

# 依达拉奉右莰醇治疗急性缺血性脑卒中的药物经济学评价

张美燕\*, 张红楠, 武小琦, 付淑莲, 张卓, 张磊#(河北医科大学第一医院药剂科, 石家庄 050000)

中图分类号 R956 文献标志码 A 文章编号 1672-2124(2023)12-1499-05

DOI 10.14009/j.issn.1672-2124.2023.12.018



**摘要** 目的:利用真实世界数据,评价依达拉奉右莰醇治疗急性缺血性脑卒中的疗效及药物经济性价值,以期为我国脑卒中临床治疗的合理用药和政府决策提供科学依据。方法:回顾性分析2021年11月15日至2022年8月14日该院收治的354例急性缺血性脑卒中患者的临床资料,根据治疗方案分为对照组(使用基础治疗)和观察组(在对照组基础上联合应用依达拉奉右莰醇)。比较两组患者的美国国立卫生研究院卒中量表评分(NIHSS)、改良Rankin量表评分(mRS)、吞咽功能评分、成本-效用比、质量调整生命年(QALY)等指标。通过单因素敏感性分析和概率敏感性分析,观察各参数变量对研究结果稳定性的影响。结果:治疗后,观察组患者的mRS评分、吞咽功能评分低于对照组,NIHSS评分降低幅度大于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。观察组治疗方案相较于对照组治疗方案的增量成本-效用比为44 649.51元/QALY,小于本研究设定的支付意愿阈值(242 928元)。单因素敏感性分析、概率敏感性分析的结果同基础分析结果保持一致。结论:针对急性缺血性脑卒中患者,在基础治疗的情况下联合应用依达拉奉右莰醇可以有效提高治疗综合效益,并且更具有药物经济学优势。

**关键词** 药物经济学评价;急性缺血性脑卒中;依达拉奉右莰醇;敏感性分析

## Pharmacoeconomic Evaluation of Edaravone Dexborneol in the Treatment of Acute Ischemic Stroke

ZHANG Meiyang, ZHANG Hongnan, WU Xiaoqi, FU Shulian, ZHANG Zhuo, ZHANG Lei (Dept. of Pharmacy, the First Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China)

**ABSTRACT** **OBJECTIVE:** To evaluate the efficacy and economic value of edaravone dexamphorol in the treatment of acute ischemic stroke based on real-world data, so as to provide scientific basis for rational drug use in clinical treatment of stroke and government decision-making in China. **METHODS:** Clinical data of 354 patients with acute ischemic stroke admitted into the hospital from Nov. 15th, 2021 to Aug. 14th, 2022 were retrospectively analyzed and divided into the control group (with basic treatment) and observation group (combined with edaravone dexamphorol on the basis of control group) according to treatment regimen. The National Institutes of Health Stroke Scale score (NIHSS), Modified Rankin Scale score (mRS), swallowing function score, cost-effectiveness ratio, qubornality-adjusted life years (QALY) of two groups were compared. The influence of each parameter variable on stability of the research results was observed by single factor sensitivity analysis and probability sensitivity analysis. **RESULTS:** After treatment, the mRS score and swallowing function score of the observation group were lower than those of the control group, and the decrease of NIHSS score was greater than that of control group, with statistically significant differences ( $P<0.05$ ). Compared with the control group, the incremental cost-effectiveness ratio of treatment regimen in the observation group was 44 649.51 yuan/QALY, lower than the willingness to pay threshold (242 928 yuan) set in the study. Results of single factor sensitivity analysis and probability sensitivity analysis were consistent with the results of basic analysis. **CONCLUSIONS:** For patients with acute ischemic stroke, the combination of edaravone dexamphorol in the context of basic therapy can effectively improve the overall benefit of treatment and has more pharmacoeconomic advantages.

**KEYWORDS** Pharmacoeconomic evaluation; Acute ischemic stroke; Edaravone dexamphorol; Sensitivity analysis

急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)是以局灶

\* 主管药师。研究方向:药物经济学评价。E-mail:15633030686@163.com

# 通信作者:副主任药师。研究方向:药物综合性评价。E-mail:18633888752@163.com

性神经功能缺失为共同特征的急性脑血管疾病,占脑卒中的80%<sup>[1]</sup>。AIS是导致我国成人死亡和后天残疾的首要原因,严重影响了患者及其家庭的日常生活质量,同时给患者家庭和社会带来了巨大的经济负担。因此,对AIS治疗方案进行药物经济学评价尤为重要。AIS治疗的两种最有效的方法是再

灌注和神经保护,但血流的再灌注会进一步加重神经元的损伤<sup>[2-3]</sup>。依达拉奉右莰醇是我国2020年7月获批上市的1类新药,属于一种新型神经保护剂<sup>[4]</sup>。已有相关临床研究结果证明,依达拉奉右莰醇在AIS治疗中具有很好的疗效及安全性<sup>[5-6]</sup>。但关于其药物经济性评价方面的研究尚不充分。基于此,本研究拟通过构建马尔可夫模型,采用成本-效用分析对含有依达拉奉右莰醇的药物治疗方案进行经济学评价,以期对AIS的临床用药选择和相关决策制定提供科学依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

本研究从医疗卫生系统角度出发,回顾性收集临床数据,分析使用依达拉奉右莰醇注射用浓溶液治疗AIS患者的健康获益和经济性<sup>[7]</sup>。本研究回顾性分析2021年11月15日至2022年8月14日就诊于我院的354例AIS患者的临床资料,主要包括:(1)患者个人基本情况,如性别、年龄、出入院日期、住院时间(d)、临床诊断等;(2)患者临床疗效指标,如入院时的改良Rankin量表评分(mRS)、出院时的美国国立卫生院卒中量表评分(NIHSS)、出院时吞咽功能评分等;(3)患者住院期间成本,如治疗金额、药品金额、检查总金额、其他费用总金额等。纳入标准:根据《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2010》<sup>[8]</sup>标准,确诊为AIS的患者;治疗方案为丁苯酞+尤瑞克林+依达拉奉右莰醇或丁苯酞+尤瑞克林;能够完整获得与疗效相关的结局指标:住院和出院时均有NIHSS评分、mRS评分、吞咽功能评分。排除标准:住院时间<14d或>30d的患者;治疗过程中使用其他治疗脑卒中药物的患者。

通过限制入院时间和检索药品关键词,筛选出观察组病例385例,对照组病例403例,根据纳入与排除标准严格筛选后,最终确定观察组176例,对照组178例。两组患者基线可比,见表1。

表1 两组患者的基线资料比较

项目	观察组(n=176)	对照组(n=178)	统计量	P
男性/例(%)	102(58.0)	110(61.8)	0.544	0.461
女性/例(%)	74(42.0)	68(38.2)		
年龄/( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	63.02±11.60	64.75±9.28	1.312	0.191
入院NIHSS评分/( $\bar{x}\pm s$ ,分)	8.00±1.46	7.96±1.44	0.138	0.891
入院mRS评分/ [ $M(P_{25},P_{75})$ ,分]	3.00(2.00,3.00)	2.00(2.00,4.00)	0.131	0.896
入院无显著残疾/例(%)	83(47.2)	90(50.6)	0.410	0.522
入院残疾/例(%)	93(52.8)	88(49.4)		
入院吞咽功能评分/ [ $M(P_{25},P_{75})$ ,分]	3.00(2.00,3.00)	2.50(1.25,3.00)	0.609	0.542

### 1.2 治疗方案

根据患者用药方案分为观察组和对照组。对照组:丁苯酞氯化钠注射液(国药准字H20100041,规格为100 mL:丁苯酞25 mg与氯化钠0.9 g),1次100 mL,静脉滴注,1日2次;注射用尤瑞克林(国药准字H20052065,规格为0.15 PNA单位),1次0.15 PNA单位,溶于氯化钠注射液50或100 mL中,静脉滴注,1日1次。观察组:在对照组基础上加用依达拉奉

右莰醇注射用浓溶液(国药准字H20200007,规格为5 mL:依达拉奉10 mg与右莰醇2.5 mg),1次15 mL(共含依达拉奉30 mg与右莰醇7.5 mg),静脉滴注,1日2次。两组患者的用药疗程均为14 d。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 26.0软件对AIS疗效评价指标进行统计学分析。计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 、 $M(P_{25},P_{75})$ 表示,并根据数据分布类型选用t检验、秩和检验等假设检验方法进行分析。计数资料以百分率(%)表示,采用 $\chi^2$ 检验进行分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

### 1.4 马尔可夫模型的构建

本研究从医疗卫生系统角度出发,基于马尔可夫模型评价依达拉奉右莰醇治疗AIS的长期成本-效用<sup>[9]</sup>。将生活能力状态分级同mRS评分相匹配,从而设置马尔可夫模型状态为:(1)无显著残疾(mRS评分为0~2分);(2)残疾(mRS评分为3~5分);(3)死亡(mRS评分为6分);(4)脑卒中复发<sup>[10-11]</sup>。多状态马尔可夫模型气泡图见图1。患者进入模型第1年,在无显著残疾与残疾状态间可相互转移,但在1年后残疾状态无法恢复<sup>[11]</sup>。

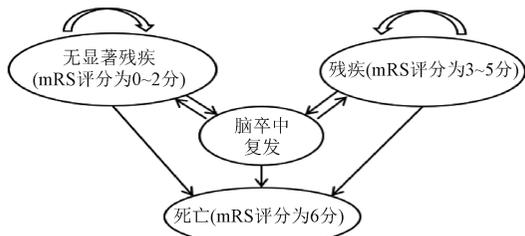


图1 马尔可夫模型气泡图

Fig 1 Bubble diagram of Markov model

### 1.5 模型资料数据

1.5.1 转移概率参数:本研究通过收集我院临床数据得到出院时观察组和对照组各状态的初始分布概率,观察组和对照组无显著残疾的患者所占比例分别为52.8%(93例)和50.6%(90例),残疾的患者所占比例分别为47.2%(83例)和49.4%(88例)。各状态间转移概率参数参考既往脑卒中相关经济学研究文献,数据见表2。

1.5.2 成本参数:根据本研究出发角度,成本计量仅测算直接成本,包括住院期间总成本(药品成本、检查成本、其他费用等)、出院后护理成本和复发治疗成本等,具体成本数据来源和区间见表3。其中,观察组和对照组住院期间总成本来自临床数据,出院后护理费用和复发治疗成本来源于已有的脑卒中药物经济学相关文献<sup>[12-13]</sup>。成本参数输入模型时进行半循环矫正。

1.5.3 效用参数:本研究以质量调整生命年(QALY)作为效用指标进行分析, $QALY = \text{患者存活生命年数} \times \text{患者存活期间的健康效用值}$ 。不同的健康状态有不同的效用值,通常效用值在0~1范围内。本研究涉及的4个状态效用值参考既往脑卒中药物经济学相关文献<sup>[14-15]</sup>,见表4。效用参数输入模型时

表2 马尔可夫模型转移概率参数及来源

Tab 2 Transition probability parameters and sources of Markov model

转移概率	模型内参数	均值	数据来源
初始概率			
观察组无显著残疾	mAgcz	0.528	临床数据
观察组残疾	mDAgcz	0.472	临床数据
观察组复发	mRgcz	0	临床数据
观察组死亡	mDeadgcz	0	临床数据
对照组无显著残疾	mAdzz	0.506	临床数据
对照组残疾	mDAdzz	0.494	临床数据
对照组复发	mRdzz	0	临床数据
对照组死亡	mDeadzz	0	临床数据
状态间转移概率			
无显著残疾到复发	pAtoR	0.103	文献[12]
复发到无显著残疾	pRtoA	0.395	文献[12]
残疾到复发	pDAtoR	0.142	文献[12]
复发到残疾	pRtoDA	0.395	文献[12]
复发死亡率	pRtoDead	0.210	文献[12]
无显著残疾的死亡率	pAtoDead	0.009	文献[12]
残疾的死亡率	pDAtoDead	0.016	文献[12]

表3 马尔可夫模型成本参数及来源

Tab 3 Cost parameters and sources of Markov model

成本	模型参数	均值/元	下限/元	上限/元	数据来源	区间
观察组住院期间总成本	costG	31 718.30	21 424.33	42 012.27	临床数据	95%CI
对照组住院期间总成本	costD	28 504.81	18 553.19	38 456.43	临床数据	95%CI
无显著残疾出院后护理费用	costA	8 081.53	7 273.38	8 889.69	文献[12]	±10%
残疾出院后护理费用	costDA	12 420.50	11 178.45	13 662.55	文献[12]	±10%
复发治疗成本	costR	27 662.76	24 896.50	30 429.05	文献[13]	±10%

表4 马尔可夫模型效用参数及来源

Tab 4 Effectiveness parameters and sources of Markov model

状态	模型参数	效用值	下限	上限	来源	区间
无显著残疾	uA	0.760	0.608	0.912	文献[14]	95%CI
残疾	uDA	0.210	0.168	0.252	文献[14]	95%CI
死亡	uDead	0	0	0	文献[14]	—
复发	uR	0.340	0.272	0.408	文献[15]	95%CI

注:“—”表示无95%CI。

Note:“—” means no 95%CI.

## 1.7 敏感性分析

对模型参数进行单因素敏感性分析和概率敏感性分析,以确定各模型参数在相应变化范围内是否能保持研究结果的稳定性<sup>[18]</sup>。(1)马尔可夫模型涉及成本、效用、贴现率等多个参数的设定,为检验其对结果的稳定性,对住院期间成本(95%CI)、护理成本(±10%)、复发治疗成本(±10%)、贴现率(0%~8%)、转移概率(±10%)进行单因素敏感性分析,以ICUR作为结局指标绘制龙卷风图。(2)概率敏感性分析是将多项参数同时设定为服从特定分布的随机变量,成本值设置为Normal分布,转移概率采用Beta分布,然后分析上述变量是否会影响研究结果的稳定性。本研究采用蒙特卡洛模拟方法对模型模拟1 000次,绘制成本-效用可接受曲线和概率模拟散点图<sup>[19]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 统计学分析

#### 2.1.1 疗效分析:将治疗前后的NIHSS评分差值作为疗效指

亦进行半循环矫正。

1.5.4 循环周期:缺血性脑卒中为一种慢性疾病,考虑到患者的寿命问题,因此,将我国人均期望寿命与患者平均年龄的差值作为模型运行时限<sup>[10]</sup>。本研究纳入患者的平均年龄为64岁,2021年我国人均期望寿命为77岁,故本研究运行时限为13年。本研究周期设定为1年,共进行13个周期,从而模拟治疗后13年的成本-效用。

1.5.5 意愿支付阈值(WTP):《中国药物经济学评价指南2020》<sup>[16]</sup>指出,对于QALY的WTP,建议采用全国人均国内生产总值(GDP)的1~3倍。当观察组方案与对照组方案相比成本更高而效用也更高时,若增量成本-效用比(ICUR)≤WTP,则观察组方案相较于对照组方案更加经济。本研究将WTP设定为3倍2021年全国人均GDP(80 976元),即WTP=242 928元。

1.5.6 贴现率:《中国药物经济学评价指南2020》指出,当研究时限>1年时,应对未来成本和效用进行贴现<sup>[16-17]</sup>。本研究将贴现率设置为5%。

### 1.6 成本-效用分析

运用Treeage软件构建马尔可夫模型,将各模型参数代入,进行成本-效用分析,评价指标为ICUR<sup>[16-17]</sup>。

经统计学分析,观察组与对照组患者NIHSS评分差值的差异有统计学意义( $P=0.027$ ),提示在改善患者脑功能方面,观察组方案优于对照组方案。两组患者治疗后的疗效指标比较见表5。

表5 两组患者治疗后的疗效指标比较(分)

Tab 5 Comparison of efficacy indexes between two groups after treatment (points)

疗效指标	观察组	对照组	统计量	P
入院NIHSS评分/( $\bar{x}\pm s$ ,分)	8.00±1.46	7.96±1.44	0.138	0.891
出院NIHSS评分/( $\bar{x}\pm s$ ,分)	5.28±1.59	5.60±1.48	1.040	0.301
NIHSS评分差值/ [ $M(P_{25}, P_{75})$ ,分]	3.00(2.00,3.00)	2.00(2.00,3.00)	2.211	0.027
出院mRS评分/ [ $M(P_{25}, P_{75})$ ,分]	1.00(1.00,3.00)	2.00(1.00,3.00)	2.407	0.016
出院吞咽功能评分/ [ $M(P_{25}, P_{75})$ ,分]	1.00(1.00,2.00)	2.00(1.00,2.00)	2.086	0.037

2.1.2 成本分析:观察组患者住院总成本为(31 718.30±10 293.97)元,对照组为(28 504.81±9 951.62)元,两组的差异无统计学意义( $P=0.189$ )。

### 2.2 成本-效用分析

观察组累计成本为127 446.22元,累计效用为4.059 QALY,成本-效用比为31 398.43元/QALY;对照组累计成本为124 645.25元,累计效用为3.996 QALY,成本-效用比为31 192.51元/QALY;观察组相较于对照组的ICUR为

### 2.3 敏感性分析

2.3.1 单因素敏感性分析: 单因素敏感性分析见图 3。由图 3 可见, 对 ICUR 影响较大的前 3 位参数因素分别为观察组住院期间总成本、对照组住院期间总成本和贴现率, 但参数在相应区间内变化时, 其 ICUR 始终 <WTP。

2.3.2 概率敏感性分析: 成本-效用可接受曲线见图 4; 概率模拟散点图见图 5。由图 4—5 可见, 当 WTP 为 242 928 元时, 观察组方案比对照组方案更具经济性的概率均为 100%。

## 3 讨论

本研究从医疗卫生系统角度出发, 回顾性收集临床数据, 采用 SPSS 26.0 统计学软件, 对两组患者出院后的住院成本、

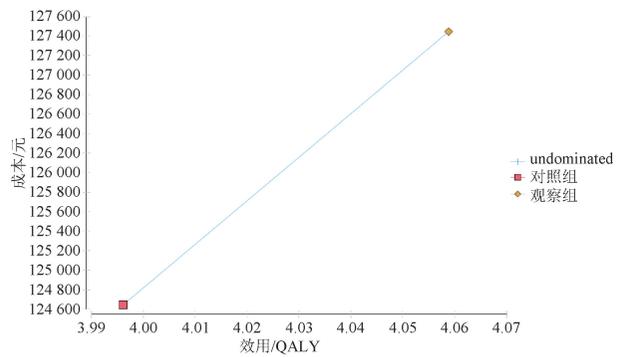


图 2 两组方案的成本-效用分析

Fig 2 Cost-effectiveness analysis in two groups of regimens

表 6 两组方案的成本-效用分析结果

Tab 6 Results of cost-effectiveness analysis in two groups of regimens

组别	成本/元	效用/QALY	增量成本/元	增量效用/QALY	成本-效用比/(元/QALY)	ICUR/(元/QALY)
对照组	124 645.25	3.996	—	—	31 192.51	—
观察组	127 446.22	4.059	2 800.97	0.063	31 398.43	44 649.51

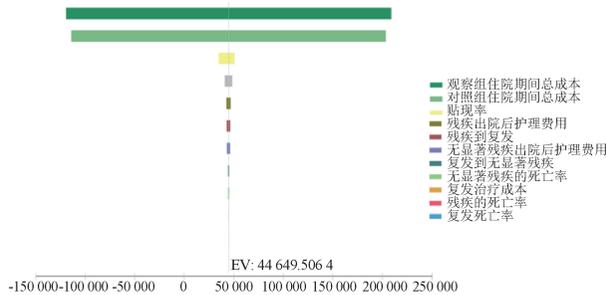


图 3 单因素敏感性分析

Fig 3 Single factor sensitivity analysis

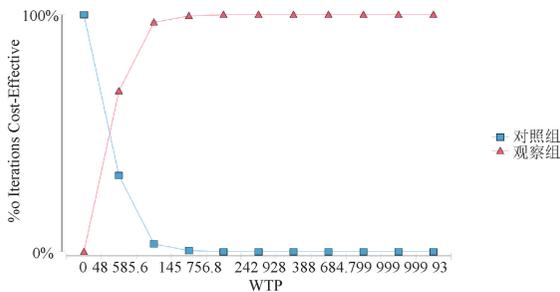


图 4 成本-效用可接受曲线

Fig 4 Cost-effectiveness acceptability curve

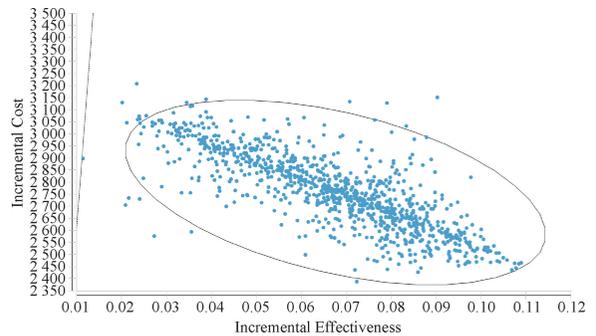


图 5 概率模拟散点图 (观察组 vs. 对照组)

Fig 5 Probability simulation scatter diagram (the observation group vs. the control group)

治疗效果进行成本-效果分析; AIS 属于慢性病范畴, 有复发风险, 因此, 本研究使用马尔可夫模型进一步对患者使用依达拉奉右莰醇注射用浓溶液治疗的经济性进行长期成本-效用分析。马尔可夫模型分析结果显示, 与对照组比较, 观察组方案的 ICUR 为 44 649.51 元/QALY, <WTP (3 倍 2021 年我国人均 GDP, 即 242 928 元)。因此, 观察组即含依达拉奉右莰醇的治疗方案更具有经济性。单因素敏感性分析和概率敏感性分析亦验证了该结果。

本研究的不足: (1) 本研究采用医疗卫生系统角度, 只考虑了直接医疗成本和直接非医疗成本中的出院后护理成本, 然

而在实际情况下还涉及其他成本, 如患者及家属的时间成本、脑卒中使患者丧失劳动能力所导致的劳动力损失成本等间接成本; (2) 本研究所用马尔可夫模型假定状态的转移是根据概率随机发生的, 与患者当前状态无关, 实际情况下患者进入下一个状态会受到上一个状态的影响, 因此, 马尔可夫模型也存在一定的局限性; (3) 本研究中出院护理成本和复发治疗成本数据参考的既往文献, 缺乏最新大样本真实世界研究数据支持。以上不足之处均会使本研究结果与真实结果之间存在一定的差异, 因此, 还需要根据数据的更新进一步完善研究结果。

综上所述, 本研究通过短期的 SPSS 统计的成本-效果分析和利用马尔可夫模型进行的长期成本-效用分析, 表明观察组方案较对照组方案更具有有效性与经济性, 且敏感性分析验证了研究结果的稳定性。因此, 在基础治疗的情况下联合应用依达拉奉右莰醇治疗 AIS 经济、可行。

### 参考文献

- [1] 闫雯, 赵于飞, 宫玉哲, 等. 缺血性脑卒中分子流行病学筛查及其危险因素分析[J]. 临床军医杂志, 2023, 51(1): 65-68.
- [2] 梁新, 王亚丽. 依达拉奉右莰醇神经保护作用机制及临床应用进展[J]. 陕西医学杂志, 2022, 51(2): 249-252, 封 3.

[3] 李青青, 范倩倩, 左慧颖, 等. 脑缺血/再灌注导致神经元损伤机制的研究进展[J]. 中国医药科学, 2023, 13(2): 35-38.

[4] 段宝京, 方灵芝, 关丽叶, 等. 治疗急性缺血性卒中新药: 依达拉奉右莰醇[J]. 中国新药与临床杂志, 2022, 41(10): 588-593.

[5] 邱志浩, 林四仁. 依达拉奉右莰醇注射液治疗急性脑梗死的疗效及安全性分析[J]. 北方药学, 2022, 19(12): 90-92.

[6] 邹娜, 李聪灵, 常莉莎. 依达拉奉右莰醇对急性脑梗死的远期疗效及安全性研究进展[J]. 慢性病学杂志, 2022, 23(1): 20-24, 28.

[7] 刘雪丽, 韩晟, 官海静, 等. 基于真实世界数据开展药物经济学评价[J]. 中国研究型医院, 2017, 4(3): 24-27.

[8] 中华医学会神经病学分会脑血管病学组急性缺血性脑卒中诊治指南撰写组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2010[J]. 中国全科医学, 2011, 14(35): 4013-4017.

[9] 王芳旭, 陶立波, 贾世欢, 等. 缺血性脑卒中溶栓配合机械取栓对比单纯溶栓治疗的卫生经济学评价研究[J]. 中国医疗保险, 2019(3): 58-64.

[10] 郭昭廷, 周黎, 项予良, 等. 基于真实世界数据的银杏内酯注射液治疗脑卒中的疗效及药物经济学评价[J]. 中国药物经济学, 2021, 16(1): 35-42.

[11] 王芳旭, 陶立波. 缺血性卒中卫生经济学评价模型结构研究[J]. 中国卒中杂志, 2021, 16(3): 265-271.

[12] PAN Y S, CAI X L, HUO X C, et al. Cost-effectiveness of

mechanical thrombectomy within 6 hours of acute ischaemic stroke in China[J]. BMJ Open, 2018, 8(2): e018951.

[13] PAN Y, WANG A, LIUG, et al. Cost-effectiveness of clopidogrel-aspirin versus aspirin alone for acute transient ischemic attack and minor stroke[J]. J AmHeart Assoc, 2014, 3(3): e000912.

[14] WANG Y L, PAN Y S, ZHAO X Q, et al. Recurrent stroke was associated with poor quality of life in patients with transient ischemic attack or minor stroke: finding from the CHANCE trial[J]. CNS Neurosci Ther, 2014, 20(12): 1029-1035.

[15] GANESALINGAM J, PIZZO E, MORRIS S, et al. Cost-utility analysis of mechanical thrombectomy using stent retrievers in acute ischemic stroke[J]. Stroke, 2015, 46(9): 2591-2598.

[16] 刘国恩. 中国药物经济学评价指南 2020[M]. 北京: 中国市场出版社, 2020: 27-76.

[17] 王李婷, 彭六保, 彭焯, 等. 2020年版和2011年版中国药物经济学评价指南比较分析[J]. 中国药物经济学, 2021, 16(3): 5-8, 15.

[18] 任宇, 管欣, 张瑶, 等. 依那普利叶酸片与依那普利片预防高血压患者卒中的药物经济学评价[J]. 中国药房, 2021, 32(23): 2880-2884.

[19] 王宪英, 张慧玲, 王晓丽, 等. 麝香保心丸与复方丹参滴丸治疗冠心病心绞痛的循证药物经济学评价[J]. 中国医院用药评价与分析, 2021, 21(1): 71-76.

(收稿日期:2023-05-12 修回日期:2023-07-23)

(上接第 1498 页)

方法。未来仍需进一步加强相关研究,完善分析方法和技术,以提高研究结果的可靠性和实用性。

## 参考文献

[1] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)[J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44(5): 382-400.

[2] 沈迎, 王伟民, 张奇, 等. 经皮冠状动脉介入治疗 2022 年度临床研究进展[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2023, 31(1): 25-32.

[3] 曾繁枋, 邱倩, 方厚民, 等. 吲哚布芬联合替格瑞洛在老年冠心病患者 PCI 术后的应用效果[J]. 中国医学创新, 2020, 17(29): 144-147.

[4] 冯永萌, 郭瑞霞, 姚文哲, 等. 吲哚布芬联合替格瑞洛对急性心肌梗死介入术后患者短期临床预后的影响分析[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2021, 13(6): 752-754.

[5] 刘晓伟. 吲哚布芬与阿司匹林分别联合氯吡格雷在冠状动脉药物支架术后双联抗血小板治疗的随机对照研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古医科大学, 2020.

[6] 涂植涛, 裴芳, 于长青, 等. 替格瑞洛联合吲哚布芬对急性 ST 抬高型心肌梗死患者临床疗效及预后的影响[J]. 重庆医学, 2021, 50(21): 3660-3663, 3668.

[7] 熊利明, 张磐. 吲哚布芬联合替格瑞洛治疗急性 ST 抬高型心肌梗死 PCI 术后患者的效果[J]. 中华灾害救援医学, 2020, 8(6): 316-318, 321.

[8] 徐辉. 吲哚布芬在经皮冠状动脉支架植入术后急性冠脉综合征患者中的疗效与安全性研究[D]. 青岛: 青岛大学, 2020.

[9] 杨霞, 刘维, 陈慧, 等. 吲哚布芬片预防和治疗缺血性心脑血管病有效性和安全性的 Meta 分析[J]. 中国临床药理学杂志, 2017, 33(4): 359-362.

[10] 朱云珊, 赵慧楠, 张亚同, 等. 吲哚布芬用于治疗动脉硬化所致的缺血性心血管病变的临床有效性与安全性的系统评价与 Meta 分析[J]. 中国医药, 2023, 18(1): 26-32.

[11] 桂裕亮, 韩晟, 翁鸿, 等. 应用 TreeAge Pro 软件实现基于 Markov 模型的成本-效果分析[J]. 中国循证医学杂志, 2018, 18(1): 116-120.

[12] 王李婷, 彭六保, 彭焯, 等. 2020年版和2011年版中国药物经济学评价指南比较分析[J]. 中国药物经济学, 2021, 16(3): 5-8, 15.

[13] 樊清清, 吴玥, 段石顽, 等. 依替巴肽与替罗非班在急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者介入治疗中的药物经济学研究[J]. 中国医院药学杂志, 2021, 41(5): 516-520.

[14] THEIDEL U, ASSEBURG C, GIANNITSIS E, et al. Cost-effectiveness of ticagrelor versus clopidogrel for the prevention of atherothrombotic events in adult patients with acute coronary syndrome in Germany[J]. Clin Res Cardiol, 2013, 102(6): 447-458.

[15] MEHRAN R, BABER U, SHARMA S K, et al. Ticagrelor with or without aspirin in high-risk patients after PCI[J]. N Engl J Med, 2019, 381(21): 2032-2042.

(收稿日期:2023-04-20 修回日期:2023-06-27)