

庆阳市高血压患者住院费用 DRG 分组实证研究*

陈蒙恩^{1,2} 杨敬宇^{2△} 孔凡心³ 苏彬⁴ 岳文静⁵ 钱亚玲⁴

【摘要】目的 通过对庆阳市 13 家 DRG 改革试点医院高血压患者进行病例分组和制定费用标准,为甘肃省乃至西北地区 DRG 分组改革工作提供方法借鉴。**方法** 获取样本医院 2017 年 1 月-2020 年 8 月的 3984 例高血压患者病案首页信息,运用多因素线性回归模型确定高血压患者住院费用的主要影响因素,将其作为决策树模型的分层节点变量对高血压患者进行 DRG 分组,并计算各 DRG 组的费用标准。**结果** 性别、年龄、是否手术、是否有其他诊断、并发症与合并症、住院天数以及高血压诊断分级作为高血压患者住院费用的影响因素进入决策树模型,共建立 7 个 DRG 分组和费用标准。**结论** 基于 E-CHAID 算法建立决策树模型对高血压病例进行 DRG 分组,分组结果较为合理,各分组组内同质性好,组间异质性强;依据分组结果可科学制定各 DRG 组费用标准,并设置费用上限,从而有效控制医疗费用,提升医疗服务质量。

【关键词】 高血压 住院费用 DRG 决策树

【中图分类号】 R197.3

【文献标识码】 A

DOI 10.11783/j.issn.1002-3674.2024.02.032

调查结果显示全国高血压患者人数约 2.45 亿,而血压正常高值人数约达 4.35 亿^[1],并且随着社会老龄化程度的加深,高血压患者增量不断加快,必将持续加重家庭和社会的疾病经济负担;从而,开展基本医保高血压等慢性病管理与支付方法改革研究,构建慢性病管理新模式,完善慢性病医保支付制度,实现慢性病医保可持续管理具有紧迫而重要的现实意义。DRG (diagnosis related group, DRG) 是基于临床过程的一致性和资源消耗的相似性对病例进行分类的组合方案,其控费效果较好,是国际上公认的一种较为科学的医疗支付方式^[2-3]。2019 年,庆阳市正式启动 DRG 付费国家试点工作,并是甘肃省唯一的国家试点城市。本研究以庆阳市 13 家 DRG 改革试点医院的高血压患者为研究对象,运用多因素线性回归模型探究高血压患者住院费用的影响因素,并通过进一步建立决策树模型对高血压患者进行病例分组和评价,以形成科学合理的医疗费用标准,以期为甘肃省乃至西北地区的 DRG 分组改革工作提供方法启示与思路借鉴。

资料与方法

1. 数据来源

通过甘肃省全民健康大数据平台,本研究获取了庆阳市 13 家 DRG 改革试点医院 2017 年 1 月-2020 年 8 月出院患者的病案首页信息。纳入标准:主要诊断为高血压 I 级、II 级、III 级(国际 ICD 编码为

I10.x03、I10.x04、I10.x05) 的住院患者信息。排除标准:病案首页信息缺失且无法依据补充或逻辑错误的病例;疾病编码与诊断信息不匹配的病例;住院天数小于一天的病例。经过以上处理,最终 13 家 DRG 改革试点医院共纳入有效病例 3984 例。

2. 研究方法

以 2016 年为基期,依据甘肃省庆阳市居民消费价格指数(consumer price index, CPI),对 13 家 DRG 试点医院的 2017-2020 年高血压患者住院费用进行调整,以减少研究偏倚。利用 SPSS 26.0 软件,对高血压患者的住院费用进行单因素和多因素线性回归分析,以找出影响其住院费用的主要因素。庆阳市 13 家医院的高血压患者基本特征及变量赋值见表 1。

表 1 庆阳市 13 家医院高血压患者基本特征及变量赋值

变量名称	赋值	样本量	比例 (%)
性别	男=1	1579	39.63
	女=2	2405	60.37
年龄(岁)	<45=1	261	6.55
	45~60=2	1640	41.16
	>60=3	2083	52.28
民族	汉族=1	3964	99.50
	其他=2	20	0.50
住院天数	1~7=1	1888	47.39
	8~14=2	1922	48.24
	15~21=3	156	3.92
	22~28=4	9	0.23
	29 及以上=5	9	0.23
是否手术	是=1	186	4.67
	否=2	3798	95.33
是否有其他诊断	是=1	3821	95.91
	否=2	163	4.09
并发症与合并症	伴有轻微合并症与并发症=1	3892	97.69
	伴有合并症与并发症=2	85	2.13
	伴有较严重合并症与并发症=3	7	0.18
高血压诊断分级	高血压 I 级=1	53	1.33
	高血压 II 级=2	1120	28.11
	高血压 III 级=3	2811	70.56

* 基金项目:2021-2022 年度“甘肃医疗保障大数据和政策(协同)研究中心”公开招标重点课题、2022 年甘肃省人文社会科学项目专项课题(22ZZ91)、“甘肃省教育厅:优秀研究生“创新之星”项目(2021CXZX-740)

1.北京中医药大学中医医院(102488)

2.甘肃中医药大学卫生管理学院

3.甘肃中医药大学公共卫生学院

4.兰州大学公共卫生学院

5.天水市妇幼保健院

△通信作者:杨敬宇, E-mail:782883882@qq.com

基于高血压患者住院费用影响因素分析,并结合专家意见,确定分类变量,建立 E-CHAID 决策树模型,对高血压患者进行 DRG 分组;针对病例分组结果,利用非参数检验、变异系数(coefficient of variation, CV)、方差减少量(reduction in variance, RIV)、病种权重等方法和指标进行评价,并进一步对各 DRG 组的住院费用标准展开深入分析。统计学检验水准取 $\alpha=0.05$ 。

结果与分析

1. 高血压患者住院费用影响因素分析

高血压患者住院费用呈偏态分布,经对数转换后近似正态分布。以转换后的高血压患者住院费用值为因变量进行单因素分析,具有统计学意义($P<0.05$)的变量是性别($P=0.007$)、年龄($P<0.001$)、是否手术($P=0.003$)、是否有其他诊断($P=0.026$)、并发症与合并症($P<0.001$)、住院天数($P<0.001$)以及高血压诊断($P<0.001$);将有统计学意义的变量纳入以住院费用对数值为因变量的多因素线性回归模型中,由回归结果可知,性别、年龄、是否手术、是否有其他诊断、并发

症与合并症、住院天数以及高血压诊断分级是高血压患者住院费用的影响因素,可初步纳为决策树模型的输入变量,且由共线性统计量可知,各自变量的 VIF 值均小于 2,即不存在共线性问题。

2. 高血压患者病例 DRG 分组方案

以高血压患者住院费用对数为因变量,运用多因素线性回归模型,初步筛选出住院费用影响因素,后结合专家建议,认为多因素线性回归模型分析结果合理,故将性别、年龄、是否手术、是否有其他诊断、并发症与合并症、住院天数以及高血压诊断等 7 个变量作为输入变量,运用 SPSS 26.0 软件建立 E-CHAID 决策树模型进行 DRG 分组。确定决策树模型最大深度为 3 层,父节点与子节点的最小个案数默认为 100 和 50; $\alpha=0.05$ 为拆分节点的检验水准。

通过建立决策树模型,将 3984 例高血压患者病例分成 7 个 DRG 分组。第一层分类依据是住院天数,第二层分类依据是高血压诊断分级、是否手术,第三层分类依据是年龄、是否有其他诊断。庆阳市 13 家医院高血压患者决策树模型分类流程情况具体见图 1。

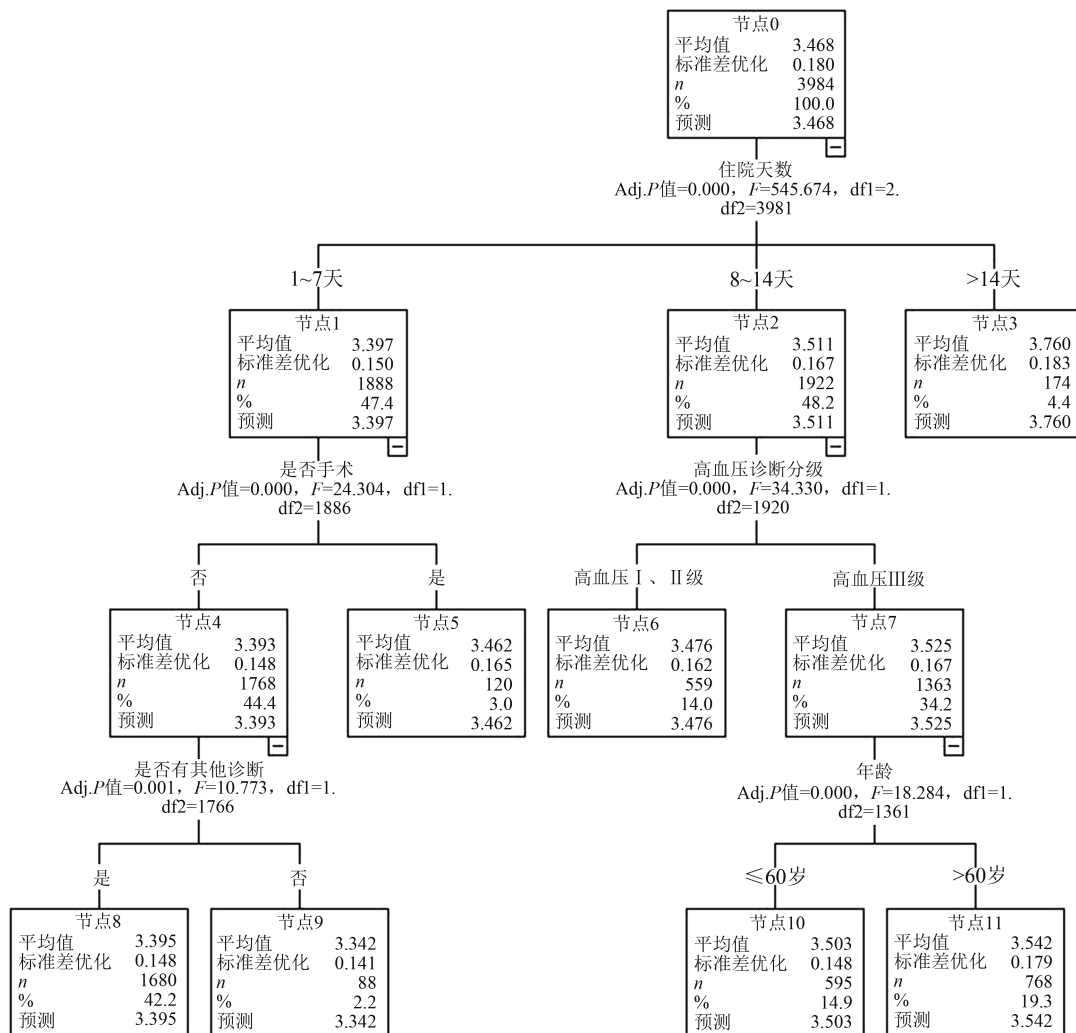


图 1 庆阳市 13 家医院高血压患者决策树模型分类情况

3. 高血压患者病例 DRG 分组结果及评价

高血压患者病例共分为 7 个 DRG 组,各 DRG 分组具体情况见表 2。从 DRG 各分组的病例数量来看,DRG1 分组病例数量最多,占比 42.17%;DRG2 分组病例数最少,占比仅 2.21%;不同 DRG 组病例数量相差很大。从住院费用的中位数来看,DRG7 分

组中位数最高,为 6124.81 元;DRG2 组费用最低,仅为 2374.34 元;不同 DRG 组费用差距较大。病种权重是各 DRG 组中病例的平均住院费用与所有病例的平均住院费用之比,反映的是各 DRG 组对医疗资源消耗的相对程度^[4],各 DRG 组的病种权重具体见表 2。

表 2 庆阳市 13 家医院高血压患者 DRG 分组结果及病种权重

分组	病例组合名称	样本量 (例)	比例 (%)	住院总费用(元)			变异系数	病种权重
				均值	中位数	标准差		
DRG1	住院天数(1~7天),无手术,有其他诊断	1680	42.17	2629.91	2545.76	915.66	0.35	0.82
DRG2	住院天数(1~7天),无手术,无其他诊断	88	2.21	2311.36	2374.34	712.00	0.31	0.72
DRG3	住院天数(1~7天),有手术	120	3.01	3093.05	2998.62	1086.72	0.35	0.96
DRG4	住院天数(8~14天),高血压诊断(I级、II级)	559	14.03	3220.51	2816.68	1337.02	0.42	1.00
DRG5	住院天数(8~14天),高血压诊断(III级),年龄(≤60岁)	595	14.93	3387.69	2954.39	1303.56	0.38	1.05
DRG6	住院天数(8~14天),高血压诊断(III级),年龄(>60岁)	768	19.28	3794.27	3465.94	1615.40	0.43	1.18
DRG7	住院天数(>14天)	174	4.37	6242.60	6124.81	2411.96	0.39	1.94

CV 值是用来评价各 DRG 组组内资源消耗的同质性,CV 值越小,说明组内同质性越好;RIV 值是用来评价组间异质性,RIV 值越大,则组间异质性越强^[5]。本研究中,各 DRG 组的变异系数值均小于 0.5,可认为各 DRG 组组内同质性较好;RIV 值经计算为 0.698,可认为组间异质性较强。除此以外,对 7 个 DRG 组之间进行住院费用的非参数检验(Kruskal-Wallis H 检验),检验结果具有统计学意义($H =$

714.327, $P < 0.001$),可认为该 7 个 DRG 组的住院费用存在显著差异。

4. 高血压患者病例 DRG 分组费用标准分析

为避免住院费用极端值对研究的影响,标准费用采用各 DRG 组中住院费用居中的 70% 样本的算术均数^[6],费用上限采用各 DRG 组住院费用的第 75% 百分位数加上 1.5 倍四分位间距^[7],具体结果见表 3。

表 3 庆阳市 13 家医院高血压患者 DRG 分组费用分析

分组	病例组合名称	标准费用 (元)	P_{25} (元)	P_{75} (元)	四分位间距 (元)	费用上限 (元)	超标数量 (例)	超标比例 (%)
DRG1	住院天数(1~7天),无手术,有其他诊断	2538.82	2000.77	3043.74	1042.97	4608.19	58	3.45
DRG2	住院天数(1~7天),无手术,无其他诊断	2293.95	1781.34	2737.51	956.17	4171.77	2	2.27
DRG3	住院天数(1~7天),有手术	3010.02	2370.40	3664.96	1294.55	5606.78	2	1.67
DRG4	住院天数(8~14天),高血压诊断(I级、II级)	2981.37	2363.20	3723.11	1359.91	5762.97	34	6.08
DRG5	住院天数(8~14天),高血压诊断(III级),年龄(≤60岁)	3154.54	2633.57	3922.41	1288.84	5855.68	35	5.88
DRG6	住院天数(8~14天),高血压诊断(III级),年龄(>60岁)	3581.65	2577.42	4790.84	2213.42	8110.97	13	1.69
DRG7	住院天数(>14天)	6158.90	4657.08	7837.46	3180.39	12608.04	2	1.15

超过费用上限的住院费用即为超标费用,应是医院重点关注的费用控制对象。由表 3 可知,费用超标比例病例最高的是 DRG4 组,超标例数为 34,超标比例为 6.08%;费用超标比例最低的是 DRG7 组,超标例数为 2,超标比例为 1.15%。从各 DRG 组费用超标的情况来看,费用超标整体比例较低,都少于 7%,说明各 DRG 组的住院费用整体分布较集中,极端住院费用值较少,这也侧面反映出分组较为合理,各 DRG 组组内资源消耗情况相近。

高血压患者的住院费用进行多因素线性回归分析,结果显示住院天数对住院费用影响最大,患者住院天数越长,医疗资源消耗相对较多,住院费用越高。其次,并发症与合并症对住院费用影响较大,并发症与合并症越严重,救治越复杂,住院费用越高。是否手术、高血压诊断分级也影响住院费用,手术患者住院费用高于非手术患者,高血压诊断级别越高的患者住院费用越高,这主要体现出医疗费用的高低与疾病的资源消耗程度相关^[10]。

讨 论

1. 住院费用的影响因素

DRG 改革对于控制住院费用增长,减少住院天数有着较好的实践效果^[8-9],而住院费用的主要影响因素也正是 DRG 改革的重要着力点。本研究通过对高

2. DRG 分组费用的制定

在基于 DRG 支付制度下的医疗服务质量与绩效评价中,各 DRG 组的住院费用常被当作为重要的评价指标^[11-12],从而制定各 DRG 组的标准费用是研究的根本要求。本研究通过科学制定高血压患者病例各 DRG 组费用标准,合理设定各 DRG 组住院费用上

(下转第 305 页)