学学报*, 2022, 43(2): 311-320.
- [13] SCHOENAKER DAJN, SOEDAMAH-MUTHU S S, MISHRA G D. The association between dietary factors and gestational hypertension and pre-eclampsia: a systematic review and meta-analysis of observational studies [J]. *BMC Med*, 2014, 12: 157.
- [14] 王琦. DASH 膳食(得舒饮食)对社区原发性高血压患者生活质量的影响 [J]. *长治学院学报*, 2022, 39(5): 10-14.
- [15] ZHOU B, PEREL P, MENSAH G A, et al. Global epidemiology, health burden and effective interventions for elevated blood pressure and hypertension [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2021, 18(11): 785-802.
- [16] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). National health and nutrition examination survey data[EB/OL]. (2014-09)[2024-03-01]. <https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/index.htm>.
- [17] ZOU H, ZHANG H H. On the Adaptive Elastic-Net with a diverging number of parameters [J]. *Ann Stat*, 2009, 37(4): 1733-1751.
- [18] CHEUNG B Y, NEIL THOMAS G. The metabolic syndrome and vascular disease in Asia [J]. *Cardiovascular Haematol Disord Drug Targets*, 2007, 7(2): 79-85.
- [19] 苏彦萍, 杨昆, 刘相佟, 等. 北京市成年人饮食行为与慢性病发病风险研究 [J]. *预防医学*, 2021, 33(2): 111-116.
- [20] SANEEI P, SALEHI-ABARGOUEI A, ESMAILL ZADEH A, et al. Influence of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet on blood pressure: a systematic review and meta-analysis on randomized controlled trials [J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2014, 24(12): 1253-1261.
- [21] DE PERGOLA G, D'ALESSANDRO A. Influence of mediterranean diet on blood pressure [J]. *Nutrients*, 2018, 10(11): 1700.
- [22] NDANUKO R N, TAPSELL L C, CHARLTON K E, et al. Dietary patterns and blood pressure in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Adv Nutr*, 2016, 7(1): 76-89.

收稿日期: 2024-02-18; 修回日期: 2024-03-14