

· 调查报告 ·

# 乌鲁木齐某院平均住院日影响因素的灰色关联分析

朱 晖<sup>1</sup>, 张瑞萍<sup>2</sup>, 郭建新<sup>1△</sup>

(1. 新疆医科大学第五附属医院, 乌鲁木齐 830011; 2. 新疆乌鲁木齐市新市区三工街道兴安社区卫生服务站 830013)

**摘要:**目的 探讨新疆医科大学第五附属医院平均住院日(ALOS)的影响因素。方法 采用灰色关联分析法对新疆医科大学第五附属医院 2006~2011 年 ALOS 影响因素进行分析。结果 影响医院 ALOS 的因素其关联程度由强到弱依次为治愈好转率、出入院诊断符合率、抢救成功率、3 日确诊率、病死率、病床周转次数、病床使用率、床位数。结论 灰色关联分析法适用于多因素非线性的因素分析,其方法计算简单,排序明确,结果可靠。

**关键词:**住院时间;因素分析,统计学;灰色关联分析

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2012.25.026

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2012)25-2633-02

## Grey relation analysis of influencing factors of hospitalization days in a hospital of Wulumuqi

Zhu Hui<sup>1</sup>, Zhang Rui ping<sup>2</sup>, Guo Jianxin<sup>1△</sup>

(1. Fifth Affiliated Hospital, Xinjiang Medical University, Wulumuqi, Xinjiang 830011, China; 2. Sangong Street Xing' an Community Health Service Station of New Urban District, Wulumuqi, Xinjiang 830013, China)

**Abstract: Objective** To study the influence factors of the average length of stay(ALOS) in the Fifth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University. **Methods** The influencing factors of ALOS in this hospital during 2006—2011 were analyzed by using the gray correlation analysis. **Results** The influence factors of ALOS in correlation degrees from strong to the weak were the cure and improvement rate, diagnostic coincidence rate of admission and discharge, rescue success rate, 3 d diagnosis rate, mortality, hospital bed turn over frequency, bed utilization rate and bed number. **Conclusion** The gray correlation analysis method is applicable to multiple factors nonlinear factor analysis with simple calculation, definite sort and reliable results.

**Key words:** length of stay; factor analysis, statistical; grey correlation analysis

平均住院日(ALOS)是指患者在医院的平均住院天数,是一项衡量医院绩效、医疗质量和医院效率的重要指标<sup>[1-3]</sup>。它不仅反映医院的医疗、护理、技术力量,而且还能全面反映医院的管理水平。缩短 ALOS 提高医院整体运行效率是医院管理者必须充分重视和着力解决的问题。本文应用灰色系统理论中的灰色关联分析法(即根据因素之间发展趋势的相似或相异程度,亦称“灰色关联度”,是作为衡量因素间关联程度的一种方法)<sup>[4-7]</sup>,通过查阅参考文献<sup>[8-13]</sup>结合指标的代表性,确定反映系统行为特征的参考序列和影响系统行为的比较序列,对新疆医科大学第五附属医院 2006~2011 年 ALOS 影响因素进行分析。为管理者在医院管理过程中提供科学的、量化的、可靠的信息,为医院的发展提供科学依据。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 资料来源于新疆医科大学第五附属医院病案统计科病案管理系统 2006~2011 年度医疗统计年报表,数据准确、真实、可靠。

### 1.2 方法

**1.2.1 指标的选择** 选择医院 ALOS( $X_0$ )为参考序列,病床周转次数( $X_1$ ),病床使用率( $X_2$ ),床位数( $X_3$ ),出入院诊断符合率( $X_4$ ),3 日确诊率( $X_5$ ),抢救成功率( $X_6$ ),治愈好转率( $X_7$ ),病死率( $X_8$ )作为比较序列。

**1.2.2 对参考数列和比较数列数据初始化处理** 先将 ALOS 和病死率低优指标进行同趋势处理:( $1/X_i$ ) $\times 100$ ,然后每个数列的各个数据除以该数列第一数据,其初始化计算公式为:

$$Z_i = \frac{X_i(k)}{X_i(1)} (i=1,2,\dots,8; k=1,2,3,\dots,6) (1)$$

**1.2.3 计算比较序列与参考序列绝对差** 其公式为:

$$\Delta_i(k) = |Z_i(k) - Z_0(k)| (i=1,2,\dots,8; k=1,2,3,\dots,6) (2)$$

**1.2.4 计算关联系数** 其公式为:

$$\xi_i(k) = \frac{\Delta_{\min} + \beta \Delta_{\max}}{\Delta_i(k) + \beta \Delta_{\max}} (3)$$

式中  $\Delta_{\min}$  是最小绝对值,  $\Delta_{\max}$  是最大绝对值,  $\beta$  为分辨系数,一般取  $\beta=0.05$ 。本例中  $\Delta_{\min}=0$ ,  $\Delta_{\max}=0.40$ 。

**1.2.5 计算参考序列与比较序列关联度  $r_i$  值** 计算公式为:

$$r_i = \frac{1}{6} \sum_{k=1}^6 \xi_i(k) (4)$$

## 2 结果

**2.1 新疆医科大学第五附属医院 2006~2011 年 ALOS 相关变量值** 见表 1。

表 1 2006~2011 年各年医疗统计指标及相关变量值

序号	$X_0$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$
1	11.3	30.6	94.5	900.0	94.0	99.9	79.1	97.5	1.4
2	11.7	29.5	95.1	876.0	92.9	99.9	81.4	97.3	1.4
3	11.6	35.4	112.8	632.0	93.2	98.9	78.4	97.4	1.3
4	11.4	30.0	93.7	568.0	93.4	97.1	79.3	96.7	1.4
5	11.2	25.2	77.4	532.0	93.8	96.9	80.2	96.1	1.6
6	11.4	20.2	62.7	532.0	88.5	95.8	74.9	95.3	1.5

**2.2 对参考数列和比较数列数据初始化结果** 初始化数据见表 2。

△ 通讯作者, Tel:18999858522; E-mail: xjgjx15@sina. cn.

表 2 初始化数据表

序号	Z <sub>0</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>5</sub>	Z <sub>6</sub>	Z <sub>7</sub>	Z <sub>8</sub>
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	0.97	0.96	1.01	0.97	0.99	1.00	1.03	1.00	1.00
3	0.97	1.16	1.19	0.70	0.99	0.99	0.99	1.00	1.08
4	0.99	0.98	0.99	0.63	0.99	0.97	1.00	0.99	1.00
5	1.01	0.82	0.82	0.59	1.00	0.97	1.01	0.99	0.87
6	0.99	0.66	0.66	0.59	0.94	0.96	0.95	0.98	0.93

2.3 比较序列与参考序列绝对差 从中找出最小绝对差值  $\Delta_{\min}$  和最大绝对差值  $\Delta_{\max}$ , 本例:  $\Delta_{\min}=0$ ,  $\Delta_{\max}=0.40$ , 见表 3。

表 3 比较序列与参考序列绝对差值

序号	$\Delta_1$	$\Delta_2$	$\Delta_3$	$\Delta_4$	$\Delta_5$	$\Delta_6$	$\Delta_7$	$\Delta_8$
1	0.00	0.00	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.01	0.04	0.00	0.02	0.03	0.06	0.03	0.03
3	0.19	0.22	0.27	0.02	0.02	0.02	0.03	0.11
4	0.01	0.00	0.36	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01
5	0.19	0.19	0.39	0.01	0.04	0.00	0.02	0.14
6	0.33	0.33	0.40	0.05	0.03	0.04	0.01	0.06

2.4 比较序列与参考序列各指标的关联系数 结果见表 4。

表 4 比较序列与参考序列各指标的关联系数

序号	$\xi_1$	$\xi_2$	$\xi_3$	$\xi_4$	$\xi_5$	$\xi_6$	$\xi_7$	$\xi_8$
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	0.95	0.83	1.00	0.91	0.87	0.77	0.87	0.87
3	0.51	0.48	0.43	0.91	0.91	0.91	0.87	0.65
4	0.95	1.00	0.36	1.00	0.91	0.95	1.00	0.95
5	0.51	0.51	0.32	0.95	0.83	1.00	0.91	0.59
6	0.38	0.38	0.33	0.80	0.87	0.83	0.95	0.77

2.5 参考序列与比较序列关联度  $r_i$  值 结果见表 5。

表 5 ALOS 构成关联度及关联序

关联度排序	治愈好转率	出院诊断符合率	抢救成功率	3日确诊率	病死率	病床周转次	病床使用率	床位数
关联度( $r_i$ )	0.93	0.92	0.91	0.89	0.81	0.71	0.70	0.57
关联序	1	2	3	4	5	6	7	8

### 3 讨论

关联度大小反映比较序列与参考序列的优劣关系, 关联度越大的比较序列对参考序列的影响越大<sup>[11]</sup>。本文提供的 8 个比较因素中, 治愈好转率关联度为 0.93, 是影响 ALOS 的主要因素, 出院诊断符合率和抢救成功率关联度分别为 0.92 和 0.91, 是影响 ALOS 的较大因素; 而 3 日确诊率关联度为 0.89、病死率关联度为 0.81, 是影响 ALOS 的较大因素; 病床周转次、病床使用率的关联度分别为 0.71、0.70, 影响 ALOS 相对较弱, 床位数的关联度是 0.57, 是影响 ALOS 最低的因素。从关联度值的大小看出, 治愈好转率是最主要影响因素。在确保医疗质量的前提下, 开展新技术、新业务, 强化临床路径的实施, 提升诊断治疗水平, 提高治愈好转率是缩短 ALOS 的最根本、最有效的举措。出院诊断符合率和抢救成功率分别排第 2 位和第 3 位, 但与第 1 位治愈好转率的关联度接近。由此可见, 医院应加强对医护人员的三基培训, 业务理论知识的继续教育与更新, 优化医疗服务流程, 努力提高医护人员的业务水

平, 提高出入院诊断符合率和抢救成功率促使 ALOS 降低。病床周转次数关联度为 0.71, 加快病床周转次数, 可有效地利用卫生资源, 提高医院效益<sup>[9]</sup>。病床使用率关联度较弱, 为 0.70, 排序第 7 位, 与杨虹<sup>[14]</sup>的报道不同, 提高病床使用率能达到创收的目的, 但应按照医院的有关规定, 避免增加院内感染等负面的影响<sup>[15-16]</sup>。床位数的关联度最低为 0.57, 它对 ALOS 的影响最小。医院可根据收治患者数, 加强内部管理, 动态调整临床科室的床位<sup>[17-22]</sup>。

灰色关联分析方法, 是根据因素之间发展趋势的相似或相异程度, 亦即“灰色关联度”, 作为衡量因素间关联程度的一种方法。灰色系统理论是我国著名学者邓聚龙<sup>[4]</sup>教授于 20 世纪 80 年代首创的一种新型理论, 它适用于系统因素、结构及因素关联不完全明确, 即信息不完全的数据分析<sup>[13]</sup>。灰色系统提出的灰色关联分析法所需要的时间序列短、统计数据少, 不要求数据有典型分布<sup>[23]</sup>, 算法简便易行, 而被广泛应用。本文应用灰色系统灰色关联理论, 对影响医院 ALOS 的各种因素进行分析, 计算灰色关联度, 并排出关联序, 从而得出不同因素对医院 ALOS 影响的定量结果<sup>[19-20]</sup>。

综上所述, 灰色系统灰色关联理论能够全面地、比较客观地反映出医院 ALOS 与各影响因素之间的相互关系, 并且能够使这种原本模糊的、仅限于定性描述的关系, 得以清晰地量化。

### 参考文献:

- 王美英. 医院缩短平均住院日提高服务效能的研究[J]. 中国医院, 2011, 15(1): 29-33.
- 林玲玲, 蔡雪玉, 林温新. 平均住院日分析与对策[J]. 中国医院统计, 2006, 13(4): 371-372.
- 褚德发, 栗桂萍, 孟凡琦, 等. 影响出院者平均住院日多因素分析[J]. 中国卫生统计, 2002, 19(4): 208-210.
- 邓聚龙. 灰色系统基本法[M]. 武汉: 华中理工学院出版社, 1987: 17-34.
- 陈美. 应用灰色关联法对影响住院患者收治因素的探讨[J]. 中国医院统计, 2006, 13(4): 305-307.
- 王书. 病床使用率的灰色关联度分析[J]. 中国医院统计, 2003, 10(4): 204.
- 柴军英, 李红梅. 采用灰色关联法分析住院消费结构[J]. 中国医院统计, 2007, 14(4): 334-335.
- 王学知. 病床周转次数影响因素的灰色关联分析[J]. 中国医院统计, 2008, 15(3): 203-204.
- 邵艳艳. 医院工作质量的灰色综合评判[J]. 中国医院统计, 2006, 13(1): 15-16.
- 严茂春. 某院住院收入影响因素的灰色关联分析[J]. 中国医院统计, 2010, 17(2): 153-155.
- 余莉. 出院人次影响因素的灰色关联分析[J]. 中国医院统计, 2005, 12(2): 130-131.
- 张惠芳, 昌齐. 灰色关联分析法在医院管理中的应用[J]. 中国医院统计, 2007, 14(1): 8-9.
- 祝闻华, 徐文学, 陆莺, 等. 影响医院可持续发展的因素分析[J]. 中国医院统计, 2011, 18(3): 240-243.
- 杨虹. 平均住院日影响因素分析的灰色关联分析[J]. 中国医院统计, 2010, 17(3): 235-237.
- 金玲. 当议缩短平均住院日的有效措施[J]. 中国医院管理, 2008, 28(1): 46-48. (下转第 2637 页)

使用,科研意识的养成,发现问题后解决问题途径等进行讲解,同时教会护士使用网络、媒体等获取信息并将其应用于临床科研工作的方法,鼓励护士撰写论文,对表现突出者可提前安排外出进修或接受专科护士培训,通过各种激励的方式提高护士终身学习的相关能力。

**3.2.3 自主学习能力** 良好的自主学习能力是护士终身学习的基础<sup>[15]</sup>。护士的自主学习指无外力的帮助下护士能够主动根据学习需求形成学习目标,评估可利用的资源选择并执行合适的学习方法和评价学习效果<sup>[16]</sup>。本次调查中护士自感自主学习能力较低者占 51.06% (265/519),说明多数护士不能较好处地进行自主学习,缺乏将学习需求转化为学习目标和进行学习的能力,这与文献<sup>[17-18]</sup>调查结果恰好相反,可能由于样本选择范围不同导致。有调查表明影响护士自主学习能力的因素为对护理专业的感觉、工作职责、所在科室及培训层次<sup>[18]</sup>。对此管理者可以在入职培训及日常工作中加强护理专业思想教育,同时指导不同层次、不同职责的护士建立学习目标,选择合适的学习资源,保证每名护士能顺利开展自主学习。在科内每月组织 1 次业务学习,护理部每季度组织全院性业务讲座 1~2 次,同时开展临床护理问题自主学习笔记展评活动,要求护士以多媒体形式进行汇报,同事和领导共同参与讨论。

**3.2.4 工作负荷及学习资源利用情况** 本次研究表明护士工作负荷过大和学习资源匮乏是 JSPLL 的独立影响因素( $P < 0.01$ ),如果护士工作负荷过重则没有宽裕的时间从事科研活动和自主学习。因此可以通过适当增加医院护士人数来缓解这一制约因素,医院的图书馆是临床护士开展学习的最佳场所,但开放时间少、对象局限、书刊更新速度慢等因素限制着学习活动的开展。医院应该加强学习资源的开放度,增加科研和进修资金的投入量,如定期发放院外查阅文献的充值卡,对科研项目获得者予以资金奖励等。组织外派学习者进行汇报讲座,科研成果获得者分享经验,然后组织科室内以小组讨论形式学习。通过创建具有磁性特征的学习环境,使护士的学习渴望变为学习动力,逐步提高终身学习能力。

#### 参考文献:

- [1] Veloski JJ, Hojat M. Measuring specific elements of professionalism: empathy, teamwork, and lifelong learning. *Measuring Medical Professionalism*[M]. Oxford, UK: Oxford University Press, 2006:117-145.
- [2] Hojat M, Veloski J, Nasca TJ, et al. Assessing physicians' orientation toward lifelong learning [J]. *J Gen Intern Med*, 2006, 21(9): 931-936.
- [3] Hojat M, Veloski J, Gonnella JS. Measurements and correlates of physicians' lifelong learning[J]. *Acad Med*, 2009,
- [4] 张小容, 张复新. 影响平均住院日因素的灰色关联分析[J]. *数理医药学杂志*, 2001, 14(4): 382-383.
- [5] 郭朝伟. 运用新灰色关联法对住院费用影响因素的分析[J]. *卫生事业管理*, 1999, 8(7): 886-888.
- [6] 邓爱凤. 用灰色关联分析法分析我院住院医疗费用[J]. *中国医院统计*, 2010, 17(1): 39-40.
- [7] 陆艳杰. 出院患者人均费用影响因素的灰色关联分析[J]. *中国医院统计*, 2011, 18(2): 159-160.
- [8] 李凌雯, 陈辉, 钟靖明. 运用加权灰色关联法分析住院费

84(8):1066-1074.

- [4] Kessler CS, Brown J. Clinical emergency medical casebook [J]. *JAMA*, 2010, 303(2): 174-175.
- [5] Gallagher L. Continuing education in practice: a concept analysis[J]. *Nurs Educ Today*, 2007, 27(5): 466-473.
- [6] 孙振球, 徐勇勇. 医学统计学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 579-580.
- [7] Lee CC, Li D, Arai S, et al. Ensuring cross-cultural equivalence in translation of research consents and clinical documents: a systematic process for translating English to Chinese[J]. *J Transcult Nurs*, 2009, 20(1): 77-82.
- [8] Muliira JK, Etyang CM, Rhoda S, et al. Nurses' orientation toward lifelong learning: a case study of Uganda's national hospital[J]. *J Contin Educ Nurs*, 2011, 42(3): 1-7.
- [9] Angela P, Mazmanian PE, Hojat M, et al. Measuring medical students' orientation toward lifelong learning: a psychometric evaluation[J]. *Acad Med*, 2010, 85(10): S41-44.
- [10] Yfantis A, Tiniako I, Yfanti E. Nurses' attitudes regarding continuing professional development in a district hospital of Greece[J]. *Health Sci J*, 2010, 4(3): 193-200.
- [11] Brooks R, Everett G. The impact of higher education on lifelong learning[J]. *IJIE*, 2008, 27(3): 239-254.
- [12] Bahn D. Orientation of nurses towards formal and informal learning: motives and perceptions [J]. *Nurse Educ Today*, 2007, 27(7): 723-730.
- [13] 王泽娟. 北京城区 637 名护士参与继续教育的学习动机和学习障碍的现状调查[D]. 北京: 中国协和医科大学, 2007.
- [14] 郑雪. 社会心理学[M]. 广州: 暨南大学出版社, 2004: 145-148.
- [15] 杨爱萍, 贾云. 中专护生自主学习能力的调查研究[J]. *护理研究*, 2010, 24(7): 1713-1714.
- [16] Guglielmino LM, Long HB, Hiemstra R. Self-direction in learning the United States[J]. *IJSDL*, 2004, 1(1): 1-17.
- [17] 孙洁群, 李佩贤, 林顺意. 外科护士批判性思维能力与自主学习能力的调查分析[J]. *中国实用护理杂志*, 2010, 26(10A): 67-69.
- [18] 黄天雯, 张婷, 肖燕, 等. 护士自主学习能力的调查分析及对策[J]. *解放军护理杂志*, 2009, 26(6A): 22-24.

(收稿日期: 2012-01-03 修回日期: 2012-05-21)

(上接第 2634 页)

- [16] 张小明, 张复新. 影响平均住院日因素的灰色关联分析[J]. *数理医药学杂志*, 2001, 14(4): 382-383.
- [17] 郭朝伟. 运用新灰色关联法对住院费用影响因素的分析[J]. *卫生事业管理*, 1999, 8(7): 886-888.
- [18] 邓爱凤. 用灰色关联分析法分析我院住院医疗费用[J]. *中国医院统计*, 2010, 17(1): 39-40.
- [19] 陆艳杰. 出院患者人均费用影响因素的灰色关联分析[J]. *中国医院统计*, 2011, 18(2): 159-160.
- [20] 李凌雯, 陈辉, 钟靖明. 运用加权灰色关联法分析住院费

用增长因素[J]. *中国医院统计*, 2009, 16(4): 329-331.

- [21] 刘宇, 钟靖明. 病床周转次数影响因素的灰色关联分析[J]. *中国医院统计*, 2009, 16(4): 322-323.
- [22] 张明华. 灰色关联理论在住院患者数中的综合应用[J]. *中国医院统计*, 2008, 15(4): 317-319.
- [23] 齐丽萍, 刘晓先. 我院单病种住院费用增长原因的灰色分析[J]. *中国卫生统计*, 2007, 24(1): 101-103.

(收稿日期: 2012-01-09 修回日期: 2012-04-22)