

# 冠心病患者住院医疗费用的 DRGs 研究

南通大学公共卫生学院(226019) 高梅 连玉龙<sup>△</sup>

**【摘要】目的** 研究某三甲综合医院冠心病患者住院费用的构成及影响因素,分析不同病例组合,为冠心病患者住院费用提供参考标准。**方法** 以某三甲医院 2016 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日住院病案首页中主要诊断为冠心病(I25.1)的 10129 例住院患者为研究对象,采用单因素分析、logistic 回归分析获得住院费用的影响因素,采用基于 CHAID 算法的决策树模型进行病例组合分析。**结果** 冠心病患者平均住院费用为 14741.49 元,中位数为 8351.34 元,其中诊断费、药品费和材料费构成较高。住院费用的影响因素包括医疗付费方式、入院时情况、实际住院天数、是否转科、是否抢救、其他诊断个数、手术个数等。将具有统计学意义的影响因素纳入决策树模型,共形成 22 个病例组合。**结论** 医疗机构应实施科学、规范的临床路径,加强对高值耗材使用的精细化管理,充分利用医疗资源,提高服务效率,缩短住院时间,减轻患者经济负担。通过决策树模型获得的冠心病 DRGs 分组合理,住院费用标准及病种权重具有一定参考价值。

**【关键词】** 冠心病 住院费用 影响因素 logistic 回归 决策树 DRGs

**【中图分类号】** R195.1

**【文献标识码】** A

**DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2024.01.035

近年来,我国心血管病发病率持续增高,且随着社会经济的发展,国民生活方式的变化,发病人群趋向年轻化。目前,中国心血管病死亡占城乡居民总死亡原因的首位,农村为 46.66%,城市为 43.81%。心血管病给居民和社会带来的经济负担日渐加重,已成为重大的公共卫生问题<sup>[1]</sup>。冠心病是一种常见的心血管疾病,同样具有高发病率和高死亡率,是严重危害人类健康和生命的慢性非传染性疾病之一<sup>[2]</sup>。本文旨在对某三甲综合医院冠心病患者住院费用进行分析,利用决策树模型对冠心病住院病例进行组合分析,制定住院费用标准,为疾病诊断相关分组(diagnosis related groups, DRGs)付费提供参考。

## 资料和方法

### 1. 资料来源

研究数据来源于某三级甲等综合医院病案管理系统。调取出院时间为 2016 年 1 月 1 日—2020 年 12 月 31 日,出院主要诊断为冠心病,出院主要诊断疾病编码为 I25.1<sup>[3]</sup> 的患者的住院病案首页相关信息,共 10179 例。排除重要统计数据缺失、实际住院天数 <1 天或 >30 天的病例,最终得到 10129 例作为研究对象。

### 2. 研究方法

收集患者住院病案首页相关数据,主要包括病案号、性别、年龄、婚姻状况、医疗付费方式、入院途径、入院时情况、是否转科、实际住院天数、出院日期、出院主要诊断及编码、有无并发症或合并症、是否手术、离院方式、是否抢救、住院费用等。其中住院费用包括住院总费用及各单项费用,如医疗服务

费、护理费、诊断费、非手术治疗项目费、手术治疗费、药品费、材料费、其他费用等。为消除通货膨胀等因素的影响,参照当地当年医疗保健居民消费价格指数<sup>[4]</sup>(consumer price index, CPI)对住院费用进行调整,使其具有可比性。

### 3. 统计方法

运用 excel 对原始数据进行整理,建立数据库。采用 SPSS 20.0 软件<sup>[5]</sup>对数据进行统计分析。对各单项住院费用进行 K-S 检验,结合住院费用 Q-Q、P-P 图,判定其呈偏态分布,故单因素分析采用二样本 Mann-Whitney U 检验及 Kruskal-Wallis H 检验等非参数检验方法。将单因素分析中具有统计学意义的变量作为自变量,住院费用为因变量,利用 logistic 回归<sup>[6]</sup>进一步分析住院费用的影响因素。采用基于卡方自动互动检验法(Chi-squared automatic interaction detection, CHAID)<sup>[7]</sup>的决策树模型进行病例组合分析。 $P < 0.05$  表示差异具有统计学意义。

## 结果

### 1. 一般情况

10129 例冠心病住院患者中,2016—2020 年每年出院患者依次为 2052 例、2032 例、2060 例、2246 例、1739 例;城镇居民基本医疗保险 4430 例(43.7%),城镇职工基本医疗保险 3433 例(33.9%),新型农村合作医疗 1591 例(15.7%);男性 6005 例(59.3%),女性 4124 例(40.7%);年龄 61~80 岁患者 6147 例(60.7%);5930 例(58.5%)患者住院天数 ≤ 7 天;6520 例(64.4%)患者无手术治疗,3609 例(35.6%)患者有手术治疗;17 例(0.2%)患者无并发症,10112 例(99.8%)患者有并发症。平均住院费用为 14741.49 元,中位数为 8351.34 元。

<sup>△</sup>通信作者:连玉龙, E-mail: lianyulong444@163.com

### 2. 住院费用的构成情况

2016–2018 年冠心病患者人均住院费用呈上升趋势，2019 年略有下降。2020 年受新冠疫情影响，年出

院人数锐减，人均住院费用为 13582.37 元，为 5 年中最低。此外，诊断费、药品费、材料费为住院费用主要构成部分，见表 1。

表 1 2016–2020 年冠心病患者住院费用构成情况

费用项目	2016 年		2017 年		2018 年		2019 年		2020 年		2016–2020 年	
	人均费用 (元)	占比 (%)	人均费用 (元)	占比 (%)	人均费用 (元)	占比 (%)	人均费用 (元)	占比 (%)	人均费用 (元)	占比 (%)	人均费用 (元)	占比 (%)
医疗服务费	622.98	4.56	593.96	4.16	583.04	3.47	509.36	3.37	518.14	3.81	565.84	3.84
护理费	276.55	2.02	279.47	1.96	266.00	1.58	229.45	1.52	230.03	1.69	256.56	1.74
诊断费	2518.28	18.42	2725.12	19.07	3112.09	18.50	3397.40	22.48	3456.92	25.45	3036.63	20.60
非手术治疗项目费	743.97	5.44	844.21	5.91	970.60	5.77	717.82	4.75	573.66	4.22	775.13	5.26
手术治疗费	875.28	6.40	951.11	6.66	1236.99	7.35	1292.12	8.55	1484.32	10.93	1161.05	7.88
药品费	3732.12	27.30	3841.25	26.88	3961.47	23.54	3581.59	23.70	3176.58	23.39	3671.90	24.91
材料费	4894.69	35.81	5043.47	35.29	6675.95	39.68	5348.47	35.39	4124.77	30.37	5255.24	35.65
其他费	5.29	0.04	12.37	0.09	19.68	0.12	38.33	0.25	17.95	0.13	19.14	0.13
住院总费用	13669.16	100.00	14290.96	100.00	16825.82	100.00	15114.54	100.00	13582.37	100.00	14741.49	100.00

### 3. 单因素分析

由于冠心病患者住院费用呈偏态分布，故单因素分析采用非参数检验方法。两组数据之间比较使用 Mann–Whitney *U* 检验，多组数据比较采用 Kruskal–Wallis *H* 检验。利用平均住院费用、中位数、四分位数间距描述不

同人口特征和临床特征因素冠心病患者住院费用的集中趋势和离散程度。单因素分析结果显示，医疗付费方式、性别、年龄、入院途径、入院时情况、实际住院天数、其他诊断数、手术数、是否转科、是否抢救、离院方式这 11 个因素均对住院费用有影响，见表 2。

表 2 冠心病患者住院费用单因素分析

变量	分类	例数	构成比 (%)	住院总费用			<i>P</i> 值
				平均住院费用(元)	中位数(元)	四分位数间距(元)	
医疗付费方式	城镇职工基本医疗保险	3433	33.89	15032.99	8390.60	5441.26	<0.001
	城镇居民基本医疗保险	4430	43.70	14820.05	8412.34	5760.87	
	新型农村合作医疗	1591	15.70	13125.48	7713.71	5518.34	
	其他	675	6.70	16552.29	10116.73	10631.99	
性别	男	6005	59.30	15814.17	8631.46	7090.41	<0.001
	女	4124	40.70	13179.55	7987.93	4964.15	
年龄(岁)	≤40	54	0.50	21102.74	8506.61	27651.37	<0.001
	41~60	1659	16.40	17481.59	8588.51	9512.85	
	61~80	6147	60.70	15208.52	8392.52	5781.58	
	≥81	2269	22.40	11321.39	8025.83	5958.90	
婚姻状况	未婚	119	1.20	11656.56	7690.59	5349.56	0.074
	已婚	9970	98.40	14787.06	8357.11	5980.72	
	丧偶	40	0.40	12559.78	8816.40	9183.88	
入院途径	急诊	716	7.10	14913.24	8732.68	6180.26	0.011
	门诊	7225	71.30	14548.65	8264.46	5920.10	
	其他	2188	21.60	15322.06	8589.67	6264.21	
入院时情况	危重	235	2.30	30739.62	21036.17	37210.70	<0.001
	一般	3814	37.70	15296.47	8747.53	7050.77	
	6080	60.00	13775.00	8097.69	4886.33		
实际住院天数	1~7	5930	58.50	12621.40	7483.17	4355.71	<0.001
	8~14	3285	32.40	15704.26	9199.20	6215.81	
	15~21	496	4.90	25470.07	13969.77	15119.32	
	22~30	418	4.10	24521.50	15379.14	11643.48	
其他诊断个数	0	17	0.20	13421.35	6804.71	2995.30	<0.001
	1	202	2.00	14315.33	7655.77	4892.22	
	2	952	9.40	17675.13	8041.10	12600.99	
	3	2010	19.80	15715.38	8111.50	5490.01	
	4	2331	23.00	14298.66	8025.83	5039.10	
	≥5	4617	45.60	13959.68	8786.50	6357.94	
手术个数	0	6520	64.40	8152.20	6932.93	3691.03	<0.001
	1	2207	21.80	12465.14	9438.63	2911.05	
	≥2	1402	13.80	48968.33	43884.42	22618.07	
是否转科	是	412	4.10	40150.54	30797.32	52509.42	<0.001
	否	9717	95.90	13664.14	8192.43	5324.62	
是否抢救	是	321	3.20	31154.42	22348.46	36480.82	<0.001
	否	9808	96.80	14204.32	8255.83	5555.68	
离院方式	医嘱离院	9625	95.00	14715.43	8330.00	5931.52	<0.001
	双向转诊	450	4.50	12707.26	8325.33	5070.44	
	非医嘱离院	49	0.50	31996.42	24186.08	36859.45	
	死亡	5	0.00	78877.32	66396.92	118800.60	

#### 4. logistic 回归分析

以中位数为标准<sup>[8]</sup>，将住院费用分为低费用组和高费用组。将单因素分析结果中具有统计学意义的 11 个变量即医疗付费方式、性别、年龄、实际住院天数、入院时情况、其他诊断数、手术数、是否抢救、离

院方式、是否转科、入院途径作为自变量，对于无序多分类变量进行哑变量设置<sup>[9]</sup>，住院费用为因变量，利用有条件的向前 logistic 回归分析，进一步分析住院费用的影响因素。最终性别未能进入回归模型。结果见表 3。

表 3 冠心病患者住院费用影响因素的 logistic 回归分析结果

变量	变量赋值	回归系数	标准误	Wals	df	P	OR	OR 的 95% CI	
								下限	上限
医疗付费方式	参照组: 城镇居民基本医疗保险			46.435	3	<0.001			
	城镇职工基本医疗保险	-0.126	0.065	3.781	1	0.052	0.881	0.776	1.001
	新型农村合作医疗	-0.567	0.085	44.727	1	<0.001	0.567	0.481	0.670
	其他	0.006	0.123	0.002	1	0.963	1.006	0.790	1.280
年龄	参照组: 61~80 岁			11.528	3	0.009			
	≤40 岁	-0.753	0.482	2.440	1	0.118	0.471	0.183	1.211
	41~60 岁	-0.262	0.087	9.129	1	0.003	0.769	0.649	0.912
	≥81 岁	-0.079	0.071	1.224	1	0.269	0.924	0.804	1.062
入院途径	参照组: 门诊			37.737	2	<0.001			
	急诊	0.174	0.110	2.499	1	0.114	1.190	0.959	1.476
	其他	0.425	0.070	37.315	1	<0.001	1.530	1.335	1.754
是否转科	是=1, 否=0	1.579	0.253	38.838	1	<0.001	4.850	2.952	7.968
实际住院天数	参照组: 1~7 天			1183.755	3	<0.001			
	8~14 天	1.960	0.071	761.038	1	<0.001	7.100	6.177	8.161
	15~21 天	3.582	0.152	556.448	1	<0.001	35.928	26.680	48.380
	22~30 天	3.957	0.176	504.332	1	<0.001	52.280	37.014	73.842
入院时情况	参照组: 一般			129.119	2	<0.001			
	危	1.155	0.309	13.954	1	<0.001	3.174	1.732	5.819
	重	0.696	0.063	123.765	1	<0.001	2.005	1.774	2.267
其他诊断个数	参照组: 0 个			230.521	5	<0.001			
	1 个	1.968	1.036	3.607	1	0.058	7.157	0.939	54.546
	2 个	2.410	1.020	5.577	1	0.018	11.131	1.506	82.241
	3 个	2.865	1.018	7.926	1	0.005	17.547	2.388	128.933
	4 个	3.092	1.018	9.228	1	0.002	22.011	2.995	161.775
	≥5 个	3.716	1.018	13.341	1	<0.001	41.120	5.597	302.106
是否抢救	是=1, 否=0	0.953	0.271	12.396	1	<0.001	2.595	1.526	4.412
手术个数	参照组: 0 个			1666.171	2	<0.001			
	1 个	3.477	0.087	1613.507	1	<0.001	32.350	27.303	38.331
	≥2 个	9.696	1.004	93.270	1	<0.001	16246.084	2270.914	116224.240
离院方式	参照组: 医嘱离院			6.799	3	0.079			
	双向转诊	-0.271	0.140	3.758	1	0.053	0.763	0.580	1.003
	非医嘱离院	-0.253	0.580	0.190	1	0.663	0.776	0.249	2.422
	死亡	-4.150	2.417	2.947	1	0.086	0.016	0.000	1.800
常量									
		-5.849	1.020	32.856	1	<0.001	0.003		

#### 5. 决策树和病例组合分析

将 logistic 回归分析结果中具有统计学意义的 9 个变量作为分类节点纳入决策树模型。利用 CHAID 算法构建决策树模型;通过交叉检验的方法进行验证,样本群数为 10;决策树最大深度为 3,父节点和子节点最小个案数分别为 100 和 50;拆分节点的检验水准为  $\alpha=0.05$ 。

结果显示,手术个数、实际住院天数、是否抢救、入院时情况、其他诊断个数、医疗付费方式最终被纳入决策树模型,共得到 19 个病例组合。为验证分组的合理性,采用变异系数对组合内部的内同质性进行检验,19 个分组中,变异系数最大为 1.04,最小为 0.29,平均变

异系数为 0.54,组内同质性较好。利用非参数检验<sup>[10]</sup>中的 Kruskal-Wallis  $H$  检验对组合间住院费用的异质性进行检验,结果显示  $H=6601.627, P<0.001$ ,各组间异质性好,分组合理,见表 4。

#### 6. 病例组合费用标准

将病例进行分组后,以中位数为住院费用的参考标准。计算住院费用上限时,采用住院费用的  $Q_3$ (75 分位数)加 1.5 倍四分位间距为参考标准<sup>[11]</sup>。本研究中,392 例患者超过费用上限,占总例数的 3.87%。病种权重为某组合的例均住院费用与所有病例平均费用的比值,权重越高说明患者消耗医疗资源越多<sup>[12]</sup>,见表 5。

表4 冠心病患者病例组合及住院费用对比

组合	例数	构成比 (%)	人均费用 (元)	标准差	变异系数
1 手术数≥2个,实际住院天数15~30天	103	1.00	80336.98	31953.23	0.40
2 手术数≥2个,实际住院天数1~7天	878	8.70	43513.17	15496.17	0.36
3 手术数≥2个,实际住院天数8~14天,医疗付费方式为城镇居民基本医疗保险、新型农村合作医疗、其他	250	2.50	49540.18	17519.41	0.35
4 手术数≥2个,实际住院天数8~14天,医疗付费方式为城镇职工基本医疗保险	171	1.70	57247.30	22871.37	0.40
5 手术数1个,实际住院天数15~30天	84	0.80	41976.12	27221.66	0.65
6 手术数1个,实际住院天数1~7天,其他诊断个数≤2个	354	3.50	8478.67	2655.83	0.31
7 手术数1个,实际住院天数1~7天,其他诊断个数≥5个	444	4.40	10803.45	6668.77	0.62
8 手术数1个,实际住院天数1~7天,其他诊断个数3个	447	4.40	9061.34	2663.50	0.29
9 手术数1个,实际住院天数1~7天,其他诊断个数4个	439	4.30	9792.92	4610.64	0.47
10 手术数1个,实际住院天数8~14天,其他诊断个数2个、4个、≥5个	335	3.30	19409.58	18392.22	0.95
11 手术数1个,实际住院天数8~14天,其他诊断个数1个、3个	104	1.00	12833.35	6346.85	0.49
12 未手术,实际住院天数15~21天,入院时情况危、重	159	1.60	16186.12	10723.39	0.66
13 未手术,实际住院天数15~21天,入院时情况一般	204	2.00	11791.63	5146.33	0.44
14 未手术,实际住院天数1~7天,住院期间抢救	69	0.70	10597.75	11033.74	1.04
15 未手术,实际住院天数1~7天,住院期间未抢救	3299	32.60	5990.12	1956.73	0.33
16 未手术,实际住院天数22~30天,入院时情况危、重	82	0.80	23859.79	22370.09	0.94
17 未手术,实际住院天数22~30天,入院时情况一般	282	2.80	14705.14	7495.90	0.51
18 未手术,实际住院天数8~14天,住院期间抢救	52	0.50	17793.07	11440.76	0.64
19 未手术,实际住院天数8~14天,住院期间未抢救	2373	23.40	8702.92	3439.86	0.40

表5 冠心病患者病例组合住院费用标准及病种权重

组合	费用标准 (元)	Q <sub>3</sub> (元)	四分位间距 (元)	费用上限 (元)	超额例数	超额占比 (%)	病种权重
1	79182.18	94097.34	32292.43	142535.99	3	2.91	5.45
2	41268.53	51309.90	17177.65	77076.38	32	3.64	2.95
3	47139.52	60791.36	23263.32	95686.34	5	2.00	3.36
4	54692.30	73437.60	31977.73	121404.20	0	0.00	3.88
5	33787.38	70361.56	53930.89	151257.90	0	0.00	2.85
6	8221.23	9151.43	1670.53	11657.23	8	2.26	0.58
7	9484.99	10810.29	2307.13	14270.99	28	6.31	0.73
8	8657.90	9805.73	1876.49	12620.47	15	3.36	0.61
9	9225.79	10286.87	2130.95	13483.30	16	3.64	0.66
10	12630.39	16168.44	5519.84	24448.20	53	15.82	1.32
11	11143.05	14016.43	4072.06	20124.52	5	4.81	0.87
12	12943.89	18285.91	8450.35	30961.44	9	5.66	1.10
13	10741.20	14232.18	5914.10	23103.33	5	2.45	0.80
14	7436.10	11065.93	5438.15	19223.16	5	7.25	0.72
15	5785.47	7032.46	2303.72	10488.04	73	2.21	0.41
16	16820.19	26690.05	14165.58	47938.42	8	9.76	1.62
17	13391.93	18329.68	8525.33	31117.68	10	3.55	1.00
18	14618.40	22211.17	11748.23	39833.52	2	3.85	1.21
19	7981.87	9976.01	3435.00	15128.51	115	4.85	0.59

## 讨论

### 1. 住院费用构成情况

据当地统计局公布的数据显示,2016-2020年当地居民可支配收入平均为29298.8元,而本文中2016-2020年冠心病患者人均住院费用为14741.49元,医疗支出约占50%,且总体呈上升趋势,给患者家庭、社会带来了极大的经济负担。2017年,我国全面推进公立医院综合改革,全部取消药品加成,改变以药养医的现状,不难发现冠心病患者住院费用中,药占比逐年下降;其次,由于冠心病手术治疗多采用介入方式,且植入性器材价格高,故材料费占比较高;同时,体现医务人员劳动价值的医疗服务费、护理费、治疗费占比虽有所增长,但仍处于较低水平。医院应持续

采取积极有效措施,降低药占比、耗材比,提高医占比,降低冠心病患者平均住院费用,同时可以调动护理人员工作积极性。

### 2. 住院费用影响因素

研究结果显示,是否手术与实际住院天数是影响冠心病患者住院费用的主要因素,与国内其他研究<sup>[13-14]</sup>结果一致。冠心病患者手术多采用介入方式进行冠状动脉支架置入术、冠状动脉血管成形术、冠状动脉造影术等,手术难度大,且介入所需支架、球囊、导管、导丝等耗材价格昂贵,危重患者甚至可能需要植入多个支架。平均住院天数是衡量医院医疗质量、管理水平和卫生资源利用情况的一项关键指标,也可反映所治疗疾病的严重程度<sup>[15]</sup>。随着住院天数的增加,一方面,患者所需支付的医疗服务费、护理费、

床位费等各项医疗费用随之增加;另一方面,住院时间延长,医师所开具的药品、检查也有所增加,易出现过度医疗、过度检查的现象。医疗机构应建立合理规范的临床路径,加强对高值耗材使用的精细化管理,规范医务人员执业行为,根据患者实际病情及经济承受能力,制定科学的诊疗计划,合理检查、合理用药、合理治疗,充分利用医疗卫生资源,缩短住院时间<sup>[16]</sup>,避免出现“检查养医”、“耗材养医”的现象,切实有效降低住院患者费用,减轻患者负担。冠心病以老年患者居多,基础疾病较多且体质差,并发症或合并症相对较多,治疗过程中各项检查和用药较多,住院费用随之增加。应积极开展冠心病相关健康宣教,倡导健康文明的生活方式和饮食习惯,将冠心病筛查纳入健康体检,做到早发现、早治疗。

### 3. 冠心病患者 DRGs 分组

DRGs 即疾病诊断相关分组,根据患者年龄、性别、临床诊断、住院天数、治疗方式、并发症或合并症、疾病严重程度等因素将患者分入不同的组,再对每个组设定费用标准从而达到控制住院费用的目的<sup>[17]</sup>,是目前国际上公认的比较先进的一种支付方式。《2017 卫生计生工作要点》中提出“国家选择部分地区开展按疾病诊断相关分组(DRGs)付费试点,鼓励其他地方积极探索”。2019 年以来,国家医保局先后启动 30 个城市的 DRGs 付费国家试点。为了更好地了解 DRGs 付费方式在我国实施过程中的现状和效果,李菲、耿直、佟彤等<sup>[18-20]</sup>进行了相关研究与探讨。

本研究基于决策树算法,将 10129 例冠心病患者划分为 19 个病例组合,其中未手术、住院天数 $\leq 7$ 天、住院期间未抢救患者最多,手术个数 $\geq 2$ 个、住院天数 15~30 天患者住院费用最高。第一层分类节点为手术个数,手术患者住院费用、病种权重均较高;第二层分类节点为实际住院天数,住院天数越多的患者资源消耗越多;第三层分类节点为是否抢救、入院时情况、其他诊断个数等因素。同时,对不同 DRGs 组合的费用标准及费用上限进行计算,样本数据 3.87% 的患者超费用上限,表明存在一定的资源过多消耗,实施科学的 DRGs 付费方式势在必行。

本研究对冠心病 DRGs 分组进行探讨,并分析了影响其住院费用的关键因素,可为相关部门制定合理

的冠心病住院费用支付标准提供参考依据。但本研究仅使用了一家医院的数据,具有一定的局限性,在应用过程中仍需结合本地区实际情况具体分析,以确保政策的科学性、适用性。

### 参 考 文 献

- [1] 《中国心血管健康与疾病报告 2020》要点解读. 中国心血管杂志, 2021, 26(3): 209-218.
- [2] 赵璇, 张晓溪, 谢其鑫, 等. 基于大量数据的北京市冠心病患者费用研究. 中国卫生经济, 2017, 36(9): 63-68.
- [3] 董景五, 主译. 疾病和有关健康问题的国际统计分类第十次修订本. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
- [4] 盐城市统计局, 国家统计局盐城调查队. 盐城统计年鉴: 2021. 北京: 中国统计出版社, 2021.
- [5] 陈平雁, 安胜利. IBM SPSS 统计软件应用. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [6] 郭秀花. 医学统计学与 SPSS 软件实现方法. 第 2 版. 北京: 科学出版社, 2017.
- [7] 颜艳, 王彤. 医学统计学. 第 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [8] 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): 988-989+992.
- [9] 李晨, 张杨, 陈长生. logistic 回归应用的常见问题及其注意事项. 中国儿童保健杂志, 2020, 28(3): 358-360.
- [10] 孙菲, 韩俊洋, 张文倩, 等. 基于决策树模型的急性心肌梗死病例组合研究. 中国病案, 2021, 22(3): 75-79.
- [11] 仲亚琴, 肖静, 许琼琼, 等. 宫颈癌患者住院费用的 DRGs 分组研究. 中华医院管理杂志, 2017, 33(10): 738-741.
- [12] 赵斌, 张昕煜. 诊断相关分组与病种分值结算的比较研究. 中国社会保障, 2019, (2): 81-83.
- [13] 田召召. 河南省某三甲医院冠心病患者住院费用影响因素分析. 郑州大学, 2020.
- [14] 江仕清. 2013 年广西冠心病经济负担及其住院费用影响因素分析. 广西医科大学, 2017.
- [15] 陈婷, 姜小明. 基于决策树模型的脑梗死患者住院费用及病例组合分析. 中国病案, 2021, 22(5): 67-69+112.
- [16] Yang L, Yao T, Liu G, et al. Monitoring and Control of Medical Air Disinfection Parameters of Nosocomial Infection System Based on Internet of Things. Journal of Medical Systems, 2019, 43(5): 126.
- [17] 韩雪. 兰州市城区三级医院冠心病患者住院费用研究. 兰州大学, 2019.
- [18] 李菲. DRGs 在医院医疗费用支付中的应用研究: 基于英国、德国和美国的实证分析. 卫生经济研究, 2019, 36(1): 32-37.
- [19] 耿直. DRGs 付费应用中存在的问题和对策的思考. 财经界, 2021, (23): 193-194.
- [20] 佟彤, 景浩. DRGs 医疗保险费用支付方式在我国的应用及发展前景. 科技资讯, 2020, 18(22): 247-248+251.

(责任编辑: 张悦)