

# 针刺联合息风化痰通络颗粒对急性脑梗死溶栓患者的影响及机制研究

方美凤<sup>1</sup>,朱娴琼<sup>2</sup>,吴家煜<sup>2</sup>,梁楚虹<sup>2</sup>,徐颖<sup>2</sup>,杨庆依<sup>2</sup>,杨小雅<sup>2</sup>,郑博慧<sup>2</sup>,窦香兰<sup>2</sup>,谭峰<sup>1</sup>

(1.佛山市中医院,广东佛山528051;2.广州中医药大学,广东广州510006)

**[摘要]** 目的:评估针刺联合息风化痰通络颗粒对急性脑梗死(ACI)后溶栓患者的疗效,探讨其作用机制。方法:纳入ACI溶栓患者178例,按随机数字表法分为观察组和对照组各89例,最终164例完成研究,观察组81例,对照组83例。对照组接受常规治疗,观察组在对照组的基础上加用针刺联合息风化痰通络颗粒治疗,两组均治疗2周。评估比较两组的临床疗效、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、日常生活活动能力量表(ADL)评分、血清炎症因子水平、氧化应激因子水平以及脑血流动力学。结果:治疗后,两组ADL评分、白细胞介素-10(IL-10)、超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)、过氧化氢酶(CAT)水平均较治疗前升高( $P<0.05$ ),NIHSS评分、白细胞介素-1 $\beta$ (IL-1 $\beta$ )、超敏C反应蛋白(hs-CRP)、丙二醛(MDA)水平较治疗前降低( $P<0.05$ ),观察组NIHSS评分、IL-1 $\beta$ 、IL-10、hs-CRP、MDA水平低于对照组( $P<0.05$ ),ADL评分、SOD、GSH-Px、CAT水平高于对照组( $P<0.05$ )。两组脑血流动力学指标均较治疗前改善,且观察组改善情况优于对照组( $P<0.05$ )。观察组治疗总有效率95.06%,对照组84.34%,两组疗效比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论:针刺联合息风化痰通络颗粒能够促进ACI溶栓患者脑血流动力学恢复,改善缺血再灌注损伤的神经功能,其作用机制可能与减轻炎症反应、抑制氧化应激反应有关。

**[关键词]** 针刺;息风化痰通络颗粒;急性脑梗死;溶栓;氧化应激;炎症因子

**[中图分类号]** R277.743.3

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 0257-358X(2024)05-0514-06

**DOI:** 10.16295/j.cnki.0257-358x.2024.05.014

## Effect and Mechanism of Acupuncture Combined with Xifeng Huatan Tongluo Granule(息风化痰通络颗粒) on Thrombolytic Patients with Acute Cerebral Infarction

FANG Meifeng<sup>1</sup>, ZHU Xianqiong<sup>2</sup>, WU Jiayu<sup>2</sup>, LIANG Chuhong<sup>2</sup>, XU Ying<sup>2</sup>, YANG Qingyi<sup>2</sup>, YANG Xiaoya<sup>2</sup>, ZHENG Bohui<sup>2</sup>, DOU Xianglan<sup>2</sup>, TAN Feng<sup>1</sup>

(1. Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan 528051, China; 2. Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006, China)

**Abstract Objective:** To evaluate the therapeutic effect of acupuncture combined with Xifeng Huatan Tongluo Granule (息风化痰通络颗粒) on thrombolytic patients with acute cerebral infarction (ACI), and to explore the mechanism of action. **Methods:** After thrombolysis, 178 patients with ACI were included and divided into the observation group and the control group according to random number table method, with 89 patients in each group. Finally, 164 patients

**[收稿日期]** 2023-10-13

**[基金项目]** 国家自然科学基金面上项目(编号:81473470)

**[作者简介]** 方美凤(1982—),女,山西临汾人,医学硕士,副主任医师,主要从事中西医结合脑病研究。电话:13450863874;邮箱:fangmeifengzy@163.com。

**[通信作者]** 谭峰(1959—),男,湖南衡阳人,医学博士,主任医师,主要从事中西医结合脑病研究。邮箱:tanfengzy@163.com。

completed the study, with 81 in the observation group and 83 in the control group. The control group received conventional treatment, and the observation group was treated with acupuncture combined with Xifeng Huatan Tongluo Granule on the basis of the treatment of the control group. Both groups were treated for 2 weeks. The clinical efficacy, National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score, Activities of Daily Living Scale (ADL) score, serum levels of inflammatory factors, oxidative stress factors and cerebral hemodynamics were evaluated and compared between the two groups. **Results:** After treatment, the levels of ADL score, interleukin-10 (IL-10), superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GSH-Px) and catalase (CAT) in both groups were higher than those before treatment ( $P < 0.05$ ). The levels of NIHSS score, interleukin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), hypersensitive C-reactive protein (hs-CRP) and malondialdehyde (MDA) were lower than those before treatment ( $P < 0.05$ ), and the levels of NIHSS score, IL-1 $\beta$ , IL-10, hs-CRP and MDA in the observation group were lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ). ADL score, SOD, GSH-Px and CAT levels in the observation group were higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The indexes of cerebral hemodynamics in both groups were improved compared with those before treatment, and the improvement in the observation group was better than that in the control group ( $P < 0.05$ ). The total effective rate was 95.06% in the observation group and 84.34% in the control group. The difference of therapeutic effect between the two groups was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Acupuncture combined with Xifeng Huatan Tongluo Granule can promote cerebral hemodynamic recovery and improve the nerve functional disorder caused by ischemia-reperfusion, and its mechanism may be related to reducing inflammation and inhibiting oxidative stress.

**Keywords** acupuncture; Xifeng Huatan Tongluo Granule; acute cerebral infarction; thrombolysis; oxidative stress; inflammatory factor

急性脑梗死(ACI)是由于大脑动脉血栓阻塞导致的大脑局部缺血损伤脑组织的疾病,症状主要为突发性单侧麻木、无力、复视等。ACI属缺血性脑卒中,脑卒中是仅次于缺血性心脏病的全球第二大死因<sup>[1]</sup>,若不及时治疗,可能导致偏瘫、失语、意识水平改变甚至死亡等严重后果<sup>[2]</sup>。溶栓已成为目前治疗ACI的主要手段,可迅速改善闭塞血管的血流供应,恢复脑部的氧气和葡萄糖供应,减少后遗症发生<sup>[3]</sup>。然而,即使及时恢复了脑部的血液供应,患者仍然可能面临缺血再灌注损伤的风险,包括再氧化引起的活性氧(ROS)生成、钙超载和组织损伤等病理反应<sup>[4]</sup>。因此,如何改善溶栓后的缺血再灌注损伤,减轻对身体的二次损害,成为当前临床的重大难题。

氧化应激是脑缺血再灌注级联损伤的关键环节,由ROS、活性氮(RNS)的产生和增加引起,可导致DNA损伤、脂质和蛋白质过氧化损伤,进一步引发细胞凋亡、自噬及炎症、血脑屏障破坏等病理改变<sup>[5-6]</sup>。针刺作为具有通经活络功效的中医特色疗法,对ACI疗效显著,息风化痰通络颗粒具有祛风、化痰、活血、行气等功效,经长期临床观察发现具有良好疗效。

本研究观察针刺联合息风化痰通络颗粒治疗ACI溶栓术后的临床疗效,并从氧化应激等角度探讨其作用机制。

## 1 资料

### 1.1 一般资料

纳入2018年7月至2023年6月于佛山市中医院接受溶栓治疗的178例ACI患者,通过随机数字表法分为观察组和对照组各89例。截至研究结束,14例患者因个人原因退出研究(观察组8例,对照组6例),共164例患者完成本研究,其中观察组81例,对照组83例。两组患者年龄、性别、发病时长等一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性,见表1。本研究经佛山市中医院伦理委员会批准(批件号:[2018]052号)。

### 1.2 诊断标准

西医诊断标准:参照我国2018年ACI诊治指南中相关标准执行<sup>[7]</sup>。

中医诊断标准:参照《中药新药临床研究指导原则(试行)》<sup>[8]</sup>中风痰瘀阻络证辨证标准。主症:半身不遂,口舌歪斜,言语蹇涩或不语,感觉减退或消失。

表1 两组急性脑梗死溶栓患者一般资料比较

一般资料	对照组(83例)	观察组(81例)	P值
年龄( $\bar{x} \pm s$ )/岁	63.39 ± 6.73	62.49 ± 6.71	0.397
性别/例(占比%)			0.167
男	68(81.9)	58(71.6)	
女	15(18.1)	23(28.4)	
发病至入院时长( $\bar{x} \pm s$ )/h	2.80 ± 0.92	2.56 ± 0.77	0.074
梗死部位/例(占比%)			0.726
基底节	62(74.7)	56(69.1)	
脑干	6(7.2)	8(9.9)	
脑叶	10(12.0)	9(11.1)	
小脑	5(6.0)	8(9.9)	
合并糖尿病/例(占比%)	31(37.3)	37(45.7)	0.355
合并高血压/例(占比%)	58(69.9)	50(61.7)	0.349
合并高脂血症/例(占比%)	58(69.9)	65(80.2)	0.176
吸烟/例(占比%)	26(31.3)	17(21.0)	0.184
饮酒/例(占比%)	45(54.2)	40(49.4)	0.643

次症:头晕目眩,痰多而黏,舌质黯淡,舌苔薄白或白腻,脉弦滑。

### 1.3 纳入与排除标准

纳入标准:①符合中西医诊断标准;②初次发病;③病变部位为单侧;④无静脉溶栓禁忌证并接受静脉溶栓治疗;⑤可配合研究并签署知情同意书。

排除标准:①合并脑动脉瘤、脑血管畸形等神经系统疾病;②合并严重凝血功能障碍;③合并严重心、肝、肾等脏器器质性病变;④溶栓后出血者。

## 2 方法

### 2.1 治疗方法

观察组和对照组患者均经神经科医师评估和相关检查后进行静脉溶栓治疗,并接受脑保护、降压、降糖等对症治疗。两组均治疗2周。

在此基础上,观察组加用针刺及息风化痰通络颗粒治疗。选用华佗牌毫针(规格:0.30 mm × 40.00 mm)进行针刺治疗,每日1次,持续2周,针刺主穴选取内关、水沟、三阴交,配穴选取患侧的尺泽、合谷、委中、极泉。具体操作:直刺双侧内关穴25 mm,以提插捻转配合泻法,施针1 min;斜刺水沟8~12 mm,以重雀啄法施针,至眼球湿润为度;斜刺三阴交25~40 mm,以提插补法施针,至下肢抽动为度;直刺尺泽25 mm,以提插捻转配合泻法,至手指抽动为度;直刺极泉25~35 mm,行提插泻法,至上肢抽动为度;直刺委中15~25 mm,行提插泻法,至下肢抽动为度;合谷穴进针15~25 mm,行提插泻法,至手指

自然伸展为度。尺泽、极泉、委中不留针,其余穴位均留针20 min。

息风化痰通络颗粒药物组成:酒大黄3 g,天麻12 g,法半夏6 g,三七30 g,白术12 g,丹参30 g,香附10 g。中药免煎颗粒由广东一方制药有限公司统一制备,温开水冲服,每次1格(剂量12 g,含药量75 g),每日2次,连用2周。

### 2.2 观察指标

#### 2.2.1 神经功能与日常生活活动能力评分

神经功能采用美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评估,总分0~45分,评分越低表示神经功能越好;日常生活活动能力量表(ADL)用于评价日常生活活动能力,总分为0~100分,得分越低表示日常生活活动能力越差。

#### 2.2.2 血清炎症因子

分别于治疗前后采集受试者外周静脉血约3 mL,使用免疫比浊法检测血清中超敏C反应蛋白(hs-CRP)水平,并使用流式多因子检测技术检测白细胞介素-1 $\beta$ (IL-1 $\beta$ )和白细胞介素-10(IL-10)水平。

#### 2.2.3 氧化应激因子

采用酶联免疫吸附测定检测外周静脉血中超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)、过氧化氢酶(CAT)和丙二醛(MDA)水平。试剂盒均购自上海烜雅生物科技有限公司。

#### 2.2.4 脑血流动力学

采用超声血流分析仪检测患者治疗前后的脑血

流动力学指标,包括平均血流速度( $V_m$ )、阻力指数(RI)和后动脉收缩期最大血流速度( $V_s$ )。

### 2.3 疗效判定标准

参照《中药新药临床研究指导原则(试行)》<sup>[8]</sup>以中医证候积分评定疗效。基本痊愈:症状体征基本消失,中医证候积分减少率 $\geq 95\%$ 。显效:症状体征明显缓解,中医证候积分减少率 $\geq 70\%$ 但 $< 95\%$ 。有效:症状体征有一定程度的改善,中医证候积分减少率 $\geq 30\%$ 但 $< 70\%$ 。无效:症状体征无明显改善,甚至加重,中医证候积分减少率 $< 30\%$ 。总有效率=(基本痊愈例数+显效例数+有效例数)/总例数 $\times 100\%$ 。

### 2.4 安全性评估

比较两组治疗期间的胃肠道反应、皮疹等不良反应发生情况。

### 2.5 统计学方法

采用SPSS 23.3数据分析软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组内比较采用配对 $t$ 检验,组间比较采用独立样本 $t$ 检验;计数资料以例或百分比(%)表示,采用卡方检验。取 $\alpha=0.05$ 为检验水准。

## 3 结果

### 3.1 两组NIHSS、ADL评分比较

治疗后,两组NIHSS评分均较治疗前降低( $P < 0.05$ ),且观察组低于对照组( $P < 0.05$ );两组ADL评分均较治疗前升高( $P < 0.05$ ),且观察组高于对照组( $P < 0.05$ )。见表2。

### 3.2 两组炎症因子水平比较

治疗后,两组IL-1 $\beta$ 、hs-CRP水平降低,IL-10水平升高(均 $P < 0.05$ ),观察组以上指标水平均低于对照组( $P < 0.05$ )。见表3。

### 3.3 两组氧化应激因子水平比较

治疗后,两组MDA水平均降低,SOD、GSH-Px和CAT水平均升高(均 $P < 0.05$ );观察组MDA水平低于对照组( $P < 0.05$ ),SOD、GSH-Px和CAT水平高于对照组( $P < 0.05$ )。见表4。

### 3.4 两组脑血流动力学指标比较

治疗后,两组RI水平均降低, $V_m$ 和 $V_s$ 水平均升高(均 $P < 0.05$ );观察组RI水平低于对照组( $P < 0.05$ ), $V_m$ 、 $V_s$ 水平均高于对照组( $P < 0.05$ )。见表5。

表2 两组急性脑梗死溶栓患者NIHSS、ADL评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	时间	NIHSS评分	ADL评分
观察组	81	治疗前	19.47 $\pm$ 4.57	31.60 $\pm$ 5.39
		治疗后	6.44 $\pm$ 1.51 <sup>#</sup>	56.47 $\pm$ 6.56 <sup>#</sup>
对照组	83	治疗前	19.35 $\pm$ 4.19	32.10 $\pm$ 5.20
		治疗后	9.70 $\pm$ 2.12 <sup>#</sup>	49.06 $\pm$ 6.02 <sup>#</sup>

注:NIHSS为美国国立卫生研究院卒中量表;ADL为日常生活活动能力量表。与本组治疗前比较,<sup>#</sup> $P < 0.05$ ;与对照组治疗后比较,<sup>#</sup> $P < 0.05$ 。

表3 两组急性脑梗死溶栓患者血清炎症因子水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	时间	IL-1 $\beta$ /(ng/L)	IL-10/(pg/mL)	hs-CRP/(mg/L)
观察组	81	治疗前	28.61 $\pm$ 10.59	23.57 $\pm$ 3.30	9.23 $\pm$ 0.85
		治疗后	19.99 $\pm$ 6.04 <sup>#</sup>	24.02 $\pm$ 4.60 <sup>#</sup>	6.83 $\pm$ 0.40 <sup>#</sup>
对照组	83	治疗前	29.65 $\pm$ 9.72	24.02 $\pm$ 3.40	9.11 $\pm$ 0.58
		治疗后	24.26 $\pm$ 10.24 <sup>#</sup>	24.28 $\pm$ 7.97 <sup>#</sup>	7.40 $\pm$ 0.57 <sup>#</sup>

注:IL-1 $\beta$ 为白细胞介素-1 $\beta$ ,IL-10为白细胞介素-10,hs-CRP为超敏C反应蛋白。与本组治疗前比较,<sup>#</sup> $P < 0.05$ ;与对照组治疗后比较,<sup>#</sup> $P < 0.05$ 。

表4 两组急性脑梗死溶栓患者氧化应激因子水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	时间	SOD/(kU/L)	MDA/(mmol/L)	GSH-Px/(U/L)	CAT/(kU/g)
观察组	81	治疗前	62.70 $\pm$ 8.76	9.39 $\pm$ 1.24	68.92 $\pm$ 10.93	1.06 $\pm$ 0.08
		治疗后	110.04 $\pm$ 12.72 <sup>#</sup>	6.19 $\pm$ 0.72 <sup>#</sup>	102.44 $\pm$ 11.37 <sup>#</sup>	1.62 $\pm$ 0.12 <sup>#</sup>
对照组	83	治疗前	63.50 $\pm$ 8.96	9.35 $\pm$ 1.11	69.86 $\pm$ 12.81	1.04 $\pm$ 0.30
		治疗后	89.01 $\pm$ 16.41 <sup>#</sup>	7.25 $\pm$ 0.94 <sup>#</sup>	90.47 $\pm$ 11.65 <sup>#</sup>	1.27 $\pm$ 0.09 <sup>#</sup>

注:SOD为超氧化物歧化酶,MDA为丙二醛,GSH-Px为谷胱甘肽过氧化物酶,CAT为过氧化氢酶。与本组治疗前比较,<sup>#</sup> $P < 0.05$ ;与对照组治疗后比较,<sup>#</sup> $P < 0.05$ 。

### 3.5 两组临床疗效比较

观察组总有效率95.06%,对照组84.34%,两组疗效比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表6。

### 3.6 两组不良反应情况比较

治疗期间两组均未出现死亡病例。观察组发生胃肠道反应5例,皮疹3例,牙龈出血2例,总不良反应发生率为12.34%;对照组干预期间发生胃肠道反应3例,皮疹2例,牙龈出血2例,总不良反应发生率为8.43%,两组不良反应情况比较,差异无统计学意义( $\chi^2=0.320, P=0.572$ )。

## 4 讨论

溶栓是ACI治疗的有效手段,但也存在缺血再灌注损伤的问题。脑组织在缺血再灌注后,由于灌注氧突然增加,大量氧自由基发生积聚,进一步引发细胞膜的氧化反应和级联反应,导致细胞死亡,加剧脑组织损伤,影响神经功能<sup>[9-10]</sup>。因此,有效缓解ACI患者的氧化应激反应,改善缺血再灌注损伤,保护神经功能,对改善患者预后具有积极意义。

ACI属于中医学中风范畴,其病因病机主要包括外风中络、气虚血瘀、痰瘀阻络等,治以活血、行气、化痰、通络等<sup>[11]</sup>。针刺治疗中风可追溯至两千年前,《黄帝内经》认为针刺“益其不足,损其有余,乃可复也”。现代研究发现,针刺可调节血中纤维蛋白原和降解产物的浓度,纠正凝血机制紊乱,改善血液循环,对中风起到治疗作用<sup>[12]</sup>。此外,针刺还能通过穴位刺激激活中枢神经系统突触,加快人体侧支循环的建立及神经功能重组,促使病灶周围的健康组织发挥代偿作用<sup>[13]</sup>。息风化痰通络颗粒活血通络、息风化痰,由法半夏、天麻、白术、三七、丹参、香附、酒

大黄组成。法半夏燥湿化痰,天麻息风止痉,白术健脾祛湿化痰,三七活血化瘀,丹参养心活血,香附疏肝理气,酒大黄活血清热,诸药合用,共奏息风、化痰、活血、行气之功。研究发现,天麻中的主要成分天麻素能够平衡神经递质,减轻氧化应激和炎症反应,抑制小胶质细胞活化,并上调神经营养因子水平,增强其对神经细胞的保护作用,从而缓解ACI局灶缺血再灌注引起的脑损伤<sup>[14]</sup>。大黄酚可改善海马组织内SOD、MDA水平,促进自由基清除,从而有效降低氧化应激水平<sup>[15]</sup>。

本研究结果显示,经干预2周后,观察组与对照组的炎症因子IL-10和氧化应激因子SOD、GSH-Px、CAT水平均较前升高,炎症因子IL-1 $\beta$ 、hs-CRP和氧化应激因子MDA较前降低,同时观察组IL-1 $\beta$ 、IL-10、hs-CRP、MDA水平低于对照组( $P<0.05$ ),SOD、GSH-Px、CAT高于对照组( $P<0.05$ )。该结果表明,随着溶栓后血流的再灌注,机体炎性指标和氧化应激指标呈同步变化,与对照组相比,针刺联合息风化痰通络颗粒治疗对炎症因子水平有显著的降低作用,并能有效地抑制氧化应激反应。既往研究认为,溶栓术后患者在脑缺血再灌注过程中,大量炎症因子积聚,通过级联反应促进炎症性损伤<sup>[16]</sup>。IL-10和hs-CRP在ACI过程中诱导白细胞受体产生,促进白细胞浸润,加重梗死和神经损伤症状。本研究发现,经干预后两组IL-10水平依然较前升高,但观察组明显低于对照组,考虑IL-10消退存在滞后性。脑缺血后,IL-1 $\beta$ 在外周及中枢的浓度均升高,其作为内热原,通过多条促炎机制增加肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-6(IL-6)表达,加重神经炎症反应<sup>[17]</sup>。由于

表5 两组急性脑梗死溶栓患者脑血流动力学指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	时间	RI/%	Vm/(cm/s)	Vs/(cm/s)
观察组	81	治疗前	0.76 $\pm$ 0.20	50.00 $\pm$ 4.93	69.22 $\pm$ 5.54
		治疗后	0.49 $\pm$ 0.13 <sup>#</sup>	60.53 $\pm$ 4.39 <sup>#</sup>	79.97 $\pm$ 1.85 <sup>#</sup>
对照组	83	治疗前	0.77 $\pm$ 0.12	50.50 $\pm$ 4.76	67.83 $\pm$ 6.21
		治疗后	0.55 $\pm$ 0.11 <sup>#</sup>	54.51 $\pm$ 4.72 <sup>#</sup>	73.73 $\pm$ 8.61 <sup>#</sup>

注:RI为阻力指数,Vm为平均血流速度,Vs为后动脉收缩期最大血流速度。与本组治疗前比较,<sup>#</sup> $P<0.05$ ;与对照组治疗后比较,<sup>\*</sup> $P<0.05$ 。

表6 两组急性脑梗死溶栓患者临床疗效比较

组别	例数	基本痊愈/例	显效/例	有效/例	无效/例	总有效率/%
观察组	81	34	32	11	4	95.06 <sup>*</sup>
对照组	83	18	34	18	13	84.34

注:与对照组比较,<sup>\*</sup> $\chi^2=3.986, P=0.046$ 。

脑梗死引起的缺血时间过长,其周围神经元未能得到充足的血液供应,IL-1 $\beta$ 会激活氨基酸介导的兴奋性毒性,启动细胞凋亡级联反应,进一步促进细胞凋亡<sup>[18]</sup>。MDA是脂质发生过氧化反应的终产物,能加剧细胞膜损伤,大量MDA可产生严重的细胞毒作用,加速病情恶化<sup>[19]</sup>。SOD通过催化细胞内超氧阴离子自由基歧化,将MDA转化为过氧化氢和氧,减少细胞及组织损伤<sup>[20]</sup>,是生物体内存在的一种重要抗氧化应激物质。CAT、GSH-Px作为常见的抗氧化酶,其水平越高表示自由基清除效果越好。此外,本研究发现观察组Vm、Vs水平均高于对照组,而RI水平低于对照组,提示针刺联合息风化痰通络颗粒可有效改善脑血流动力学。研究发现,清除脑部多余氧自由基有助于促进神经功能恢复,加速溶栓后患者认知功能及血流动力学恢复<sup>[21]</sup>,与本研究结果一致。

综上所述,针刺联合息风化痰通络颗粒治疗有助于脑血流动力学恢复,对于ACI溶栓后缺血再灌注损伤患者的神经功能恢复和生活质量提高具有积极意义,其机制可能与减轻炎症反应、抑制氧化应激反应有关。

#### [参考文献]

- [1] Collaborators G2S. Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016[J]. *Lancet Neurol*, 2019, 18(5):439-458.
- [2] SLUJITORU A S, ENACHE A L, PINTEA I L, et al. Clinical and morphological correlations in acute ischemic stroke[J]. *Rom J Morphol Embryol*, 2012, 53(4):917-926.
- [3] FISHER M, SAVITZ S I. Pharmacological brain cytoprotection in acute ischaemic stroke-renewed hope in the reperfusion era[J]. *Nat Rev Neurol*, 2022, 18(4):193-202.
- [4] SHEN L A, GAN Q Y, YANG Y C, et al. Mitophagy in cerebral ischemia and ischemia/reperfusion injury[J]. *Front Aging Neurosci*, 2021, 13:687246.
- [5] JELINEK M, JURAJDA M, DURIS K. Oxidative stress in the brain: basic concepts and treatment strategies in stroke[J]. *Antioxidants (Basel)*, 2021, 10(12):1886.
- [6] HE J L, LIU J Y, HUANG Y, et al. Oxidative stress, inflammation, and autophagy: potential targets of mesenchymal stem cells-based therapies in ischemic stroke[J]. *Front Neurosci*, 2021, 15:641157.
- [7] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9):666-682.
- [8] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则(试行)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002:99-101.
- [9] 王珊玉, 冯毅, 胡丽莉. 中医化痰通络法对急性脑梗死缺血再灌注损伤患者神经、运动功能及高敏C反应蛋白、同型半胱氨酸的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2020, 29(26):2945-2948.
- [10] MESAROC S, DRULOVIC J, LEVIC Z, et al. Magnetic resonance findings in the brain of patients with multiple sclerosis without oligoclonal bands in the cerebrospinal fluid[J]. *Srp Arh Celok Lek*, 2003, 131(1/2):31-35.
- [11] 杨程, 张婕, 李花, 等. 中医药治疗脑梗死的临床研究进展[J]. *时珍国医国药*, 2018, 29(8):1963-1965.
- [12] 陈晓军, 方剑乔, 高越, 等. 针刺配合西药治疗中风后轻度认知障碍: 随机对照研究[J]. *中国针灸*, 2016, 36(4):337-341.
- [13] 陈红霞, 杨志敬, 潘锐焕, 等. 中西医结合康复方案对脑卒中后偏瘫患者运动功能、日常生活活动能力和生活质量的影响[J]. *中国中西医结合杂志*, 2016, 36(4):395-398.
- [14] LIU Y, GAO J L, PENG M, et al. A review on central nervous system effects of gastrodin[J]. *Front Pharmacol*, 2018, 9:24.
- [15] 杨静涵, 景永帅, 张丹参. 大黄酒对脑缺血再灌注损伤的神经保护作用及机制[J]. *中国药理学与毒理学杂志*, 2023, 37(7):500-501.
- [16] 孙瑶, 李柏霖, 胡楠. 血府逐瘀汤联合亚低温对急性脑梗死动脉溶栓术后缺血再灌注损伤的保护作用研究[J]. *实用药物与临床*, 2021, 24(5):423-427.
- [17] BASTIEN D, LACROIX S. Cytokine pathways regulating glial and leukocyte function after spinal cord and peripheral nerve injury[J]. *Exp Neurol*, 2014, 258:62-77.
- [18] FOGAL B, HEWETT S J. Interleukin-1beta: a bridge between inflammation and excitotoxicity? [J]. *J Neurochem*, 2008, 106(1):1-23.
- [19] 左毅, 吴婉玉. 依达拉奉在急性脑梗死静脉溶栓再灌注损伤中应用效果及保护作用机制研究[J]. *解放军医药杂志*, 2017, 29(4):65-69.
- [20] 李恒. 阿替普酶静脉溶栓联合尤瑞克林治疗急性脑梗死的效果及对脑血管储备功能的影响[J]. *吉林医学*, 2020, 41(9):2162-2163.
- [21] 聂顺桃, 宋肖潇. 银丹心脑通软胶囊联合阿替普酶溶栓对老年急性脑梗死患者的疗效及安全性评价[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2023, 18(3):294-297, 304.