

Influential Factors Analysis of Medical Institution Demand

Ye Lv

School of Statistics and Mathematics, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan
Email: 2274869956@qq.com

Received: Jan. 22nd, 2018; accepted: Feb. 6th, 2018; published: Feb. 13th, 2018

Abstract

In order to study the influential factors of medical institutions demand, applying the multivariate linear regression model of multivariate statistical analysis, the number of medical institutions in 31 provinces of China in 2016 was analyzed. And the model was applied to predict the demand of medical institutions. Research shows that: the number of medical institutions is mainly affected by population and medical beds, and there exist significant differences between medical institutions in different provinces.

Keywords

Medical Institutions, Influential Factors, Multivariate Linear Regression Model

医疗机构需求的影响因素分析

吕 焯

云南财经大学统计与数学学院, 云南 昆明
Email: 2274869956@qq.com

收稿日期: 2018年1月22日; 录用日期: 2018年2月6日; 发布日期: 2018年2月13日

摘 要

为了研究医疗机构需求的影响因素,应用多元统计分析中的多元线性回归模型对中国31个省份的2016年医疗机构数进行分析并应用模型对短期内医疗机构的需求量进行预测。研究表明:医疗机构数主要受人口及医用病床的影响,不同省份医疗机构数存在显著差异。

关键词

医疗机构, 影响因素, 多元线性回归模型

Copyright © 2018 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

医疗机构是由一系列开展疾病诊断、治疗活动的卫生机构构成的, 我国医疗服务体系制度的设计和医疗机构的定位决定了医院及基层医疗卫生机构是我国医疗机构的主要形式[1], 因此合理整合医疗资源, 增设医疗机构和提高医疗机构服务质量, 不仅关系到人民的健康生活, 更关系到社会的稳定与发展。

2017年8月, 国家卫生计生委规划与信息司发布了我国卫生和计划生育事业发展统计公报, 与去年同比全国医疗卫生机构总数有不同幅度变化。各省医疗资源也分布不均, 山东省和四川省医院数名列前茅, 特别是自2015年以来各省发布在“十三五”期间医疗卫生服务体系规划, 为了合理分配医疗资源, 需要定量分析影响医疗机构发展的主要因素。因此, 本文采用多元统计分析中的多元线性回归分析, 将不同省份的医疗机构数作为因变量, 其他影响因素作为自变量, 通过建立一元线性回归模型得出医疗机构数的主要影响因素是人口及医疗床位数, 并给出该模型下的医疗机构数预测, 进一步提出医疗机构的发展建议。

2. 数据及变量说明

经分析, 影响医疗机构数的主要因素, 除了人口分布以外, 还与医疗服务中应用到的基础设施和医护人员, 以及医疗工作者可得报酬有关。为此, 考虑的影响因素主要有: 人口、卫生技术人员、医用病床、居民人均保健支出。本文采用2016年全国31个省医疗机构(医院、基层卫生机构)、医用病床、人口、卫生技术人员数和年人均医疗保健支出, 根据相关资料得到医疗机构数量的截面数据, 见表1所示。

对表1中解释变量与被解释变量之间的关系进行探索发现各个自变量, 即人口、卫生技术人员、医用病床数和居民人均保健支出与因变量医疗机构数之间的相关系数为0.882764792、0.840084058、0.845243392和-0.224463574。考虑到前三个变量与因变量之间存在较强的相关关系, 人均居民保健支出与医疗机构数之间相关性较弱。因此, 初步剔除第四个变量对医疗机构数的影响并绘制前三个变量与因变量的散点图及线性趋势直线见图1。由图1可知, 各个变量与因变量之间大部分都在一条直线附近波动, 这说明两变量之间存在线性关系。

3. 多元线性回归模型

3.1. 线性回归模型的思想

多元线性回归模型在社会、经济、技术以及众多自然科学研究领域已被广泛使用[2], 在测量数据处理中, 有许多问题都需要通过回归建模型来解决, 其中以线性回归较为常见。为了得到线性回归参数的最佳估值, 通常是在经典的高斯-马尔科夫假定下采用最小二乘方法, 应用R软件阐明多元线性回归模型在医疗机构数分析中的应用[3]。并通过皮尔森相关性检验、拟合优度检验、F检验和t检验的方法对模型进行优化, 以便得到拟合程度高、准确可靠、和更加直观的多元线性回归模型。并为多元线性回归模

Table 1. Medical institutions sectional data of several provinces in 2016
表 1. 2016 年部分省市医疗机构数的截面数据

省份	医疗机构	医用病床	人口(万)	卫生技术人员	人均保健支出
北京	18,440	109,811	2171	274,036	191,416
天津	9409	60,869	1547	111,672	158,447
河北	154,518	322,909	7425	512,877	102,752
山西	79,787	177,442	3664	289,266	100,859
内蒙古	45,479	129,011	2511	202,999	131,969
辽宁	68,738	255,513	4382	339,187	141,923
吉林	38,747	140,995	2753	206,092	145,802
黑龙江	39,954	201,337	3812	283,494	125,829
上海	9473	117,510	2415	201,735	222,390
江苏	60,916	392,293	7976	589,559	133,129

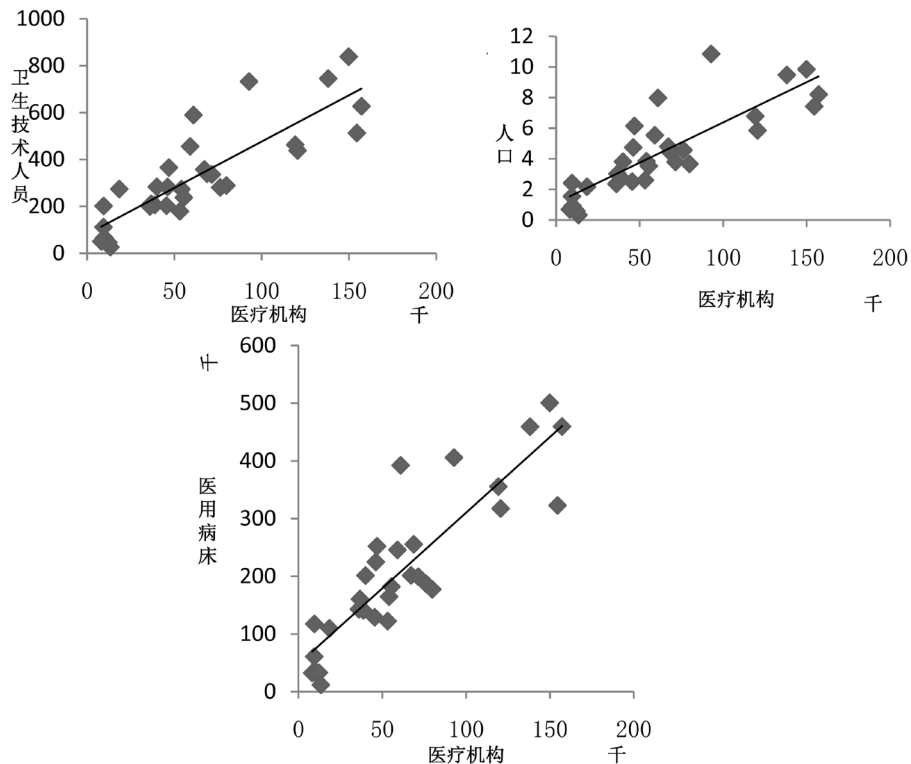


Figure 1. Scatter point and linear trend line: three variables and medical institution amounts
图 1. 三变量与医疗机构数关系的散点和线性趋势直线图

型在医疗机构数分析中提供有力参考。

3.2. 回归模型建立

为了给制定医疗机构的规划提供依据,需分析比较医疗机构数与各个影响因素的关系。建立以人口、卫生技术人员、医用病床数为自变量,医疗机构数为因变量的多元线性回归模型:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

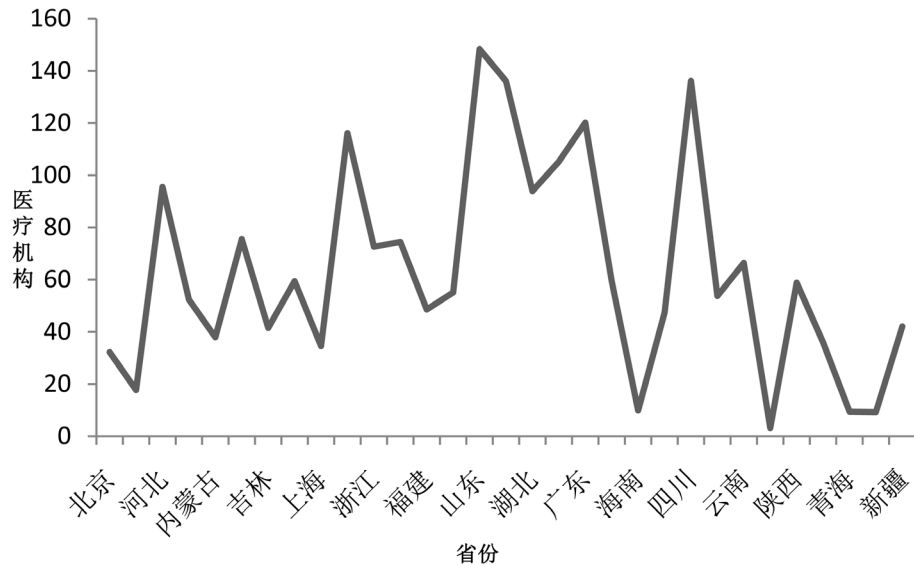


Figure 2. The line chart: medical institutions forecast of several provinces and cities

图 2. 部分省市医疗机构数预测折线图

其中 Y 表示医疗机构数, X_1, X_2, X_3 分别表示医用病床、人口和卫生技术人员数, ε 表示去除 3 个变量的影响后的随机误差项。采用最小二乘估计法估计模型参数, 应用 R 软件对 2016 年各省医疗机构数进行统计分析, 其得到的模型为:

$$Y = -49.992 + 0.42X_1 + 3.846X_2 + 0.0291X_3 + \varepsilon$$

对回归模型的拟合优度检验结果为可决系数为 0.8755, 这说明样本回归直线对被解释变量有较强的解释能力, 方程整体显著性检验的 F 检验统计量为 32.96, 自由度为 3 和 27, 对应 p 值为 0, 说明方程整体是显著的。单个变量显著性检验的 t 检验统计量的 p 值分别为 0.99474、0.00734、0.04791 和 0.78085, t 检验结果显示截距项, 变量 X_3 的 t 检验 p 值大于 0.05, t 检验结果不显著, 即各省医疗技术人员数对医疗机构数的影响不显著, 而变量 X_1, X_2 的检验 p 值小于 0.05, 即医疗床位及人口数对各省医疗机构数有显著影响。考虑到卫生技术人员数与人口数存在多重共线性的可能性, 对两变量做相关性分析发现其相关系数为 0.977578, 它们之间更加具有直接关系, 因此剔除信息重叠的变量 X_3 , 由此得到的模型结果为: $Y = -89.567 + 0.401X_1 + 5.058X_2 + \varepsilon$ 。由 R 软件程序结果可以看出方程整体检验的 F 检验 p 值、截距项和各个变量的 t 检验 p 值均小于 0.05, 即人口和医用病床数对医疗机构数有显著影响。

3.3. 模型预测

模型结果显示在其他因素不变时, 医用病床每增加 1 床, 医疗机构数需增加 0.401 个, 人口每增长 1 万人, 医疗机构需增加 5.058 个。在决策中我们希望通过人口数、医用病床数来预测国内各省医疗机构的发展趋势, 依据最新人口与医用病床数数据预测得到部分省市医疗机构数见图 2 所示。

4. 结论与建议

通过以上模型的运算结果充分表明人口及医疗床位对医疗机构数有着很大影响, 各省之间医疗机构数存在显著差异。医疗机构作为医疗体系的最小执行单位与药品市场的最小销售单位, 是衡量不同地区医疗水平的重要指标, 由预测结果可知山东、河南、四川和广东的医疗机构最多, 而急需提高医疗水平的有西藏、宁夏、青海。

参考文献 (References)

- [1] 王峦荆, 丽梅. 医保支付方式影响医疗机构经济运行的机理探讨[J]. 中国卫生经济, 2013, 32(5): 39-42.
- [2] 周晨, 冯宇东. 基于多元线性回归模型的东北地区需水量分析[J]. 数学的实践与认识, 2014, 44(1): 118-123.
- [3] 汪奇生. 线性回归模型的总体最小二乘平差算法及其应用研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 昆明理工大学, 2004.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2325-2251, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: sa@hanspub.org