



# 新医改背景下肺癌患者疾病负担及影响因素的通路分析

范冬冬

中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)医务处,安徽 合肥 230001

**摘要:**利用通路分析探讨影响肺癌患者疾病负担的可能因素。收集2013年1月—2019年12月安徽省某三甲综合性医院出院主诊断为肺癌的病例资料,采用描述性分析及通路分析探讨肺癌患者住院费用的影响因素。结果显示,25 817例肺癌患者住院费用中位数为12 197.20元;住院日中位数为8天。住院日是影响住院费用的主要因素,性别、抗癌靶向新药使用情况、手术情况、年龄、出院年份、入院病情以及出院转归等因素还通过住院日间接影响住院费用;住院日、费用支付方式仅直接影响住院费用,而性别仅间接影响住院费用。因此,住院日是影响肺癌患者住院费用的首要因素,应以缩短平均住院日作为医院精细化管理的切入点,采取综合措施,合理减轻肺癌患者的疾病负担。

**关键词:**肺癌;住院费用;影响因素;通路分析

**中图分类号:**R195.4

**文献标志码:**A

**文章编号:**1671-0479(2021)03-271-006

**doi:**10.7655/NYDXBSS20210313

当前,由于人们生活方式的改变、居住环境的变化,肺癌已成为我国发病率和病死率最高的肿瘤<sup>[1-2]</sup>。肺癌作为最常见的呼吸道恶性肿瘤,恶性程度高、进展快,有资料显示,5年后我国罹患肺癌的新增人数将以100万/年的数量递增,成为我国增幅最大的恶性肿瘤之一,严重威胁着人民群众的健康<sup>[3]</sup>。虽然肺癌早期发现、早期治疗有利于改善患者预后,但早期肺癌一般无特异性的临床表现,容易出现误诊,导致多数肺癌患者发现时已处于中晚期,后续治疗费用高、预后差,给患者家庭和社会带来巨大的经济负担,极易造成罹患肺癌家庭的灾难性卫生支出<sup>[4]</sup>。2009年3月17日中共中央、国务院公布的《关于深化医药卫生体制改革的意见》中提出了“有效减轻居民就医费用负担,切实缓解‘看病难、看病贵’”的目标。当前,正处于医疗体制改革攻坚克难的关键时期,人民群众对改善医药卫生服务有更高的要求,在全面深化改革的发展背景下,采用通路分析的方法探索肺癌患者住院费用的影响因素,寻找内在关联,旨在为

控制肺癌患者家庭灾难性支出、缓解疾病负担提供数据支撑。

## 一、资料和方法

### (一)资料来源

选取2013年1月—2019年12月安徽省有代表性的某三甲综合性医院出院主诊断为肺癌的患者为研究对象,收集病案首页相关信息,去除重要信息缺失、存在逻辑错误、住院费用或住院日处于离群值的患者,最终获取有效病例25 817例,纳入率为98.67%,所有肺癌患者均经影像学、组织学、病理学检查以及临床表现确诊。

### (二)新型抗癌药物定义

随着科技的进步,抗肺癌药正从传统的非选择性单一的细胞毒性药物向针对机制的多环节作用的新型抗癌药物发展,抗癌药物的研究与开发已进入一个崭新的时代。由于新型抗肺癌药物能改善患者预后,提高患者生存期,在该医院多种新型抗肺癌药物应用于临床,取得了较好的效果。

**基金项目:**安徽省科技攻关计划项目医疗卫生专项“构建安徽地区非小细胞患者EGFR、ALK、KRAS、BRAF驱动基因突变图谱指导肺癌个体化治疗”(1301042216)

**收稿日期:**2020-11-04

**作者简介:**范冬冬(1987—),男,安徽临泉人,硕士研究生,主管医师,研究方向为卫生经济及卫生政策,通信作者,137207567@qq.com。

(三)费用设定  
为使肺癌患者不同年份间的住院费用具备可比性,以2019年为基期,采用居民消费价格指数

(consumer price index, CPI)对住院费用统一贴现,其中,CPI来源于安徽省统计局官网公布的统计年鉴<sup>[5]</sup>,见表1。

表1 住院费用及其构成费用调整方法

年份	CPI(%)	调整前费用	调整后费用
2019(基期)	102.7	$Y_a$	$Y'_a = Y_a$
2018	102.0	$Y_b$	$Y'_b = Y_b \times 102.7\%$
2017	101.2	$Y_c$	$Y'_c = Y_c \times 102.7\% \times 102.0\%$
2016	101.8	$Y_d$	$Y'_d = Y_d \times 102.7\% \times 102.0\% \times 101.2\%$
2015	101.3	$Y_e$	$Y'_e = Y_e \times 102.7\% \times 102.0\% \times 101.2\% \times 101.8\%$
2014	101.6	$Y_f$	$Y'_f = Y_f \times 102.7\% \times 102.0\% \times 101.2\% \times 101.8\% \times 101.3\%$
2013	102.4	$Y_g$	$Y'_g = Y_g \times 102.7\% \times 102.0\% \times 101.2\% \times 101.8\% \times 101.3\% \times 101.6\%$

(四)变量选取及赋值

住院费用和住院日原始数据均为非正态分布资料,经过对数转换后呈近似正态分布,lg住院费用以及lg住院日作为内生变量,其余变量为外生变量。由于婚姻状况为无序多分类变量,该变量以哑变量形式引入(表2)。

表2 变量的名称及赋值

变量名称	变量赋值	变量代码
住院费用(元)	lg住院费用	$Y_1$
住院日(天)	lg住院日	$Y_2$
年龄(岁)	实际值	$X_1$
性别	1=男,0=女	$X_2$
患者来源	1=城市,0=乡村	$X_3$
婚姻情况	未婚	$X_{4-1}=1, X_{4-2}=0$
	已婚	$X_{4-1}=0, X_{4-2}=1$
	离异/丧偶	$X_{4-1}=0, X_{4-2}=0$
入院病情	1=一般,2=急,3=危	$X_5$
手术情况	1=是,0=否	$X_6$
费用支付方式	1=医保,0=自费	$X_7$
出院转归	1=治愈,2=好转,3=未愈,4=死亡	$X_8$
出院年份	1=2013年,2=2014年,3=2015年,4=2016年,5=2017年,6=2018年,7=2019年	$X_9$
新型抗癌药物	1=使用,0=未使用	$X_{10}$

(五)统计学方法

原始数据采取双重录入、经核实校对后,利用SPSS 22.0统计软件进行统计学分析,独立样本资料的组间比较采用秩和检验,采用Amos Graphics 22.0软件绘制通路图<sup>[6]</sup>,探讨影响肺癌患者住院费用的直接因素和间接因素,总通路系数=直接通路系数+间接通路系数<sup>[7]</sup>, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

二、结果

(一)肺癌患者的基本情况

25 817例肺癌患者男女性别比为2:1,年龄13~96岁,住院日2~90天,中位数为8天;人均住院费用967.39~293 439.25元,中位数为12 197.20元,其他基本情况见表3。

表3 肺癌患者的一般资料

类别	参数
性别[n(%)]	
男	17 224(66.72)
女	8 593(33.28)
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	61.80 ± 10.99
中老年患者[n(%)]	24 223(93.83)
其他患者[n(%)]	1 594(6.17)
患者来源[n(%)]	
城市	9 954(38.56)
乡村	15 863(61.44)
费用支付方式[n(%)]	
医保	21 895(84.81)
自费	3 922(15.19)
婚姻情况[n(%)]	
未婚	244(0.95)
已婚	25 206(97.63)
离异/丧偶	367(1.42)
抗癌新药[n(%)]	
使用	6 096(23.61)
未使用	19 720(76.39)
手术情况[n(%)]	
是	5 891(22.82)
否	19 926(77.18)

(二)肺癌患者的疾病负担及其影响因素的通路分析

抗癌新药使用组患者的住院费用中位数为13 214.97元,四分位数间距为22 713.21元;抗癌靶向

新药未使用组患者的住院费用中位数为10 537.41元,四分位数间距为7 913.54元。经秩和检验,抗癌靶向新药的使用在一定程度上增加了患者的经济负担( $Z=23.340, P < 0.01$ )。

以 $Y_1$ 为因变量, $Y_2$ 和各外生变量为自变量行多元线性回归分析,经检验 $F=3 709.240, P < 0.01$ ,该模型的决定系数 $R^2=0.779$ (表4)。以 $Y_2$ 为因变量,各外生变量为自变量再次行多元线性回归分析

( $F=1 007.238, P < 0.01$ ),其决定系数 $R^2=0.607$ ,说明纳入回归方程的相关因素可解释住院日60.70%的变异(表5)。回归方程如下:

$$Y_1=0.602Y_2+0.001X_1+0.085X_5+0.306X_6+0.028X_7-0.101X_8+0.015X_9+0.019X_{10}+1.759 \quad (1)$$

$$Y_2=0.003X_1-0.026X_3+0.368X_5+0.141X_6-0.068X_8+0.015X_9+0.014X_{10}+45.312 \quad (2)$$

表4 多元逐步线性回归分析结果( $Y_1$ 为因变量)

变量	非标准化系数		标准化系数( $\beta$ )	t值	P值
	B	标准误			
常数项	1.759	1.763	—	0.998	0.318
婚姻状况(哑变量)					
婚姻状况1	-0.008	0.018	-0.002	-0.424	0.672
婚姻状况2	0.021	0.011	0.009	1.876	0.061
lg住院日	0.602	0.005	0.502	111.427	< 0.01
性别	-0.027	0.006	-0.007	-0.938	0.348
年龄	0.001	0.000	0.037	9.421	< 0.01
患者来源	0.022	0.009	0.009	1.161	0.246
入院病情	0.085	0.004	0.081	18.946	< 0.01
手术情况	0.306	0.004	0.264	43.586	< 0.01
费用支付方式	0.028	0.003	0.036	9.387	< 0.01
出院年份	0.015	0.002	0.068	7.528	< 0.01
抗癌新药	0.019	0.002	0.059	4.533	< 0.05
出院转归	-0.101	0.003	-0.143	33.312	< 0.01

表5 多元逐步线性回归分析结果( $Y_2$ 为因变量)

变量	非标准化系数		标准化系数( $\beta$ )	t值	P值
	B	标准误			
常数项	45.312	2.010	—	22.541	< 0.01
婚姻状况(哑变量)					
婚姻状况1	-0.001	0.021	0.000	-0.032	0.975
婚姻状况2	-0.024	0.013	-0.012	-1.843	0.065
性别	-0.031	0.024	-0.010	-1.288	0.198
年龄	0.003	0.000	0.105	19.913	< 0.01
患者来源	-0.026	0.003	-0.043	-7.981	< 0.01
入院病情	0.368	0.005	0.423	80.091	< 0.01
手术情况	0.141	0.004	0.200	32.370	< 0.01
费用支付方式	-0.023	-0.035	-0.009	-1.631	0.077
出院年份	0.015	0.002	0.068	7.528	< 0.01
抗癌新药	0.014	0.004	0.020	3.413	< 0.01
出院转归	-0.068	0.003	-0.115	-19.498	< 0.01

依据模型(1)、模型(2)的直接途径系数,并参照对肺癌患者住院费用各影响因素效应分解结果可知(表6),手术情况、出院年份、抗癌新药使用情况、入院病情、年龄以及出院转归等因素对住院费用的影响不仅存在直接作用,而且存在间接作用;

住院日、费用支付方式对住院费用仅存在直接作用,而性别对住院费用仅存在间接作用;婚姻状况、患者来源与住院费用无关;住院日是影响肺癌患者疾病负担的首要因素。除年龄外,其余外生变量与 $Y_1$ 的相关系数绝对值均大于该变量的总途径系数,

说明还存在其他间接通径(图1)。模型(1)的剩余通径(Pe1)为0.470,仅次于住院日的直接通径系数,提示尚有另外的因素未被考虑。

表6 肺癌患者住院费用影响因素的效应分解

变量	直接通径系数	间接通径系数	总通径系数	与Y <sub>i</sub> 的相关系数
lg住院日(Y <sub>2</sub> )	0.602	—	0.602	0.624 <sup>a</sup>
年龄(X <sub>1</sub> )	0.001	0.074	0.075	0.073 <sup>a</sup>
性别(X <sub>2</sub> )	—	0.058	0.058	0.063 <sup>a</sup>
患者来源(X <sub>3</sub> )	—	-0.014	-0.014	-0.011 <sup>b</sup>
入院病情(X <sub>5</sub> )	0.085	0.276	0.361	0.375 <sup>a</sup>
手术情况(X <sub>6</sub> )	0.306	0.067	0.373	0.379 <sup>a</sup>
费用支付方式(X <sub>7</sub> )	0.028	—	0.028	0.034 <sup>a</sup>
出院转归(X <sub>8</sub> )	-0.101	-0.123	-0.224	-0.321 <sup>a</sup>
出院年份(X <sub>9</sub> )	0.015	-0.012	0.003	0.012 <sup>a</sup>
抗癌新药使用情况(X <sub>10</sub> )	0.019	0.036	0.055	0.069 <sup>a</sup>

a:  $P < 0.05$ ,各自变量与Y<sub>i</sub>存在相关性;b:  $P > 0.05$ ,各自变量与Y<sub>i</sub>无相关性。

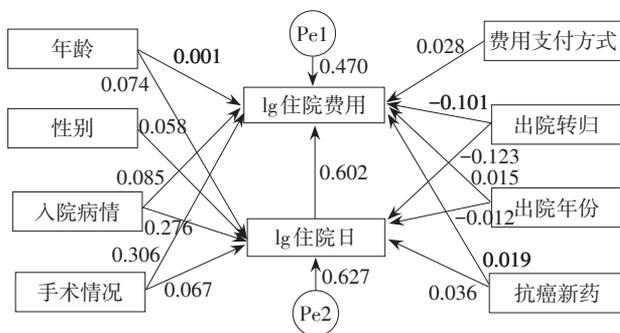


图1 肺癌患者疾病负担影响因素的通径图

### 三、讨论

肺癌患者住院费用的影响因素错综复杂,某些内生变量对住院费用同时存在直接效应和间接效应,通径分析是多元线性回归分析的延伸和发展,可以定量分析纳入变量间的关系,也可分析未被纳入却存在实际影响的变量效应大小,增加了拟合模型结果的可解释性<sup>[8]</sup>。从宏观角度来说,深化医药卫生体制改革是一项涉及面广、难度大的社会系统工程。切实缓解“看病难、看病贵”问题,控制公立医院医疗费用不合理增长,成为深化新医改的重要目标和任务。本研究应用通径分析对影响肺癌患者疾病负担的因素进行全面探讨,有助于对控制肺癌患者费用的不合理增长提供科学依据,具有重要的现实意义。

(一)合理缩短住院日仍是医院精细化管理的重点

通径分析结果提示,住院日与住院费用存在较强的相关性,住院日为影响肺癌患者疾病负担的首要因素,这可能由于住院日不合理的延长一方面增加了床位费、护理费以及药品费等每日基础费用<sup>[9]</sup>,

另一方面也提高了院内感染的可能性,住院费用随之增加,进一步加重了患者的疾病负担。住院日的多少反映医院的管理能力,合理降低住院日成为卫生管理部门的首要任务<sup>[10]</sup>。因此,医院应制定科学的诊疗方案、加强科室间的配合、缩短患者的术前待床日、实施临床路径管理,在不影响患者治疗的前提下,合理缩短无效住院日,减轻患者的经济负担。此外,应充分发挥医联体单位或基层医疗机构的基本医疗服务职能,深化落实分级诊疗制度,落实急慢病分治要求,将病情稳定的肺癌患者转至下级医疗机构进一步治疗,提高医疗资源的利用效率和整体效益。本研究发现,手术情况与住院费用呈正相关,对住院费用的影响不仅存在直接效应而且存在间接效应,且直接效应系数仅次于住院日。手术切除是治疗早期肺癌的主要治疗方式,规范化程度较高,患者疗效确切,而大部分的肺癌患者被发现时已是中晚期,已失去了手术机会,更多采取放疗和化疗等支持治疗,住院天数较少,费用相对较低,这就要求医生进行手术时严格把握手术指征,合理减轻患者的疾病负担。

#### (二)规范医务人员的医疗行为

肺癌患者的住院费用逐年上升,首先可能与物价水平的上涨有关<sup>[11]</sup>;其次也与居民的健康保健意识以及享受优质医疗服务需求的上升有关;第三,国家对药品价格调整力度越大,可能会出现该药品缺货越严重的现象,一定程度上促使医生使用价格更高的抗肿瘤药物<sup>[12]</sup>,本研究也提示,抗癌新药的使用在一定程度上增加了患者的经济负担。值得一提的是,2018年10月10日国家医疗保障局印发了《关于将17种药品纳入国家基本医疗保险、工伤保险和生育保险药品目录乙类范围的通知》,17种抗癌药纳入医保报销目录,与平均零售价相比,平均降幅达56.7%。大部分进口药品谈判后的支付标准低于周边国家或地区市场价格,平均低36%。尤其是目录中靶向抗癌药物零售价也在很大程度上降低,肺癌患者“看病贵”的现象在一定程度上得到改善。随着公立医院综合改革举措的进一步推进,要求提升体现医务人员技术价值的福利待遇,避免过度检查和治疗,增强合理用药意识,落实处方点评,建立健全以高值药品为重点的临床用药综合评价体系,开展跟踪监控、超常预警,严格规范用药行为。此外,应充分发挥省级集中批量采购优势,由省级药品采购机构采取双信封制公开招标采购,建立公开透明、多方参与的价格谈判机制,从而控制医疗费用的不合理增长。

#### (三)注重三级预防

入院病情与住院费用的总通径系数为正,而出院转归恰恰相反,提示入院时病情越重、疗效越好的患者,住院日越长,消耗的医疗资源越多,住

院费用就越高,这与魏亚卿等<sup>[13]</sup>研究报道一致。入院病情在一定程度上反映患者自身疾病的严重程度,这就要求人们改变不良生活方式,做好自身健康管理,早期发现、早期诊断、早期治疗。同时,政府应推进全民健康生活方式行动,强化家庭和高危个体健康生活方式指导及干预,实施慢性病综合防控战略,强化慢性病筛查和早期发现,针对高发地区重点癌症开展早诊早治工作,推动肺癌等慢性病的机会性筛查,逐步将肺癌的早诊早治适宜技术纳入诊疗常规,从源头上控制患病率和医疗费用增长。此外,年龄影响住院费用的总效应为0.153,年龄与住院费用呈正相关,这可能由于年龄大的患者免疫力降低,部分患者常伴有高血压、高脂血症等基础疾病,容易发生医院感染,多采取综合的治疗方案,可能会使用价格更高的药品,从而拉高了住院费用<sup>[14]</sup>。

#### (四)严防医保患者“过度消费”

虽然费用支付方式通过住院日对住院费用无间接影响,但通过其他变量间接影响住院费用,且效应为负,有待于进一步研究。费用支付方式与住院费用呈负相关,提示存在医疗保险拉高住院费用的可能,剔除患者本身疾病的原因外,还可能存在着道德风险。一方面,自费的患者由于缺乏医疗保障,某种程度上阻碍其使用费用更高的治疗手段或治疗措施,而医保患者本身有医疗保障,对医疗资源存在“过度消费”的可能性<sup>[15]</sup>;另一方面,不排除医生对患者提供“过度的医疗服务”的可能性。这给医保监管部门敲响了警钟,需要加大监管力度,推进支付方式改革,逐步减少按项目付费,完善医保付费总额控制,推行以按病种付费为主,按人头付费、按床日付费、总额预付等多种付费方式相结合的复合型付费方式,鼓励实行按疾病诊断相关分组付费(DRGs)方式,促进医疗机构之间有序竞争和资源合理配置,逐步建立结余留用、合理超支分担的激励约束机制,激发医疗机构规范行为、控制成本的内生动力,以减少不合理费用支出。

综上所述,应当在保障医疗安全、提高医疗质量的前提下,进一步深化医疗体制改革。完善肺癌患者的医保救助保障体系、施行临床路径规范化管理、提高疾病的诊疗水平,多管齐下,合理缩短住院时间,有重点地控制肺癌患者住院费用的影响因素<sup>[16]</sup>。从而最大限度缓解“看病贵”的问题,节约医疗资源,减轻肺癌患者的疾病负担,维持良好的医患、护患关系。

#### 参考文献

[1] BRAY F, FERLAY J, SOERJOMATARAM I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates

of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2018, 68(6): 394-424

- [2] 王亭艳, 欧阳静. 新疆某医院肺癌患者医疗负担及发展趋势研究[J]. *医学与社会*, 2017, 30(5): 20-22
- [3] WANG W T, HE B, WANG Y H, et al. The relationships among Muslim Uyghur and Kazakh disabled elders' life satisfaction, activity of daily living, and informal family caregiver's burden, depression, and life satisfaction in far western China: a structural equation model [J]. *Int J Nurs Pract*, 2017, 23(2): e12521
- [4] 聂兆超, 石星, 毛海婷. IL-18诱导的单核细胞THP-1对肺癌细胞增殖、迁移和侵袭的影响[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2019, 39(10): 1430-1436
- [5] 安徽省统计局. 安徽统计年鉴—2019[EB/OL]. [2020-08-18]. <http://tjj.ah.gov.cn/oldfiles/tjj/tjjweb/tjnj/2019/cn.html>
- [6] 陈昭君, 徐凌忠, 陈立谨, 等. 山东省老年医保患者住院费用及影响因素路径分析[J]. *中国公共卫生*, 2016, 32(2): 152-155
- [7] 刘慧, 卓玉郎, 孙经, 等. 父母教养方式与应对方式对大学生焦虑影响的通径分析[J]. *现代预防医学*, 2019, 46(9): 1635-1638, 1649
- [8] 朱雪雪, 张玉, 刘宏宇, 等. 胃癌患者住院费用及影响因素分析[J]. *中国卫生经济*, 2019, 38(2): 67-71
- [9] 程晓燕, 赵俊. 南京市某三甲医院糖尿病患者住院费用分析[J]. *南京医科大学学报(社会科学版)*, 2017, 17(6): 467-470
- [10] TORABIPOUR A, ARAB M, ZERAATI H, et al. Multivariate analysis of factors influencing length of hospital stay after coronary artery bypass surgery in Tehran, Iran [J]. *Acta Med Iran*, 2016, 54(2): 124-133
- [11] 石春雷, 姜培安, 石菊芳, 等. 中国1996—2014年肺癌经济负担研究系统评价[J]. *中国公共卫生*, 2017, 33(12): 1767-1774
- [12] 魏亚卿, 李育民, 王晓茹, 等. 糖尿病患者住院费用及影响因素的通径分析[J]. *中国卫生经济*, 2018, 37(4): 67-70
- [13] 魏亚卿, 李育民, 李银山, 等. 脑梗死患者住院医疗费用及影响因素的通径分析[J]. *中国医疗管理科学*, 2019, 9(1): 16-21
- [14] MCDEVITT J, KELLY M, COMBER H, et al. A population-based study of hospital length of stay and emergency readmission following surgery for non-small-cell lung cancer [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2013, 44(4): e253-e259
- [15] CASTRO F, SHAHAL D, TARAJIA M, et al. Baseline characteristics, survival and direct costs associated to

treatment of gastric cancer patients at the National Oncology Institute of Panama from 2012 to 2015: a hospital-based observational study [J]. *BMJ Open*, 2017, 7(9):e017266

[16] 杜亮,朱雪雪,张玉,等. 肺癌患者住院费用及其变化趋势预测分析[J]. *现代预防医学*, 2019, 46(18): 3377-3380, 3389

(本文编辑:姜 鑫)

## Pathway analysis on disease burden and its influencing factors of lung cancer patients under the background of the new healthcare reform

FAN Dongdong

Division of Medical Affairs, the First Affiliated Hospital of USTC, AnHui Provincial Hospital, Hefei 230001, China

**Abstract:** To explore the major factors influencing the disease burden of patients with lung cancer by the pathway analysis method. Descriptive statistical analysis and the pathway analysis method were applied and the medical records of discharged patients with the primary diagnosis of lung cancer at a tertiary hospital in Anhui province between January 2013 to December 2019 were collected to explore the factors affecting medical costs of patients with lung cancer. The results showed that the average medical cost of 25 817 patients with lung cancer with a median of 12 197.20 yuan, and the median length of stay was 8 days. The length of stay was the principal factor affecting hospitalization cost. Gender, application of new targeted anticancer drugs, surgical operation situation, age, year of discharge, condition at admission and discharge had indirect effects on hospitalization cost through length of stay. Length of stay and payment methods only affected hospitalization cost directly; however, gender only had indirect effect. Therefore, length of stay is the main factor affecting the hospitalization cost of patients with lung cancer. Shortening the average length of stay should be taken as the starting point of hospital fine management, and comprehensive measures should be taken to reasonably reduce the disease burden of patients with lung cancer.

**Key words:** lung cancer; hospitalization expenditure; influencing factor; pathway analysis