

·医学数据科学·

# 基于路径分析模型对胃癌患者住院费用影响因素研究

彭正同,马玉凤,刘波,负小燕

(甘肃省人民医院感染管理科,甘肃兰州730000)

**摘要:**目的 研究胃癌患者住院费用影响因素。方法 选取2019年1月1日-2021年12月31日某三甲医院2361例胃癌出院患者作为研究对象,通过病案首页提取关键信息为研究内容,设定内生变量与外生变量,通过路径分析模型拟合外生变量对内生变量的作用,研究影响住院费用的直接效应和间接效应以及总效应。结果 性别、年龄、婚姻、出院时间、手术、入院伴随疾病、血型、医疗付款方式、住院天数直接影响住院费用,其中年龄、住院天数和手术影响最大,总效应系数分别为0.800、0.578和0.101。结论 在不考虑患者客观因素的基础上,手术和住院天数直接影响胃癌患者住院费用,为有效降低住院费用,应综合评估手术指征,有效控制住院天数。

**关键词:**胃癌;住院费用;影响因素

中图分类号:R735.2

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2023.20.009

文章编号:1006-1959(2023)20-0048-05

## Study on Influencing Factors of Hospitalization Cost of Gastric Cancer Patients Based on Path Analysis Mode

PENG Zheng-tong, MA Yu-feng, LIU Bo, YUN Xiao-yan

(Infection Management Department of Gansu Provincial People's Hospital, Lanzhou 730000, Gansu, China)

**Abstract: Objective** To study the influencing factors of hospitalization cost in patients with gastric cancer. **Methods** A total of 2361 patients with gastric cancer discharged from a top three hospital from January 1, 2019 to December 31, 2021 were selected as the research objects. The key information was extracted from the first page of the medical record as the research content, and the endogenous variables and exogenous variables were set. The path analysis model was used to fit the effect of exogenous variables on endogenous variables, and the direct and indirect effects and total effects affecting hospitalization cost were studied. **Results** Gender, age, marital status, discharge time, surgery, hospitalization associated diseases, blood type, medical payment method, hospitalization days directly affected the hospitalization cost. Among them, age, hospitalization days and surgery had the greatest impact, and the total effect coefficients were 0.800, 0.578 and 0.101, respectively. **Conclusion** On the basis of not considering the objective factors of patients, the operation and hospitalization days directly affect the hospitalization cost of gastric cancer patients. In order to effectively reduce the hospitalization cost, the operation indications should be comprehensively evaluated and the hospitalization days should be effectively controlled.

**Key words:** Gastric cancer; Hospitalization costs; Influencing factors

近年来,恶性肿瘤是导致我国城乡居民死亡的主要病症,且发病人群越来越趋向于年轻化<sup>[1]</sup>。胃癌位于我国各种恶性肿瘤发病率第3位,胃癌发病有明显的地域性差别,总体是农村高于城市,男性高于女性<sup>[2]</sup>。而癌症治疗的经济负担较重,因此研究胃癌住院费用构成及影响因素对合理利用卫生资源、制定医院卫生政策和减轻患者经济负担有重要意义。目前,关于住院费用的研究较多,多运用数理统计工具,结合传统回归分析方法,如多元线性回归分析、Logistic回归分析、COX半参数分析模型及因子分析探索住院费用

的影响因素,预测住院费用变化趋势。但传统的回归方法存在一定的局限性,如因素之间存在共线性。路径分析模型起源早,核心概念在20世纪20年代初期被相关研究人员提出,可应用线性方程系统表示内生变量与外生变量之间,以及内生变量与内生变量、外生变量与外生变量之间关系的一种统计方法,路径图是用来表示各内外生变量间路径与相关关系的图形,准确的反映路径分析模型的主要结果。而住院费用影响因素较为复杂,年龄、性别、手术、住院天数等对住院费用的影响程度存在差异,部分变量对住院费用有直接或间接影响。本研究基于路径分析模型对胃癌患者住院费用影响因素进行分析,以期为有效控制住院费用、降低患者直接费用负担以及单病种付费管理等研究提供参考和依据。

### 1 资料与方法

#### 1.1 资料来源

对甘肃省某三甲医院2019年1月1日-

基金项目:1.甘肃省青年科技基金项目(编号:21JR7RA644);2.甘肃省技术创新引导计划2020年度软科学专项(编号:20CX4ZA077)

作者简介:彭正同(1989.6-),男,甘肃白银人,硕士,主治医师,主要从事医院管理和卫生健康政策研究工作

2021 年 12 月 31 日收治的胃癌住院患者进行分析, 根据 ICD-10 编码原则以出院诊断为胃任何部位的恶性肿瘤及相关治疗出院的患者作为研究对象, 通过病案首页提取性别、出院诊断、入院病情、住院费用等关键信息为研究内容, 对研究数据进行逻辑性检验, 剔除住院天数为 0 或者大于 40 d 的患者资料(异常值), 以及删除所研究影响因素不全的样本, 共收集 2361 例胃癌患者住院病案首页信息。

1.2 方法 本研究模型设定内生变量与外生变量, 其中内生变量内容有住院天数、住院费用; 外生变量主要是对内生变量有影响的研究变量, 包括性别、年龄、婚姻、出院时间、手术、入院伴随疾病、血型、医疗付款方式。为与路径分析模型要求相一致, 对其中的部分变量哑变量化, 对各个变量进行赋值。对住院费用和住院天数两变量分别进行正态性检验, 经 Kolmogorov-Smirnov 检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义, 认为住院费用和住院天数不服从正态分布(图 1)。住院天数和住院费用呈正偏态分布, 对

外生变量对数变换后使其呈正态分布。住院天数  $Y_1 = \ln(y^1)$ 、住院费用  $Y_2 = \ln(y^2)$ , 定义  $X_m$  为自变量, 误差变量为  $e_1, e_2$ , 见表 1。

对研究对象分布特征进行描述性分析研究。同时, 将内生变量纳入路径分析模型, 拟合模型:

$$Y_1 = P_{11}X_1 + P_{12}X_2 + P_{13}X_3 + \dots + P_{1i}X_i + U_1$$

$$Y_2 = P_{21}X_1 + P_{22}X_2 + P_{23}X_3 + P_{24}X_4 + \dots + P_{2j}X_j + P_{2(j+1)}Y_1 + U_2$$

其中,  $P_{1i}, P_{2j}$  为路径系数,  $U_1, U_2$  为剩余路径系数, 对上述模型回归分析进行求解, 结合协方差矩阵, 采用极大似然法(ML)进行估计。选择对模型贡献较大的因子做简单相关分析和协方差矩阵, 得到相关系数  $r_{ij}$ ,  $r_{ij}$  越接近于 1, 表明两者之间关系较大。因有效因素较多, 各因素间存在互相制约关系,  $r_{ij}$  是众多因子综合表现的结果, 其大小不能完全说明自变量对因变量的重要性, 但路径分析图和路径系数可了解  $r_{ij}$  的综合成分及外生变量对内生变量的重要程度。统计软件采用 SPSS17.0 和 AMOS17.0, 检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

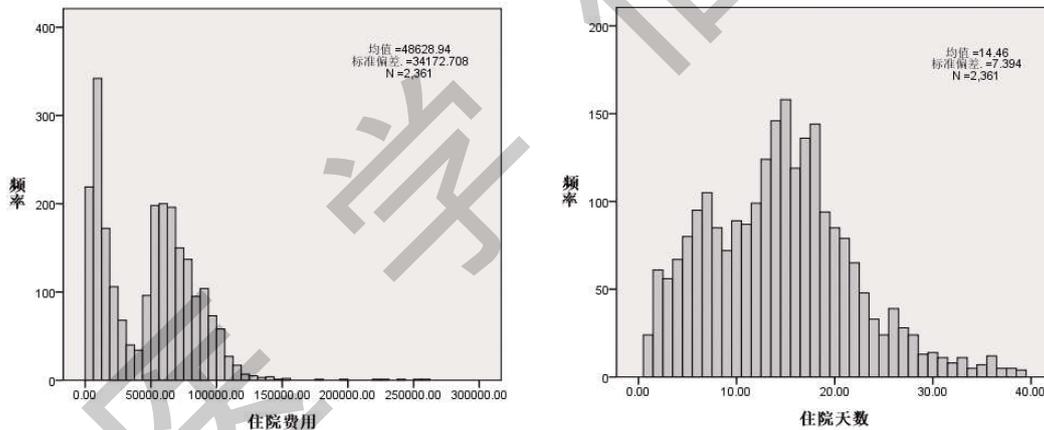


图 1 住院费用和住院天数直方图

表 1 胃癌患者住院费用主要影响因素及其变量赋值

变量性质	代号	名称	量化方法或单位
内生变量	$Y_1 = \ln(y^1)$	住院天数	d
	$Y_2 = \ln(y^2)$	住院费用	元
外生变量	$X_1$	性别	1=男; 2=女
	$X_2$	年龄	岁
	$X_3$	婚姻	1=未婚; 2=已婚
	$X_4$	出院时间	1=2019; 2=2020; 3=2021
	$X_5$	手术	1=有; 2=无
	$X_6$	入院伴随疾病	1=有; 2=无
	$X_7$	血型	1=A; 2=B; 3=0; 4=AB; 5=不明
	$X_8$	医疗付款方式	1=职工; 2=居民; 3=农合; 4=自费; 5=其它

## 2 结果

2.1 基本情况 2019 年 1 月 1 日-2021 年 12 月 31 日胃癌出院患者 2361 例,住院天数中位数为 14 d,住院费用中位数为 53 457.33 元;男 1825 例,女 536 例,男女比例为 3.4:1;年龄 21~95 岁,以 ≥60 岁年龄段患者居多,而平均住院费用最高是 46~59 岁年龄段;婚姻状况以已婚者居多;2019 年 1 月 1 日-2021 年 12 月 31 日出院时间患者数基本一致;入院伴随基本疾病者居多;血型以 O 型者居多;结算方式以农合者居多,见表 2。

### 2.2 住院费用影响因素路径分析

2.2.1 模型拟合情况 拟合路径模型,整体适配度的卡方值较高,自由度  $df=45$ ,显著性概率值  $P>0.05$ ,未达到 0.05 显著水平,接收虚无假设,表示样本数据所得的 S 矩阵与由假设模型所导出的  $\Sigma$  矩阵可以契合,即住院费用影响因素的因果模型与实际调查的

数据可以适配,路径分析假设模型可以得到支持。拟合优度指数(GFI)与修正的拟合优度指数(AGFI)接近 1,可知模型拟合数据的程度较好。拟合路径分析模型由以下 2 个回归方程组成:

$$Y_1 = 0.027X_1 + 0.693X_2 + 0.012X_3 + 0.053X_4 + 0.027X_5 + 0.022X_6 + 0.092X_7 + 0.065X_8 + 0.021 \text{ (式 1)}$$

$$Y_2 = 0.016X_1 + 0.4X_2 + 0.012X_3 + 0.03X_4 + 0.016X_5 + 0.013X_6 + 0.053X_7 + 0.038X_8 + 0.578Y_1 + 0.06 \text{ (式 2)}$$

2.2.2 路径系数和路径模型图 性别、年龄、婚姻、出院时间、手术、入院伴随疾病、血型、医疗付款方式、住院天数对住院费用的影响效果呈正向,  $e_1$  和  $e_2$  为残差项,见图 2。结合式 1 可知,性别、年龄、婚姻、出院时间、手术、入院伴随疾病、血型、医疗付款方式不仅存在直接效应,还通过住院天数间接影响住院费用,其中对住院费用影响最大的是年龄,其次是住院天数和手术,见表 3。

表 2 胃癌患者住院天数和住院费用基本情况

变量	分类	n	中位天数(d)	中位费用(元)
住院天数(d)	1~7	488(20.67)	5	7223.26
	8~14	702(29.73)	12	31 096.18
	15~21	815(34.52)	17	63 690.05
	22~27	237(10.04)	24	75 020.09
	≥28	119(5.04)	31	91 590.10
性别	男	1825(77.30)	14	53 799.45
	女	536(22.70)	15	52 309.75
年龄(岁)	≤45	138(5.84)	15	53 322.35
	46~59	872(36.93)	15	55 357.58
	≥60	1351(57.22)	14	51 035.32
婚姻	未婚、其它	78(3.30)	15	49 862.64
	已婚	2283(96.70)	14	53 523.78
出院时间	2019 年	800(33.88)	15	55 343.01
	2020 年	803(34.01)	15	52 838.29
	2021 年	758(32.11)	13	51 884.32
手术	是	1827(77.38)	16	61 425.48
	否	534(22.62)	6	8567.30
入院伴随基本疾病	有	2044(86.58)	15	54 251.53
	无	317(14.43)	14	28 814.34
血型	A	544(23.04)	15	57 247.96
	B	548(23.21)	15	55 865.06
	O	589(24.95)	15	58 342.66
	AB	203(8.60)	16	57 576.80
	不明	477(20.20)	10	13 066.51
结算方式	职工	402(17.03)	15	58 337.30
	居民	401(16.98)	14	51 098.63
	农合	1339(56.71)	14	53 378.09
	自费	70(2.96)	11	23 190.12
	其它	149(6.31)	15	56 210.63

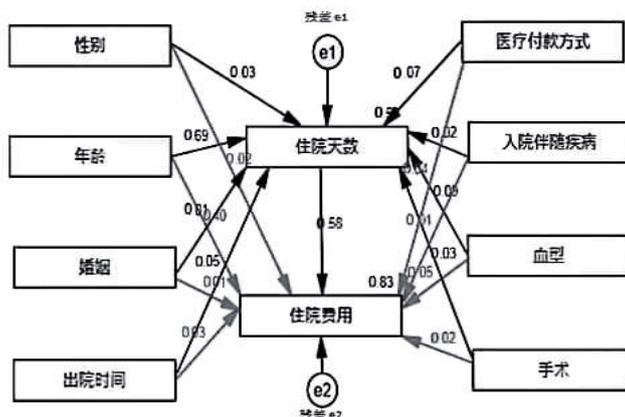


图 2 路径分析模型图

表 3 住院费用影响因素的效应路径系数

变量	变量名称	直接效应	间接效应	总效应系数
X <sub>1</sub>	性别	0.016	0.016	0.031
X <sub>2</sub>	年龄	0.400	0.400	0.800
X <sub>3</sub>	婚姻	0.007	0.007	0.013
X <sub>4</sub>	出院时间	0.030	0.030	0.061
X <sub>5</sub>	手术	0.056	0.056	0.101
X <sub>6</sub>	入院伴随疾病	0.013	0.013	0.026
X <sub>7</sub>	血型	0.053	0.053	0.092
X <sub>8</sub>	医疗付款方式	0.038	0.038	0.075
Y <sub>1</sub>	住院天数	0.578	/	0.578

### 3 讨论

**3.1 年龄对住院费用影响** 本研究结果显示,年龄对胃癌患者住院费用直接效应为 0.400, 间接效应为 0.400,总效应为 0.800,路径系数为 0.40,表示不考虑其余变量的前提下,年龄增加一个单位时住院费用平均增加 0.40 个单位。胃癌的发病率随年龄增长而升高,40 岁以上人群发病率显著上升<sup>[3]</sup>。本研究中 46~59 岁胃癌患者占 36.93%, ≥60 岁胃癌患者占 57.22%,为需要寻求积极的外科治疗和更多的辅助治疗,促进有效治疗和康复,因此住院费用较高。另一方面,年龄较大患者肿瘤恶性程度较高,以及合并高血压、心脏病、糖尿病等慢性病伴随疾病较多,通常治疗较为复杂,也会致使住院天数延长,住院费用增加。

**3.2 住院天数对住院费用的影响** 住院天数作为住院费用最为复杂的影响因素,可以直接影响住院费用,又可以间接通过其它因素作为中间变量影响住院费用,且影响效果较大。本研究结果发现,住院天数是住院费用增高的主要因素,总效用系数为 0.578,说明住院天数越长,住院费用越高。分析认

为,该病病程长、疗效慢、死亡率高,患者更多是长期往返医院反复调节治疗,也提示缩短平均住院日,规范手术管理是控制住院费用的重要环节,这与许多研究结果一致<sup>[4,5]</sup>。对此,医院要优化诊疗流程,缩短诊断、检查的时间,依据病情缩短需要手术患者的术前准备时间,降低术前住院日和住院天数,节省住院费用。

**3.3 手术对住院费用的影响** 本研究结果发现,是否手术对住院费用影响较大,总效用系数为 0.101,是否手术因素在直接影响住院费用的同时,也通过住院天数间接影响住院费用。根据手术和住院天数的内生关系,发现是否手术治疗对住院天数影响作用较大。目前胃癌最主要的治疗手段为手术治疗加后期放化疗,手术治疗直接增加患者相应的手术费、护理费,以及住院天数也会相应延长。而外科手术是可能治愈胃癌的主要方法<sup>[6]</sup>,手术完成后需要一定的辅助药物,这也会增加住院费用和后期的医疗费用。因此,适当的降低手术操作的相关费用可以大幅度减少住院患者的直接经济负担,同时要求临床

医师严格把握手术指征<sup>[7,8]</sup>。此外,医院要加强多学科诊疗和规范手术操作管理,有效降低胃癌患者住院费用。

3.4 其它相关因素对住院费用的影响 性别、婚姻、出院时间、血型、医疗付款方式、入院伴随疾病总效应系数为正向,对住院天数和住院费用产生不同程度的影响。男性患者住院费用略高于女性患者,可能男性承担更多的家庭和社会责任有关,以及与个人生活行为习惯有关,存在相关基础疾病或者并发症较多。另外,据研究报道<sup>[9]</sup>,男性胃癌发病率约为女性的2倍。婚姻状况对住院天数和住院费用直接效应较小(0.007)。出院时间(年份)对住院天数和住院费用有影响,近三年住院均次费用下降,这与医保政策以及药品和耗材带量采购等政策有关,以及医务人员和患者选择对身体影响较小的腹腔镜和机器人手术,也与医院精细化管理有关。医疗付款方式对住院费用产生影响,职工、居民和新农合医疗保险住院费用要高于自费住院费用,其与医保报销政策有关<sup>[10-13]</sup>。文献报道<sup>[14,15]</sup>,有无合并症与住院费用呈正相关,随着合并症的出现,患者病情越重,治疗难度增加,使得住院天数延长,住院费用增加。胃癌有伴随疾病和并发症分别将医疗费用提高0.76万元和1.03万元<sup>[16]</sup>。本研究结果发现,入院是否有伴随疾病对住院费用的总效应系数为0.026。术中输血、术后并发症可能对住院费用有影响,但因本研究所纳入样本患者并发症、术中输血、非计划再次手术极少,作为异常值处理,未进行统计分析。

综上所述,胃癌患者住院费用影响因素较为复杂,在不考虑患者客观因素的基础上,手术和住院天数直接影响胃癌患者住院费用。对此,医院应加强自身管理,提高医疗服务能力,合理有效利用医疗资源,同时医疗卫生监管部门应加大监督力度,有效落实临床路径、双向转诊、DRGs等一些控费政策,进而有效减少恶性肿瘤住院患者直接经济负担,帮助提高其后续的生活质量。

#### 参考文献:

[1]国家卫生健康委.中国卫生健康年鉴2021[M].北京:中国卫

生健康年鉴社,2021:617-618.

[2]Zheng RS,Zhang SW,Zeng HM,et al.Cancer incidence and mortality in China,2016[J].JNCC,2022,2(1):1-9.

[3]中华医学会肿瘤学分会,中国抗癌协会胃癌专业委员会,中华医学会杂志社.中华医学会胃癌临床诊疗指南(2021版)[J].中华医学杂志,2022,102(16):1169-1189.

[4]杨辉,朱瑞凯,冯向先,等.1381例结直肠癌患者住院费用分析[J].中华疾病控制杂志,2014,18(7):679-682.

[5]负小燕,陈忠虎,周蕾,等.2014年-2018年某院结直肠恶性肿瘤患者住院费用影响因素分析[J].中国病案,2020,21(6):36-38.

[6]Mahar AL,El-Sedfy A,Brar SS,et al.Are we lacking economic evaluations in gastric cancer treatment? [J].Pharmacoeconomics, 2015,33(2):83-87.

[7]郑民华.腹腔镜结直肠癌手术的原则与评价[J].中华外科杂志,2005,43(17):1105-1108.

[8]Huang L,Li TJ.Laparoscopic surgery for gastric cancer:where are we now and where are we going[J].Expert Review of Anti-cancer Therapy,2018,18(11):1145-1147.

[9]国家消化系统疾病临床医学研究中心,中华医学会消化内镜学分会,中华医学会健康管理学分会,等.中国早期胃癌筛查流程专家共识意见(草案,2017年,上海)[J].中华消化杂志,2018,38(2):87-92.

[10]朱洁,金萍妹,王伟,等.15348例宫颈癌不同治疗方式的住院费用研究[J].中国医院管理,2017,37(2):58-60.

[11]周文,张开金,汤仕忠.医保患者和自费患者住院医疗费用比较分析[J].江苏卫生保健,2009,11(3):3-4,7.

[12]姚中宝,孙玉凤,吴翠颖,等.不同医疗保险制度对住院费用影响的比较研究[J].中国农村卫生事业管理,2016,36(2):149-151.

[13]凌卓,郑翔,赵珊,等.脊柱外科住院费用影响因素分析[J].中国卫生质量管理,2015,22(2):31-33.

[14]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):68-71.

[15]刘萍,蔡琳,李爱民,等.胃癌手术患者住院天数及住院总费用影响因素分析[J].中国病案,2021,22(10):50-52.

[16]宋霖婧,邱五七,董佩,等.北京市胃癌患者住院费用影响因素分析[J].中国卫生经济,2019,38(6):64-69.

收稿日期:2022-10-25;修回日期:2022-11-11

编辑/杜帆