

基于主成分回归的广东省人均卫生费用影响因素分析

王倩, 郭珊珊, 彭浩晟* (广东医科大学公共卫生学院, 广东东莞 523808)

摘要:目的 分析广东省人均卫生费用的影响因素。方法 运用主成分回归方法,从人口、卫生、经济3个方面选取指标分析广东省2005—2018年人均卫生费用的影响因素。结果 根据特征值数值大小及特征值累计贡献率提取两个主成分,累计贡献率达89.17%。实际人均地区生产总值、每千常住人口有卫生技术人员数、政府卫生支出所占比例、65岁及以上人口比例、城镇化率、城镇职工基本医疗保险年末参保人数、人口自然增长率、病床使用率的标准偏回归系数依次为0.418、0.416、0.383、0.374、0.368、0.342、0.287、0.050,均正向影响实际人均卫生费用。结论 广东省人均卫生费用增长受多种因素影响。

关键词: 主成分回归; 影响因素; 人均卫生费用

中图分类号: R 195

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610 (2022) 06-0667-04

Influencing factors of per capita health expenditure in Guangdong Province based on principal component regression

WANG Qian, GUO Shan-shan, PENG Hao-sheng* (School of Public Health, Guangdong Medical University, Dongguan 523808, China)

Abstract: Objective To analyze the influencing factors of per capita health expenditure (PCHE) in Guangdong province. Methods The population, health and economy indexes of Guangdong province between 2005 and 2018 were chosen to analyze the influencing factors of PCHE using principal component regression. Results Two principal components were extracted according to the amount and cumulative contribution rate of characteristic value, with 89.17% of cumulative contribution rate. The standard partial regression coefficients of the real per capita regional GDP, number of health technicians per thousand permanent residents, proportion of government health expenditure, proportion of population aged ≥ 65 years, urbanization rate, basic medical insurance participants of urban employee at year's end, natural population growth rate, and utilization of hospital beds were 0.418, 0.416, 0.383, 0.374, 0.368, 0.342, 0.287, and 0.050, respectively, all of which had positive impacts on the actual PCHE. Conclusion There are many influencing factors for the increase of PCHE in Guangdong province.

Key words: principal component regression; influencing factors; per capita health expenditure

人均卫生费用直接反映了一个国家或地区居民卫生服务保障水平,受到经济发展、人口结构、医药费用及疾病谱变化等多方面因素综合作用,消除了人口增长因素对卫生总费用绝对值的影响,是评价卫生总费用公平性的重要指标^[1]。

根据广东省卫生健康委政务服务中心公布的数据,2019年广东省人均卫生费用已达到5 332.6元,远超前同期中国人均卫生费用4 702.79元。2009至2019年中国人均卫生费用平均增长速度约为13.6%,而广东省人均卫生费用增长速度达15.05%,如何控制人均卫生

费用过快增长成为广东省医疗卫生事业的焦点之一。本研究基于2005—2018年广东省人均卫生费用及相关数据,采用主成分回归法,找出与人均卫生费用高度相关的因素,对卫生费用的合理控制提出适当的建议。

由于卫生指标多为计数资料,指标间相关性较大,存在多重共线性问题,运用多元回归进行分析难以保证研究结果的科学性和可解释性。而逐步回归可应对多重共线性问题,但同时也会丧失大量原始信息。因此本研究采用主成分回归法,以减少自变量间多重共线性的干扰,充分利用原始数据,分析广东省人均卫

收稿日期: 2022-04-24

作者简介: 王倩 (1997-),女,在读硕士研究生, E-mail: cduwangqian@163.com

通信作者: 彭浩晟 (1974-),男,博士,研究员, E-mail: penghslaw@gdmu.edu.cn

生费用的影响因素,探讨如何控制卫生费用不合理增长因素,为制定新一轮卫生体制改革提供依据。

1 资料和方法

1.1 资料来源

资料来自《广东统计年鉴》《中国统计年鉴》《广东省卫生健康统计信息简本》《广东省医疗资源和医疗服务情况简报》,主要收集 2005—2018 年实际人均卫生费用、人口自然增长率、实际人均地区生产总值、政府卫生支出所占比例、每千常住人口有卫生技术人员数、65 岁及以上人口比例、城镇化率、城镇职工基本医疗保险年末参保人数、病床使用率等指标。

1.2 指标选择

根据相关定性定量文献研究材料^[2-9],并结合专家意见,选取人均卫生费用作为被解释变量,结合卫生资源的供给与医疗服务需求,考虑宏观环境与政策,选取人口系统、卫生系统、经济系统 3 个方面的 8 个相关指标作为影响因素研究,其中为了消除物价水平对人均卫生费用的影响,本文用名义人均卫生费用做消费者价格指数(CPI)平减,从而得到实际人均卫生费用。同理,用名义人均地区生产总值做消费者价格指数(CPI)平减得到实际人均地区生产总值,具体包括人口自然增长率(‰)(X_1)、65 岁及以上人口比例(X_2)、城镇化率(X_3)、城镇职工基本医疗保险年末参保人数(X_4)、每千常住人口有卫生技术人员数(X_5)、病床使用率(X_6)、政府卫生支出所占比例(X_7)、实际人均地区生产总值(X_8)。变量说明见表 1。

1.3 统计学处理

应用 SPSS 25.0 软件进行统计分析。KMO

(Kaiser-Meyer-Olkin)系数和 Bartlett 检验判别变量是否适合进行主成分分析。若数据适合采用主成分分析,则对变量进行标准化后,以特征值>1 且所选取的特征值累计贡献率达到 70%~80% 的原则提取主成分,并列主成分表达式,进而以标化的卫生总费用为因变量,以主成分得分为自变量进行多元线性回归分析。

2 结果

2.1 主成分分析

KMO 值为 0.623,大于 0.50,说明变量间的相关性比较强。Bartlett's 球状检验近似卡方值为 210.75, $P<0.001$,数据适合进行主成分分析。对 2005—2018 年相关数据进行标准化处理后进行主成分分析,主成分 1、2 的特征值均大于 1,累积贡献率达 89.17%,即这 2 个主成分代表了原 8 个指标的 89.17% 信息,可以认为主成分 1 和主成分 2 为本研究的主成分,见表 2。 ZX_3 、 ZX_4 、 ZX_5 、 ZX_7 、 ZX_8 在第 1 主成分上有较大载荷,分别代表卫生服务地理可及性、医保系统、卫生人员、政府支持、经济增长,可解释为第 1 主成分综合反映了卫生服务供给与经济因素; ZX_1 、 ZX_2 、 ZX_6 在第 2 主成分上有较大载荷,分别代表人口增长、人口结构和医院病床使用效益,可解释为第 2 主成分反映了卫生服务需求。见表 3。

主成分 Z_1 、 Z_2 的表达式如下:

$$Z_1 = 0.133ZX_1 + 0.285ZX_2 + 0.409ZX_3 + 0.409ZX_4 + 0.418ZX_5 + 0.214ZX_6 + 0.414ZX_7 + 0.418ZX_8$$

$$Z_2 = 0.635ZX_1 + 0.408ZX_2 - 0.087ZX_3 - 0.190ZX_4 + 0.072ZX_5 - 0.610ZX_6 - 0.045ZX_7 + 0.076ZX_8$$

表 1 变量说明

变量名称	影响因素	解 释	单位
人口	人口自然增长率(‰)	人口增长	人口自然增加数与同期平均总人口数之比
系统	人口老龄化	人口结构	65 岁及以上人口比例
	城镇化率	卫生服务地理可及性	城镇人口占总人口(包括农业与非农业)的比重
	城镇职工基本医疗保险年末参保人数	医保系统	城镇职工基本医疗保险年末参保人数
医疗卫	每千常住人口有卫生	卫生人员	卫生技术人员/常住人口数×1 000
生系统	技术人员数		
	病床使用率	医院病床使用效益	同期实际占用的总床日数与同期实际开放的总床日数之比
经济	政府卫生支出所占比例	政府支持	政府医疗卫生支出/财政一般预算支出
系统	实际人均地区生产总值	经济增长	人均地区生产总值/消费者价格指数

病床使用率:即实际占用的总床日数与实际开放的总床日数之比;实际占用总床日数:指医院各科每日夜晚 12 点实际占用病床数(即每日夜晚 12 点住院人数)总和;实际开放总床日数:指年内医院各科每日夜晚 12 点开放病床数总和,不论该床是否被患者占用,都应计算在内,它反映了病床的一般负荷情况

表2 8个自变量相关系数矩阵的特征根

主成分序号	特征值	贡献率/%	累计贡献率/%
1	5.61	70.12	70.12
2	1.52	19.05	89.17
3	0.52	6.54	95.71
4	0.29	3.59	99.30
5	0.05	0.56	99.85
6	0.01	0.12	99.98
7	0.00	0.02	99.99
8	0.00	0.00	100.00

表3 特征值对应的特征向量

标化后自变量	Z_1	Z_2
Zscore(X_1)	0.133	0.635
Zscore(X_2)	0.285	0.408
Zscore(X_3)	0.409	-0.087
Zscore(X_4)	0.409	-0.190
Zscore(X_5)	0.418	0.072
Zscore(X_6)	0.214	-0.610
Zscore(X_7)	0.414	-0.045
Zscore(X_8)	0.418	0.076

2.2 主成分回归分析结果

主成分 Z_1 、 Z_2 作为自变量, 标化后的实际人均卫生费用作为因变量进行回归分析, 回归结果如下: $R^2=0.986$, 调整 $R^2=0.972$, 表示模型拟合效果较好, 97.2% 的信息可通过回归方程进行表达。模型 $F=194.023$, 回归方程模型差异具有统计学意义 ($P<0.001$)。主成分回归分析结果见表4, 回归方程表达式: $ZF=0.287ZX_1+0.374ZX_2+0.368ZX_3+0.342ZX_4+0.416ZX_5+0.05ZX_6+0.383ZX_7+0.418ZX_8$, 将标化后的各偏回归系数进行排序, 可得到各指标对人均卫生费用的影响程度。从表5中可以看出实际人均地区生产总值(X_8)、城镇化率(X_3)、65岁及以上人口数(X_2)、每千常住人口

有卫生技术人员数(X_5)、政府医疗卫生支出所占比例(X_7)、人口自然增长率(X_1)、城镇职工基本医疗保险年末参保人数(X_4)病床使用率均正向影响实际人均卫生费用。其中排名前5的依次为: 实际人均地区生产总值、每千常住人口有卫生技术人员数、政府卫生支出所占比例、65岁及以上人口比例、城镇化率。

3 讨论

3.1 经济系统对广东省人均卫生费用的影响

本研究结果表明经济系统对广东省人均卫生费用的影响, 主要体现在人均地区生产总值上。广东省经济发达且发展迅猛, 一方面, 经济的发展为医疗卫生领域提供更多的资金; 另一方面, 居民消费能力与健康意识的不断增强, 提高了其卫生服务需求的可及性, 对自身健康投入增加, 带动了人均卫生费用的增长。但人均卫生费用增长速度应当同人均地区生产总值增长速度相适应, 才能更好地满足人民群众的卫生服务需求。其次, 政府卫生支出所占比例也是影响广东省人均卫生费用的重要因素。据省财政厅公布的数据, 2016年起我省每年在卫生健康领域财政投入超千亿元, 其中2019年卫生健康支出投入比上年增长12.33%, 占全省一般公共预算支出的比例为9%, 高出全国比例约2个百分点。政府卫生投入虽然反映了政府对于卫生事业的支持力度, 但也要考虑卫生筹资与支出的合理性与效益。相关部门应该以人民群众的医疗卫生服务需求为导向, 同时考虑人口老龄化趋势、医疗科技发展等因素, 在保证卫生投入水平基础上, 加强卫生投入供给侧改革, 因地制宜地建立稳定、规范、可持续的卫生投入机制; 同时, 对医疗卫生投入作出中长期规划, 重点加大对北部生态发展区和东西两翼沿

表4 人均卫生费用主成分回归分析结果

变量	b	S_b	b'	t	P 值
常数项	-3.687E-16	0.048	—	0.000	1.000
Z_1	0.953	0.050	0.953	19.046	0.000
Z_2	0.252	0.050	0.252	5.031	0.000

表5 各指标对广东省人均卫生费用的影响程度

重要性排序	符号	指标	标化后的偏回归系数
1	X_8	实际人均地区生产总值	0.418
2	X_5	每千常住人口有卫生技术人员数(人)	0.416
3	X_7	政府卫生支出所占比例(%)	0.383
4	X_2	65岁及以上人口比例(%)	0.374
5	X_3	城镇化率(%)	0.368
6	X_4	城镇职工基本医疗保险年末参保人数(万人)	0.342
7	X_1	人口自然增长率(‰)	0.287
8	X_6	病床使用率(%)	0.050

海经济带的支持力度,着力推动全省区域协调发展和基本公共服务均等化。

3.2 卫生系统对广东省人均卫生费用的影响

卫生系统对广东省人均卫生费用的影响主要体现在每千常住人口有卫生技术人员数量上。每千常住人口有卫生技术人员数量的逐年增加,提高了医疗卫生服务的质量,但同时也导致了人均卫生费用的增多。医疗卫生机构应该从收支平衡、支付能力、合理运营的角度,将卫生人员数量控制在一个合理的范围内,设定人力资源成本上限,同时,在此基础上加强对卫生人员的技能培训,提高卫生技术人员服务质量;每千常住人口有卫生技术人员数量增长的同时,也要避免因为信息不对称而导致的卫生资源的浪费。信息不对称使医疗服务供给方成为引导方,可能会出现诱导性治疗,一些小病被过度治疗,导致卫生费用的不合理增长。卫生资源的分布差异与区域经济发展水平差异高度相关^[10],经济欠发达地区存在着“看病难、看病贵”问题。因此,应该以区域内服务人口数为导向合理配备卫生技术人员,优化卫生资源配置结构,避免卫生人力资源单纯依靠市场调节而流向经济发达地区,加剧卫生人力资源分布不公平现象。

3.3 人口老龄化对广东省人均卫生费用的影响不可忽视

本研究结果显示,65岁及以上人口比例是影响广东省人均卫生费用的重要因素。根据联合国提到的标准,当某地65岁及以上人口比例达到7%时,意味着这一地区进入老龄化。根据广东省统计局公布的数据,广东省2012年65岁及以上人口比例就已经达到7%,此后逐年递增,直至2019年达到9%。随着经济的快速发展、人均预期寿命的增长以及老龄化的逐步深化,广东省人口老龄化对于人均卫生费用的影响是逐步深入且动态变化的^[11],此结果必然会对卫生系统的稳定性带来巨大挑战。西方国家由于老年医疗费用而引起的财政赤字是对我国的一种警示,对此相关部

门应该提高医疗资源使用效率,针对性地满足老年人的卫生服务需求,防患于未然,逐步缓解人口老龄化带来的养老与医疗问题。严格控制过度医疗,以卫生服务需求为导向建立和完善社区卫生服务机构,养成小病在社区,大病在医院的就医理念,更加合理高效地运用医疗卫生资源;积极推行医养结合模式,将养老资源与医疗资源结合起来,重视老年人慢性病管理,缓解由老龄化带来的卫生费用过快增长。

参考文献:

- [1] ZANG S, ZHAO M, OUYANG J. Interpretation of China's 2017 health expenditure: A latent profile analysis of panel data[J]. *BMJ Open*, 2020, 10(6): e035512.
- [2] 文捷, 杜福贻, 李丽清, 等. 我国卫生总费用影响因素及实证研究[J]. *中国全科医学*, 2016, 19(7): 824-827.
- [3] 李相荣, 张秀敏, 任正, 等. 基于主成分回归分析法的我国人均卫生费用的影响因素分析[J]. *医学与社会*, 2020, 33(7): 5-8, 13.
- [4] 王卫红, 张云, 李婧, 等. 我国人均卫生费用的影响因素研究——基于主成分回归分析法[J]. *卫生软科学*, 2020, 34(9): 52-55.
- [5] 汤少梁, 袁静. 基于2012-2016年短面板数据的省级人均卫生费用影响因素与结构优化的研究[J]. *现代预防医学*, 2019, 46(16): 297.
- [6] 廖宇航, 黄小玲, 罗丽娟, 等. 海南省人均卫生费用影响因素研究[J]. *中国卫生经济*, 2014, 33(8): 58-60.
- [7] 李长乐, 何刚, 范艳存, 等. 我国人均卫生费用的宏观影响因素研究[J]. *中国卫生经济*, 2016, 35(12): 51-53.
- [8] 王俊鑫, 张秋. 卫生经济学视角下人口老龄化对广东省卫生费用的影响[J]. *医学与社会*, 2020, 33(4): 62-65.
- [9] 颜琰. 我国人均卫生费用的主成分分析[J]. *中国卫生经济*, 2017, 36(12): 43-45.
- [10] 郑鲁生, 梁克生, 梁嘉杰, 等. 2008-2017年广东省区域卫生资源配置差异研究[J]. *现代医院*, 2020, 20(9): 1263-1267.
- [11] 李秋莎, 尹文强, 宋燕楠, 等. 城镇化、老龄化及政府卫生支出对我国卫生总费用的影响研究[J]. *中国卫生经济*, 2019, 38(9): 42-46.