

· 论著 ·

基于 Gamma 模型的不同支付方式女性 乳腺癌患者住院费用分析*

王美霞^{1,2} 林 芳^{1,2} 韩耀风^{1,2Δ} 方 亚^{1,2}

【提 要】 目的 分析不同支付方式的女性乳腺癌患者住院费用,为合理控制乳腺癌住院费用提供依据。方法 收集厦门市某三甲医院 2004-2012 年入院接受治疗且信息完整的女性乳腺癌患者的人口学、疾病、治疗和住院费用资料,采用 Gamma 模型分析医保与非医保患者的各项住院费用的差异,并估计边际均值及其 95% 可信区间。结果 共纳入 451 例乳腺癌住院患者,其中医保患者占 71.2%; 医保与非医保患者中位住院费用分别为 12696.4 元和 11216.5 元,其中药品费分别占 40.0% 和 38.8%, 检查费分别占 23.2% 和 22.5%, 床位费分别占 4.5% 和 4.3%。在控制协变量的影响后,医保和非医保患者的总住院费用(8889.5 元 vs 6807.6 元)、药品费(1721.2 元 vs 1290.9 元)、检查费(3366.5 元 vs 2400.6 元)和床位费(488.9 元 vs 299.6 元)差异均有统计学意义,医保患者的总住院费用、药品费、检查费和床位费分别是非医保患者的 1.31、1.33、1.40 和 1.63 倍。结论 基于 Gamma 模型分析支付方式对乳腺癌住院费用的影响具有一定的科学合理性。医疗支付方式在一定程度上影响女性乳腺癌患者的住院费用,医保患者住院费用高于非医保患者,药品费、检查费和床位费是主要的差异来源。

【关键词】 支付方式 住院费用 Gamma 模型 乳腺癌

Hospitalization Expenses of Breast Cancer with Different Payments Based on Gamma Model

Wang Meixia, Lin Fang, Han Yaofeng et al. (Key Laboratory of Health Technology Assessment of Fujian Province University, School of Public Health, Xiamen University(361102), Xiamen)

【Abstract】 Objective To study the difference of hospitalization expenses between insured and uninsured female breast cancer patients with Gamma model. **Methods** The female patients with breast cancer in a tertiary hospital in Xiamen from Jan 1 2004 to Dec 31 2012 were recruited into our study, whose demographics, disease situation, treatment and hospitalization expenses were collected. Gamma model was applied to analyze hospitalization expenses for insured and uninsured patients under control of other covariates, and to estimate marginal means. **Results** The study included 451 patients with 71.2% of which were insured. For insured and uninsured patients, the median cost of hospitalization was 12696.4 RMB and 11216.5 RMB, respectively. The proportions of the compositions of hospitalization cost were 40.0% and 38.8% for drug cost, 23.2% and 22.5% for examination cost, 4.5% and 4.3% for bed cost, respectively. After controlling other covariates, total hospitalization cost(8889.5 RMB vs. 6807.6 RMB), drug cost(1721.2 RMB vs. 1290.9 RMB), examination cost(3366.5 RMB vs. 2400.6 RMB) and bed cost(488.9 RMB vs. 299.6 RMB) between insured and uninsured patients were significantly different. Total cost, drug cost, examination cost and bed cost of insured patients were higher than uninsured patients with 1.31, 1.33, 1.40 and 1.63 times respectively. **Conclusion** For its advantage in deal with skewed data, the Gamma model has its own rationality and validity on analysis of hospitalization expense. The hospitalization expense of female breast cancer patients with medical insurance was higher than uninsured patients. Drug cost, examination cost and bed cost made a main contribution of difference.

【Key words】 Medical payments; Hospitalization expenses; Gamma model; Breast cancer

目前,快速增长的住院费用逐渐引起社会的关注。乳腺癌作为发病率和死亡率高的恶性肿瘤^[1],其长治疗周期和高治疗费用给患者尤其是中低收入家庭带来严重的经济负担^[2]。合理控制乳腺癌住院费用将有利于减轻家庭和社会的负担。影响乳腺癌住院费用的因素有很多,包括费用支付方式^[3-4]。然而医保是为补偿疾病所带来的医疗费用的一种保险,在减轻患者

经济负担的同时,也提高了过度医疗的可能性。不同医疗支付方式对住院费用的影响分析既可为科学合理地控制乳腺癌的住院费用提供依据,又可为医保的规范化管理提供依据。

医疗住院费用的分析常见的有多重线性模型、logistic 回归及其他多元统计学方法。对于非正态分布的费用数据,对原始数据进行对数转换构建多重线性模型是最常见的分析方法^[5-6]。但运用该方法需要满足严格的条件,且对预测值求幂得到的费用估计值存在截距估计偏倚^[7]。logistic 回归对正态分布和方差齐性不做要求,但需要将连续性的费用数据进行分类

* 基金项目: 国家自然科学基金青年项目(71403229); 厦门市科技计划项目(3502Z20143006)

1. 厦门大学公共卫生学院(361102)

2. 福建省高校卫生技术评估重点实验室

Δ 通信作者: 韩耀风, E-mail: hanyao Feng@xmu.edu.com

处理降低了数据信息的完整性^[8-9]。针对费用数据偏态分布的特点, Gamma 模型以对数链接的伽玛分布处理数据, 保证了原始数据信息完整性以及避免转换偏倚。有研究通过对多重线性回归和对数链接的 Gamma 模型进行费用平均数估算, 认为 Gamma 模型更适合费用分析, 其估算的均数值更接近实际值^[10]。本文拟采用 Gamma 模型分析住院费用, 在控制其他协变量的影响后, 估计不同支付方式的平均住院费用即边际住院费用, 使得不同支付方式的住院费用具有可比性。

综上, 本文拟对厦门市某三甲医院女性乳腺癌患者住院费用资料, 利用 Gamma 模型分析不同支付方式住院费用的差异, 从而为科学、合理地控制女性乳腺癌患者的住院费用提供依据。

资料与方法

1. 资料来源

资料来源于厦门市某三级甲等医院 2004 年 1 月 1 日到 2012 年 12 月 31 日出院的接受治疗且信息完整的女性乳腺癌患者。采用病例摘录形式收集资料, 内容包括一般情况(年龄、婚姻状况、是否手术、费用支付方式、入出院诊断及入出院时间、疾病情况等)和住院费用情况(床位费、药品费、治疗费、检查费及其他费用)。

费用调整: 为减少物价变动带来的影响, 使各年间的费用具有可比性, 根据《厦门经济特区年鉴》中 2004-2012 年的“医疗保健和个人用品——医疗保健类”居民消费价格指数(CPI)^[11], 以 2012 年为基期, 对住院费用进行调整, 详见表 1。

表 1 住院费用的调整

年份	CPI	调整前费用	调整后费用
2012	1.005	Y_1	$Y_1' = Y_1$
2011	1.035	Y_2	$Y_2' = Y_2 \times 1.035$
2010	1.057	Y_3	$Y_3' = Y_3 \times 1.005 \times 1.035$
2009	1.020	Y_4	$Y_4' = Y_4 \times 1.005 \times 1.035 \times 1.057$
2008	1.042	Y_5	$Y_5' = Y_5 \times 1.005 \times 1.035 \times 1.057 \times 1.02$
2007	1.021	Y_6	$Y_6' = Y_6 \times 1.005 \times 1.035 \times 1.057 \times 1.02 \times 1.042$
2006	0.994	Y_7	$Y_7' = Y_7 \times 1.005 \times 1.035 \times 1.057 \times 1.02 \times 1.0421.0209$
2005	1.008	Y_8	$Y_8' = Y_8 \times 1.005 \times 1.035 \times 1.057 \times 1.02 \times 1.0421.0209 \times 0.9944$
2004	0.986	Y_9	$Y_9' = Y_9 \times 1.005 \times 1.035 \times 1.057 \times 1.02 \times 1.0421.0209 \times 0.9944 \times 1.008$

2. 方法

经 Kolmogorov-Smirnov 正态性检验, 住院费用、年龄、住院天数均不符合正态分布, 用中位数对其进行描述; 用百分比表示各项费用的构成; 用相对数描述分类变量。用 χ^2 检验分析医保与非医保患者基本情况的差异。

以各住院费用为因变量, 费用支付方式、婚姻状

况、是否手术、年龄、乳腺癌病理类型、治疗方案、淋巴结是否转移以及是否发生复发和转移为自变量, 构建以对数链接的 Gamma 模型分析医保与非医保患者住院费用的差异及住院费用影响因素, 进而估计医保与非医保患者的平均住院费用即边际费用。

运用 SPSS 21.0 软件进行统计分析, 检验水准 α 取 0.05。

结 果

1. 一般情况

本次研究共纳入 451 份住院乳腺癌病例, 其中医保患者占 71.2%, 中位住院天数 13 天, 中位年龄 48 岁, 29.5% 的患者实施手术。医保与非医保患者的基本情况见表 2, 其中婚姻状态、治疗方案差异有统计学意义, 其他情况差异无统计学意义。

2. 医保与非医保患者的住院费用

表 3 显示医保与非医保乳腺癌患者中位住院费用分别为 12696.4 元和 11216.5 元, 占比前两位均为药品费和治疗费, 药品费分别占 40.0% 和 38.8%, 治疗费用分别占 28.5% 和 30.9%。

3. 支付方式对乳腺癌住院费用的影响

构建 Gamma 模型探索乳腺癌住院费用的影响因素见表 4, 其中费用支付方式、治疗方案, 是否复发和转移具有统计学意义; 进一步分析控制协变量后医保与非医保患者的各项住院费用见表 5, 医保和非医保患者的总住院费用、床位费、药品费、检查费差异均具有统计学意义, 分别是非医保患者的 1.31 倍、1.63 倍、1.33 倍和 1.40 倍。

讨 论

随着医保覆盖面的增加, 有研究认为乳腺癌住院费用也受到医保影响^[11-12], 本研究通过构建 Gamma 模型也得出了相应的结论。支付方式对住院费用的影响对住院费用的控制具有重要意义^[13], 本文重点讨论支付方式对住院费用的影响。医保与非医保患者一般情况下婚姻状态、治疗方案差异有统计学意义, 婚姻状况与是否医保有一定相关, 而是否医保也有可能影响患者治疗方案的选择^[14]。为排除协变量的影响, 利用 Gamma 模型控制其他协变量的影响进一步分析不同支付方式的住院费用, 结果发现女性乳腺癌医保住院费用高于非医保患者, 国内一些研究也得到相同的结果^[12, 15]。分析原因: (1) 从患者角度上, 对于没有医保的患者, 特别是现在医保覆盖面不完全, 自费患者比例依然很大^[16], 这些人群可能因各方面原因而限制自己的就医行为, 由此导致非医保患者的住院费用相对较低; 同时医保患者就医行为较少受到限制而使费用偏高。(2) 从医生角度上, 不同的支付方式对医生的治

表 2 医保与非医保患者基本情况

变量	医保		非医保		χ^2	P 值	
	例数	频率(%)	例数	频率(%)			
年龄(岁)	20 ~	58	18.1	27	20.8	3.976	0.266
	40 ~	122	38.0	57	43.9		
	50 ~	88	27.4	33	25.4		
	60 ~	53	16.5	13	10.0		
婚姻状况	在婚	303	94.4	129	99.2	5.367	0.034
	非在婚	18	2.2	1	0.8		
首次诊断已绝经	是	138	43.0	44	33.9	3.215	0.090
	否	183	57.0	86	66.2		
家族史	有	10	3.1	1	0.8	2.140	0.190
	无	311	96.9	129	99.2		
住院天数	1 ~	121	37.7	63	48.5	6.682	0.083
	10 ~	93	29.0	28	21.5		
	20 ~	52	16.2	24	18.5		
	30 ~	55	17.1	15	11.5		
治疗方案	放疗	56	12.4	11	8.5	12.584	0.027
	化疗	217	48.1	60	46.2		
	手术	59	13.1	13	10.0		
	手术 + 化疗	75	16.6	33	25.4		
	检查	14	3.1	5	3.8		
	其他	30	6.7	8	6.2		
本次入院有手术	是	89	27.7	44	33.8	1.667	0.211
	否	232	72.3	86	66.2		
病理类型	非浸润性癌	20	6.2	3	2.3	4.216	0.245
	浸润性特殊癌	12	3.7	8	6.2		
	浸润性非特殊癌	266	82.9	108	83.1		
	其他	23	7.2	11	8.5		
淋巴结转移	是	163	50.8	77	59.2	2.655	0.118
	否	158	49.2	53	40.8		
复发与转移	是	74	35.2	29	37.2	0.093	0.783
	否	136	64.8	49	62.8		

表 3 医保与非医保各住院费用及其构成

费用类别	医保			非医保		
	中位数(元)	四分位数间距(元)	百分比(%)	中位数(元)	四分位数间距(元)	百分比(%)
床位费	363.2	613.1	4.5	349.7	551.7	4.2
药品费	3654.3	6556.0	40.0	3374.1	4029.0	38.8
检查费	1971.1	2780.4	23.2	1735.4	3205.0	22.5
治疗费	1123.2	4897.5	28.5	1782.6	4966.2	30.9
其他费用	244.5	555.7	3.8	307.9	518.0	3.6
住院总费用	12696.4	13027.8	100.0	11216.5	11831.4	100.0

表 4 乳腺癌患者住院总费用影响因素 Gamma 模型的多变量分析结果

变量	χ^2	P
婚姻	2.794	0.425
年龄	0.439	0.803
费用支付方式	8.528	0.003
治疗方案	93.062	0.000
是否手术	0.249	0.618
淋巴结是否转移	0.842	0.359
病理类型	4.920	0.178
是否复发或转移	13.093	<0.001

疗过程具有一定的刺激和诱导作用,国外健康经济学研究表明,医疗服务提供者因不同的支付方式形成不同的经济诱导需求^[17]。我国的卫生经费拨款严重不足,医院“自负盈亏”促使医院与医生过度治疗,将医院的利润与患者住院费用紧密挂钩^[18],影响着医生处方行为。(3)我国现行的医保制度对于乳腺癌患者的住院费用也有一定的影响。我国医疗目前按服务项目收费,有研究认为该种支付方式容易产生过度服务和诱导需求现象,费用控制力度较弱^[19-20],这也可能为医保乳腺癌患者住院费用高的一个间接原因。除了住

表 5 控制协变量的影响后医保与非医保的各项费用(Gamma 模型分析结果)

	支付方式	边际均值(元)	95% 可信区间	似然比 χ^2	P 值
总住院费用	医保	8889.5	5914.82 ~ 13360.16	8.528	0.003
	非医保	6807.5	4414.68 ~ 10497.44		
	均差	2081.9	579.00 ~ 3584.86	-	0.007
床位费	医保	488.9	277.47 ~ 861.45	16.634	0.000
	非医保	299.6	163.73 ~ 548.32		
	均差	189.3	-321.12 ~ -57.43	-	0.005
药品费	医保	1721.2	968.51 ~ 3058.93	4.865	0.027
	非医保	1290.9	702.99 ~ 2370.47		
	均差	430.3	7.55 ~ 853.10	-	0.046
检查费	医保	3366.5	1951.83 ~ 5806.45	8.742	0.030
	非医保	2400.6	1350.22 ~ 4268.12		
	均差	965.9	204.04 ~ 1727.71	-	0.013
治疗费	医保	1909.0	991.92 ~ 3673.81	1.961	0.161
	非医保	1543.5	771.45 ~ 3087.61		
	均差	365.6	-164.39 ~ 895.61	-	0.176
其他费用	医保	339.0	158.48 ~ 725.29	2.299	0.129
	非医保	264.2	118.04 ~ 591.40		
	均差	74.8	-29.11 ~ 178.75	-	0.158

院总费用外,我们还运用 Gamma 模型在控制其他协变量后分析各项平均住院费用,结果表明医保患者的床位费、药品费、检查费分别是非医保患者的 1.63 倍、1.33 倍和 1.40 倍。医保患者住院费用高于非医保的现象并不仅仅存在于乳腺癌中,有研究结果发现急性胆囊炎、急性囊尾炎、良性子宫疾病和正常分娩的医保患者住院费用高于非医保患者,自费药品费、手术费和检查费均为医保患者偏高^[13]。不同的支付方式其药品费用所占的百分比均较大,医保的药品费略大,美国的一项调查显示,乳腺癌患者药品费占住院费用的 18.5%^[21]。本研究中医保和非医保患者药品费分别占 40.03% 和 38.78%, 远远高于美国。

综上所述,基于 Gamma 模型分析支付方式对乳腺癌住院费用的影响具有一定的科学合理性。医疗支付方式影响着女性乳腺癌住院费用,医保患者的住院费用高于非医保患者,药品费、检查费和床位费是主要的差异来源。

参 考 文 献

[1] 厦门市统计局. 厦门经济特区年鉴. [http://www. stats-xm. gov. cn/tjzl/](http://www.stats-xm.gov.cn/tjzl/). 2015.02.01.

[2] Fan L ,Kathrin SW ,Li JJ ,et al. Breast cancer in China. *The Lancet Oncology* 2014 ,15(7) : e279-e289.

[3] 朱瑞凯 ,冯向先 . 886 例乳腺癌病人住院费用影响因素分析. *中华疾病控制杂志* 2014 ,18(3) : 247-251.

[4] 陈治水 ,冷家骅 . 五类肿瘤疾病住院费用及其影响因素分析. *中国卫生经济* 2014 ,33(7) : 57-60.

[5] 张荣强 ,裴泓波 . 应用回归模型预测食管癌住院费用. *中国卫生统计* 2009 8(26) : 417-418.

[6] 李贝 ,毛宗福 . 湖北省居民门诊费用影响因素分析. *中国卫生统计* 2006 23(4) : 312-314.

[7] Myers RH ,Montgomery DC ,et al. *Generalized Linear Models: With*

Applications in Engineering and the Sciences. *Journal of the Royal Statistical Society* 2003 ,52(2) : 245-246.

[8] 华来庆 ,张力 . Logistic 回归在住院病例医疗费用分析中的应用. *第二军医大学学报* 2005 ,26(10) : 1198-1200.

[9] 薛允莲 . logistic 回归结合决策树技术在冠心病患者住院费用组合分析中的应用. *中国卫生统计* 2015 ,32(6) : 988-992.

[10] Susanna DB MSc ,Asish B ,et al. A comparison of multivariable regression models to analyses cost data. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* 2006 ,12(1) : 76-86 .

[11] 赵忻怡 ,张晓 . 乳腺癌手术病人住院费用及影响因素分析. *中国卫生经济* 2009 ,28(1) : 41-43.

[12] 肖静 ,杨梅 . 南通市 2020 例乳腺癌患者住院费用影响因素的通径分析. *中国妇幼保健* 2012 ,27(11) : 1617-1620.

[13] 宋蕾 ,张开金 . 不同支付方式下慢性病患者住院费用对比分析. *Chinese General Practice* 2013 ,16(2A) : 440-441.

[14] Xilong P ,Hassan HD ,et al. Absence of appropriate hospitalization costcontrol for patients with medical insurance: acomparative analysis study. *Health Econ* 2009 ,18: 1146-1162.

[15] 张义华 ,王增珍 . 恶性肿瘤患者年住院费用研究. *中国卫生经济* , 2006 ,25(286) : 72-73.

[16] 侯天宇 ,唐绍贵 . 新医改实施后不同支付方式对山西省某县级医院住院费用的影响. *山西医科大学学报* 2014 ,45(9) : 806-809.

[17] 刘晓惠 . 国外医疗服务支付方式综述. *经济与管理研究* ,2006 , (7) : 81-84.

[18] 刘榕 ,赵广宇 . 医保与非医保患者住院费用构成分析. *中国医院统计* 2009 ,16(2) : 186-187.

[19] 郑大喜 . 医疗保险费用支付方式的比较及其选择. *中国初级卫生保健* 2005 ,19(6) : 6-9.

[20] 王明慧 ,曹乾 ,陆广春 . 医保与非医保患者住院费用比较及其影响因素分析. *中国卫生经济* 2009 ,28: 35-38.

[21] Barron JJ ,Quimbo R ,et al. Assessing the economic burden of breast cancer in a US managed care population. *Breast cancer research and treatment* 2008 ,109(2) : 367-377.

(责任编辑: 邓 妍)