

长沙市某三甲医院急性心肌梗死患者病例组合研究

周律邦 付晶晶 白涛 吴琼^(通讯作者)

湖南中医药大学人文与管理学院, 湖南 长沙 410208

摘要: 目的 探索急性心肌梗死患者住院治疗费用的 DRGs 分组, 及制定相应的相应住院费用标准, 为控制住院费用和医保支付方式改革提供参考。方法 选取长沙市某三甲医院 2016–2021 年 2930 例急性心肌梗死住院患者为研究对象, 采用 Mann-Whitney U 检验、Kruskal-Wallis H 检验和多重线性回归分析法得出影响住院治疗费用的因素, 运用 CART 算法的决策树模型建立急性心肌梗死患者的 DRGs 病例组合方案。结果 主要治疗方式、住院天数、否心源性休克是住院费用的影响因素, 决策树模型产生 6 个病例组合, 并获得相应的住院费用标准, 其中主要治疗方式影响程度最大, 其次是住院天数、是否心源性休克。结论 急性心肌梗死患者住院费用病例分组方案合理, 住院费用标准和病种权重可为医疗保险部门和医疗机构制定住院费用偿付标准提供数据基础和理论参考。

关键词: 急性心肌梗死; 决策树; 疾病诊断相关分组 (DRGs)

中图分类号: R54

疾病诊断相关分组 (Diagnosis Related Groups, DRGs), 是全球范围内应用广泛得医保支付管理的工具, 是综合考虑患者年龄、住院天数、疾病特征、病情程度等信息的病例组合方案。二十世纪八十年代我国率先引入并展开了 DRGs 研究, 以北京数十所三甲医院作为试点展开研究工作^[1]。2019 年, 国家医保局联合其他部门发布全国改革试点城市名单^[2]。两年后, 又相继出台改革计划方案^[3], 目的为了在全国各地区尽快推动医保支付改革, 推动医疗服务高质量发展。

急性心肌梗死 (Acute Myocardial Infarction, AMI) 是心脑血管疾病的严重表现之一, 容易出现急性猝死。患病人群逐渐扩大, 也逐渐展现出年轻化的趋势, 往往发病急, 后续治疗费用高, 给个人、家庭、社会带来较大的疾病经济负担与精神压力^[4]。本研究采用 CART 算法决策树模型进行 DRGs 组合分析, 探讨疾病住院费用标准, 为急性心肌梗死患者医保支付方式改革提供参考。

1 资料来源与方法

1.1 数据来源

以长沙市某三甲医院为研究现场, 选取 2016–2021 年主诊断疾病编码为 I21–I22 的住院患者为研究对象, 信息来自于患者病案首页, 获得 2970 例病例信息, 剔除有逻辑错误, 缺漏项的病例, 最终获得有效分析病例 2930 例。分析信息主要有三部分: 基本信息, 包括性别、年龄和费用支付方式; 疾病信息, 包括治疗方

式、是否心源性休克、是否恶性心律失常、是否心功能不全; 医疗消耗信息, 包括住院天数、住院费用等。

1.2 研究方法

1.2.1 CART 算法

CART (Classification and Regression Tree) 分类回归树算法是由 Liberman L 等人研究提出^[5], 采用二分递归分类的算法, 决策树结构简单, 分类规则较少, 能够以基尼指数作为选择最优划分特征的依据, 筛选出能够降低数据无序程度的非类别属性。和其他算法不同的是, CART 算法生成的树状结构只能是二叉树, 而非多分枝的多叉树。

1.2.2 评价方法

本研究采用 Kruskal-Wallis H 检验比较不同分组间的费用变异度。使用变异系数 (CV) 评价病例组合内医疗资源消耗的同质性, 计算公式 $CV = \text{标准差} / \text{平均值} \times 100\%$, CV 值越小, 表示组内变异性越小, 分组结果越好。

1.2.3 统计分析方法

所有资料在 Excel 软件中建立数据库及校对。使用 SPSS22.0 统计分析软件, 采用 Mann-Whitney U 检验、Kruskal-Wallis H 检验、多重线性回归分析分析住院费用的影响因素。全文采用双侧 $\alpha = 0.05$ 作为假设检验的检验水准。

2 结果

2.1 基本情况

2930 例住院患者，60 岁以上的患者占 66.3%，45-59 岁占 26.6%，44 岁以下患者占比最少（7.1%）；性别上男性患者（75.1%）多于女性患者（24.9%）；在治疗过程中，未经手术的患者为 14.2%，进行心血管造影的患者达 7.1%，进行经皮心血管介入治疗术的患者

为 73.3%，采用其他方式的患者为 5.4%；患有源性休克的患者占比为 4.5%、患有恶性心肌梗死为 4.5%、患有心功能不全为 20.2%；住院天数主要集中在 15 天以内，达 83.8%，住院天数在 15-30 天的为 13.9%，少数患者住院天数在 31 天以上，占 2.3%，详见表 1。

表 1 2930 例患者住院费用基本情况及单因素分析

因素	例数（人）	占比（%）	住院费用均值（元）	中位数（元）	统计量	P	
年龄（岁）	≤44	209	66.3	40720.62	38873.72	21.868	0.000*
	45-59	779	26.6	42190.78	38644.48		
	≥60	1942	7.1	50672.45	42208.92		
性别	男	2201	75.1	47572.36	40991.17	-0.877	0.380
	女	729	24.9	48115.72	40201.05		
主要治疗方式	无手术	417	14.2	22697.47	11732.29	564.899	0.000*
	心导管造影	207	7.1	22886.58	13088.72		
	经皮心血管介入治疗术	2149	73.3	52456.02	43966.41		
	其他	157	5.4	81864.86	63081.59		
是否心源性休克	是	133	4.5	88126.18	70336.91	-6.525	0.000*
	否	2797	95.5	45785.61	40292.82		
是否恶性心率失常	是	133	4.5	64262.52	46705.89	-2.396	0.017*
	否	2797	95.5	46920.35	40733.98		
是否心功能不全	是	591	20.2	57129.83	45789.29	-4.126	0.000*
	否	2339	79.8	45326.81	39963.22		
住院天数（天）	≥7	1295	44.2	30862.37	31594.09	710.654	0.000*
	8-14	1160	39.6	49581.07	44739.57		
	15-30	408	13.9	77707.86	70219.36		
	≥31	67	2.3	158171.86	145910.99		

注：P<0.05

表 2 2930 例患者住院费用多元线性回归分析

因素	偏回归系数	标准误	标准化偏回归系数	t	P	VIF
年龄	0.021	0.020	0.016	1.081	0.280	1.050
是否源性休克	0.295	0.059	0.075	5.021	0.000*	1.057
是否恶性心律失常	0.011	0.059	0.003	0.195	0.846	1.055
是否心功能不全	0.020	0.031	0.010	0.649	0.516	1.105
主要治疗方式	0.394	0.016	0.375	25.304	0.000*	1.036
住院天数	0.461	0.016	0.440	28.665	0.000*	1.110

注：P<0.05

表 3 病例分组结果及其住院费用标准

组号	病例组合名称	例数	CV	中位数	费用上限	超限例数 n(%)	病种权重
DRGs1	采用心导管造影或无手术操作	624	1.25	12602.27	59797.93	54 (8.65)	0.48
DRGs2	采用经皮心血管介入治疗术或者其他方式，住院天数≥15天	375	0.58	82818.49	207590.16	23 (6.13)	2.06
DRGs3	采用经皮心血管介入治疗术或者其他方式，住院天数≤7天，无源性休克	926	0.40	35926.86	71492.17	21 (2.27)	0.78
DRGs4	采用经皮心血管介入治疗术或者其它方式，住院天数≤7天，有源性休克	33	0.61	49852.06	107719.73	1 (3.03)	1.10
DRGs5	其它方式，住院天数 8-14 天	63	0.55	51666.05	130251.62	3 (4.76)	1.27
DRGs6	经皮心血管介入治疗术，住院天数 8-14 天	909	0.41	47004.34	102348.69	31 (3.41)	1.12

2.2 住院费用单因素分析

以住院费用作为因变量,分别对性别、年龄、住院天数等7个变量进行非参数检验,采用非参数检验法(Mann-Whitney U 检验、Kruskal-Wallis H)进行分析,结果显示,不同年龄、主要治疗方式、是否心源性休克、是否恶性心率失常、是否心功能不全、住院天数等组间住院费用差异有统计学意义,详见表1。

2.3 住院费用多元线性回归分析

将组别间具有显著性差异的6个变量(年龄、是否心源性休克、是否恶性心律失常、是否心功能不全、主要治疗方式、住院天数)作为的自变量纳入多重线性回归模型。结果显示,多元线性回归模型中的是否心源性休克、主要治疗方式、住院天数3个因素组间费用具有统计学差异($P < 0.05$),将以上3个变量作为下一步决策树分析的输入变量。可用标准化偏回归系数的绝对值来体现影响因素对住院费用的影响重要性,因此根据分析结果可知,对患者住院费用影响重要性排序从大到小分别是住院天数、主要治疗方式、是否心源性休克(见表2)。

2.4 基于CAID算法的DRGs病例组合方案

根据多重线性回归分析结果,将是否心源性休克、主要治疗方式、住院天数3个变量,作为节点纳入CART决策树模型进行分析,模型将会筛选出每层的分类节点,各分类节点即为住院费用的影响因素。根据决策树树形分类图,模型的层数为三层,每层有不同的分类节点变量。第一层为主要治疗方式,说明主要治疗方式是影响住院费用的关键因素;第二层为住院天数,第三层为是否心源性休克,表示这2个节点变量也是对住院费用起着重要影响作用。CAID算法的决策树模型中,根据以上3个分类节点变量共产生了6个病例组合。详见表3。

采用Kruskal-Wallis H 检验,分析6个病例组合模型组间的住院费用,结果显示差异具有统计学意义($\chi^2=1319.33, P < 0.001$),说明各病例组合组间的患者住院费用存在差异,且组间异质性较大,可认为此次分组方案的合理性及准确性较高^[6]。变异系数最小值0.40,最大值1.25,平均变异系数0.63,说明每个病例组合组内同质性水平较好,分组效果较好,结果见表3。

2.5 病例组合住院费用标准制定

根据DRGs分组结果,因住院费用数据分布为偏态分布,以中位数作为费用标准参考值,设置住院费用预警上限标准为住院费用的 $P75+1.5IQR$,超出即定义为超额费用,采用历史数据法计算病种权重,计算公式为病种权重=该组DRGs的平均费用/所有个案的平均费用来计算各DRGs分组的病种权重,患者使用的医疗消耗资源越多,则权重越高,结果见表3。

3 讨论

3.1 疾病DRGs分组方案

本研究基于多元线性回归分析和专家咨询对急性心肌梗死病进行病例分组,将主要治疗方式、住院天数、是否心源性休克3个变量,作为节点变量纳入CART决策树模型进行分析,共产生6个病例组合方案。分组后的组合间患者住院费用差异有统计学意义,组内变异系数(CV)结果显示每个病例组合组内同质性水平较好,提示分组效果较为理想。这与孙菲等[6]的研究结果(住院天数、治疗方式及入院途径3个变量作为分组节点)基本一致。所有组合种DRGs3和DRGs6两组的病例数最多,分别是926(31.60%)例和909(31.02%)例。采用心导管造影或者无手术操作的组合,其平均住院费用最低。主要治疗方式是分组的第一节点,对费用影响处于第2重要位置,住院天数是第二节点,对费用影响处于第1重要位置。通过病种权重计算,DRGs2病种权重最高,权重系数为2.06,提示病人采取经皮心血管介入治疗术或者其他方式,住院天数 ≥ 15 天,消耗的医疗资源较多,建议医院规范诊疗流程,通过提高临床路径管理效率,减少住院天数,这样既能减少患者的治疗费用,也能提高医院病床周转率,增加医疗资源的有效利用。

3.2 制定DRGs分组费用标准

综合是否心源性休克、主要治疗方式、住院天数3个变量制定了6个标准组费用。结果显示,住院天数 ≥ 15 天、主要治疗方式为经皮心血管介入治疗术或其他方式的组合,其所对应的平均住院费用最高,为82818.49元。通过住院费用的中位数、 $P75+1.5IQR$ 作为各病例组合的相应的参考标准费用和费用预警上限值,标准费用可为医保付费提供参考,预警费用上限也可作为医院有效的在DRGs支付方式下进行有效控制,避免医疗资源过度浪费。研究结果显示,133(4.54%)例患者费用超出限额,其中DRGs1组超额例数占比最

多,应高度重视采用心导管造影或无手术操作患者,建议作为重点监测分析案例,加强医疗质量管理,规范诊疗过程和行为,保证医疗质量的同时减轻患者医疗负担,减少医疗资源的浪费。

DRGs 分组后的组合间住院费用差异有统计学意义,组内变异系数分组效果较为理想,由此制定的住院费用支付标准,能为医保部分制定决策提供参考。基于分析信息均来自于病案首页,提示患者病案首页信息的完整性和准确性是病例组合的重要保障。建议细化和完善病案首页信息,根据实际情况进行动态分析,纳入更多相关因素,对病例组合动态调整,使 DRGs 体系科学化发展。

参考文献

[1]Goldfield N. The evolution of diagnosis-related groups (DRGs): from its beginnings in case-mix and resource use theory, to its implementation for payment and now for its current utilization for quality within and outside the hospital[J]. QualManag Health Care,2010,19(1):3-16.

[2]国家医保局,财政部,国家卫生健康委,国家中医药

局.关于印发按疾病诊断相关分组付费国家试点城市名单的通知[Z].医保发[2019]34号,2019.

[3]Breimann L, Friedman J H, Olshen R A, et al. Classification and regression trees[J]. Pacific Grove, Wadsworth,1984,34(5):23-36.

[4]孙菲.新疆某三甲医院急性心肌梗死患者住院费用及病例组合研究[D].新疆:新疆医科大学,2021.

[5]杨芳,冯海欢,李天俊,孙麟.2型糖尿病门诊费用影响因素分析及病例分组支付方式研究[J].现代预防医学,2022,49(7):1246-1251.

[6]吴学智.肺炎患者住院费用的 DRGs 病例组合研究[J].中国卫生统计,2020,37(2):235-238.

作者简介:周律邦(2001—),男,汉族,湖南常德人,本科生,研究方向:医药经济与管理。通讯作者:吴琼(1989—),女,汉族,江西九江人,讲师,硕士研究生,研究方向:医药经济与管理。

基金项目:湖南省大学生创新创业训练计划一般项目(2455);中央引导地方科技发展资金项目(2021Q2Y06);湖南省社会科学成果评审委员会课题(XSP21YBZ083)。