

DIP支付背景下恶性肿瘤患者住院费用结构变动度与灰色关联分析

——以襄阳市某三甲医院为例

万帅^{1,2}, 赵军^{1,2}, 郑洋洋³

1. 湖北医药学院卫生管理与卫生事业发展研究中心, 2. 公共卫生与健康学院, 湖北 十堰 442000;
3. 湖北医药学院附属襄阳市第一人民医院医保办, 湖北 襄阳 441000

摘要: 文章采用回顾性队列研究设计, 运用结构变动度与灰色关联分析法, 结合居民消费价格指数贴现调整和 Jonckheere-Terpstra 趋势检验, 评估襄阳市某三甲医院按病种分值付费 (diagnosis-intervention packet, DIP) 实施前后 (2023年1月为界) 费用结构与资源配置变化。结果显示, DIP实施后第二年, 例均总费用较改革前下降24.38%, 耗材费降幅达60.81%; 耗材费管控响应延迟1年 (2024年降幅较2023年提高27.7个百分点); 2020—2024年药品费占比呈下降趋势, 但关联度最高 (0.982), 诊断费与综合医疗服务费占比上升且贡献率增长。研究表明, DIP改革通过成本核算体系驱动医院优化资源配置, 显著减轻恶性肿瘤患者经济负担, 但需建立“特病单议”机制应对高值药品费用控制滞后问题, 同时防范因过度成本削减导致的临床风险。

关键词: 按病种分值付费; 结构变动度; 灰色关联分析; 恶性肿瘤

中图分类号: R197.3

文献标志码: A

文章编号: 1671-0479(2026)02-196-006

doi: 10.7655/NYDXBSS250385

恶性肿瘤是我国疾病负担增长最快的疾病之一。据国家癌症中心统计, 2022年新发肿瘤病例达482万例, 年均医疗费用增速超人均国内生产总值 (GDP) 增速2.3个百分点^[1]。为控制患者医疗费用的不合理增长, 提升医疗服务质量和优化医保资金的使用, 自2021年起国家医保局在多个地区实施按病种分值付费 (diagnosis-intervention packet, DIP) 改革试点工作。在此背景下, DIP作为控费核心工具对于恶性肿瘤这类高费用病种的影响机制亟待实证研究。现有研究多聚焦短期费用变化, 缺乏结构演变分析, 忽视肿瘤治疗的特殊性 (如靶向药使用、多学科诊疗)^[2-3]。本研究结合结构变动度与灰色关联分析法, 系统评估DIP改革对恶性肿瘤患者费用的影响, 为提高医疗服务质量和合理管控医疗费用提供实证参考。

一、资料与方法

(一) 资料来源

本研究采用回顾性队列研究设计, 数据来源于湖北省襄阳市某三甲医院电子病历系统。研究纳入2020年1月至2024年12月所有诊断为恶性肿瘤的住院患者病案首页数据和费用数据。根据襄阳市实施DIP支付改革的时间点 (2023年1月), 将观察期分为改革前 (2020年1月至2022年12月) 和改革后 (2023年1月至2024年12月) 两个阶段。

襄阳市依托2020—2022年全市300万份历史医疗数据, 按照DIP技术规范建立了本地DIP病种目录库。针对每一个DIP病种, 根据一级、二级、三级医疗机构的真实资源消耗, 设定了独立的等级系数, 目的是通过这种精细化设置, 既认同各级机构

基金项目: 湖北省普通高等学校人文社科重点研究基地开放基金“DIP付费改革对十堰市儿童肺炎住院患者医疗费用的影响研究”(2024ZD004)

收稿日期: 2025-09-21

作者简介: 万帅 (2001—), 男, 湖北秭归人, 硕士研究生在读, 研究方向为卫生经济学; 赵军 (1978—), 男, 湖北十堰人, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为流行病学, 通信作者, zhaojun@hbmj.edu.cn。

的服务差异,也有利于医保基金更为公平合理的分配,最终提高基金使用效率。

病例纳入标准:①主要诊断为恶性肿瘤化学治疗(ICD-10编码:Z51.1);②本地参保患者。排除标准:①住院时间小于24小时;②病案首页关键字段(诊断编码、费用明细)缺失。收集住院患者的基本信息,包括性别、年龄、入院日期、出院日期、各项住院费用明细等。根据《全国医疗服务价格项目规范(2023版)》将住院费用归为6类:诊断费、药品费、耗材费、治疗费、综合医疗服务费和其他费^[4]。

(二)统计分析方法

采用Excel 2016软件建立数据库,使用R4.3.2软件对数据进行预处理和统计分析。剔除费用极端值(百分位数<1%或>99%);对于连续型变量,通过Kolmogorov-Smirnov检验评估变量正态性;对于偏态分布的资料用中位数(M)和四分位数(P_{25}, P_{75})进行描述;住院费用趋势采用Jonckheere-Terpstra检验;所有假设检验均采用双侧检验,检验水准取 $\alpha=0.05$ 。

1. 费用调整

为消除通货膨胀对医疗费用跨时期可比性的影响,本研究采用国家统计局发布的居民消费价格指数(consumer price index, CPI)对医疗费用进行贴现调整。2020—2023年CPI系数分别为:102.5、100.9、102.0、100.2。以2024年为基准年,对2020—2023年的全部住院费用(包括总费用、诊断费、药品费等)进行贴现处理。

2. 结构变动度分析法

采用结构变动度分析法^[2,5]计算费用结构变化,包括变动值、变动度和贡献率。在该方法中,结构变动值(value of structure variation, VSV)为某费用项目构成比的变化值,其计算公式为 $VSV=X_{i1}-X_{i0}$,当 $VSV>0$ 时,为正向变动,表示该项目的构成比在增加;反之则为负向变动,表示该项目的构成比在减少。结构变动度(degree of structure variation, DSV)为各费用项目构成比的期末值与期初值绝对差的总和,它反映各项费用构成比的综合变动情况, $DSV=|X_{i1}-X_{i0}|$ 。DSV值越大,说明该项目的结构变动程度越大。结构变动贡献率(contribution rate of structure variation, CVS)为各项费用结构变动值的绝对值在结构变动度中所占比重,它反映各项费用对总费用结构变动的贡献, $CVS=|X_{i1}-X_{i0}|/DSV\times 100\%$ 。

3. 灰色关联分析法

灰色关联分析法是根据因素之间发展趋势的相似或相异程度(即灰色关联度)衡量因素间关联程度的一种方法^[6]。它通过对数据序列的变化趋势进行比较,分析不同序列之间的关联程度,能够有效地反映住院费用与各个影响因素之间的关系。本研究中关联系数和关联度的计算步骤如下。

选择参考序列,以2020—2024年例均住院费用为参考序列 X_0 ,以各项费用的例均费用为对比序列 X_j ,其中 j 取1~5,分别代表2020—2024年, i 代表第 i 项费用。

计算差数列,计算各项对比序列与参考序列的绝对差,得到2020—2024年住院费用的绝对差构成的矩阵;绝对差数列式 $\Delta_{ij}=X_{ij}-X_0$,计算绝对差数列式 Δ_{ij} 的最大值 $\Delta_{\max}=\max\Delta_{ij}$ 和最小值 $\Delta_{\min}=\min\Delta_{ij}$ 。

计算关联系数, $z_{ij}=(\Delta_{\min}+\rho\times\Delta_{\max})/(\Delta_{ij}+\rho\times\Delta_{\max})$,其中, ρ 为分辨系数,通常取0.5^[7]。

计算关联度, $r_i=\frac{1}{n}\sum_{j=1}^m z_{ij}$,这里 $n=5$,表示5个自然年。

4. 敏感性分析

为考察DIP政策实施时缓冲期对研究结果的潜在影响,本研究进行了敏感性分析。将2023年第一季度设置为政策缓冲期,从数据中剔除,通过对比剔除前后两种分析方案下费用相关指标的变化,以评价研究结论稳健性。

二、结 果

(一)住院费用变化情况

本研究共纳入了25 850例住院患者数据(表1)。2020—2024年恶性肿瘤患者各项住院费用中位数呈显著下降趋势。其中,例均总费用2024年较2023年下降686元(11.76%),较改革前三年均值下降1 660元(24.38%);患者自费上述两个数据分别为下降358元(20.69%)和567元(29.24%);诊断费上述两个数据分别为下降148元(8.31%)和341元(17.26%)。耗材费2023年较改革前三年均值下降49元(33.11%),2024年较改革前三年均值下降90元(60.81%),2024年降幅较2023年提高了27.7个百分点。

如图1所示,恶性肿瘤患者住院费用整体呈下降趋势,且DIP实施(2023年1月)后下降趋势加速。药品费波动显著,而综合医疗服务费、诊断费等相对平稳;各费用项目降幅节奏差异反映了DIP改革对不同类型医疗费影响的异质性。

2020—2024年患者例数分别为5 291、5 130、5 283、4 953和5 193例。费用构成分析显示(图2),五年间药品费(49.10%)、诊断费(27.45%)和治疗费(10.08%)占比较大,而综合医疗服务费(8.72%)、耗材费(4.19%)、其他费(0.45%)占比较小。从动态变化趋势来看,药品费、治疗费和耗材费占比呈下降趋势,诊断费、综合医疗服务费和其他费占比呈上升趋势。

(二)结构变动度分析结果

结果显示(表2),观察期内患者例均住院费用总的结构变动度为11.55%。从时间维度来看,各年

表1 2020—2024年恶性肿瘤患者住院费用变化情况

[元, $M(P_{25}, P_{75})$]

费用类别	DIP实施前			DIP实施后		检验统计量	P值
	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年		
例均总费用	7 296(5 211, 11 309)	6 799(4 579, 9 993)	6 332(4 242, 9 301)	5 835(4 053, 9 208)	5 149(3 622, 7 752)	-83.31	<0.001
自费	1 964(1 268, 3 162)	2 047(1 309, 3 252)	1 806(1 084, 3 141)	1 730(1 076, 2 919)	1 372(580, 2 418)	-79.57	<0.001
综合医疗服务费	449(272, 745)	454(305, 730)	483(299, 728)	432(270, 679)	495(315, 737)	-48.77	<0.001
治疗费	554(373, 1 105)	604(362, 1 154)	482(275, 908)	454(276, 891)	360(188, 774)	-79.62	<0.001
诊断费	2 181(1 716, 3 035)	1 968(1 543, 2 831)	1 772(1 288, 2 571)	1 781(1 119, 2 659)	1 633(1 032, 2 450)	-84.01	<0.001
药品费	3 368(2 166, 5 578)	2 897(1 881, 4 804)	2 822(1 666, 4 604)	2 594(1 618, 4 480)	2 460(1 644, 3 938)	-71.60	<0.001
耗材费	189(79, 320)	133(64, 269)	122(50, 263)	99(29, 240)	58(18, 151)	-91.46	<0.001
其他费	33(18, 49)	28(15, 45)	22(10, 36)	25(10, 39)	25(7, 40)	-74.69	<0.001

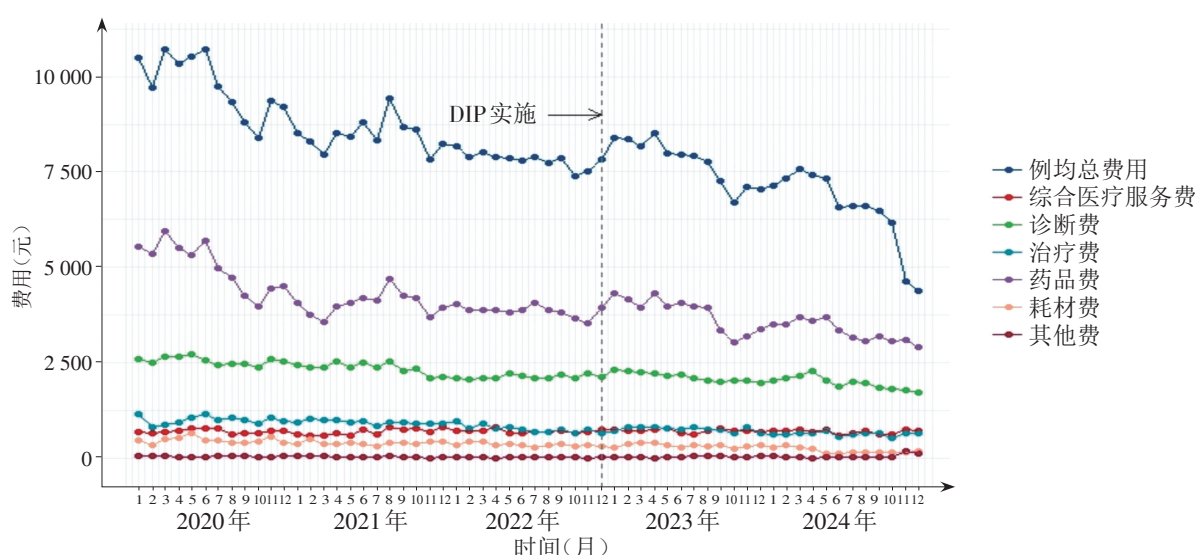


图1 2020—2024年恶性肿瘤患者住院费用变化趋势

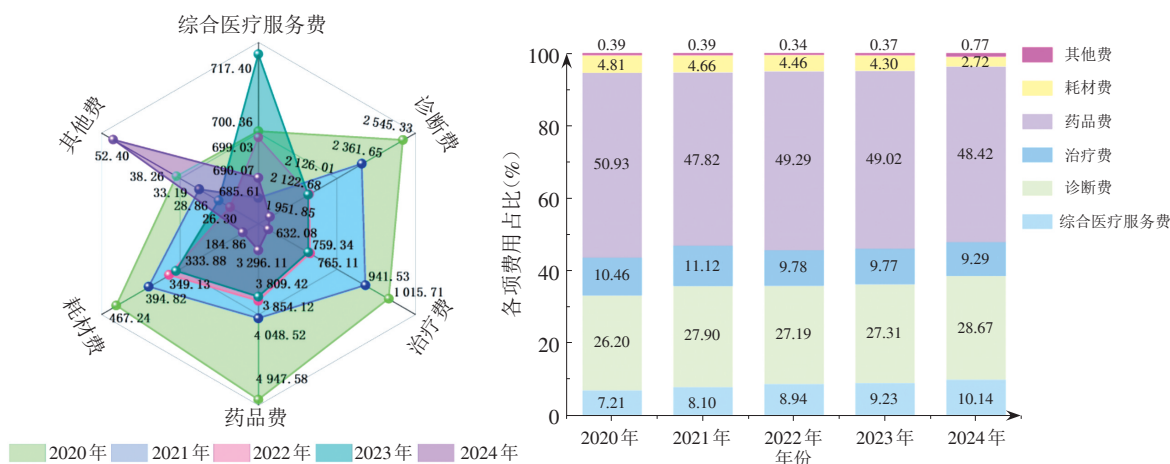


图2 2020—2024年恶性肿瘤患者例均住院费用(元)与构成情况

度结构变动度存在明显差异,其中2022—2023年的结构变动度最小(0.90%),而2020—2021年(6.51%)和2023—2024年(5.33%)的结构变动度较大。从费用项目来看,不同类别的费用呈现差异化变动趋势。综合医疗服务费(2.93%)、诊断费(2.47%)和其他费(0.38%)表现为正向变动,而药品费(-2.51%)、耗材费(-2.09%)和治疗费(-1.17%)则呈负向变

动。这种双向变动特征反映了DIP支付方式改革对医疗费用结构的重塑作用。

进一步分析各费用项目对结构变动的贡献程度(表3),结果显示,2020—2024年,综合医疗服务费(25.35%)、药品费(21.73%)、诊断费(21.40%)和耗材费(18.13%)是影响住院费用结构变动的主要因素,四项累计贡献率达到84.61%。不同时期的主

表2 2020—2024年恶性肿瘤患者住院费用结构变动值和结构变动度 (%)

年份	结构变动值						结构变动度
	综合医疗服务费	诊断费	治疗费	药品费	耗材费	其他费	
2020—2021年	0.89	1.70	0.67	-3.11	-0.15	0.00	6.51
2021—2022年	0.84	-0.71	-1.34	1.46	-0.20	-0.06	4.61
2022—2023年	0.29	0.13	-0.01	-0.27	-0.17	0.04	0.90
2023—2024年	0.91	1.36	-0.49	-0.60	-1.58	0.40	5.33
2020—2024年	2.93	2.47	-1.17	-2.51	-2.09	0.38	11.55

导贡献因素存在明显差异:2020—2021年和2021—2022年药品费的累计贡献率最高(分别为47.73%和31.76%),2022—2023年综合医疗服务费的累计贡献率最高(32.26%),而2023—2024年耗材费的累计贡献率最高(29.67%)。

(三)灰色关联分析

2020—2024年恶性肿瘤住院患者的各项费用中,关联系数最大且关联排序第一的是药品费,关联系数最小且关联排序末位的是其他费。各项费用关联度由大到小依次为:药品费(0.982)、诊断费(0.808)、治疗费(0.708)、综合医疗服务费(0.701)、耗材费(0.679)、其他费(0.662)。具体见表4。

(四)敏感性分析结果

进一步的敏感性分析显示,在考虑政策缓冲期(2023年第1季度)后,各项关键指标的趋势与结论未发生改变。

表3 2020—2024年恶性肿瘤患者住院费用结构变动贡献率 (%)

时间	综合医疗服务费	诊断费	治疗费	药品费	耗材费	其他费
2020—2021年	13.67	26.08	10.25	47.73	2.24	0.03
2021—2022年	18.24	15.42	29.05	31.76	4.33	1.21
2022—2023年	32.26	13.87	1.51	29.86	18.63	3.88
2023—2024年	17.01	25.52	9.11	11.22	29.67	7.48
2020—2024年	25.35	21.40	10.13	21.73	18.13	3.25

表4 2020—2024年恶性肿瘤患者住院费用关联系数、关联度及关联排序

类别	关联系数					关联度	关联排序
	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年		
综合医疗服务费	0.693	0.698	0.702	0.703	0.708	0.701	4
诊断费	0.800	0.811	0.806	0.807	0.816	0.808	2
治疗费	0.710	0.713	0.706	0.706	0.704	0.708	3
药品费	1.000	0.970	0.984	0.981	0.975	0.982	1
耗材费	0.682	0.681	0.680	0.680	0.672	0.679	5
其他费	0.662	0.662	0.662	0.662	0.663	0.662	6

三、讨论

(一)DIP支付下住院费用下降的机制与成效

2020年至2024年恶性肿瘤患者各项住院费用呈现下降趋势,特别是在DIP支付实施后第二年,除

综合医疗服务费外,其他所有费用中位数较实施前均有所下降,其中患者例均总费用较改革前三年均值下降1 660元。这一显著的控费趋势与多数已有研究^[8-9]的结论一致,证实了DIP改革在引导医疗资源合理配置、减轻患者经济负担方面的有效性。

恶性肿瘤患者的住院治疗负担与“经济毒性”有着密切的关联,已有研究表明,高额医疗支出可能导致患者因经济压力而降低治疗依从性,进而影响预后及生存率^[10]。本研究中住院费用的下降能够有效缓解患者的经济负担,进而减少经济毒性的负面影响,提高患者的健康状况和生活质量^[11]。DIP支付通过建立病种成本核算体系,促使医院主动优化耗材采购渠道、加强采购管理,并通过临床路径标准化减少非必要检查,体现了医疗服务质量与效率导向改革的初步成效。机制上,DIP通过将传统按项目付费下的药品收入转化为病种成本,使医院从药品的被动使用方转变为成本的主动管理者,并与国家药品集采和“双通道”政策(襄阳市于2021年11月实施)协同实现药品费用的实质性下降,减轻患者的医疗负担^[12-13]。建议医院加强临床路径的动态优化,结合人工智能(AI)辅助诊疗,精准识别高成本低价值环节,实现资源的最优配置,同时防范替代性检查增加的临床风险。

(二)DIP支付对医疗资源配置的结构性影响

本研究显示,药品费虽保持最高关联度,但其占比下降,印证了DIP支付改革与国家药品集采政策的协同效应^[3,14]。值得注意的是,耗材费呈现政策响应滞后性,2023年较DIP改革前三年均值仅下降33.11%,至2024年骤降60.81%,反映医院成本管控策略实施中存在学习曲线。这一发现补充了蒋加诚等^[2]关于DRG即时效应的研究,提示后续研究支付改革效果评估应设置 ≥ 2 年的观察期,以充分捕捉政策效应的滞后性特征。而诊断费、综合医疗服务费的金额有所下降,但占比均上升,体现出医院检查项目选择更趋精准化,医疗资源配置在一定程度上得到优化,提升了医务人员的劳动技术价值。未来应通过完善医务人员绩效激励机制,加强医护人员对DIP支付价值理念的认同与转化,进一步激发其临床工作积极性与创造性,持续优化医疗服务流程,提高服务质量和患者满意度^[3,15]。结构变动度分析进一

步支持了这一观点,诊断费和综合医疗服务费的正向变动与贡献率的上升,体现了费用结构趋向合理化和医疗资源对技术性服务的倾斜,说明DIP支付在推动医疗服务质量和资源合理利用方面发挥了积极作用。

(三)恶性肿瘤患者药品费的核心地位与管控策略

尽管药品费占比下降反映DIP与集采政策的控费成效,但2024年其仍是恶性肿瘤住院费用的核心构成。灰色关联分析显示药品费的关联度最高,表明其变动与总费用同步性最强,是主要驱动因素,印证了药品支出在肿瘤治疗中的刚性地位^[6-7,16]。恶性肿瘤用药涉及大量创新靶向药与免疫治疗药物,价格高昂,疗程长,且新药纳入医保后使用量增加,成为患者经济负担的主要来源,因此控费是关键。政策层面应加强医保目录动态调整和谈判机制,扩大创新药品的医保覆盖面,降低患者药品费自费比例;医院层面需加强药品成本管理(如AI预测用药、动态监测),严控药品滥用和以药养医现象。DIP支付对高价值药品的费用控制存在滞后,单独支付政策通过提供弹性支付空间、多维度评估框架和动态调整机制,弥补了DIP支付在高成本肿瘤治疗中的结构性局限,建议医院在该政策基础上推动建立DIP特病单议机制。例如,针对一些高成本疗法设置独立支付通道,允许医院自主申报不适合DIP支付的癌症创新病例,既保证患者享受创新治疗,又避免支付“一刀切”带来的不公平和医疗风险。

四、研究局限与展望

本研究揭示了DIP支付改革对恶性肿瘤患者医疗费用与结构的影响,但存在以下局限:①单中心设计(数据来源于襄阳市某三甲医院),结论推广至其他地区或机构时需谨慎;②纳入标准限定化疗患者(Z51.1编码),虽增强了内部可比性,但未纳入接受手术、放疗、靶向治疗或免疫治疗等其他治疗方式的恶性肿瘤患者,结论普适性受限;③虽采用CPI贴现控制了通货膨胀的影响,但患者临床分期、合并症、新药上市和集采政策等混杂未完全排除,DIP净效应评估存在挑战。未来需多中心研究检验结论的普适性;扩展至不同治疗路径患者并进行亚组分析;延长追踪期以控制混杂,评估政策的长期效应与潜在风险。

参考文献

[1] 王少明,郑荣寿,韩冰峰,等. 2022年中国人群恶性肿瘤发病与死亡年龄特征分析[J]. 中国肿瘤,2024,33

(3):165-174

- [2] 蒋加诚,胡璐,陈柱,等. 安徽某地DRG改革试点医疗机构2020—2022年住院费用结构变动度分析[J]. 现代预防医学,2024,51(18):3363-3367
- [3] 周学健. 肺癌手术患者住院费用结构变动及灰色关联分析[J]. 中国城乡企业卫生,2024,39(5):4-7
- [4] 文静,张鹏,曹英南,等. 基于中断时间序列分析的髌和膝关节置换术患者住院费用变化趋势研究[J]. 中国医院管理,2023,43(10):42-47
- [5] 汤子健,杨兰,韦柳丝,等. DRG支付改革背景下冠心病患者住院费用结构变动度和新灰色关联法分析——以广西医科大学第一临床附属医院为例[J]. 卫生软科学,2025,39(4):5-10
- [6] 谢冬玲,孟晓微,王怡鑫. 基于灰色关联和结构变动的四川省4种恶性肿瘤住院费用分析[J]. 中国病案,2024,25(3):75-79
- [7] 赵威,覃双凌. 基于DRG的恶性肿瘤患者住院费用新灰色关联分析[J]. 卫生经济研究,2022,39(4):50-52,57
- [8] 张明敏. 基于中断时间序列模型的DIP改革对脑卒中患者住院费用的影响研究[J]. 南京医科大学学报(社会科学版),2024,24(6):580-584
- [9] 靳露,黄宵,潘冰玉,等. 四川省A市医保DIP支付方式改革对慢阻肺住院患者医疗费用的影响研究[J]. 现代预防医学,2025,52(8):1435-1440
- [10] BOBY J M, RAJAPPA S, MATHEW A. Financial toxicity in cancer care in India: a systematic review[J]. Lancet Oncol,2021,22(12):e541-e549
- [11] ZAFAR S Y, PEPPERCORN J M, SCHRAG D, et al. The financial toxicity of cancer treatment: a pilot study assessing out-of-pocket expenses and the insured cancer patient's experience[J]. Oncologist,2013,18(4):381-390
- [12] 林苡竹,吕婕,周亚旭,等. 结直肠癌恶性肿瘤手术住院医疗费用结构变动与影响因素研究[J]. 中国病案,2024,25(6):72-76
- [13] 张祺. 北京市某三级医院恶性肿瘤住院患者费用及其影响因素分析[J]. 中国病案,2024,25(5):90-93
- [14] 胡善联. 中国医保药品价格谈判回顾和展望[J]. 卫生经济研究,2024,41(1):9-13
- [15] 张远妮,姚奕婷,邹俐爱,等. 广东省综合性公立医院住院费用控制策略探讨:基于灰色关联和结构变动度分析[J]. 中国卫生经济,2019,38(2):21-23
- [16] 张亚楠,孙建勋. 肺恶性肿瘤患者住院费用的结构变动度和新灰色关联分析[J]. 海峡药学,2025,37(1):32-35

(本文编辑:姜鑫)

Degree of structure variation and grey relational analysis of hospitalization costs among malignant tumor patients under DIP payment

——using a tertiary hospital in Xiangyang city as an example

WAN Shuai^{1,2}, ZHAO Jun^{1,2}, ZHENG Yangyang³

1. Center of Health Administration and Development Studies, 2. School of Public Health, Hubei University of Medicine, Shiyan 442000; 3. Medical Insurance Office, Xiangyang No.1 People's Hospital Affiliated to Hubei University of Medicine, Xiangyang 441000, China

Abstract: Employing a retrospective cohort study design, this research utilized the degree of structure variation and grey relational analysis, combined with CPI discount adjustment and the Jonckheere-Terpstra trend test, to evaluate changes in cost composition and resource allocation before and after the implementation of the diagnosis-intervention packet (DIP) at a tertiary hospital in Xiangyang with January 2023 as the cutoff point. Research indicates that in the second year after DIP implementation, the average total cost per case decreased by 24.38% compared to the pre-reform period, with a 60.81% reduction in consumable costs. Consumable cost control showed a one-year delayed response, with the reduction in 2024 exceeding that in 2023 by 27.7 percentage points. From 2020 to 2024, the proportion of drug expenses showed a downward trend, yet maintained the highest correlation (0.982). Meanwhile, the proportions of diagnostic and comprehensive medical service fees increased, respectively, with contribution rates rising. DIP reform drives hospitals to optimize resource allocation through a cost-accounting system, thereby significantly reducing the financial burden on malignant tumor patients. However, an “exceptional case review” mechanism should be established to address the lag in controlling high-cost drug expenses, while preventing clinical risks arising from excessive cost-cutting.

Key words: DIP; degree of structure variation; grey relational analysis; malignant tumor