

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20252467

· 论 著 ·

DRG 付费背景下医院感染对肺癌患者住院费用影响：一项基于中介分析和门槛回归的研究

王莹¹, 金美娟¹, 李慧¹, 吴雪娟²

(苏州大学附属第一医院 1. 感染管理处; 2. 胸外科, 江苏 苏州 215006)

[摘要] **目的** 探讨 DRG 付费背景下医院感染对肺癌患者的经济负担及具体影响路径。**方法** 回顾性收集某医院 2023 年 1 月—2024 年 6 月肺癌患者病案首页及医院感染系统数据, 依据是否发生医院感染分组并进行倾向评分匹配, 采用灰色关联法分析患者住院费用内部各因素间的关联程度; 采用多因素线性回归和门槛回归模型探讨医院感染对住院费用的影响; 应用中介效应模型探究住院日数的中介作用。**结果** 2 808 例肺癌治疗患者医院感染发病率为 5.91%。匹配后纳入 126 组数据, 感染部位以呼吸系统为主(60.32%), 导管相关血流感染患者住院费用最高, 为 142 582.01 元; 医院感染组患者药品费占比最高(27.89%), 诊断费与人均住院费用的关联度最大(0.946)。多因素线性回归结果显示, 医院感染可导致肺癌患者平均住院费用增加 4 7203.27 元, 住院日数增加 17.89 d; 住院日数在医院感染对住院费用的影响中起部分中介作用, 中介效应占比 53.30%。门槛效应模型显示, 住院日数超过 19 d 时医院感染对费用的促进作用显著, 且日数越长影响程度越大。**结论** 医院感染能通过延长住院日数显著增加患者的经济负担, 应合理管控药品费和诊断费的支出, 优化感染患者的住院费用结构, 体现医务人员的技术和劳务价值, 规范医疗流程, 加强医院感染防控。

[关键词] 医院感染; 肺癌; 门槛效应模型; 中介分析; 灰色关联分析

[中图分类号] R195.1

Impact of healthcare-associated infection on hospitalization expense of lung cancer patients under the background of DRG payment: a study based on mediation analysis and threshold regression

WANG Ying¹, JIN Meijuan¹, LI Hui¹, WU Xuejuan² (1. Department of Infection Management; 2. Department of Thoracic Surgery, The First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215006, China)

[Abstract] **Objective** To explore the impact of healthcare-associated infection (HAI) on the economic burden of lung cancer patients and specific impact pathways under the background of diagnosis-related group (DRG) payment. **Methods** Data from the home page of medical record and HAI system of lung cancer patients in a hospital from January 2023 to June 2024 were collected retrospectively. Based on the occurrence of HAI, patients were grouped and matched according to propensity score. Correlation among various factors in patient's hospitalization expense was analyzed using grey correlation method. The impact of HAI on hospitalization expense was explored by multivariate linear regression and threshold regression models. The mediation effect of length of hospital stay was explored by mediation effect model. **Results** The incidence of HAI in 2 808 lung cancer patients was 5.91%. After matching, data from 126 pairs of patients were included in the analysis, with the respiratory system being the major infection

[收稿日期] 2025-04-30

[基金项目] 国家自然科学基金(72074123); 2024 年度江苏省医院协会医院管理创新研究重点课题(JSYGY-2-2024-249); 2023 年度江苏省医院协会医院管理创新研究课题(JSYGY-3-2023-111)

[作者简介] 王莹(1995-), 女(汉族), 江苏省泰州市人, 助理研究员, 主要从事医院管理、医院感染管理研究。

[通信作者] 吴雪娟 E-mail: wuxuejuan1116@163.com

site (60.32%). Patients with catheter-related bloodstream infection had the highest hospitalization expense (142 582.01 Yuan). In the HAI group, the proportion of medicine expense was the highest (27.89%), and diagnostic expenses had the highest correlation with hospitalization expenses (0.946). Multivariate linear regression results showed that HAI could result in an increase in the average hospitalization expense of lung cancer patients by 47 203.27 Yuan and an extension of the length of hospital stay by 17.89 days. The length of hospital stay played a partial mediating role in the impact of HAI on hospitalization expense, with the mediating effect accounting for 53.30%. The threshold effect model showed that HAI had a significant promoting effect on the expense when the length of hospital stay exceeded 19 days, and the longer the length of hospitalization, the greater the impact.

Conclusion HAI can significantly increase the economic burden on patients by prolonging the length of hospital stay. It is necessary to control the expenditure of medication and diagnostic expenses rationally, optimize the hospitalization expense structure of infected patients, reflect the value of knowledge and technical labor of healthcare workers, standardize medical procedures, as well as strengthen HAI prevention and control.

[Key words] healthcare-associated infection; lung cancer; threshold effect model; mediation analysis; grey correlation analysis

肺癌是我国重大公共卫生问题,是恶性肿瘤死亡的主要原因之一。国家癌症中心数据显示,2022 年我国肺癌新发病例 106.06 万例,死亡病例 73.33 万例,发病率和病死率均居所有恶性肿瘤之首^[1],对居民生命健康造成严重威胁。据估算,我国肺癌医疗总费用为年人均可支配收入的 5~7 倍,远高于欧洲发达国家的 0.5~1.5 倍^[2],带来了巨大的社会及个人经济负担。为控制医疗费用的快速增长,我国近年来大力推行以疾病诊断相关分组(diagnosis-related group, DRG)为基础的付费方式,在规范医疗行为、提高医疗效率和质量方面取得一定成效。

医院感染是医院管理的重大挑战,不仅增加患者死亡的风险,还会加重患者经济负担。恶性肿瘤患者由于自身特点及治疗的不良反应,医院感染发生风险高于普通患者,易导致更为严重的经济压力。因此,在 DRG 付费背景下,量化评价医院感染对肺癌患者造成的经济损失,有助于减少患者的额外医疗费用,提升其生活质量,同时对控制医院不必要的支出,探索高效低成本的医院管理手段有积极意义。然而,传统研究采用简单线性回归评估医院感染与费用的关系,难以揭示变量间的复杂路径,也未充分考虑变量间的非线性关系。本研究以某三级甲等医院肺癌患者为研究对象,探索医院感染对其住院日数、住院费用及费用结构的影响,为医院感染控制提供经济学证据,并为 DRG 改革下感染管理工作的开展提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 资料来源于医院病案首页及医院

感染信息系统,包括患者基本信息、费用数据及感染诊断信息。纳入标准:(1)出院日期为 2023 年 1 月—2024 年 6 月;(2)诊断为肺恶性肿瘤;(3)依据 CHS-DRG 分组方案(1.1 版),选取的 DRG 编码为恶性增生性疾患的放射治疗(RC11、RC13、RC15)、恶性增生性疾患的化学治疗(RE11、RE13、RE15)、恶性增生性疾患的靶向、免疫治疗(RG11、RG13、RG15)。排除标准:(1)合并其他恶性肿瘤病史;(2)住院日数>60 d;(3)信息不完整;(4)临床诊断与主诊断明显不符。

1.2 研究方法

1.2.1 研究指标 本研究指标包括住院日数和费用类指标。费用类指标包含人均住院费用和 8 个项目费用指标,即综合医疗服务类费用、护理类费用、诊断类费用、治疗类费用、药品类费用、血液和血制品类费用、耗材类费用和其他类费用。其中,诊断类费用涵盖病理、实验室、影像和临床诊断费,耗材类费用包含检查和治疗用材料费。

1.2.2 分析方法

1.2.2.1 倾向评分匹配(propensity score matching, PSM)法 已有研究^[3-4]证实我国肺癌发病率和生存率存在显著性别差异。为保证医院感染组和非医院感染组的基线资料可比,采用 PSM 法对两组患者的年龄、性别、医保类型、入院情况、有无慢性病等情况进行 1:1 匹配。

1.2.2.2 灰色关联分析 在一个部分信息明确、部分信息不明晰的系统中,灰色关联分析能衡量该系统中某指标受其他因素影响的相对强弱情况。在医疗卫生领域,由于住院费用具有复杂、不确定性等灰色特征^[5],该分析能有效反映总费用与各单项费用

之间的影响关系^[6]。因此,本研究采用灰色关联分析揭示住院总费用与各项明细费用的关联程度与内在联系,以了解费用构成的复杂性。灰色关联分析主要通过母序列与子序列的序列曲线几何形状的相似程度来比较关联度,几何形状越相似,曲线越接近,表明相应序列间关联度越高。通常包括以下几个步骤:(1)确定母序列与比较序列。本研究以患者人均住院费用为母序列,以 8 个项目费用为比较序列;(2)基于母序列与比较序列的绝对差计算差数列,确定最大值 Δ_{\max} 和最小值 Δ_{\min} ;(3)计算关联系数;(4)计算关联度,关联度范围在(0,1]之间,>0.7 为重要因素。

1.2.2.3 中介效应检验 医院感染显著延长住院日数^[7],而住院日数又是住院费用的关键影响因素。因此,本研究以住院日数为中介变量,探究医院感染对住院费用的影响路径,基本模型如图 1 所示。其中, c' 表示医院感染对住院费用的直接效应, $a \times b$ 表示医院感染对住院费用的间接效应,当间接效应的路径系数 95%置信区间不包含 0 时,表明住院日数的中介效应成立。进一步分析,若直接效应路径系数 95%置信区间不包含 0 时,说明住院日数存在部分中介作用;若直接效应路径系数 95%置信区间包含 0 时,说明直接效应不成立,住院日数在医院感染对住院费用的影响中存在完全中介作用。

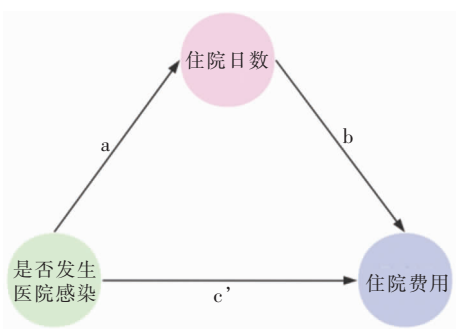


图 1 中介效应基本模型

Figure 1 Basic model of mediation effect

1.2.2.4 门槛回归模型 住院日数是住院费用影响因素研究的关键因素。考虑到医院感染与住院日数的相关性,以及住院日数与费用间可能存在非线性关系,本研究基于住院日数构建门槛回归模型以进一步探究医院感染对住院费用的稳定性,并依次对门槛模型影响的变量进行估计,基于 Hansen 的理论,构建以下双重门槛回归模型:

$$y_1 = \alpha_1 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i (q_i \leq \lambda_1)$$

$$y_2 = \alpha_2 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i (\lambda_1 < q_i \leq \lambda_2)$$

$$y_3 = \alpha_3 + \beta_3 x_i + \varepsilon_i (q_i > \lambda_2)$$

其中, q 表示门槛变量(本研究中为住院日数), x 表示本研究的核心解释变量医院感染, i 表示患者个体, β_1 、 β_2 和 β_3 表示不同门槛区间内的医院感染的回归系数, λ_1 和 λ_2 表示两个门槛值, ε 是误差项, ε 独立同分布且与 x 不相关。

1.2.3 数据统计方法 应用 Stata 17.0 及 SPSS 26.0 软件对数据进行分析。采用独立样本 t 检验对比分析年龄以控制混杂偏倚,采用卡方检验对比分析性别、医保类型等差异以验证组间均衡性。采用灰色关联分析比较两组患者住院费用内部结构差异。采用多元线性回归评估医院感染对住院费用的直接影响。应用 SPSS Process 4.0 拓展程序进行中介效应检验,分析住院日数在“医院感染→住院费用”路径中的作用,并采用门槛效应模型探究住院日数是否存在医院感染与住院费用的影响关系中存在非线性关系。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 医院感染情况分析 2023 年 1 月—2024 年 6 月医院肺癌术后化学治疗、放射治疗和免疫治疗,且无其他恶性肿瘤的患者共 2 808 例,其中,发生医院感染 166 例,医院感染发病率为 5.91%。PSM 后医院感染组和非医院感染组各纳入 126 例患者,两组患者年龄、性别、医保等基线资料差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 1。肺癌医院感染患者主要感染部位是呼吸系统,占 60.32%,其次是血液系统(18.25%);导管相关血流感染患者平均住院费用最高,为 142 582.01 元。126 例医院感染患者中检出血病原体 99 株,包括革兰阴性菌 56 株,革兰阳性菌 22 株,真菌 21 株。革兰阴性菌以肺炎克雷伯菌为主(18.19%),革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌为主(7.07%),真菌以白念珠菌为主(16.16%)。见表 2、3。

2.2 两组患者住院费用及关联序列分析 医院感染组人均住院费用 73 578.64 元,药品费占比最高(27.89%,20 521.58 元),其次是耗材类费用(20.34%,14 967.93 元)、综合医疗服务类费用(16.49%,12 134.14 元)和诊断类费用(14.78%,10 871.47 元)。非医院感染组人均住院费用 26 471.47 元,耗材类费用占比最大(30.35%,8 033.60 元),其次是药品费(24.50%,6 484.95 元)和诊断类费用(18.54%,4 906.70 元)。见图 2。

表 1 PSM 后医院感染组与非医院感染组肺癌患者基线资料 ($n = 126$)

Table 1 Baseline data of lung cancer patients in the HAI and non-HAI groups after PSM ($n = 126$)

项目	医院感染组	非医院感染组	t/χ^2	P
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	67.16 ± 10.13	67.91 ± 11.33	0.557	0.578
性别[例(%)]			0.071	0.789
男	85(67.46)	83(65.87)		
女	41(32.54)	43(34.13)		
医保类型[例(%)]			1.565	0.667
城镇职工	73(57.94)	76(60.32)		
城乡居民	36(28.57)	39(30.95)		
其他	1(0.79)	1(0.79)		
自费	16(12.70)	10(7.94)		
慢性病[例(%)]			0.387	0.943
高血压	48(38.10)	49(38.89)		
糖尿病	9(7.14)	7(5.55)		
2 种及以上慢性病	16(12.70)	18(14.29)		
无	53(42.06)	52(41.27)		
入院情况[例(%)]			0.030	0.862
一般	107(84.92)	106(84.13)		
急/危	19(15.08)	20(15.87)		

表 2 肺癌患者医院感染部位分布

Table 2 Distribution of HAI sites in lung cancer patients

感染部位	例数 ($n = 126$)	构成比 (%)	平均住院 费用(元)
呼吸系统	76	60.32	77 193.96
血液系统	23	18.25	87 080.04
导管相关血流感染	7	5.56	142 582.01
泌尿系统	22	17.46	47 675.55
腹(盆)腔	2	1.59	71 762.72
皮肤软组织	2	1.59	64 352.40
其他部位	1	0.79	59 712.75

医院感染组和非医院感染组人均住院费用差值为 47 107.17 元。两组费用构成对比显示,药品类、耗材类及诊断类费用为住院费用的主要组成部分,两组合计占比分别为 63.01%、73.39%。血液和血制品类费用医院感染组占比为 11.03%,非医院感染组为 3.97%。

表 3 肺癌患者医院感染病原体分布

Table 3 Distribution of pathogens causing HAI in lung cancer patients

病原体	株数	构成比(%)
肺炎克雷伯菌	18	18.19
白念珠菌	16	16.16
大肠埃希菌	10	10.10
鲍曼不动杆菌	8	8.08
金黄色葡萄球菌	7	7.07
铜绿假单胞菌	6	6.06
屎肠球菌	5	5.05
嗜麦芽窄食单胞菌	3	3.03
人葡萄球菌	3	3.03
光滑念珠菌	3	3.03
阴沟肠杆菌	2	2.02
新洋葱伯克霍尔德菌	2	2.02
溶血葡萄球菌	2	2.02
烟曲霉	2	2.02
其他病原体	12	12.12

注:其他病原体包括头状葡萄球菌、聚团肠杆菌、产吡啶金黄色杆菌、藤黄微球菌、纹带棒状杆菌、黏金黄杆菌、琼氏不动杆菌、人葡萄球菌人亚种、产气肠杆菌、口腔链球菌、黏质沙雷菌、布氏柠檬酸杆菌各 1 株。

人均住院费用的灰色关联分析显示,医院感染组人均住院费用的关联度均 > 0.8 ,关联度大小依次为诊断类(0.946)、综合医疗服务类(0.936)、护理类(0.924)、药品类(0.914)、血液和血制品类(0.897)、耗材类(0.840)、其他类(0.827)和治疗类费用(0.809)。非医院感染组关联度 > 0.8 的为诊断类(0.871)、护理类(0.849)和综合医疗服务类费用(0.829)。见表 4。

2.3 医院感染对两组患者住院费用的影响 发生医院感染对患者的住院日数、住院费用、综合医疗服务类费用、护理类费用、诊断类费用、治疗类费用、药品类费用、血液和血制品类费用和耗材类费用均有正向影响(均 $P < 0.05$)。控制混杂因素后,多元线性回归结果显示,发生医院感染患者的平均住院日数延长 17.89 d,平均住院费用增加 47 203.27 元,其中平均药品费增加 13 933.20 元,综合医疗服务类费用平均增加 9 318.89 元。见表 5。

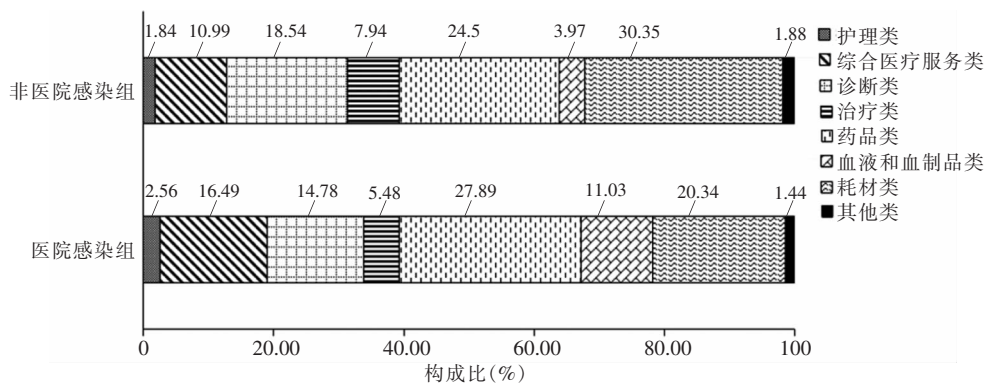


图 2 医院感染组与非医院感染组患者住院费用构成

Figure 2 Constituent of patients' hospitalization expense in the HAI and non-HAI groups

表 4 医院感染组与非医院感染组患者住院费用关联度及关联排序

Table 4 Correlation degree and sequence of correlation of hospitalization expenses from the HAI and non-HAI groups

费用指标	医院感染组		非医院感染组	
	关联度	排序	关联度	排序
综合医疗服务类	0.936	2	0.829	3
护理类	0.924	3	0.849	2
诊断类	0.946	1	0.871	1
治疗类	0.809	8	0.707	8
药品类	0.914	4	0.775	5
血液和血制品类	0.897	5	0.724	7
耗材类	0.840	6	0.772	6
其他类	0.827	7	0.785	4

表 5 医院感染对患者住院日数和费用的多元线性回归分析结果

Table 5 Multivariate linear regression analysis results of HAI on the length of hospital stay and hospitalization expense

变量	回归系数	t	P	95%CI		其他变量
				下限	上限	
住院日数	17.886	11.04	<0.001	14.69	21.08	控制
住院费用	47 203.268	6.82	<0.001	33 574.90	60 831.64	控制
综合医疗服务类费用	9 318.890	7.60	<0.001	6 901.10	11 736.68	控制
护理类费用	1 409.983	6.17	<0.001	959.59	1 860.38	控制
诊断类费用	5 936.359	6.15	<0.001	4 034.72	7 838.00	控制
治疗类费用	1 974.217	2.06	0.040	87.16	3 861.28	控制
药品类费用	13 933.197	6.22	<0.001	9 519.03	18 347.37	控制
血液和血制品类费用	7 104.674	6.49	<0.001	4 948.70	9 260.66	控制
耗材类费用	7 039.844	2.42	0.016	1 303.58	12 776.11	控制
其他类费用	565.912	1.32	0.190	-281.78	1 413.61	控制

2.4 医院感染对住院费用的影响路径 以患者住院费用(取对数)为因变量,住院日数为中介变量,患者是否发生医院感染为自变量,构建肺癌患者住院费用影响因素模型。住院日数的中介效应值为 2.511(95%CI: 1.768~3.741),路径系数置信区间不包括 0,表明中介效应显著。医院感染对住院费用的直接效应为 2.200(95%CI: 0.613~3.787),说明住院日数在医院感染对住院费用的影响路径中起部分中介作用。计算效应值发现直接效应占总效应的 46.70%,住院日数的中介效应占总效应的 53.30%,住院日数的中介效应高于医院感染对住院费用影响的直接效应。见表 6。

表 6 中介效应显著性检验

Table 6 Significance test of mediation effect

效应路径	S. E	效应值	95%CI		效应占比 (%)
			下限	上限	
总效应	0.693	4.711	3.346	6.076	
直接效应	0.806	2.200	0.613	3.787	46.70
间接效应	0.425	2.511	1.768	3.741	53.30

2.5 门槛回归结果 不同住院日数的患者由于身体素质及环境差异,其医院感染情况和住院费用会有相应反映。因此,本文采用门槛回归模型判断医院感染对肺癌患者住院费用的影响是否稳定,进而分析医院感染对不同住院日数患者住院费用的影响程度。Bayesian 信息准则 (Bayesian Information

Criterion, BIC)用于权衡不同模型的拟合优度与复杂度,通常 BIC 值越小,模型越优。依据 BIC,门槛效应检验结果显示双重门槛模型最优,得到的住院日数门槛估计值为 19、30 d。表 7 展示了基于门槛值的不同分区的回归结果。当住院日数为 >19~30 d 时,医院感染对住院费用存在显著正向影响,系数为 37 743.42, $P < 0.05$,表明相较于无医院感染患者,医院感染使住院费用平均增加 37 743.42 元;当住院日数 >30 d 时,医院感染对住院费用存在显著正向影响,系数为 49 005.01, $P < 0.05$,表明医院感染使住院费用平均增加 49 005.01 元;当住院日数不超过 19 d 时,医院感染对住院费用的差异无统计学意义。

表 7 门槛回归结果

Table 7 Results of threshold regression model

变量	住院日数 ≤19 d	19<住院日数 ≤30 d	住院日数 >30 d	变量	住院日数 ≤19 d	19<住院日数 ≤30 d	住院日数 >30 d
医院感染				医保类型			
回归系数	7 380.33	37 743.42	49 005.01	回归系数	1 221.80	29 927.40	-42 167.56
Z	0.97	2.47	2.88	Z	0.24	3.04	-3.69
P	0.331	0.013	0.004	P	0.808	0.002	<0.001
95%CI 下限	-7 494.66	7 848.62	26 361.62	95%CI 下限	-8 652.68	10 656.79	-64 554.83
95%CI 上限	22 255.32	67 638.23	84 371.60	95%CI 上限	11 096.28	49 198.02	-19 780.29
年龄				慢性病			
回归系数	-121.22	-1 345.82	247.24	回归系数	931.67	5 357.13	-29 692.60
Z	-0.36	-1.74	0.34	Z	0.35	1.02	-4.53
P	0.719	0.083	0.730	P	0.727	0.308	<0.001
95%CI 下限	-781.04	-2 865.89	-1 175.96	95%CI 下限	-4 293.17	-4 936.67	-42 543.00
95%CI 上限	538.61	174.25	1 670.44	95%CI 上限	6 156.51	15 650.94	-16 842.19
性别				入院情况			
回归系数	1 827.12	781.41	-85 533.66	回归系数	9 590.57	14 373.27	-58 465.25
Z	0.25	0.05	-5.52	Z	0.89	0.75	-3.16
P	0.806	0.963	<0.001	P	0.376	0.453	<0.001
95%CI 下限	-12 779.91	-31 860.43	-115 912.90	95%CI 下限	-11 622.84	-23 188.23	-94 740.32
95%CI 上限	16 434.15	33 423.26	-55 154.41	95%CI 上限	30 803.98	51 934.77	-22 190.18

3 讨论

3.1 住院日数在医院感染对肺癌患者费用的影响中的部分中介作用 本研究发现,医院感染可导致肺癌治疗患者住院日数延长及住院费用增加,与以

往研究^[7]结果一致。本研究多因素线性回归结果显示,发生医院感染可使平均住院日数延长 17.89 d,平均住院费用增加 47 203.27 元。针对肿瘤相关疾病医院感染的直接经济负担的研究^[8]显示,医院感染患者的平均住院日数和住院费用是非医院感染患者的 6.125、5.020 倍,略高于本研究结果,可能与肿

瘤种类、并发症及合并症差异有关。

中介分析表明,住院日数在医院感染对住院费用的影响路径中起部分中介作用,即医院感染通过延长住院日数增加住院费用。缩短住院日数有助于提升资源使用效率,控制医疗费用快速增长,但受患者自身病情严重程度、临床管理模式、政策等多种因素制约^[9],难以直接有效管控。DRG 付费能缩短平均住院日数,降低次均住院费用^[10],但也会引发分解住院现象。有学者探究各 DRG 组重复住院情况后,RE1 组的 7 d 和 14 d 再入院率分别达 10.38%、36.16%^[11]。本研究未考虑到此问题,可能低估了医院感染对住院费用的影响。不过,也有学者指出,恶性肿瘤化学治疗、放射治疗等治疗方式具有周期性,需多次诊疗住院,难以准确判定是否属于分解住院。

3.2 医院感染对不同住院日数患者住院费用的影响不同 门槛效应分析显示,住院日数存在双重门槛效应,门槛值分别为 19、30 d。当住院日数 > 19 d 时,医院感染会增加患者住院费用,使用抗菌药物、实施隔离措施、发生并发症进一步增加医疗资源消耗,导致额外治疗成本。且当住院日数 > 30 d 时,住院费用增加更为显著。然而,住院日数 ≤ 19 d 的患者发生医院感染对住院费用的增加无统计学意义,推测可能因研究对象为肺癌患者,治疗方案相对固定,或早期出院掩盖了感染的后续影响,使医院感染对住院费用的影响有限。

3.3 诊断费和药品费是住院费用的重要影响因素 灰色关联分析表明,诊断费与人均住院费用的关联度排名第一,提示诊断费用是住院费用的关键影响因素。诊断是恶性肿瘤患者诊治的前提与基础,正确的科学诊断对 DRG 入组及治疗方案的选择有重要意义^[12]。肺癌患者常见诊断方式包括磁共振、CT、肿瘤标志物检查、病理检查等。精准的诊断离不开先进医疗设备和医学影像技术的支持,但目前医务人员过度依赖医疗器械的数字结果,忽视自身治疗经验与能力,因此,规范医务人员诊疗流程,减少不合理、不必要的检查项目,是医院现代管理中的重要举措。

此外,药品费在患者住院费用中占比高,提示需要重视药物的使用与管理。自 2018 年起,我国抗肿瘤免疫调节药物在全药分类品种中使用金额占比位居首位,而使用频度占比仅列第 9 位,表明抗癌药价格昂贵^[13]。近年来,我国虽不断更新抗癌药的医保报销清单,但因抗癌药研发成本高,国内抗癌仿制药

可及性不足^[14],且商业保险发展不完善^[15],导致患者抗癌药负担依然沉重。一方面,应鼓励抗癌药、仿制药的研发,健全抗癌药的价格管理体系,以长期保障肿瘤患者的用药可负担性;另一方面,医院需严格规范不合理的大处方行为,持续落实抗菌药物科学化管理计划,有效控制药品费用上涨。

3.4 医院感染患者住院费用结构有待优化 住院费用构成分析结果显示,医院感染患者中药品费占比最高,而非医院感染患者则以耗材费占比最高。综合医疗服务费和治疗费体现了医务人员技术劳务价值,医院感染组这两类费用占比明显低于药品费的 27.89%。进一步研究医院感染患者的感染类型分布发现,患者多为呼吸系统感染,该类感染患者需使用抗菌药物、抗病毒药物等多种药物治疗,一定程度上导致医院感染组药品费用的增加。此外,不同感染部位患者的平均住院费用中,导管相关血流感染患者的平均住院费用最高,与以往学者研究^[7]结果相似,Shannon 等^[16]发现,导管相关血流感染产生的额外住院费用达 12 321 美元,占患者总住院费用的 43.8%,可见控制导管相关血流感染发病率对于减少经济损失至关重要。

我国关于高药品费、高诊断费的讨论长期是热点,但社会及患者家庭对综合医疗服务费、治疗费未能体现医务人员技术劳务价值的问题关注较少^[17]。当医务人员的技术劳务价值长期得不到等合理回报时,其工作积极性会受到影响,甚至会出现过度诊疗、道德风险,医务人员被迫寻找新的利益增长点,导致住院费用上涨^[18]。然而,在医院感染防控工作,以及 DRG 付费制度落实与推广中,医务人员均发挥关键作用。因此,要有效控制医院感染发生,减轻患者经济负担,必须重视医务人员技术劳务价值,保障其合理报酬,提升工作满意度,从而减少医院感染,提高医疗服务效率与质量,推动公立医院实现高质量发展。

4 结论与建议

本研究在 DRG 付费背景下,探讨了医院感染对肺癌患者经济负担的影响及具体路径,得出结论:第一,医院感染能通过住院日数的中介作用增加患者经济负担,其中导管相关血流感染所致经济负担最重。第二,医院感染对不同住院日数患者住院费用的影响程度存在差异。第三,应加强诊断费和药品费的管控,以合理降低住院费用。

基于以上结论,提出以下建议:第一,医务人员应转变“被动感控”的消极观念,树立“主动感控”的意识,积极与医院感染控制专职人员沟通协作,严格落实医院感染预防与控制措施,精准识别风险并有效干预,切实降低医院感染发病率,从而缩短患者住院日数,减少医疗费用,有效控制医院成本,实现 DRG 下的医院精细化管理。第二,医务人员应提升自身临床治疗能力,积累医院感染诊断经验,规范诊治流程;建议将医院感染防控成本效益纳入 DRG 和临床路径管理,通过优化诊疗流程和感染控制措施,降低整体医疗成本。此外,政府应完善公立医院补偿机制,破除“以检查、检验养医”的局面,优化感染患者的住院费用结构,充分体现医务人员的技术劳务价值,提高其工作积极性,持续推广 DRG 付费制度,约束不合理医疗行为,以加强医院感染防控,提高医疗服务质量与安全。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] Han BF, Zheng RS, Zeng HM, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022[J]. J Natl Cancer Cent, 2024, 4(1): 47-53.
- [2] 宋佳芳, 官海静, 刘国恩. 中国肺癌患者直接医疗费用研究的系统评价[J]. 中国循证医学杂志, 2019, 19(1): 44-53.
Song JF, Guan HJ, Liu GE. Direct medical cost of lung cancer in China: a systematic review[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2019, 19(1): 44-53.
- [3] 支修益, 师建国, 田艳涛, 等. 《2022 年中国肺癌患者生存质量白皮书》要点解读[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2023, 30(8): 1083-1088.
Zhi XY, Shi JG, Tian YT, et al. Interpretation of the key points of the 2022 white paper on the quality of life of Chinese lung cancer patients[J]. Chinese Journal of Clinical Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2023, 30(8): 1083-1088.
- [4] Zeng HM, Zheng RS, Sun KX, et al. Cancer survival statistics in China 2019-2021: a multicenter, population-based study[J]. J Natl Cancer Cent, 2024, 4(3): 203-213.
- [5] 马宗奎, 刘明孝, 胡靖琛, 等. 基于新灰色关联与结构变动度的 DRG 付费改革对冠心病患者次均住院费用影响[J]. 中国医院管理, 2022, 42(8): 70-73.
Ma ZK, Liu MX, Hu JC, et al. Analysis of the influence of DRG payment reform on the average hospitalization expense of patients with coronary heart disease based on the new gray correlation and structural variation degree[J]. Chinese Hospital Management, 2022, 42(8): 70-73.
- [6] 郑娟, 许建强, 王健. TOPSIS 与灰色关联法在口腔科医院感
- 染管理质量评价中的应用[J]. 中国卫生统计, 2014, 31(5): 843-844, 846.
- Zheng J, Xu JQ, Wang J. Application of TOPSIS and grey relational analysis in the quality evaluation of infection management in dental hospitals[J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2014, 31(5): 843-844, 846.
- [7] 孙芳艳, 王丽雪, 郭勤, 等. 基于 DRG 的医院感染患者直接经济负担研究[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(8): 725-729.
Sun FY, Wang LX, Guo Q, et al. Direct economic burden of patients with healthcare-associated infection: based on DRG[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(8): 725-729.
- [8] 林臻, 祝晓强, 陈致宁, 等. 基于 DRG 管理的肿瘤相关疾病医院感染直接经济负担评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(9): 1417-1421.
Lin Z, Zhu XQ, Chen ZN, et al. Evaluation of direct economic burden induced by nosocomial infection of patients with tumor-related diseases based on DRG[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2023, 33(9): 1417-1421.
- [9] Wang Y, Zhu YL, Shi H, et al. The effect of the full coverage of essential medicines policy on utilization and accessibility of primary healthcare service for rural seniors: a time series study in Qidong, China[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(22): 4316.
- [10] 王佳, 刘锋, 汪磊, 等. DRG 支付方式下药径在某三甲医院骨科的实施效果评价[J]. 中国药房, 2024, 35(12): 1426-1430.
Wang J, Liu F, Wang L, et al. Evaluation of the implementation effectiveness of the medication pathway in the orthopedic department of a tertiary hospital under DRG payment[J]. China Pharmacy, 2024, 35(12): 1426-1430.
- [11] 谢海梅, 公雪, 王云红, 等. DRG 付费模式下评价及控制分解住院方法探索[J]. 中国卫生经济, 2024, 43(3): 72-77.
Xie HM, Gong X, Wang YH, et al. An initial study of evaluating and controlling decomposed hospitalization under DRG payment[J]. Chinese Health Economics, 2024, 43(3): 72-77.
- [12] 李文瑾, 续晓方, 季金凤, 等. 基于 DRG 的乳腺癌手术患者住院费用灰色关联分析[J]. 中国卫生经济, 2021, 40(3): 76-78.
Li WJ, Xu XF, Ji JF, et al. Grey correlation analysis on hospitalization expenses of breast cancer patients based on DRG[J]. Chinese Health Economics, 2021, 40(3): 76-78.
- [13] 中国药学会. 中国药学会医院用药监测报告——化药与生物制品部分 2020 年上半年[EB/OL]. (2020-11)[2025-02-25]. <https://www.cpa.org.cn/cpadmn/attached/file/20201128/1606528442140444.pdf>.
Chinese Pharmaceutical Association. National hospital drug utilization monitoring report - first half of 2020 chemical drugs and biological products section[EB/OL]. (2020-11)[2025-02-25]. <https://www.cpa.org.cn/cpadmn/attached/file/20201128/1606528442140444.pdf>.

201128/1606528442140444.pdf.

- [14] Huang HY, Wu DW, Ma F, et al. Availability of anticancer biosimilars in 40 countries[J]. *Lancet Oncol*, 2020, 21(2): 197-201.
- [15] 宋丹红, 赵方辉, 张勇. 我国癌症经济负担的成因与思考[J]. *中国公共卫生*, 2023, 39(2): 137-140.
- Song DH, Zhao FH, Zhang Y. Economic burden of cancer in China: causes and reflection[J]. *Chinese Journal of Public Health*, 2023, 39(2): 137-140.
- [16] Shannon RP, Patel B, Cummins D, et al. Economics of central line-associated bloodstream infections[J]. *Am J Med Qual*, 2006, 21(Suppl 6): 7S-16S.
- [17] 谭礼萍. 住院医疗费用构成的结构变动度分析[J]. *中国卫生统计*, 2015, 32(3): 441-442, 445.
- Tan LP. Structural variation degree analysis of inpatient medical expenditure composition[J]. *Chinese Journal of Health Statistics*, 2015, 32(3): 441-442, 445.
- [18] 沈颖, 尹娟, 傅陈欣熹. 南昌市某三甲医院住院费用结构研究[J]. *中国卫生统计*, 2016, 33(3): 491-492, 496.

Shen Y, Yin J, Fu CXX. Study on the structure of inpatient costs at a tertiary grade - A hospital in Nanchang[J]. *Chinese Journal of Health Statistics*, 2016, 33(3): 491-492, 496.

(本文编辑: 翟若南)

本文引用格式:王莹, 金美娟, 李慧, 等. DRG 付费背景下医院感染对肺癌患者住院费用影响: 一项基于中介分析和门槛回归的研究[J]. *中国感染控制杂志*, 2025, 24(12): 1829-1837. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20252467.

Cite this article as: WANG Ying, JIN Meijuan, LI Hui, et al. Impact of healthcare-associated infection on hospitalization expense of lung cancer patients under the background of DRG payment: a study based on mediation analysis and threshold regression[J]. *Chin J Infect Control*, 2025, 24(12): 1829-1837. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20252467.