

• 卫生管理 •

脑梗死患者住院费用的病例组合研究

张柳柳

(启东市人民医院病案室, 江苏 启东 226200)

[摘要] 目的 分析江苏某地区三级综合性医院脑梗死患者的住院费用影响因素,探索该地区脑梗死患者医疗费用病例组合分组。方法 收集该院 2021 年 3 527 例脑梗死患者信息,采用单因素分析、多重线性回归分析及决策树模型进行病例组合分析。结果 决策树模型显示,住院时间、是否抢救和性别 3 个分类节点将 3 527 例患者分为 7 个病例组合,住院时间大于或等于 20 d 为费用最高组,住院时间小于或等于 10 d、未抢救、女性的患者为费用最低组。计算 7 个病例组合的总体方差减小系数 RIV 值为 0.733,显示分组间异质性较高;各病例组合的变异系数 CV 值均小于 1,说明组内同质性较高,可以认为整体上分组效果良好。结论 采取有效措施应对影响脑梗死患者住院费用的主要因素,决策树分类模型可以反映病情复杂程度对医疗资源消耗的影响。

[关键词] 脑梗死; 住院费用; 病例组合; 决策树

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2023.05.036

中图分类号:R195.1

文章编号:1009-5519(2023)05-0893-03

文献标识码:C

脑梗死是脑卒中的一种血液循环障碍性脑血管疾病,是由于各种原因造成的脑动脉闭塞或狭窄,而引起特定供血区域的脑细胞缺血、缺氧或者坏死,造成相应的神经功能障碍。此疾病老年人发病率极高,若得不到及时救治,容易致残,更有甚者致死,且其复发率极高。患者不仅自身承受巨大痛苦,还给其家庭乃至整个社会都造成了沉重的精神和经济负担^[1-5]。本研究通过探讨脑梗死住院患者医疗费用的影响因素,对完善医疗保险制度政策体系和医疗资源的优化配置,具有重要的意义。“病例组合”是根据患者的疾病特征,按照严重程度、预后恢复、治疗难度及医疗资源消耗强度等几个方面,将一些相近又有区别,或资源消耗相当的病例归类分组,每个组制定不同的“权重”来反映其各自的特征。目前,按病例组合的支付方式是普遍的控制医疗费用最有效的手段^[6-11]。首先对江苏某地区三级综合性医院脑梗死患者住院医疗费用进行单因素和多重线性回归分析,接着通过建立决策树模型进行病例组合分组,旨在为相关部门制定符合相应组别的住院费用支付标准,以及对医疗质量评价提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源 选择 2021 年本院收治的脑梗死患者的病案首页信息,选择脑梗死国际疾病分类(ICD-10)编码类目 I63 为主要诊断的病例数据,进行数据预处理操作:先将有明显逻辑错误及数据不完整的病例剔除,再将住院时间小于或等于 1 d 或大于 60 d 的病例剔除,共得到有效病例 3 527 例。

1.2 方法 将性别、年龄、婚姻状况、入院途径、有无伴随病、是否抢救、住院时间、支付方式等因素作为自

变量,将患者的住院费用作为因变量,并对上述变量进行赋值,见表 1。运用单因素分析、多重线性回归分析及决策树模型等方法进行病例组合分组。

表 1 研究因素赋值情况及单因素分析结果

变量名称	赋值说明	样本量[n(%)]	检验统计量	P
性别	男=1	1 984(56.3)	-5.322	<0.001
	女=2	1 543(43.7)		
年龄	<45 岁=1	28(0.8)	14.446	<0.001
	45~<60 岁=2	380(10.8)		
	60~<75 岁=3	1 425(40.4)		
	≥75 岁=4	1 694(48.0)		
婚姻状况	未婚=1	206(5.8)	4.753	0.093
	已婚=2	3 264(92.6)		
	其他=3	57(1.6)		
入院途径	门诊=1	1 136(32.2)	2.457	0.293
	急诊=2	2 322(65.8)		
	转诊=3	69(2.0)		
有无伴随病	无=1	138(3.9)	-4.578	<0.001
	有=2	3 389(96.1)		
是否抢救	是=1	863(24.5)	-20.493	<0.001
	否=2	2 664(75.5)		
住院时间	≤10 d=1	2 308(65.4)	1 282.912	<0.001
	11~<20 d=2	1 061(30.1)		
	≥20 d=3	158(4.5)		
支付方式	城镇职工=1	1 285(36.4)	34.596	<0.001
	城镇居民=2	390(11.1)		
	新农合=3	1 775(50.3)		
	全自费=4	55(1.6)		
	其他=5	22(0.6)		

1.3 统计学处理 各个自变量取值对住院费用的影

响是否有显著性差异,通过曼-惠特尼 *U* 检验和克鲁斯卡尔-沃利斯 *H* 检验等方法进行假设检验。接着对筛选出的有影响的变量,使用多重线性回归方法建立回归模型,方程回归系数大小反映变量对住院费用影响大小。最后运用决策树中的卡方自动交互检验法(CHAD)进行分组,多重线性回归方法筛选出的变量作为决策树分类节点,为了防止决策树过拟合,对其进行修剪,限制决策树最大深度为 3 层,父节点最小病例数为 100,子节点最小病例数为 50,决策树合并拆分显著性水平为 0.05。分组后组间变异用克鲁斯卡尔-沃利斯 *H* 检验和总体方差减少系数 RIV 来评价,组内变异用变异系数 CV 来评价^[12]。数据分析使用 IBM SPSS26.0 统计软件, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 住院费用影响因素分析与筛选 曼-惠特尼 *U* 检验和克鲁斯卡尔-沃利斯 *H* 检验假设结果显示:除婚姻状况和入院途径外,性别、年龄、有无伴随病、是否抢救、住院时间和支付方式对住院费用的影响差异均有统计学意义($P < 0.05$)。经夏皮罗-威尔克正态性检验,得到检验统计量为 0.545, $P < 0.001$,住院费用呈偏态分布。由于多重线性逐步回归要求因变量为正态分布,因此将住院费用进行自然对数转换,使其符合正态分布。对单因素分析后保留的变量,继续通过多重线性逐步回归方法进行变量筛选,建立的多重线性逐步回归模型显示,住院时间、性别、是否抢救、有无伴随病等 4 个因素进入模型,模型统计量为 955.281, $P < 0.001$ 认为回归模型有统计学意义。住

院时间、性别、是否抢救、有无伴随病的方差膨胀因子 VIF 均小于 10,说明变量之间不存在共线性问题。通过比较各变量的标准化回归系数可知,对脑梗死患者住院费用影响较大的因素依次为住院时间、是否抢救、性别和有无伴随病。见表 2。

2.2 基于决策树模型构建病例组合分组 将住院时间、是否抢救、性别和有无伴随病作为分类变量,构建决策树分类模型,模型通过住院时间、是否抢救和性别 3 个分类变量,最终产生 7 个病例组合。其中,住院时间大于或等于 20 d 为费用最高组,住院时间小于或等于 10 d、未抢救、女性的患者为费用最低组。对这 7 个病例分组组间的费用差异进行克鲁斯卡尔-沃利斯 *H* 检验,检验统计量为 1 503.732, $P < 0.001$,表明 7 个病例组合分组对住院费用差异有统计学意义($P < 0.05$)。计算病例组合的 RIV 值为 0.733,显示分组组间异质性较高,各病例组合的 CV 值均小于 1,说明组内同质性较高,可以认为整体上分组效果良好。见表 3。

表 2 多重线性回归分析结果

变量	非标准化回归系数	标准误	标准化回归系数	<i>t</i>	<i>P</i>	VIF
常量	3.977	0.033	—	118.827	<0.001	—
住院时间	0.031	0.001	0.628	53.391	<0.001	1.017
是否抢救	-0.157	0.007	-0.275	-23.448	<0.001	1.014
性别	-0.034	0.006	-0.068	-5.809	<0.001	1.004
有无伴随病	0.052	0.015	0.041	3.531	<0.001	1.003

注:—表示无此项。

表 3 决策树分组结果

组号	病例组合名称	<i>n</i>	费用均值	标准差	CV	分组权重
1	住院时间大于或等于 20 d	158	32 733.43	29 388.70	0.90	2.33
2	住院时间 11~<20 d,进行了抢救	393	24 364.91	16 501.73	0.68	1.74
3	住院时间小于或等于 10 d,进行了抢救	429	13 062.68	9 409.07	0.72	0.93
4	住院时间小于或等于 10 d,未抢救,女性	816	9 068.56	3 589.60	0.40	0.65
5	住院时间大于或等于 10 d,未抢救,男性	1 063	10 282.38	6 050.93	0.59	0.73
6	住院时间 11~<20 d,未抢救,女性	286	15 265.62	7 515.13	0.49	1.09
7	住院时间 11~<20 d,未抢救,男性	382	16 911.30	8 001.72	0.47	1.20

3 讨 论

3.1 脑梗死决策树病例分组评价 通过构建决策树模型,本研究将 3 527 例脑梗死患者根据 3 个重要影响因素划分为 7 个病例组合。分析各组数据可得,住院时间是决策树模型的第一个分组变量,即影响分组的最重要因素,脑梗死患者住院时间越长,医疗费用越高,住院时间大于或等于 20 d 的患者被单独分为一组,且分组权重最大。反映医疗质量过程和服务工作

效率的主要因素是住院时间,住院时间也同时反映了患者疾病的严重程度。为了提高医疗资源利用率,应加强对住院时间超过 30 d 患者的监控与评价,在不影响医疗质量的前提下,严格控制平均住院时间,缩短无效住院时间,提高床位周转效率,充分发挥卫生资源的利用效率,既能缓解医疗资源紧缺的问题,也能降低脑梗死患者的住院费用,最大限度地提高医院综合效益,减轻患者经济压力。

患者是否抢救对住院费用影响也较大,在住院时间相同的前提下,经过抢救的患者住院费用明显高于未经抢救患者的住院费用,可见是否抢救不仅可以反映病情的紧急,随之还会影响住院资源的消耗程度,对整个住院费用的影响是不容忽视的。采取抢救措施的患者,由于患者的病情危重,进行抢救时需花费大量的人力、物力,且发生感染和并发症发生率较高;此类患者住院时所用药物也相对较好、价格较高,且住院时间也会延长,上述治疗措施明显会导致住院费用增加。

影响决策树分类的第 3 个因素是性别,本组数据中脑梗死患者男 1 984 例(56.3%),女 1 543 例(43.7%),男性脑梗死患者的数量和平均住院费用均高于女性患者的数量和平均住院费用。众所周知,大部分慢性病的发生和发展都与人们不良生活行为方式密切相关,是长期积累的结果。据权威机构调查,心脑血管健康影响因素主要包括烟草使用、健康体重和合理膳食等因素,我国男性吸烟率远高于女性,男性年龄标化腹型肥胖率也高于女性,男性相较于女性还有酗酒等其他不良生活方式,因此,男性脑梗死患者高于女性。与此同时,不良生活方式导致男性患高血压、糖尿病等脑梗死诱发疾病的发生率增加,这些伴随疾病在治疗过程中也影响了治疗效果,增加了男性患者的住院费用。

3.2 脑梗死患者住院费用病例组合建议 疾病诊断相关分组(DRG)过程主要包括 3 个步骤,第一步将病例分入主要诊断大类(MDC);第二步将病例分入核心疾病诊断相关分组(ADRG);第三步将病例细分入 DRG。前两步主要以临床经验分类为主,考虑临床相似性,统计分析作为辅助,第三步以统计分析寻找分类节点,考虑资源消耗的相似性。前两步经国家组织专家制定统一分类规则实施分组,对于第三步分组规则,由于我国地域广阔,各个地区经济发展不平衡,人民生活方式不同,因此主要通过各地医疗统计分析数据作为分组依据。本研究结果表明,脑梗死患者的住院时间、是否抢救、性别等对住院费用均有明显影响,在制定地方脑梗死费用支付标准时,为了准确科学区分诊疗服务的资源消耗水平,建议相关主管部门综合考虑影响费用的主要因素,利用历史病例大数据,尝试运用人工智能分类算法进行分组,尽可能地使分组结果在 RIV 和 CV 等指标上达到最优,从而获得最佳的分组效果。

综上所述,通过对江苏某地区三级综合性医院脑梗死患者住院医疗费用进行分析,建立的决策树模型病例组合结果表明,脑梗死患者的住院时间、是否抢

救、性别等对住院费用均有明显影响,这与实际情况相符,应采取有效措施应对影响脑梗死患者住院费用的主要因素,提高医院综合效益,减轻患者经济压力。决策树分类模型可以反映病情复杂程度对医疗资源消耗的影响,在制定地方脑梗死费用支付标准时,可以参考决策树模型病例组合分组结果,制定出科学合理的住院费用支付标准。

参考文献

- [1] 新疆某三甲医院脑梗死患者住院费用分析及病例组合研究[D]. 乌鲁木齐:新疆医科大学,2021.
- [2] 黄生辉,李妍怡,赵莲娣,等. 甘肃省某中医院脑梗死患者住院费用构成及影响因素分析[J]. 广州中医药大学学报,2020,37(6):1012-1017.
- [3] 王志,徐汉文,杨建邦. 复发性脑梗死危险因素的 logistic 回归分析[J]. 中国医院统计,2019,26(6):422-424.
- [4] 刘涛,项耀钧. 急性脑梗死患者住院费用构成及影响因素分析[J]. 解放军医院管理杂志,2019,26(2):145-148.
- [5] 魏亚卿,李育民,李银山,等. 脑梗死患者住院医疗费用及影响因素的通径分析[J]. 中国医疗管理科学,2019,9(1):16-21.
- [6] 吴学智. 基于 DRGs 的急性阑尾炎患者住院费用分析[J]. 中国卫生统计,2020,37(3):465-467.
- [7] 苏勇. 基于决策树 E-CHAID 算法建立股骨颈骨折病例的 DRGs 分组[J]. 中国病案,2022,23(10):62-66.
- [8] 钟小钢,田君,张谊,等. 重庆市某专科医院骨关节疾病患者住院费用分析[J]. 现代医药卫生,2021,37(5):867-870.
- [9] 龚军,钟小钢,张亚莲,等. 某三级医院慢性阻塞性肺疾病患者住院费用分析研究[J]. 现代医药卫生,2021,38(16):2712-2716.
- [10] 徐梦秋,丁丽萍. 前列腺癌患者住院费用的疾病诊断相关分组研究[J]. 中国医院统计,2020,27(5):416-419.
- [11] 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.
- [12] 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.

(收稿日期:2022-11-13 修回日期:2023-01-13)