

因子分析在分析某医院经营机制转变中的应用

施 鹏*,徐祖铭²,张罗漫^{1*},崔建英²,徐 芳²,宋悠悠²,王苏励²,徐 蕾²

(1. 第二军医大学卫生勤务学系卫生统计学教研室,上海 200433;2. 解放军第 85 医院,上海 200052)

[摘要] **目的:**探索某医院在经营机制转变中影响医院医疗服务效益的潜在因素,以及这些潜在因素的发展变化。**方法:**利用“军卫 1 号”医院信息管理系统采集该院 2000~2003 年的医疗统计数据,以每个月为观测单位,派生出反映医疗服务效益的 8 个医疗终末指标:门急诊人次(万人次/月),住院人次(人次/月),手术人次(人次/月),病床使用率(%),病床周转次数[次/(床·月)],平均住院日,治愈好转率(%)和住院人均费用(元)。运用因子分析方法探索影响医疗服务效益的公因子。然后对观测月份进行有序样品聚类,划分出该院不同发展时期,并进行 Kruskal-Wallis *H* 检验比较不同发展时期因子得分的变化。**结果:**影响医院医疗服务效益有两个潜在因素(公因子):医疗规模-效益因子(F_1)和医疗质量-效率因子(F_2)。在医院发展的初始期、启动期、发展期和稳定期中,前者的因子得分逐渐增大,后者的因子得分没有统计学差异。**结论:**该医院在转变经营机制的 4 年中,医疗规模-效益逐步提高,医疗质量-效率保持稳定。不同的公因子在事物发展过程中的变化是不同的。

[关键词] 因子分析;有序样品聚类;经营机制转变

[中图分类号] R 195.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2006)01-0085-03

Application of factor analysis in analyzing management transformation in a Chinese hospital

SHI Peng¹, XU Zu-ming², ZHANG Luo-man^{1*}, CUI Jian-ying², XU Fang², SONG You-you², WANG Su-li², XU Lei²

(1. Department of Health Statistics, Faculty of Health Services, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China; 2. No. 85 Hospital of PLA, Shanghai 200052)

[ABSTRACT] **Objective:** To explore the factors influencing the medical service in a Chinese hospital during the period of management transformation, and to study the changes of these factors at different phases of hospital development. **Methods:** Data were collected from Hospital Information System (HIS) at the end of every month from Jan. 2000 to Dec. 2003 and 8 variables were deduced: the monthly outpatient visits and emergency visits, the monthly inpatient number, the monthly person-time of operation, bed utilization rate, the monthly cycle of bed rotation, ALS (average length of stay), proportion of cured or recovered patients and expenditure of hospitalization per person. Factor analysis was used to search for the common factors. And Kruskal-Wallis *H* test was used to compare the mean factor score at different phases divided by ordinal clustering method. **Results:** There were 2 common factors: quantity-profit factor (F_1) and quality-efficiency factor (F_2), influencing the medical service in the hospital. F_1 score increased with the pregression of 4 stages (preliminary, initial, developmental and stable phases) of hospital management transformation and F_2 score remained unchanged. **Conclusion:** The quantity-profit of this hospital increases and the quality-efficiency remains unchanged during the 4-year management transformation. Different common factors have different developmental tendency.

[KEY WORDS] factor analysis; ordinal clustering method; management transformation

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2006, 27(1): 85-87]

为适应国家医疗卫生体制改革的形势,某医院自 2000 年起结合自身情况转变经营机制,通过对外引资、引智、引制,使医院由传统、封闭的医疗管理转变为现代、开放的经营管理。医院的医疗服务效益得到较大提高^[1]。在这一发展过程中,是什么潜在因素发生作用? 这些潜在因素又是如何发展变化的? 是医院管理实践中提出的两个问题。本研究通过收集该医院 2000~2003 年的医疗统计数据,运用因子分析方法探索影响医疗服务效益的公因子,并比较不同发展时期因子得分的发展和变化。

1 材料和方法

- 1.1 数据采集 以每月为观测单位,利用“军卫 1 号”医院信息管理系统采集该院 2000~2003 年的医疗统计数据,共计 48 条记录。
- 1.2 指标设置 派生出反映医疗服务效益的 8 个医疗终末指标:门急诊人次(万人次/月),住院人次(人次/月),手术人次(人次/月),病床使用率(%),

[作者简介] 施 鹏,硕士生. E-mail:shipengstat@hotmail.com
* Corresponding author. E-mail:zhangluoman@yahoo.com.cn

病床周转次数[次/(床·月)],平均住院日,治愈好转率(%)和住院人均费用(元)^[2]。变量名分别为 $X_1 \sim X_8$ 。

1.3 数据分析

1.3.1 因子分析 运用 SAS 8.2 软件中的 FACTOR 过程进行因子分析,因子选取标准为:特征根 ≥ 1.0 和因子累计贡献率 ≥ 0.80 ,并输出因子得分。

1.3.2 有序样品聚类 将每月的数据(48 条记录)综合为每季度的数据(16 条记录),并对变量作极差变换。用 Excel 2000 对 16 条记录进行有序样品聚类,聚类方法为最优分割法^[3]。

1.3.3 检验比较 用 SAS 8.2 软件对因子得分进行正态性检验和方差齐性检验,对不同时期的因子得分进行假设检验。

2 结果

2.1 因子分析结果

2.1.1 抽样适当的 Kaiser 量度 $MSA = 0.869$,认为是好的,适合做因子分析。

2.1.2 公因子所解释的方差 对 8 个变量采用主成分法提取公因子,为了便于结果的解释,对初始因子负荷矩阵进行四次方最大正交旋转。得到 2 个公因子 F_1 与 F_2 ,能解释总方差的 83.981%。各公共度均超过 50%,其中绝大多数都超过 80%,说明这 2 个公因子能够较好地反映各指标所包含的大部分信息(表 1)。

表 1 某医院医疗终末指标的因子分析

Variable	Rotated factor pattern		Final communality estimates
	F_1	F_2	
X_1	0.959 63	0.043 73	0.922 79
X_2	0.986 38	0.079 98	0.979 35
X_3	0.979 08	0.084 62	0.965 75
X_4	0.106 99	0.907 05	0.834 18
X_5	0.894 40	0.011 08	0.800 07
X_6	-0.921 75	-0.028 47	0.850 44
X_7	0.504 90	0.551 69	0.559 29
X_8	0.893 81	-0.087 69	0.806 59
Variance explained	5.567 27	1.151 20	6.718 47
by each factor			
Cumulative	0.703 96	0.839 81	

2.1.3 公因子所代表的主要变量和命名 通过因子载荷阵,发现 F_1 在门急诊人次(X_1)、住院人次(X_2)、手术人次(X_3)、病床周转次数(X_5)、平均住院

日(X_6)、住院人均费用(X_8)指标上有较大的载荷; F_2 在病床使用率(X_4)、治愈好转率(X_7)指标上有较大的载荷。 F_1 影响的是医疗服务数量、医疗费用等指标,可命名为“医疗规模-效益因子”; F_2 影响的是医疗效率和医疗质量两个指标,可命名为“医疗质量-效率因子”。

2.1.4 因子得分 因子模型建立后,以 2 个公因子为新的自变量,因子得分作为新的观测值,可得到 2 个公因子的发展趋势(图 1)。医疗规模-效益因子有增长的趋势,医疗质量-效率因子变化不明显。

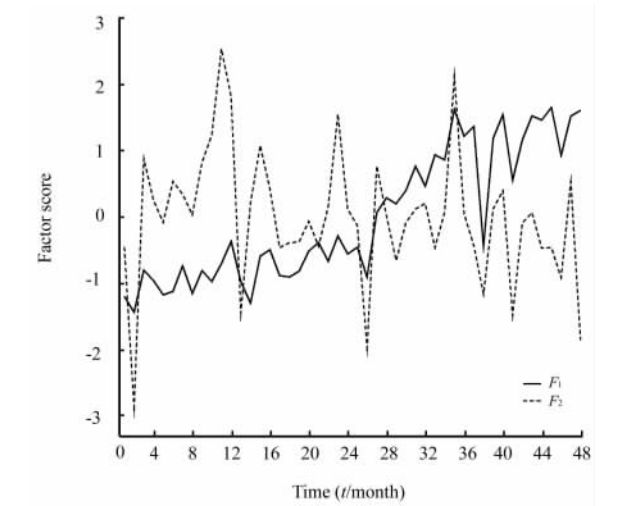


图 1 某医院 2000~2003 年因子得分趋势
Fig 1 Tendency of factor score from Jan. 2000 to Dec. 2003(48 months) in a hospital

2.2 有序样品聚类结果 根据目标函数与分类数目的关系(图 2),将图形中曲线拐点处横轴的坐标确定为分类数目。确定分四期:初始期(1~5 季度)、启动期(6~9 季度)、发展期(10~13 季度)和稳定期(14~16 季度)。

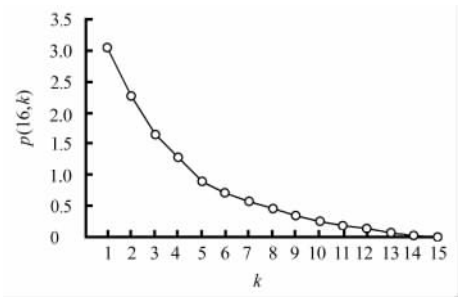


图 2 目标函数与分类数目的关系
Fig 2 Relation between target function and number of period classification

2.3 检验比较结果

2.3.1 正态检验和方差齐性检验 在 $\alpha=0.1$ 的检验水准下, F_1 和 F_2 均是非正态分布(Shapiro-Wilks

W 检验,统计量 W 分别为 0.893 7,0.952 4,所对应的 P 分别为 0.000 4,0.049 9),方差齐性的(Levene 检验,统计量 F 分别为 2.02,0.58,所对应的 P 分别为 0.124 5,0.632 9)。

2.3.2 不同时期因子得分的比较 进行 Kruskal-Wallis H 检验,医疗规模-效益因子结果: $\chi^2 = 39.581, P < 0.000 1$,在 $\alpha = 0.05$ 的检验水准下,可以认为不同时期因子得分是有统计学差异的,且逐步增大。医疗质量-效率因子结果: $\chi^2 = 5.636, P = 0.131$,在 $\alpha = 0.05$ 的检验水准下,尚不能认为不同时期因子得分有统计学差异(图 3)。

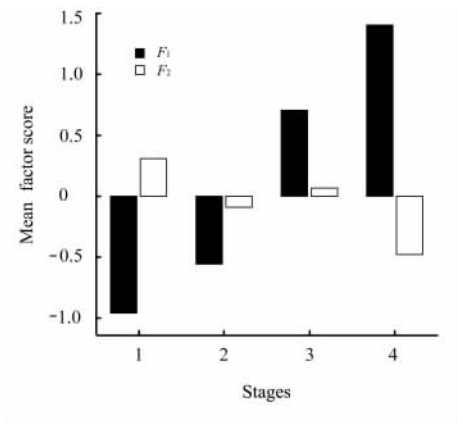


图 3 某医院不同发展时期因子得分的均数
Fig 3 Mean factor score at 4 different stages of a hospital

3 讨论

在医院发展过程中,是什么潜在因素影响医院的医疗服务效益?在实际工作中这些潜在因素是难以直接观测的,也是难以量化的,可以通过多个可直接观测、量化的指标来间接地反映。本研究运用

因子分析,发现医疗规模-效益因子和医疗质量-效率因子共同影响着医院的医疗服务效益。它们使医院从单纯的规模、效益增长转变为兼顾规模、效益和质量、效率的共同发展;从单纯的规模扩大式增长转变为注重内涵式的发展。这是符合现代医院经营管理理念的^[4]。

医院经营机制的转变必会对医院的医疗服务产生影响,那么潜在因素在医院不同的发展时期又是如何变化的呢?本研究在探索潜在因子的基础上,运用有序样品聚类对该医院的发展过程进行了分期,成功地描述了医院经营机制转变过程中的不同阶段。并以因子得分作为新的观测值,进行动态比较。结果发现该医院在转变经营机制的 4 年里,规模、效益发生较大地提高,质量、效率保持稳定。改革是有成效的,也是稳健的。

因子分析是管理学科进行定量研究的有力工具^[5]。研究者可以从大量可观测的、有关联的变量中探索不易观测的、潜在因素,透过现象发现事物的本质。本课题在探索潜在因素,建立因子模型的同时,对因子得分进行了动态的比较,发现不同的潜在因素在事物发展过程中的变化是不同的,更深刻的描述了潜在因素在事物发展过程中的不同作用。

[参考文献]

[1] 徐祖铭,崔建英. 我院采用新的运营理念和管理模式的实践[J]. 中华医院管理杂志,2003,19:281-283.
[2] 姚 炯,徐 哲. 因子分析在医院工作质量综合评价中的应用[J]. 中国病案,2003,4:9-11.
[3] 孙振球. 医学统计学[M]. 北京:人民卫生出版社,2002. 315-318.
[4] 张鹭鹭. 转型时期医院可持续发展的分析与思考[J]. 中华医院管理杂志,2003,19:87-89.
[5] Munro BH. Statistical methods for health care research[M]. 4th ed. New York:Lippincott, 2001. 303-329.

[收稿日期] 2005-06-07 [修回日期] 2005-10-14
[本文编辑] 尹 茶