

基于 Markov 模型探究高血压药物治疗的经济学评价



林奕嘉, 蒋蕊竹, 王钇灵, 赵依洋, 郑洋, 赵斌*

广西中医药大学赛恩斯新医药学院医学系, 广西南宁 530222

摘要: 目的: 对天麻钩藤饮加减辅助治疗高血压和仅使用常规西药治疗高血压两种方案进行长期经济学评价, 为高血压的干预药物提供合理依据。方法: 从医疗保障支付方角度出发, 以天麻钩藤饮加减联合降压药治疗高血压的最新临床研究结果作为数据来源构建 Markov 模型, 通过模型模拟疾病的发生发展, 分析两种方案治疗高血压的成本和效用, 之后进行敏感性分析, 查看结果的稳定性。结果: 天麻钩藤饮加减联合常规西药治疗 20 年后累计成本为 56865.29 元, 卫生产出为 10.38 QALYs; 仅使用西药治疗 20 年后的累计成本为 5813.91 元, 卫生产出为 9.62 QALYs, ICER 为 51051.38 元/QALY。敏感性分析显示, 单向和概率敏感性分析显示在可接受范围内结果不变, 不影响模型结果, 表明经济性良好, 可以进行使用。结论: 天麻钩藤饮加减联合降压药治疗高血压可作为较好的治疗方案, 具有较好的健康改善和经济学效果, 可在临床中广泛应用。

关键词: 中药; 天麻钩藤饮加减; 决策树; 马尔科夫模型; 成本-效果分析

DOI: [10.57237/j.mrf.2024.02.002](https://doi.org/10.57237/j.mrf.2024.02.002)

Exploring the Economic Evaluation of Pharmacological Treatment of Hypertension Based on Markov Modeling

Lin Yijia, Jiang Ruizhu, Wang Yiling, Zhao Yiyang, Zheng Yang, Zhao Bin*

Department of Medicine, Faculty of Chinese Medicine Science Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530222, China

Abstract: Objective: To conduct long-term economic evaluation of two adjuvant treatments of Gastroma Guteng Yin in the treatment of hypertension and only using conventional western medicine in the treatment of hypertension, so as to provide reasonable basis for intervention drugs for hypertension. Methods: From the perspective of Medicare payers, a Markov model was constructed using the results of the latest clinical studies on the treatment of hypertension with the addition of Tianma Hook Teng Drink combined with antihypertensive drugs as a source of data, through which the development of the disease was simulated, and the cost and utility of the two regimens for the treatment of hypertension were analyzed, after which sensitivity analyses were performed to check the stability of the results. Results: The cumulative

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号: 82204755, 81960751); 广西中医药大学赛恩斯新医药学院科研项目(编号: 2022CX004, 2022MS008, 2022QJ001); 广西中医药大学赛恩斯新医药学院国家级大学生创新训练项目(202313643007).

*通信作者: 赵斌, yixue960@163.com

收稿日期: 2024-02-27; 接受日期: 2024-05-13; 在线出版日期: 2024-05-23

<http://www.medresfront.com>

cost after 20 years of treatment with Tianma Hook Teng Drink Plus in combination with conventional western medicines was \$56,865.29, with a health output of 10.38 QALYs, while the cumulative cost after 20 years of treatment with western medicines only was \$5813.91, with a health output of 9.62 QALYs, and an ICER of \$51,051.38/QALY. Sensitivity analysis showed that unidirectional and probabilistic sensitivity analysis showed that the results remained unchanged within the acceptable range and did not affect the model results, indicating that the economy was good and could be used. Conclusion: Gastroma Guteng Yin combined with antihypertensive drugs can be used as a better treatment for hypertension, which has good health improvement and economic effects, and can be widely used in clinic.

Keywords: Traditional Chinese Medicine; Gastrodia Guoteng Yin Plus or Minus; Decision Tree; Markov Model; Cost-Effectiveness Analysis

1 引言

高血压是心血管疾病的主要危险因素。2015 年中国 18 岁以上人群中已有 2.45 亿的高血压患者[1], 2017 年中国有 254 万人死于收缩压升高, 伤残调整寿命年超过 5% [2, 3]。有研究预测, 到 2025 年, 高血压预计影响全球 15 亿多人, 每年与高血压有关的死亡人数预计将会增加到 1040 万[4]。高血压会引起血流动力学的异常改变, 主要原因是全身细小动脉痉挛, 外周血管阻力增加, 同时高血压也是冠心病、脑卒中最常见的危险因素, 不仅导致死亡率上升, 同时大大增加了医疗成本[5, 6]。目前, 中国高血压人群的知晓率、控制率、治疗率处于比较低的水平, 高血压防治任务十分艰巨, 西药治疗效果欠佳, 长期应用副作用明显, 寻求中医中药的治疗方法成为当下重要的研究方向[7]。目前中医将高血压归为“头痛”“眩晕”“中风”范畴, 在临幊上分型为痰湿中阻、瘀血阻窍、肾精不足、肝阳上亢等类型, 其中肝阳上亢证是临幊中最为常见的[8]。研究表明, 在眩晕病的中医辨证分型中, 肝阳上亢证是频次出现最多的证型, 其患病人数约占高血压病(眩晕病)患者总人数的 87.33%[9]。与西药不同, 中药在治疗高血压时, 多从整体出发, 平调脏腑气血, 协调脏腑阴阳, 多环节、多途径、多靶点干涉高血压的发生发展[10]。本研究将通过决策树—Markov 模型对天麻钩藤饮加减辅助治疗和仅使用常规西药治疗高血压进行长期经济学评价, 为临床诊治决策提供合理的经济学依据。

2 资料与方法

2.1 文献纳入

检索 Medline、PubMed、Cochrane Library 等 3 个

英文期刊数据库, 以及中国知网、维普网、万方数据等 3 个中文期刊数据库, 选择张芝芝[11]的研究成果作为本研究临床效果的数据来源, 同时参考了朱亦凡[12]、刘利勤[13]等人的多项研究成果。患者数据基线见表 1。

表 1 患者人口统计资料及基线特征

参数	常规西药治疗	西药联合天麻钩藤饮加减
n/例	30	30
年龄/岁 ($\bar{x} \pm s$)	7.34 ± 0.15	66.02 ± 0.21
病程/年 ($\bar{x} \pm s$)	7.43 ± 0.13	7.23 ± 0.21
舒张压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	166.14 ± 0.18	165.21 ± 0.21
收缩压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	95.66 ± 0.16	95.63 ± 0.24

2.2 模型构建

Markov 模型可以较好模拟疾病的发展, 尤其适合模拟高血压、糖尿病等慢性疾病。根据高血压的疾病自然史, 参考已有文献[12], 结合模型中转移概率的可获得性, 设立了 Markov 模型, 包括 4 个状态: 高血压无事件状态、非致死性心肌梗死状态、非致死性卒中状态、死亡状态, 其中死亡状态为吸收态。状态转移的设置见图 1。规定患者不能同时处于一种以上的状态, 符合 Markov 模型状态的设置原则。模型开始时设立 2 种治疗方案: 1. 常规西药治疗: 采用兰迪-苯磺酸氨氯地平治疗, 国药准字为 H20020468, 每次 5 mg, 一天一次, 以口服方式给药; 2. 天麻钩藤饮加减联合常规西药治疗: 在常规使用西药的基础上增加天麻钩藤饮加减辅助, 药方组成: 天麻 10 g、钩藤 10 g、石决明 30 g、梔子 5 g、杜仲 10 g、桑寄生 10 g、川牛膝 15 g、生地 10 g、夜交藤 20 g、茯神 10 g、益母草 20 g、元胡 10 g、枸杞子 15 g、鸡内金 10 g、神曲 20 g、炒麦

芽 15 g, 煎煮后取汁以口服方式给药, 一天一剂。各设立 10000 名患者进入模型, 初始均处于高血压无事件状态, 每个循环周期患者都可经历任意一个且仅一个临床事件。根据 2022 年国家卫生健康委发布的数据, 中国居民平均寿命为 78.2 岁, 纳入研究的西药联合天麻钩藤饮加减组平均年龄 66.2 岁, 常规西药治疗组平均年龄为 7.34 岁, 故研究时限为 20 年, 模型周期为 1 年。模拟治疗至患者死亡或 20 年的疾病发展状况。

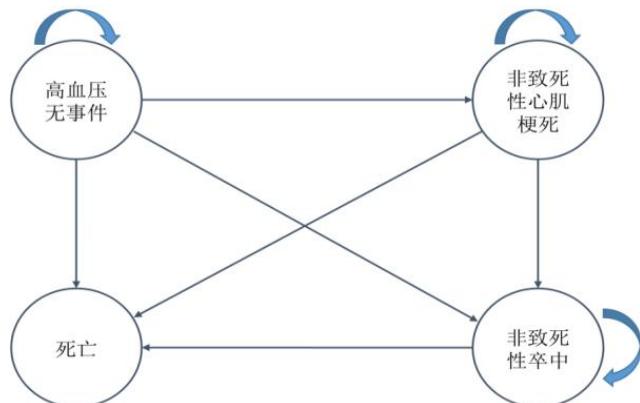


图 1 状态转移图

2.3 模型假设

由于临床实际问题十分复杂, 为简化模型, 本研究设立如下假设: 1. 不包括非致死性卒中状态转化为非致死性心肌梗死状态的情况 (发生率较低且未见临床实验资料报道); 2. 非致死性心肌梗死状态发展到非致死性卒中状态的概率和高血压无事件状态发展到非致死性卒中状态的概率相等[14]; 3. 分析过程中不包含药物不良反应等意外事件[15]; 4. 吸收态的成本和效用均为 0; 5. 在一年的循环周期内, 患者不会同时发生非致死性卒中或非致死性心肌梗。

2.4 参数设置

2.4.1 转移概率

Markov 模型的概率参数是构建 Markov 模型最重要的参数之一。根据在张芝芝的研究, 得到常规西医治疗的总有效率为 76.7%, 而联合天麻钩藤饮加减的总有效率为 96.7%。基本事件的发生率来源于对日本 457 例高血压患者 5.5 年的随访研究, 结果显示, 26 例 (5.69%) 患者发生卒中, 5 例 (1.09%) 患者发生心肌梗死[11]。转移概率指患者在一个循环周期内从某一状

态转移到各种状态的概率。根据概率公式分别计算出 1 年发病率, 将单周期内引起的相关事件发生率和基础事件发生率相乘, 再计算出相关转移概率。卒中后或者心肌梗死后的死亡率来源于文献[13]。高血压人群、卒中后和心肌梗死后的死亡率参考文献数据[16]、中国第 6 次全国人口普查数据[17]和 2019 年全球疾病负担研究平台 (GBD 2019) 提供的归因死亡率。

2.4.2 成本参数

本研究研究角度为医疗保障支付方。一般情况下成本成本包括直接医疗成本、间接医疗成本和隐性成本, 间接成本和隐形成本不易获得, 本研究中暂不涉及。通过国家药品监督管理局认证的第三方互联网药品交易服务平台和广西中医药大学第一附属医院中药房收集各药物的价格信息

2.4.3 效用参数

本研究使用质量调整生命年 (Quality adjust life year, QALY) 作为效用指标。质量调整生命年是一种将人的生命时值和生命质量结合起来综合评价健康效用的一种方法, 是药物经济学中效用的评价指标[18] (公式如下: $QALY = \sum (\text{生存年} \times \text{权重})$)。根据模型, 可通过健康效用值和生存年限计算出 QALY。本研究中健康效用值主要来源于文献[12]。由于疾病的持续时间较长, 治疗时间超过一年, 需要利用贴现率对方案中的成本和健康效用值两个参数做处理[19]。多数研究为了避免 Keeler-Cretin 悖论中“逻辑不一致”的问题, 将健康收益与成本的年贴现率都设置为 5%[20]。因此本研究同样采用 5% 的贴现率进行贴现。

2.5 敏感性分析

本研究采用两种方法来检验结果的不确定性, 即通过单因素敏感性和概率敏感性分析 (Probabilistic sensitivity analysis, PSA)。分析因素包括成本、健康效用值、转移概率, 设定波动范围在 10%, 贴现率的波动范围在 0%-8%。探索出最敏感的因素后再使用概率敏感度分析对模型进行 1000 次蒙特卡洛模拟, 同时设立意愿支付值制定出合理的成本—效果分析, 为临床合理用药提供决策依据[21]。从中国国家统计局得到 2022 年中国人均 GDP 为 85698, 同时采用 0.5 倍人均 GDP 作为阈值, 因此确定本研究的阈值标准和支付意愿为 42849 元。

3 结果

3.1 转移概率参数

相关参数结果见表 2、3、4。

表 2 相关转移状态的健康效用值[12]

状态	健康效用值
无事件高血压	0.75 [22]
非致死性心肌梗死	0.87 [23]
非致死性卒中	0.77 [24]
死亡	0

表 3 状态转移概率

转移过程	治疗方案	
	仅使用降压药	联合使用
高血压无事件→非致死性心肌梗死	0.080%	0.010%
高血压无事件→非致死性卒中	4.321%	0.056%
非致死性心肌梗死→死亡	5.107%	0.646%
非致死性卒中→死亡	5.107%	0.646%
高血压无事件→死亡	0.072%	0.009%
非致死性心肌梗死→非致死性卒中	4.321%	0.056%

表 4 药物成本

用药方式	剂量	费用	年均费用/元
兰迪-苯磺酸氨氯地平	1 片 qd	1.25 元/片	456.25
天麻钩藤饮加减	1 剂 qd	10 元/剂	3650

3.2 队列分析

对两种方案治疗高血压的决策树—Markov 模型，通过模型模拟疾病发展的相关情况，可以得到采用天麻钩藤饮加减辅助常规西药治疗的患者在 20 年后依然处于高血压无事件状态的比例高于仅使用西药治疗的比例，提示对高血压患者开展天麻钩藤饮加减辅助对治疗高血压效果显著，可以有效降低非致死性卒中、非致死性心肌梗死和死亡的概率。不同筛查策略各状态的概率分布见表 5 和图 2、3。

表 5 Markov 队列分析模拟疾病分布概率 (%)

Treatment method	Stage	State	Probability
天麻钩藤饮加减辅助常规西药治疗	20	高血压无事件	0.98511
	20	非致死性心肌梗死	0.00186
	20	非致死性卒中	0.01047
	20	死亡	0.00256
常规西药治疗	20	高血压无事件	0.40043
	20	非致死性心肌梗死	0.00424
	20	非致死性卒中	0.34236
	20	死亡	0.25298

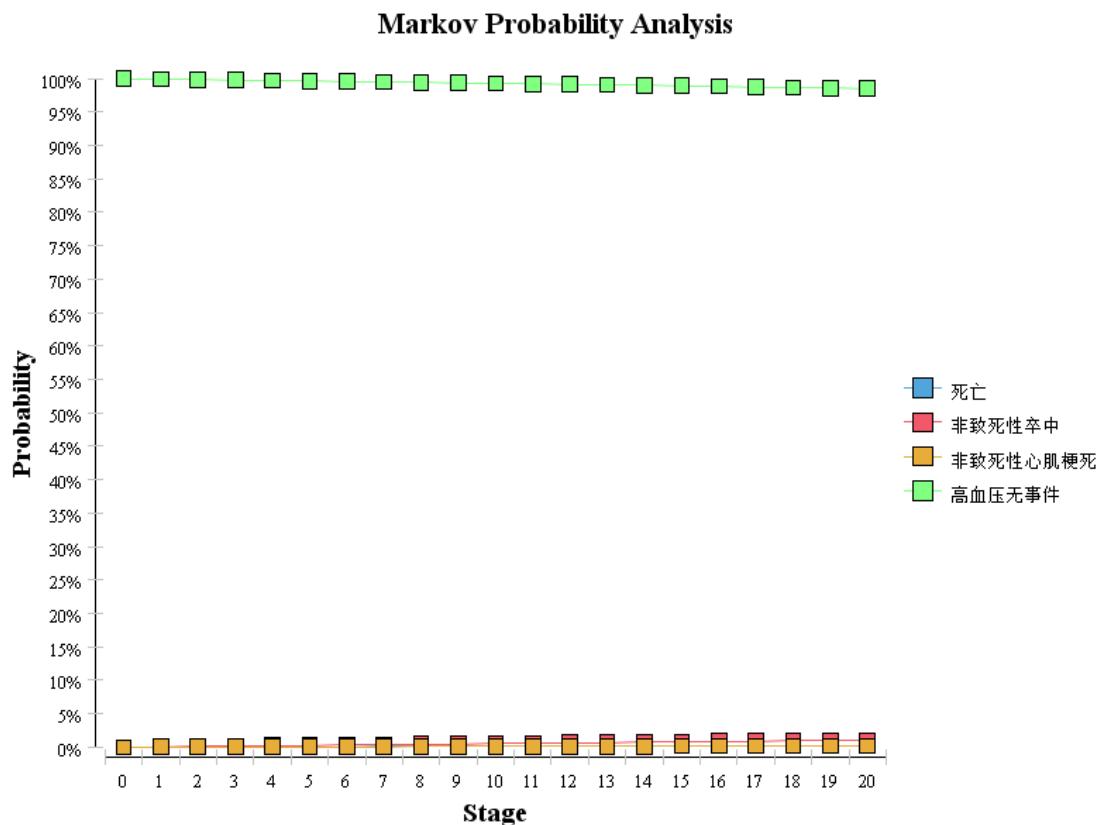


图2 天麻钩藤饮加减辅助常规西药治疗方案下患者状态转移分布概率

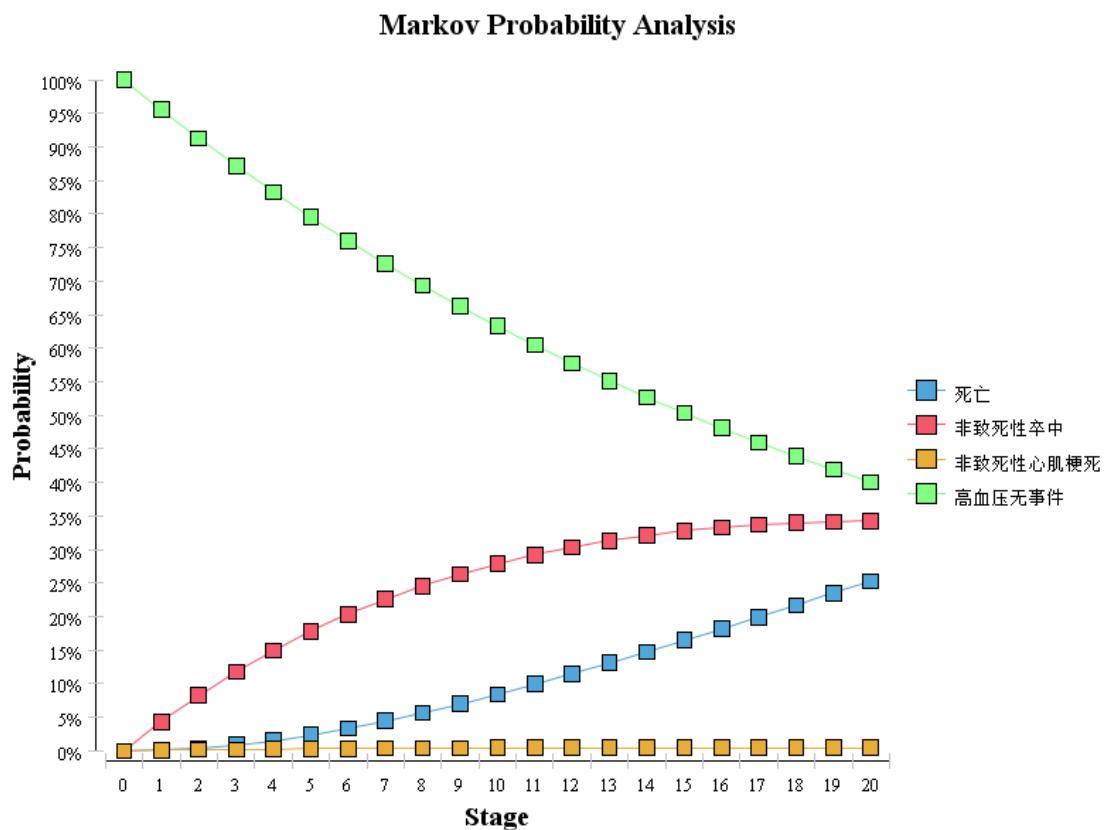


图3 常规西药治疗方案下患者状态转移分布概率

3.3 回乘分析

回乘分析相关结果见表 6, 成本效用结果见图 4。天麻钩藤饮加减+常规西药治疗 20 年后累计成本为 52402.63 元, 卫生产出为 12.49 QALYs; 仅使用西药治疗 20 年后的累计成本为 5380.62 元, 卫生产出为 10.97 QALYs。联合治疗相较于单独使用西药治疗的 ICER 为

30912.84 元/QALY, 表明每多获得一个 QALY 需要多花费 30912.84 元。根据世界卫生组织关于药物经济学评价和中国药物经济学评价指南 (2011 版) 给出的建议[25]: 当 $ICER < 1$ 倍人均 GDP, 表明增加的成本完全值得。由于天麻钩藤饮加减辅助常规西药治疗方案的 ICER 远远小于阈值, 表明该方案经济性良好。

表 6 回乘分析相关结果

Name	Cost	Effective	ICER	Incremental cost	Incremental effective
常规西药治疗	5813.91	9.62	-	-	-
天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	56865.29	10.38	67172.86	51051.38	0.76

Cost-Effectiveness Analysis

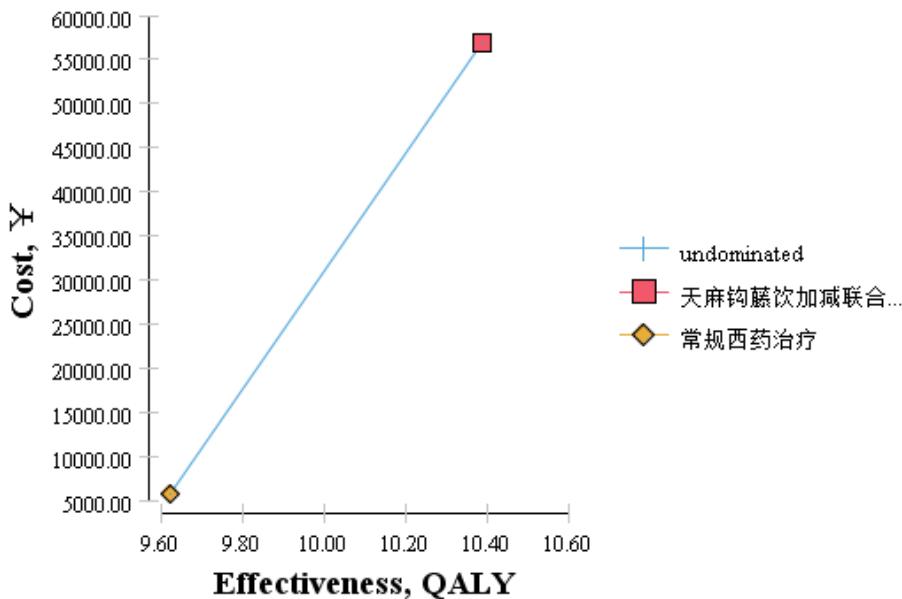


图 4 成本—效用结果

3.4 敏感性分析

利用飓风图来说明关键参数发生变化的敏感性。通过飓风图 (见图 5) 得到该模型对贴现率、高血压无事件状态健康效用值和联合用药成本的变化最敏感。对这三个因素进行单向敏感性分析, 经济结果仍然稳定, 即因子波动后 ICER 值仍然处于阈值内 (见表 7、8、9)。药物经济学指南推荐成本的分布方法为 Gamma, 效用和转移概率的分布方法为 Beta。采用 Monte Carlo 抽样 1000 次, 以增量效用作为横坐标, 增量成本作为

纵坐标, 如图 6 所示 99.3% 置信区间 (CI) 在 WTP 值标准线之下, 说明天麻钩藤饮加减具有成本-效用概率较高。对模型进行概率敏感性分析, 得到成本效果可接受曲线 (见图 7)。根据 0.5 倍人均 GDP 为 42849 元作为本研究的阈值标准和支付意愿结合成本-效用分析, 天麻钩藤饮加减辅助常规西药可接受概率 65%, 常规西药治疗可接受概率 35%。两种治疗方案相比, 天麻钩藤饮加减辅助常规西药更具有经济性。

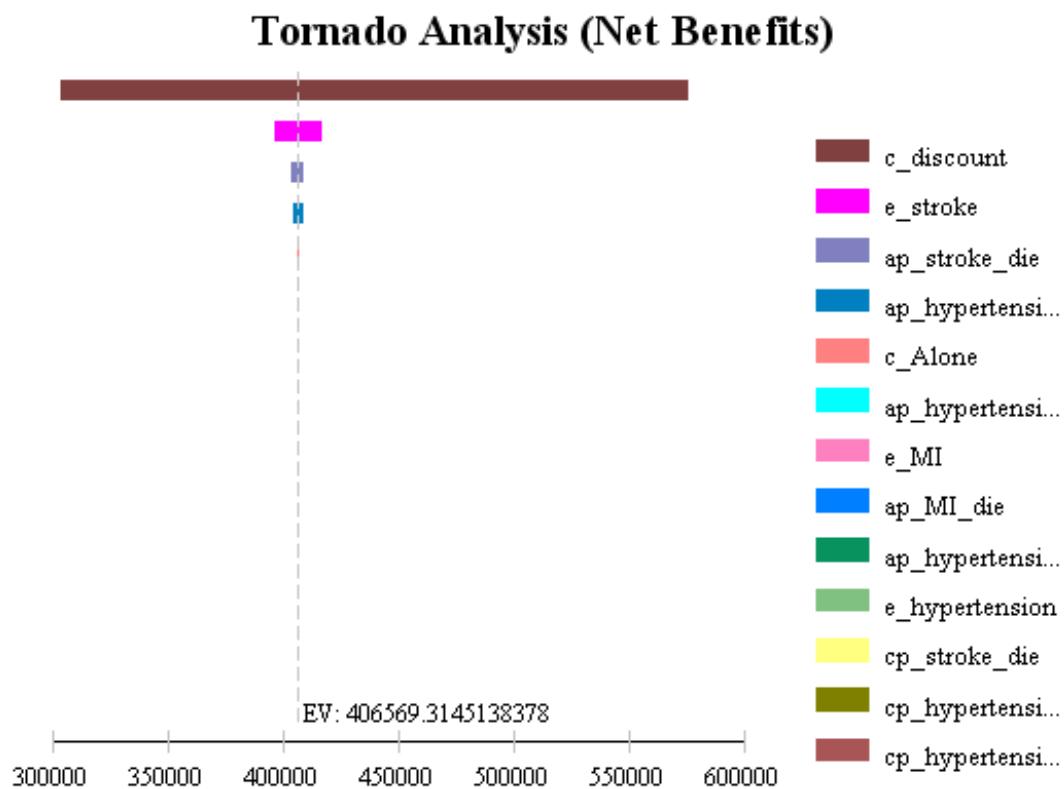


图 5 敏感性分析飓风图

Incremental Cost-Effectiveness, 常规西药治疗V.天麻钩藤饮加减联合降压药治疗

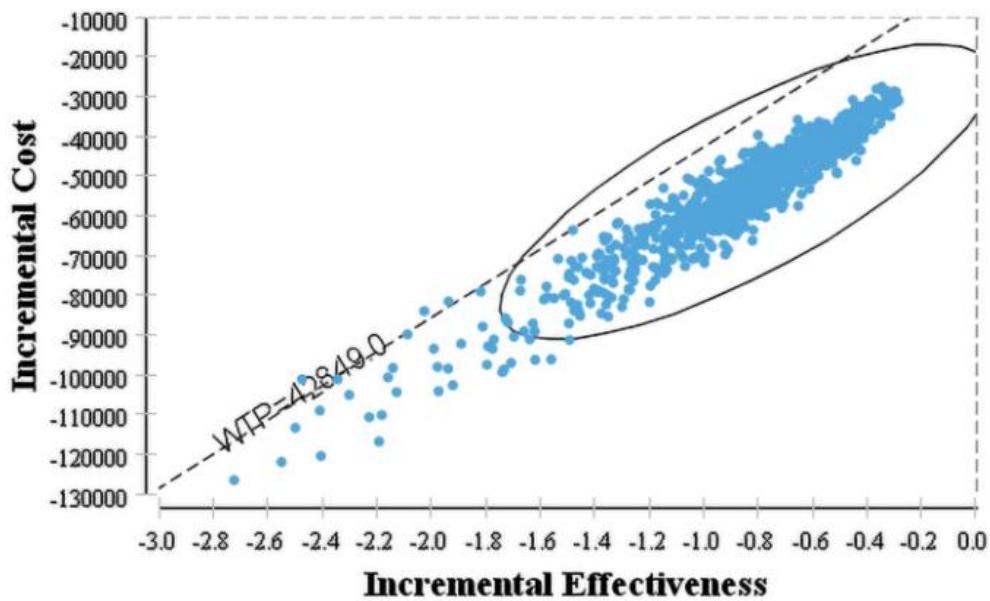


图 6 增量成本效果散点图

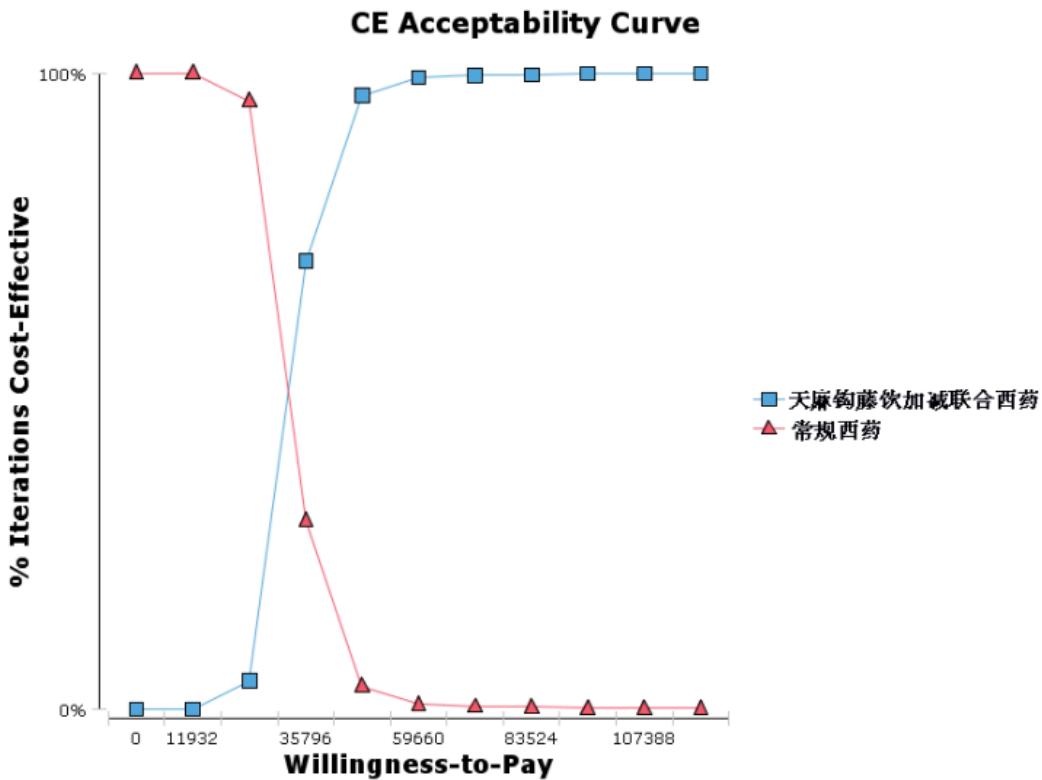


图 7 成本效果可接受曲线

表 7 高血压健康效用值的单因素敏感性分析

变量	治疗方案	ICER
0.882	常规西药治疗	-
0.882	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	40611.86013
0.9115	常规西药治疗	-
0.9115	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	37107.22081
0.941	常规西药治疗	-
0.941	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	34159.4025
0.9705	常规西药治疗	-
0.9705	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	31645.46881
1	常规西药治疗	-
1	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	29476.1922

表 8 贴现率的因素敏感性分析

变量	治疗方案	ICER
0	常规西药治疗	-
0	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	25437.41815
0.02	常规西药治疗	-
0.02	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	27442.06329
0.04	常规西药治疗	-

变量	治疗方案	ICER
0.04	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	29692.66513
0.06	常规西药治疗	-
0.06	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	32197.14637
0.08	常规西药治疗	-
0.08	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	34959.12371

表 9 联合用药成本的单因素敏感性分析

变量	治疗方案	ICER
3695.625	常规西药治疗	-
3695.625	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	27467.82757
3900.9375	常规西药治疗	-
3900.9375	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	29190.33374
4106.25	常规西药治疗	-
4106.25	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	30912.8399
4311.5625	常规西药治疗	-
4311.5625	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	32635.34607
4516.875	常规西药治疗	-
4516.875	天麻钩藤饮加减联合降压药治疗	34357.85224

4 讨论

目前，中国面临着人口老龄化和代谢危险因素流行的双重压力，心血管疾病成为中国人口死亡的首位原因，而高血压作为心血管疾病的主要危险因素，其患病率正在不断升高，已然成为中国面临的重要公共卫生问题[26]。高血压目前无法根治，同时作为一种长期慢性疾病，合理选择用药极其重要，用于治疗高血压的西药，虽能短期快速降压，但部分药物会产生血压下降过快、大脑、心脏、肾脏等重要器官的供血减少，诱发心绞痛和肾功能衰竭等不良反应[27]。中药具有经济、有效、副作用小等特点，在治疗常见病、多发病、慢性病及现代医学难以攻克的疑难杂症等方面发挥着独特的作用[21]。天麻钩藤饮作为《高血压中医诊疗专家共识》[28]推荐的治疗原发性高血压肝阳上亢证的代表方剂，在临床常与常规降压西药联合使用[29]。在常规西药基础上加服天麻钩藤饮，不仅可以有效调节血压，通过多种途径达到降压目的并改善临床症状，而且能够缓解心衰，促进心功能恢复正常，逆转心室重塑，提高预后，实现远期治疗的目的[10]。

本研究通过构建决策树—Markov 模型，模拟高血压 20 年疾病进程的临床效果和长期经济学影响。在研究时限内，天麻钩藤饮加减联合降压药治疗使患者最具有经济性，队列分析表明联合天麻钩藤饮加减能让大部分患者 20 年后依然出于高血压无事件状态，回乘分析表明与仅使用常规西药相比，天麻钩藤饮加减联合降压药的成本和效果更高，ICER 值为 30912.84 元/QALY，小于 1 倍人均 GDP。虽然成本增加，但增加的成本完全值得，处于可接受范围内，同时可获得较好的健康状况的改善和生存时间的延长，相对于仅使用常规西药治疗的方案来说是更具有成本效果的，是较优的方案选择。同时敏感性分析也提示该方案经济效果稳定。

综上所述，采用天麻钩藤饮加减联合降压药能获得显著的健康改善和经济学效果。虽然采用决策分析模型存在一定的局限性，但能够为临床试验研究者筛选较优的临床试验设计方案，提高高血压的控制率，减轻高血压带来的死亡负担。

5 结论

本研究使用 Markov 模型比较天麻钩藤饮加减和常规西药治疗高血压的成本效用分析，天麻钩藤饮加减+

常规西药治疗 20 年后累计成本为 52402.63 元，卫生产出为 12.49 QALYs；仅使用西药治疗 20 年后的累计成本为 5380.62 元，卫生产出为 10.97 QALYs。联合治疗相较于单独使用西药治疗的 ICER 为 30912.84 元/QALY，表明每多获得一个 QALY 需要多花费 30912.84 元。当 ICER<1 倍人均 GDP，表明增加的成本完全值得。由于天麻钩藤饮加减辅助常规西药治疗方案的 ICER 远远小于阈值，表明该方案经济性良好。

参考文献

- [1] Wang Z, Chen Z, Zhang L, Wang X, Hao G, Zhang Z, Shao L, Tian Y, Dong Y, Zheng C, Wang J, Zhu M, Weintraub WS, Gao R; China Hypertension Survey Investigators. Status of Hypertension in China: Results From the China Hypertension Survey, 2012-2015. Circulation. 2018; 137(22): 2344-2356.
- [2] GBD 2017 DALYs and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet. 2018; 392(10159): 1859-1922.
- [3] 马丽媛, 王增武, 樊静, 胡盛寿. 《中国心血管健康与疾病报告 2021》关于中国高血压流行和防治现状 [J]. 中国全科医学, 2022, 25(30): 3715-3720.
- [4] O'Brien E. The Lancet Commission on hypertension: Addressing the global burden of raised blood pressure on current and future generations. J Clin Hypertens (Greenwich). 2017; 19(6): 564-568.
- [5] 杨爽, 白莎, 王恒, 郝春艳.老年高血压患者心功能、外周血管阻力与血清 Hey、血脂水平的相关性研究 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2021, 13(1): 47-50.
- [6] 周家谭, 卢健棋, 罗文宽, 杨敏.中药防治高血压靶器官损害相关信号通路的研究进展 [J]. 中国药房, 2023, 34(5): 625-630.
- [7] 陈广进, 梁兜选, 李美红. 半夏白术天麻汤加减配合中药沐足治疗顽固性高血压的临床效果 [J]. 中国当代医药, 2021, 28(27): 177-179.
- [8] 张美林. 天麻钩藤饮加减煎服联合耳尖放血疗法治疗肝阳上亢型顽固性高血压 30 例 [J]. 中医外治杂志, 2017, 26(3): 26-27.
- [9] 江钰, 王洪霞. 中药穴位贴敷治疗老年高血压病 100 例临床疗效分析 [J]. 新疆中医药, 2019, 37(5): 20-22.
- [10] 李伯阳, 赵英强.中药治疗高血压远期疗效研究进展 [J]. 内蒙古中医药, 2021, 40(12): 148-151.

- [11] 张芝芝. 天麻钩藤饮加减辅助治疗肝阳上亢型高血压的临床效果观察 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(89): 203+206.
- [12] 朱亦凡, 黄蓉, 丁怡文, 沃田, 陈磊. 氨氯地平和赖诺普利治疗老年高血压的经济学评价——基于 Markov 模型[J]. 卫生经济研究, 2019, 36(6): 50-53.
- [13] 刘利勤, 李青, 胡明, 李美娟, 杨涵. 应用 Markov 模型对 3 种血管紧张素 II 受体拮抗剂预防高血压患者卒中和心肌梗死的经济学评价 [J]. 中国药学杂志, 2019, 54(2): 137-143.
- [14] 桑海强. 应用 Markov 模型对高血压病两种初始联合方案治疗效果的药物经济学评价 [D]. 中南大学, 2010(01).
- [15] 花思桦, 刘国恩, 孙利华, 连桂玉. 超重与肥胖对高血压患者医疗费用负担的影响 [J]. 卫生经济研究, 2017, (10): 27-29.
- [16] 徐婷玲, 周脉耕, 刘江美, 王黎君, 董文兰. 1990 年与 2019 年中国居民归因于高血压的死亡负担分析 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2022, 30(5): 327-331+335.
- [17] 张文娟, 魏蒙. 中国人口的死亡水平及预期寿命评估——基于第六次人口普查数据的分析 [J]. 人口学刊, 2016, (3): 18-28.
- [18] 李海燕, 胡宇千, 于智杰. 缬沙坦/氨氯地平复方制剂与 ARB+CCB 联用治疗高血压的药物经济学比较 [J]. 中国药房, 2018, 29(17): 2398-2402.
- [19] 彭琴. 基于决策树-马尔科夫模型的脑卒中筛查策略的卫生经济学评价 [D]. 天津医科大学, 2020.
- [20] 周颖玉, 吴群红. 经济学理论视角下的健康贴现率研究 [J]. 中国卫生经济, 2023, 42(1): 1-3.
- [21] 刘月彬, 黄珊, 刘美琴. 愿意支付法在中药经济评价中的应用 [J]. 海峡药学, 2013, 25(11): 206-208.
- [22] Sun S, Chen J, Johannesson M, et al. Population health status in China: EQ-5D results, by age, sex and socio-economic status, from the National Health Services Survey 2008. Qual Life Res. 2011, 20(3): 309-320.
- [23] Gore JM, Granger CB, Simoons ML, et al. Stroke after thrombolysis. Mortality and functional outcomes in the GUSTO-I trial. Global Use of Strategies to Open Occluded Coronary Arteries. Circulation, 1995, 92(10): 2811-2818.
- [24] Tengs D, Lin TH. A Meta-Analysis of Quality-of-Life Estimates for Stroke. Pharmacoeconomics, 2003, 21(3): 191-200.
- [25] <中国药物经济学评价指南>课题组, 刘国恩, 胡善联, 吴久鸿. 中国药物经济学评价指南(2011 版) [J]. 中国药物经济学, 2011(3): 6-4811-48.
- [26] 马丽媛, 王增武, 樊静等. 《中国心血管健康与疾病报告 2021》概要 [J]. 中国介入心脏病学杂志, 2022, 30(7): 481-496.
- [27] 俞笑平. 高血压药物的合理用药和不良反应 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 医药卫生, 2022(1): 29-31.
- [28] 中华中医药学会心血管病分会. 高血压中医诊疗专家共识 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2019, 0(15): 217-221.
- [29] 李艳妮, 张鹏, 朱浩. 天麻钩藤饮联合西药治疗原发性高血压的 Meta 分析 [J]. 巴楚医学, 2022, 5(4): 83-88.