

· 卫生管理 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.19.027

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240829.1522.030\(2024-08-30\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240829.1522.030(2024-08-30))

基于决策树 E-CHAID 算法的膝关节骨性关节炎患者住院费用 DRGs 的建立*

涂开荣¹, 樊涛², 王志芳¹, 张梓豪³, 张翠红^{1△}

(新疆医科大学第六附属医院:1. 病案管理科;2. 信息与设备管理科;3. 医务部, 乌鲁木齐 830000)

[摘要] 目的 探讨膝关节骨性关节炎(KOA)患者住院费用的影响因素,基于决策树与病例组合模型进行疾病诊断相关分组(DRGs),为医院完善该病种的 DRGs 管理和当地医保部门制订 DRGs 支付标准提供参考。方法 收集该院 2019—2021 年主要诊断为 KOA 的 3 001 例患者的病案首页信息。针对住院费用的影响因素,采用单因素分析(Mann-Whitney *U* 检验、Kruskal-Wallis *H* 检验)和多因素分析(多元线性回归检验)筛选节点变量;采用决策树 χ^2 自动交互检测法(E-CHAID),构建 KOA DRGs 病例组合模型及费用标准,最后通过方差减少量(*RIV*)、变异系数(*CV*)和非参数检验方法(Kruskal-Wallis *H* 检验)对 DRGs 病例组合模型进行效果评价。结果 以性别、年龄、平均住院日、治疗方式、有无并发症或合并症作为影响 KOA 住院费用的分类节点,建立了 8 个 DRG 组合和相应的住院费用标准和权重。经 Kruskal-Wallis *H* 检验,各组住院费用差异有统计学意义($P < 0.001$),*RIV* 值为 64.78%、*CV* 值为 0.43~0.62,共 152 例患者超出上限费用,占比 5.06%。结论 基于决策树 E-CHAID 模型根据住院费用对 KOA 患者进行 DRGs,有利于提高医院的医疗质量,为该地区 KOA DRGs 管理和医保支付标准的制订提供了依据。

[关键词] 疾病诊断相关分组;膝关节骨性关节炎;住院费用;E-CHAID 算法**[中图分类号]** R197.32 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1671-8348(2024)19-3029-05

膝关节骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA),是指患者膝关节内软骨受到多种因素影响所产生的慢性病变,多发病于中老年人,女性多于男性,其临床症状主要包括膝关节损伤及关节间隙变小,进而导致关节功能障碍及疼痛等,严重影响患者的行动能力和生活质量^[1]。已有研究表明, KOA 的病理变化主要为软骨下骨质病变及软骨变性等,其发病原因包括肥胖、长时间负重、损伤及遗传等^[2]。临床主要采用保守治疗和手术治疗 2 种方式来缓解患者的疼痛,而保守治疗停药后复发率较高,效果欠佳^[3];手术治疗包括关节镜微创手术、截骨保膝手术、关节置换手术等 3 种方式^[4],其效果各有利弊。疾病诊断相关分组(DRGs)付费是管理住院费用的有效手段,被广泛采用并认为是中国医疗机构支付管理的理想方法,其目的是对具有相似诊断和治疗的疾病类别进行分类和组合,并为每组设定支付标准^[2]。国外经验表明,按 DRGs 付费方式,在兼顾治疗效果的前提下,可有效控制医疗费用过快增长^[3]。本研究通过决策树模型建立 KOA 患者的住院费用 DRGs,并依据 DRGs 结果得出病种权重,制订住院费用标准,为相关部门的医疗决策提供参考价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性收集本院 2019—2021 年出院患者的病案

首页数据,共计 3 136 例。纳入标准:主要诊断为 KOA(ICD-10 编码类目为 M17)。排除标准:(1)关键分析指标缺失;(2)剔除平均住院日 ≤ 1 d 和 > 60 d 的病例;(3)住院费用 $< P_1$ 和 $> P_{99}$ 。经过数据清洗,3 001 例 KOA 患者纳入本研究。通过查阅 KOA 患者住院费用的有关文献,选取常见的影响因素:性别、年龄、婚姻、医疗付费方式、入院途径、离院方式、平均住院日、有无并发症/合并症、治疗方式等。

1.2 方法

将病案首页数据采用 Excel2013 进行整理汇总,采用 SPSS22.0 软件进行统计学分析。由于患者住院费用为偏态分布,采用 $M(Q_1, Q_3)$ 进行统计学描述, Mann-Whitney *U* 检验或 Kruskal-Wallis *H* 检验进行 KOA 患者住院费用的单因素分析;以单因素分析有统计学意义的影响因素为自变量,将 KOA 患者住院费用进行对数变换使之近似正态分布,建立住院费用的多元线性回归模型,筛选分类节点变量,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。运用数据挖掘软件选择分组能力更强、细分能力更加优化的决策树 χ^2 自动交互检测法(E-CHAID)算法构建 KOA 患者的决策树模型,并依据决策树模型病例分组结果,计算不同病例组合的住院费用标准和病种权重。设置决策树生长规则,最大深度为 3 层,父节点的最少病例数为 100,子节点的最少病例数为 50,设置决策树拆分与合并节点的检验水准

$\alpha=0.05$ 。

使用住院费用实际值计算各 DRGs 组费用标准及病种权重。由于住院费用分布不符合正态分布,以各 DRGs 分组中位数作为住院费用控制的标准费用,以各 DRGs 分组住院费用的 Q_3 加上 1.5 倍四分位间距($Q_3+1.5 IQR$)作为住院费用控制的上限,计算费用超标病例数量。通过计算超标病例比、超标费用比和病种权重来评价各病例组合的医疗资源消耗。

1.3 评价指标

评价指标采用方差减少量(reduction in variance, RIV)和变异系数(coefficient of variation, CV)对各组合的分组效果进行评价。其中, RIV 值越大,组间异质性越大, CV 值越小,组内同质性越大,分组效果越好。其中, $CV=$ 组内住院费用标准差/组内住院费用平均值, $RIV=($ 总离均差平方和 $-N$ 个子集的离均差平方和的总计 $)/$ 总离均差平方和。

2 结 果

2.1 变量及其赋值

经查阅有关文献,筛选主要指标分三大类:社会经济特征变量包括性别、年龄、婚姻、医疗付费方式;临床特征变量包括治疗方式、平均住院日、有无并

发症/合并症、入院途径、离院方式;医疗消耗变量包括住院费用,具体赋值见表 1。

2.2 基本情况

共纳入 KOA 患者 3 001 例,其中女 2 192 例,占比 73.0%;年龄 24~95 岁,平均(64.24±11.39)岁,>50 岁患者 2 638 例,占比 87.9%;平均住院日(13.92±6.46)d,有并发症/合并症患者 2 569 例,占比 85.60%,见表 2。

表 1 变量赋值表

变量	赋值方式
社会学变量	
性别	男=1,女=2
年龄	>50 岁=1,≤50 岁=2
婚姻	已婚=1,未婚=2,其他=3
医疗付费方式	医疗保险=1,自费=2,其他=3
临床特征变量	
入院途径	门诊=1,急诊=2,其他=3
离院方式	医嘱离院=1,非医嘱离院=2
平均住院日	>12 d=1,≤12 d=2
有无并发症/合并症	无=1,有=2
治疗方式	保守治疗=1,手术治疗=2
医疗消耗变量	
住院费用	总计住院医疗费用

表 2 KOA 患者住院费用的单因素分析结果($n=3 001$)

项目	n (%)	费用[$M(Q_1, Q_3)$, 元]	Z/χ^2	P
性别			-7.394	<0.001
男	809(27.0)	13 140.71(8 050.79,35 121.38)		
女	2 192(73.0)	17 397.96(10 638.10,54 203.66)		
年龄			-8.882	<0.001
>50 岁	2 638(87.9)	17 152.53(40 161.82,55 187.46)		
≤50 岁	363(12.1)	12 679.82(7 969.63,19 320.80)		
婚姻情况			2.490	0.288
已婚	2 741(91.3)	16 710.84(9 936.23,52 348.32)		
未婚	37(1.2)	13 666.61(8 541.30,31 863.54)		
其他	223(7.4)	15 395.81(9 609.61,52 525.29)		
医疗付费方式			48.452	<0.001
医疗保险	2 310(77.0)	17 419.84(10 412.03,54 687.02)		
自费	680(22.7)	13 460.14(8 705.19,26 463.79)		
其他	11(0.4)	14 467.35(5 353.13,21 948.99)		
入院途径			43.176	<0.001
门诊	1 929(64.3)	15 362.54(9 477.13,45 150.15)		
急诊	1 048(34.9)	19 127.07(10 959.37,58 152.65)		
其他	24(0.8)	48 120.76(13 611.75,56 051.83)		
离院方式			-3.199	<0.001
医嘱离院	2 976(99.2)	16 513.32(10 001.03,52 489.76)		
非医嘱离院	25(0.8)	5 237.50(2 669.43,9 714.03)		
平均住院日			-37.440	<0.001
>12 d	1 574(52.4)	500 006.75(18 290.26,63 208.04)		
≤12 d	1 427(47.6)	10 227.09(7 342.25,14 232.21)		
并发症/合并症			-7.986	<0.001
无	432(14.4)	12 315.25(7 882.16,22 005.72)		
有	2 569(85.6)	17 181.79(10 401.64,54 110.70)		
治疗方式			-43.309	<0.001
保守治疗	1 683(56.1)	10 585.69(7 612.17,14 438.85)		
手术治疗	1 318(43.9)	55 384.27(25 988.22,66 107.05)		

2.3 住院医疗费用影响因素分析

2.3.1 单因素分析

将住院费用作为分析变量,将患者性别、婚姻情况、年龄、医疗付费方式、入院途径、离院方式、有无并发症/合并症、平均住院日和治疗方式作为分组变量,进行 Mann-Whitney *U* 检验和 Kruskal-Wallis *H* 检验。结果显示,除患者婚姻情况因素,其余 8 个因素均有统计学意义,见表 2。

2.3.2 多因素分析

对数转换的住院费用为因变量,以患者的性别、年龄、医疗付费方式、平均住院日、离院方式、入院途

径、有无并发症/合并症和治疗方式等共 8 个自变量进行多元线性回归分析。结果显示,性别、年龄、医疗付费方式、离院方式、有无并发症/合并症、平均住院日和治疗方式 7 个变量对住院费用有影响 ($P < 0.05$)。共线性检验结果显示,各自变量的 $VIF < 5$,自变量间不存在共线性问题。由标准化系数可知,KOA 患者住院费用的影响从大到小依次为治疗方式、平均住院日、离院方式、年龄、性别、有无并发症/合并症、医疗付费方式,其中治疗方式和平均住院日对住院费用的影响最明显,见表 3。

表 3 KOA 患者住院费用的多元线性回归结果

模型	非标准化系数		标准化系数	<i>t</i>	<i>P</i>	共线性统计	
	<i>B</i>	<i>SE</i>				容差	<i>VIF</i>
常量	4.377	0.060		72.995	<0.001		
性别	-0.056	0.009	-0.061	-6.283	<0.001	0.989	1.011
年龄	0.089	0.012	0.071	7.239	<0.001	0.980	1.021
医疗付费方式	-0.032	0.009	-0.033	-3.382	0.001	0.964	1.037
平均住院日	-0.260	0.010	-0.319	-27.227	<0.001	0.688	1.454
入院途径	-0.002	0.008	-0.003	-0.261	0.794	0.961	1.040
离院方式	-0.369	0.044	-0.082	-8.429	<0.001	0.991	1.009
有无并发症/合并症	-0.066	0.011	-0.057	-5.783	<0.001	0.982	1.018
治疗方式	0.481	0.010	0.586	49.995	<0.001	0.688	1.452

2.4 DRGs 病例组合方案

根据上述住院费用影响因素分析结果,并结合德尔菲法和相关文献分析,选择治疗方式、平均住院日、有无并发症/合并症、年龄、性别 5 个变量作为解释变量,住院医疗费用作为目标变量,使用决策树 E-CHAID 模型对数据进行 DRGs 病例分组,共分 8 个 DRGs 组;各组的平均数、中位数(*M*)、标准差(*s*)及变异系数(*CV*)见表 4。由决策树 E-CHAID 模型筛选出第一层分类节点变量是治疗方式,第二层分类节点变量为平均住院日,第三层分类节点变量是有无并发症/合并症、年龄、性别,见表 4。

2.5 DRGs 分组评价

2.5.1 Kruskal-Wallis *H* 检验

采用秩和检验的方法 Kruskal-Wallis *H* 检验,结果显示,秩和统计量为 2 184.037,自由度为 7, $P < 0.001$,表明 8 个 DRGs 住院费用分组结果差异有统计学意义,分组结果合理。

2.5.2 RIV 值

根据计算公式 $RIV = (\text{总离均差平方和} - n \text{ 个子集的总离均差平方和的合计}) / \text{总离均差平方和}$,通过住院费用各子集间的变异和总体变异的比较,计算病例组合 *RIV* 值为 64.78%。分组效果总体较好。

2.5.3 CV 值

8 个分组的 *CV* 值变异系数均 < 1 ,最小值 0.43,最大值 0.62,说明组内同质性非常好,分组合理,见表 4。

表 4 膝关节骨性关节炎患者 DRGs 分组结果

组别	疾病分组	<i>n</i>	费用均数(元)	<i>M</i> (元)	<i>s</i> (元)	<i>CV</i>
DRGs1	>12 d,有并发症/合并症,保守治疗	398	16 528.56	15 433.54	7 857.46	0.48
DRGs2	>12 d,无并发症/合并症,保守治疗	78	14 308.16	13 292.19	7 918.20	0.55
DRGs3	≤12 d,有并发症/合并症,保守治疗	995	10 224.66	9 563.02	4 598.61	0.45
DRGs4	≤12 d,无并发症/合并症,保守治疗	212	8 457.26	8 080.84	3 713.95	0.44
DRGs5	>12 d,≤50 岁,手术治疗	71	33 884.70	27 200.23	20 859.76	0.62
DRGs6	>12 d,>50 岁,手术治疗	1 027	60 482.68	59 393.48	25 983.32	0.43
DRGs7	≤12 d,女,手术治疗	157	26 894.43	20 502.43	15 916.56	0.59
DRGs8	≤12 d,男,手术治疗	63	18 792.34	17 013.56	9 141.85	0.49

2.6 制订 DRGs 组合的费用标准及病种权重

将 KOA 患者进行分组后,中位数作为医院住院收费控制标准参考值。采用各组合住院费用的 75% 加 1.5 倍四分位间距($Q_3 + 1.5 IQR$)作为费用上限,经计算共发现 152 例患者超出成本控制上限,占本次研究病例总数的 5.06%。超出上限的总费用(元)为 13 607 944.35,占本次研究总费用的 15.19%;研究结果显

示,各 DRG 组标准住院费用(元)依次为 15 433.54、13 292.19、9 563.02、8 080.84、27 200.23、59 393.48、20 502.43、17 013.56。各 DRGs 组的权重 = 该组例均费用/总体均费用 $\times 100\%$,权重越高说明该组合资源消耗越高,KOA 患者 DRGs6 组($>12 d, >50$ 岁,手术治疗)病种权重为最高,见表 5。

表 5 KOA 患者各 DRGs 组住院费用标准

组别	疾病分组	n	费用标准 (元)	Q_3 (元)	四分位间距 (元)	费用上限 (元)	费用超标病例 [n(%)]	病种 权重
DRGs1	$>12 d$,有并发症/合并症,保守治疗	398	15 433.54	19 604.45	7 961.69	31 546.985	14(3.52)	0.55
DRGs2	$>12 d$,无并发症/合并症,保守治疗	78	13 292.19	17 586.94	7 303.79	28 542.625	1(1.28)	0.48
DRGs3	$\leq 12 d$,有并发症/合并症,保守治疗	995	9 563.02	12 830.13	5 787.71	21 511.695	22(2.21)	0.34
DRGs4	$\leq 12 d$,无并发症/合并症,保守治疗	212	8 080.84	10 740.64	4 593.89	17 631.475	2(0.94)	0.28
DRGs5	$>12 d, \leq 50$ 岁,手术治疗	71	27 200.23	40 550.62	20 227.74	70 892.230	3(4.23)	1.14
DRGs6	$>12 d, >50$ 岁,手术治疗	1 027	59 393.48	69 608.26	19 624.65	99 045.235	101(9.83)	2.03
DRGs7	$\leq 12 d$,女,手术治疗	157	20 502.43	35 808.72	20 272.27	66 217.125	4(2.55)	0.90
DRGs8	$\leq 12 d$,男,手术治疗	63	17 013.56	22 196.17	8 866.49	35 495.905	5(7.94)	0.63

3 讨 论

DRGs 支付兼顾了疾病的复杂性和患者的特异性,可及时调整每个病组的付费标准。其作为医院运营决策的管理工具,依据疾病分组制定合理的诊疗方案,提升医疗质量和医院运营效率,使医疗质量和费用达到合理的平衡^[4-5]。数据挖掘中树形结构可用于分析数据,也可用于相关预测,并且结果展现更加直观。决策树与 DRGs 均要求组间差异大、组内差异小^[6]。KOA 住院费用决策树-DRGs 路径的目的是为临床创建一种操作使用简便的 DRGs 费用路径,其最终目标是使医疗价值回归。KOA 患者诊断方式大致相同,但年龄和性别对患者的治疗方式影响较大,进而影响患者的住院费用^[7],因此本研究根据患者年龄、性别、平均住院日、治疗方式、有无并发症/合并症等影响因素建立决策树-DRGs 住院费用模型,探索并制定适合本地区 KOA 患者的住院费用标准和权重,同时为降低医疗费用和 DRGs 的本土化提供科学的依据。

国际上将同一 DRGs 组内的目标变量的 CV 值是否小于 1.0 作为评判组内一致性的标准^[8];RIV 值越大,则同病组内异质性越强,分组效果越好^[9]。本研究通过 E-CHAID 决策树-DRGs 住院费用模型,对 KOA 患者分为 8 个 DRGs 组,RIV 值为 64.78%,CV 值为 0.43~0.62,说明该模型可以较好区分各分类节点对住院费用的影响大小。本研究模型第一层分类节点是治疗方式,是影响住院费用最主要的因素。KOA 患者年龄越大,手术治疗的可能性也越大,治疗费用也相应增加;其中 $>12 d, >50$ 岁手术治疗

组权重最大(2.03),费用最高(59 393.48 元)。第二层分类节点是平均住院日,其越长医疗资源消耗越多,表明医院住院费用管理的重点是缩短平均住院日,可结合 DRGs 的时间消耗指数对医院平均住院日进行管理^[10],或者结合 DRGs 的 CMI 值和病床周转次数对平均住院日进行管理^[11];其次,在保证医疗质量和医疗安全的情况下,优化医院的诊疗流程,加快床位周转,进而降低平均住院日长、效率低的情况。第三层分类节点是年龄、性别、有无并发症/合并症。KOA 多发于 50 岁以上的老年女性及肥胖患者,而全球约 12% 的人都会受到 KOA 的影响^[12]。本研究发现 KOA 患者中 73.0% 为女性, >50 岁手术患者的住院费用和权重均高于 ≤ 50 岁患者,女性也高于男性,与顿聚岭等^[13]研究结果一致。 >50 岁 KOA 老年患者医疗资源消耗较大,其发病随年龄增长而增高,表明年龄是 KOA 的主要危险因素之一;有并发症/合并症组加大了疾病的诊疗难度,住院费用相应增加。ERB 等^[14]认为不同年龄段的男女性激素水平可能是导致其差异的主要原因。同时 WLUKA 等^[15]认为,绝经后女性卵巢功能减退,雌激素水平降低,关节软骨代谢减弱、骨质疏松与女性绝经后关系可能较大与本研究结果一致。随着医疗技术的进步,医疗质量逐渐提高,患者也期望得到更好的治疗效果,这也是住院费用增加的重要原因。

由于本研究数据呈非正态分布,故采用中位数法制订费用参考值,即中位数为各 DRGs 组的标准费用, Q_3 加 1.5 倍四分位间距,为上限费用^[16],每种组合超标费用 $<5\%$ ^[17]。通过回顾本研究中 152 份超标

病历,其中大多数患者均有高血压和下肢静脉血栓,病情和病程都较平缓,提示医务人员可能存在较为严重的过度医疗。DRGs6 组和 8 组的超标比例均超过 5%,尤以 DRGs6 组(平均住院日 > 12 d,年龄 > 50 岁,手术治疗)最为突出,超标病例比例达 9.83%,提示在实际管理当中,应着重调查超标病例的诊疗过程,以促进医院实现精细化管理,控制不合理费用的增长,其次相应地对该 DRGs 组的支付标准进行动态调整,以契合该 DRGs 组的实际情况。

本研究住院费用的主要影响因素依次是治疗方式、平均住院日、年龄、性别、有无并发症/合并症。提示在保证诊疗质量和患者安全的前提下,对 KOA 患者的治疗方式应结合患者年龄、性别进行预先分组管理,重点对象为 > 50 岁的女性患者,随着临床诊疗的进行,再结合患者疾病严重程度选择合适的手术方式,全面提高医院的医疗技术水平和医疗质量;医院质量管理部门对患者平均住院日进行干预,建立科室平均住院日质控考核机制,降低患者住院周期,提高医院医疗服务效率和效益^[18-19]。本研究为医保机构支付费用的制订提供了参考标准,有利于提高医院的医疗质量和促进各病组付费标准化,也为后续相关研究提供方法学基础。

参考文献

- [1] 高曦,谢希. MRI 深度学习在膝关节骨性关节炎中的研究进展[J]. 磁共振成像, 2023, 14(6): 192-197.
- [2] MURPHY E L, COMISKEY C M. Using chi-squared automatic interaction detection (CHAID) modelling to identify groups of methadone treatment clients experiencing significantly poorer treatment outcomes [J]. J Subst Abuse Treat, 2013, 45(4): 343-349.
- [3] 吴丽,吕志杰,卢汉体,等. 基于分位数回归与决策树模型的慢性阻塞性肺疾病患者 DRGs 分组研究[J]. 中国医院统计, 2022, 29(1): 42-46.
- [4] 王珊,饶克勤,刘丽华. 我国按病种付费实施现状及国际 DRGs 支付借鉴[J]. 中华医院管理杂志, 2015, 31(2): 81-83.
- [5] 殷玉华,吴华余,朱健倩. 基于决策树的胆总管结石患者住院费用分组研究[J]. 中国医院统计, 2021, 28(4): 321-324.
- [6] 彭伊婧,孙琰,余仁强,等. 基于决策树模型的早产儿病例住院费用的分组研究[J]. 中国卫生经济, 2023, 42(4): 30-33.
- [7] 杨渠平,范宁,何仁建. 膝关节骨性关节炎的性别差异及相关因素[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(1): 144-146.
- [8] 田小芸,迟放鲁,袁雅生,等. 某专科医院基于国标版疾病诊断相关分组的分组效果评价[J]. 中国卫生资源, 2018, 21(5): 411-413.
- [9] 向贵圆,伍渊麟,甘岚澜,等. DRG 支付下某院恶性增生性疾患分组效果与住院费用分析[J]. 中国药房, 2023, 34(13): 1637-1641.
- [10] 宁世伟,张瑞迪,张丽华. 临床科室平均住院日目标值个性化调整路径探讨[J]. 中国医院管理, 2022, 42(1): 53-56.
- [11] 宋晴雯,朱健倩. CMI 在医院床位效能管理中的应用[J]. 医院管理论坛, 2019, 36(9): 27-30.
- [12] 王涛,彭吾训. 膝关节骨性关节炎的研究进展[J]. 世界最新医学信息文摘, 2020, 20(5): 28, 109.
- [13] 顿聚岭,栗敏,郭勇. 膝关节退变与性别年龄的变化关系研究及文献复习[J]. 中国现代医生, 2018, 56(13): 97-100.
- [14] ERB A, BRENNER H, GTINTHER K P, et al. Hormone replacement therapy and patterns of osteoarthritis: baseline data from the Ulm Osteoarthritis Study [J]. Ann Rheum Dis, 2000, 59(2): 105-109.
- [15] WLUKA A E, CICUTTINI F M, SPECTOR T M. Menopause, oestrogens and arthritis [J]. Maturitas, 2000, 35(3): 183-199.
- [16] 张蕾,王圣友. 基于决策树 CHAID 算法老年性白内障患者 DRGs 分组研究[J]. 中国病案, 2019, 20(10): 55-59.
- [17] 翁小瑜,席淑新,方超. 基于决策树模型的白内障患者住院费用分组研究[J]. 中国医院统计, 2023, 30(5): 371-375, 380.
- [18] 于海跃,沈婷,马艺媛,等. 中心化平均住院日和标准化平均住院日有效性研究[J]. 中国医院管理, 2023, 43(11): 38-43.
- [19] 王川,陈琳,宋振,等. DRGs 模式和决策树组合模型在血液病患者住院费用研究中的应用[J]. 中国卫生统计, 2020, 37(1): 70-72.

(收稿日期: 2024-02-21 修回日期: 2024-06-28)

(编辑: 成卓)