

## 电针联合艾灸治疗蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛的临床观察

张云会<sup>1</sup>, 朱文锐<sup>1</sup>, 贾文瀚<sup>2</sup>, 陈建基<sup>2</sup>, 林诗雨<sup>1</sup>

(1. 广州中医药大学第一附属医院, 广东广州 510405; 2. 广州中医药大学针灸康复临床医学院, 广东广州 510006)

**摘要:**【目的】观察电针联合艾灸治疗蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛的临床疗效, 并探讨其对一氧化氮(NO)及内皮素1(ET-1)水平的影响。【方法】将120例蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛患者随机分为治疗组和对照组, 每组各60例。2组患者均给予吸氧、镇静、脑神经保护等基础常规处理。治疗组在常规处理的基础上, 给予电针联合艾灸治疗, 对照组在常规处理的基础上, 给予模拟电针针刺治疗。每天治疗1次, 连续治疗2周。治疗2周后, 评价2组患者的临床疗效, 观察2组患者治疗前后大脑中动脉平均流速(MCA-Vm)、颈内动脉颅外段平均流速(VICA-Vm)及Lindgaard指数的变化情况, 以及血清NO和ET-1水平的情况。比较2组患者治疗后改良Rankin量表评分, 并观察2组患者并发症的发生情况。【结果】(1)研究过程中, 治疗组中有1例退出, 对照组中有3例退出。最终治疗组59例、对照组57例纳入疗效统计。(2)治疗后, 2组患者的大脑中动脉平均流速、颈内动脉颅外段平均流速、Lindgaard指数均明显改善( $P < 0.05$ ), 且治疗组在改善大脑中动脉平均流速、颈内动脉颅外段平均流速、Lindgaard指数方面均明显优于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。(3)治疗后, 2组患者的血清NO和ET-1水平均明显改善( $P < 0.05$ ), 且治疗组在改善血清NO和ET-1水平方面均明显优于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。(4)治疗组总有效率为98.31%(58/59), 对照组为77.19%(44/57)。治疗组疗效优于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。(5)治疗后, 治疗组在改善改良Rankin评分方面明显优于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。(6)治疗2周后, 治疗组发生迟发性缺血性神经功能缺损1例, 未见其他并发症, 并发症发生率为1.69%(1/59); 对照组发生迟发性缺血性神经功能缺损7例, 血管痉挛相关脑梗塞4例, 并发症发生率为19.30%(11/57); 与对照组比较, 治疗组的并发症发生率明显降低, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。【结论】电针联合艾灸治疗蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛, 能明显降低脑血管痉挛的程度, 降低并发症的发生率, 升高血清NO水平, 降低血清ET-1水平, 疗效显著。

**关键词:** 蛛网膜下腔出血; 电针; 艾灸; 脑血管痉挛; 一氧化氮; 内皮素-1; 临床观察

中图分类号: R246.9

文献标志码: A

文章编号: 1007-3213(2022)01-0099-07

DOI: 10.13359/j.cnki.gzxbtcm.2022.01.018

## Clinical Observation of Electroacupuncture Combined with Moxibustion for Cerebral Vasospasm Following Subarachnoid Hemorrhage

ZHANG Yun-Hui<sup>1</sup>, ZHU Wen-Rui<sup>1</sup>, JIA Wen-Han<sup>2</sup>,  
CHEN Jian-Ji<sup>2</sup>, LIN Shi-Yu<sup>1</sup>

(1. The First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405 Guangdong, China;

2. Clinical Medical School of Acupuncture, Moxibustion and Rehabilitation, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006 Guangdong, China)

**Abstract: Objective** To observe the clinical efficacy of electroacupuncture combined with moxibustion in the treatment of cerebral vasospasm following subarachnoid hemorrhage, and to explore its effects on nitric oxide(NO) and endothelin-1(ET-1) levels. **Methods** A total of 120 patients with cerebral vasospasm following subarachnoid hemorrhage were randomly divided into the treatment group and the control group with 60 cases in each group. Both groups were given oxygen inhalation, sedation, neuroprotection and other basic routine treatment, and additionally, the treatment group was given electroacupuncture, and the control group was given simulated electroacupuncture treatment. The treatment performed once a day for two consecutive weeks. After two weeks of treatment, the clinical efficacy of the two groups was evaluated, and the changes of mean middle cerebral artery

收稿日期: 2021-07-16

作者简介: 张云会(1982-), 女, 主治医师; E-mail: jwhaaaa@126.com

基金项目: 广东省中医药局科研课题资助项目(编号: 20132126)

flow rate (MCA-Vm), mean extracranial internal carotid artery flow rate (VICA-Vm) and Lindegaard index, as well as the levels of serum NO and ET-1 were observed before and after treatment. The modified Rankin scale score after treatment was compared between the two groups, and the incidence of complications in the two groups was observed. **Results** (1) During the study, one case dropped out of the treatment group and 3 cases dropped out of the control group. Finally, 59 cases in the treatment group and 57 cases in the control group were included in the curative effect statistics. (2) After treatment, the mean flow velocity of middle cerebral artery, mean flow velocity of extracranial segment of internal carotid artery and Lindegaard index in the two groups were significantly improved ( $P < 0.05$ ), and the treatment group was significantly superior to the control group in improving above indexes, the difference being statistically significant ( $P < 0.05$ ). (3) After treatment, serum NO and ET-1 levels in the two groups were significantly improved ( $P < 0.05$ ), and the improvement of serum NO and ET-1 levels in the treatment group was significantly superior to that in the control group, the difference being statistically significant ( $P < 0.05$ ). (4) The total effective rate was 98.31% (58/59) in the treatment group and 77.19% (44/57) in the control group. The therapeutic effect of the treatment group was superior to that of the control group, the difference being statistically significant ( $P < 0.05$ ). (5) After treatment, the improvement of Rankin score in the treatment group was significantly superior to that in the control group, the difference being statistically significant ( $P < 0.05$ ). (6) After 2 weeks of treatment, there was one case of delayed ischemic neurological deficit in the treatment group, no other complications were observed, and the complication rate was 1.69% (1/59). In the control group, there were 7 cases of delayed ischemic neurological deficits and 4 cases of vasospasm related cerebral infarction, and the incidence of complications was 19.30% (11/57). Compared with the control group, the incidence of complications in the treatment group was significantly lower, the difference being statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Electroacupuncture combined with moxibustion in the treatment of cerebral vasospasm following subarachnoid hemorrhage has significant effect in reducing the degree of cerebral vasospasm, decreasing the incidence of complications, increasing the level of serum NO, and reducing the level of serum ET-1.

**Keywords:** subarachnoid hemorrhage; electroacupuncture; moxibustion; cerebral vasospasm; nitric oxide; endothelin-1(ET-1); clinical observation

蛛网膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage)是指脑底部或脑表面血管破裂后,血液流入蛛网膜下腔引起相应临床症状的一种脑卒中。脑血管痉挛(cerebral vasospasm)是蛛网膜下腔出血后临床上常见的严重并发症之一,是指脑动脉在一段时间内的异常收缩状态。蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛通常发生在蛛网膜下腔出血后的第5~12天,可持续2~3周,期间可并发迟发性缺血性神经功能障碍(delayed ischemic neurological dysfunction),是蛛网膜下腔出血后致残和死亡的主要原因<sup>[1-4]</sup>,其发病机制是平滑肌收缩、氧化应激反应、内皮因子失衡等一系列关联事件相互叠加的复杂过程<sup>[5-6]</sup>。西医多是通过药物治疗来阻断以上机制中的某一个环节,进而达到一定的临床效果,但目

前尚无特效药物可以彻底而持续地改善临床症状<sup>[7]</sup>。近年的研究<sup>[8]</sup>表明,针灸治疗可通过增加脑组织的血流量、减轻自由基反应、调节水通道蛋白和基质金属酶、促进损伤神经和血管的修复等机制加速蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛患者的康复。本研究采用电针联合艾灸治疗蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛,取得显著疗效,现将研究结果报道如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象及分组

选取2016年9月至2020年9月广州中医药大学第一附属医院病房及门诊收治的120例明确诊断为蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛的患者为研究对

象。按照随机数字表将患者随机分为治疗组和对照组,每组各60例。本研究获医院伦理委员会审议通过(编号:LCYJ-2016-085)。

## 1.2 诊断标准

### 1.2.1 西医诊断标准

参照《中国动脉瘤性蛛网膜下腔出血诊疗指南(2016年)》<sup>[9]</sup>中的相关标准拟定。①在蛛网膜下腔出血后5~12 d发生,患者出现意识水平下降、局灶性神经功能缺损、颅内压增高、脑膜刺激征、血压升高、头痛、发热和低钠血症等,提示可能有脑血管痉挛;②排除再出血、颅内血肿、脑积水和电解质紊乱等原因;③经颅多普勒(TCD)检查显示大脑中动脉平均流速(MCA-Vm) > 120 cm/s、大脑后动脉平均流速 > 90 cm/s、椎-基底动脉系统平均流速 > 60 cm/s,可诊断为脑血管痉挛;④脑血管造影显示脑血管痉挛。

### 1.2.2 中医辨证标准

参照《脑出血中医诊疗指南》<sup>[10]</sup>中有关肝阳暴亢、风火上扰证的诊断标准拟定。主症:突发头痛、头晕,面红目赤,口苦咽干,颈项强直,心烦易怒,或有半身不遂;次症:口舌歪斜,言语謇涩,偏身麻木,尿赤便干,舌红或红绛,苔薄黄,脉弦有力。

## 1.3 纳入标准

①符合上述诊断标准;②年龄 > 18岁;③Hunt-Hess 分级法(HHS)评分为1~4分;④自愿参加本研究并签署知情同意书的患者。

## 1.4 排除标准

①复发性动脉瘤蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛的患者;②HHS评分 ≥ 5分的患者;③严重心、肝、肾器质性病变的患者;④既往接受过针灸或电针治疗的患者;⑤已安装心脏起搏器的患者。

## 1.5 剔除标准

①不符合纳入标准而误入者;②研究资料不齐全而影响疗效判定者;③未按研究方案要求治疗者;④病情恶化者。

## 1.6 治疗方法

### 1.6.1 常规处理

2组患者均给予吸氧、镇静、脑神经保护等基础对症治疗。

### 1.6.2 治疗组

在常规处理的基础上,给予电针针刺联合艾

灸治疗。选用华佗牌一次性使用无菌毫针(苏州医疗用品厂有限公司生产,规格:0.30 mm × 40 mm)。穴位选取双侧内关、足三里、陷谷和公孙,头顶正中取百会。神志不清者加人中,语涩者加廉泉,口眼歪斜者加合谷,气血虚弱者加足三里。具体操作如下:患者取仰卧位,医者采用75%酒精常规消毒后,将毫针沿皮刺入百会穴1.5寸,给予轻刺激,捻转泻法;内关、陷谷直刺1~1.5寸,采用提插捻转泻法。足三里、公孙直刺1~1.5寸,采用小幅度高频率提插补法。留针时,将纯净细软的艾绒(蕲春御道蕲艾制品有限公司生产,规格:20 mm × 28 mm)捏在针尾上,每穴灸3壮,点燃后施灸。待艾绒燃尽后除去灰烬,再接通电刺激器(HY-D02型华医电脑中频治疗仪,北京华医医疗器械厂生产),并以5 Hz的电流持续电刺激。医者可根据患者的反应调整刺激的强度,以可引起轻微的肌肉收缩,而无疼痛感的最大刺激程度为佳。持续电刺激20 min后停止,并取针。每天治疗1次,每周治疗6 d,休息1 d,连续治疗2周。

### 1.6.3 对照组

在常规处理的基础上,应用模拟电针针刺法行空白对照治疗。针灸针具及穴位选取与治疗组相同。首先,将微孔医用胶带覆盖在患者穴位处,将针灸针置于医用胶带的孔内(不穿透皮肤)。1 min后统一连接电刺激器,在不加载电流的情况下通电20 min。对照组患者可以看到和听到与治疗组相同的灯光和声音。每天治疗1次,每周治疗6 d,休息1 d。连续治疗2周。

## 1.7 观察指标

### 1.7.1 血管痉挛程度

采用TCD观察2组患者治疗前后大脑中动脉平均流速(MCA-Vm)、颈内动脉颅外段平均流速(VICA-Vm)并计算Lindgaard指数。Lindgaard指数 =  $MCA-Vm/VICA-Vm$ 。

### 1.7.2 血清一氧化氮(NO)与内皮素1(ET-1)水平

观察2组患者治疗前后血清NO和ET-1水平的变化情况。测量方法:患者晨起空腹静脉采集3 mL血样,以3 000 r/min离心, -70 ℃保存。采用总一氧化氮和硝酸盐/亚硝酸盐参数测定试剂盒,通过540 nm波长处的吸光度重复测定NO水平10 min,同时,使用内皮素1抗体ELISA试剂盒,通过450 nm波长处的吸光度重复测定ET-1浓度

5 min。计算平均值作为代表值。

1.7.3 功能恢复情况

观察2组患者治疗后改良 Rankin 量表评分的情况，该量表用来衡量患者的功能恢复情况。

1.7.4 并发症

观察2组患者治疗期间并发症的发生情况。

1.8 疗效判定标准

参照《脑血管痉挛防治神经外科专家共识》<sup>[11]</sup>的诊断标准进行判定。显效：症状和体征消失，MCA 血流速度降低 > 20%，患者恢复较好，无后遗症；有效：症状基本消失，MCA 血流速度降低 > 10%，患者恢复良好，肌力提高明显，生活能够自理；无效：症状体征无改善，MCA 血流速度降低 < 10%。总有效率=(显效例数+有效例数)/总病例数 × 100%。

1.9 统计方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据的统计分析。计量资料采用均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )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；计数资料采用率或构成比表示，组间比较采用卡方检验；等级资料组间比较采用 Ridit 分析。以 *P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者基线资料比较

治疗组 60 例患者中，男 29 例，女 31 例；年龄 46 ~ 65 岁，平均年龄(54.10 ± 11.70)岁；Hunt-Hess 分级：I 级 16 例，II 级 25 例，III 级 10 例，IV 级 9 例。对照组 60 例患者中，男 28 例，女 32 例；年龄 45 ~ 67 岁，平均年龄(55.13 ± 12.10)岁；Hunt-Hess 分级：I 级 18 例，II 级 22 例，III 级 9 例，IV 级 11 例。2 组患者的性别、年龄等一般情

况比较，差异均无统计学意义(*P* > 0.05)，表明 2 组患者的基线特征基本一致，具有可比性。

2.2 2组患者失访情况比较

研究过程中，治疗组中有 1 名参与者因重症肺炎退出，对照组中有 3 名参与者因细菌性脑膜炎、感染性休克、重症肺炎退出。最终治疗组 59 例、对照组 57 例纳入疗效统计。

2.3 2组患者治疗前后血管痉挛程度比较

表 1 结果显示：治疗前，2 组患者大脑中动脉平均流速、颈内动脉颅外段平均流速、Lindgaard 指数比较，差异无统计学意义(*P* > 0.05)。治疗后，2 组患者的大脑中动脉平均流速、颈内动脉颅外段平均流速、Lindgaard 指数均明显改善(*P* < 0.05)，且治疗组在改善大脑中动脉平均流速、颈内动脉颅外段平均流速、Lindgaard 指数方面均明显优于对照组，差异有统计学意义(*P* < 0.05)。

2.4 2组患者治疗前后血清 NO 和 ET-1 水平比较

表 2 结果显示：治疗前，2 组患者血清 NO 和 ET-1 水平比较，差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。治疗后，2 组患者的血清 NO 和 ET-1 水平均明显改善(*P* < 0.05)，且治疗组在改善血清 NO 和 ET-1 水平方面均明显优于对照组，差异均有统计学意义(*P* < 0.05)。

2.5 2组患者临床疗效比较

表 3 结果显示：治疗组总有效率为 98.31% (58/59)，对照组为 77.19%(44/57)。治疗组疗效优于对照组，差异有统计学意义(*P* < 0.05)。

2.6 2组患者治疗后改良 Rankin 评分比较

表 4 结果显示：治疗后，治疗组在改善改良 Rankin 评分方面明显优于对照组，差异有统计学意义(*P* < 0.05)。

表 1 2 组蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛患者治疗前后大脑中动脉平均流速、颈内动脉颅外段平均流速、Lindgaard 指数比较

Table 1 Comparison of mean velocity of middle cerebral artery, mean velocity of extracranial segment of internal carotid artery and Lindgaard index between the two groups of patients with cerebral vasospasm following subarachnoid hemorrhage before and after treatment ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数/例	大脑中动脉平均流速/(mm·s <sup>-1</sup> )		颈内动脉颅外段平均流速/(mm·s <sup>-1</sup> )		Lindgaard 指数	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
治疗组	59	131.23 ± 13.79	68.51 ± 11.85 <sup>①②</sup>	82.37 ± 12.52	46.78 ± 10.26 <sup>①②</sup>	4.18 ± 2.06	1.32 ± 0.18 <sup>①②</sup>
对照组	57	132.46 ± 13.98	96.63 ± 14.76 <sup>①</sup>	81.79 ± 12.68	62.92 ± 11.87 <sup>①</sup>	4.23 ± 2.15	2.16 ± 1.72 <sup>①</sup>

①*P* < 0.05，与同组治疗前比较；②*P* < 0.05，与对照组治疗后比较

表2 2组蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛患者治疗前后血清NO和ET-1水平比较

Table 2 Comparison of levels of serum NO and ET-1 between the two groups of patients with cerebral vasospasm following subarachnoid hemorrhage before and after treatment ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数/例	NO/(mmol·L <sup>-1</sup> )		ET-1/(pg·mL <sup>-1</sup> )	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
治疗组	59	11.02 ± 4.67	53.40 ± 43.77 <sup>①②</sup>	3.74 ± 2.16	2.23 ± 1.36 <sup>①②</sup>
对照组	57	12.19 ± 4.83	38.97 ± 40.06 <sup>①</sup>	3.72 ± 2.62	2.91 ± 1.28 <sup>①</sup>

① $P < 0.05$ , 与同组治疗前比较; ② $P < 0.05$ , 与对照组治疗后比较

表3 2组蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛患者临床疗效比较

Table 3 Comparison of clinical efficacy between the two groups of patients with cerebral vasospasm following subarachnoid hemorrhage [例(%)]

组别	例数/例	显效	有效	无效	总有效
治疗组	59	42(71.19)	16(27.11)	1(1.69)	58(98.31) <sup>①</sup>
对照组	57	33(57.89)	11(19.29)	13(22.80)	44(77.19)

① $P < 0.05$ , 与对照组比较

表4 2组蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛患者治疗后改良Rankin评分比较

Table 4 Comparison of modified Rankin score between the two groups of patients with cerebral vasospasm following subarachnoid hemorrhage after treatment ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数/例	改良Rankin评分/分
治疗组	59	1.75 ± 0.16 <sup>①</sup>
对照组	57	2.40 ± 0.13

① $P < 0.05$ , 与对照组比较

## 2.7 2组患者的并发症发生情况比较

治疗2周后, 治疗组发生迟发性缺血性神经功能缺损1例, 未见其他并发症, 并发症发生率为1.69%(1/59); 对照组发生迟发性缺血性神经功能缺损7例, 血管痉挛相关脑梗塞4例, 并发症发生率为19.30%(11/57); 与对照组比较, 治疗组的并发症发生率明显降低, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

## 3 讨论

中医认为, 头为诸阳之会, 又为髓海所在, 五脏六腑气血皆上注于此。而脑内血脉断裂, 络破血溢, 血不循正道而溢于脉外, 脑脉痉挛拘急, 此时离经之血尚未消散, 形成瘀血, 阻滞脉络, 离经之血蓄积于脑髓, 不能及时消散, 造成

脑络瘀阻, 脑髓神经受损, 气机逆乱, 最终导致脏腑功能失调<sup>[12]</sup>。

蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛针刺治疗的原则是醒脑开窍, 疏通经络, 调和气血, 平衡阴阳。本研究治疗组中选取百会、内关、足三里、陷谷和公孙为主穴。(1)百会穴为“三阳五会”之穴, 统督脉诸阳, 有通达气血, 醒脑开窍之功效。现代医学认为, 针刺百会穴可以通过兴奋大脑皮层, 反射调节自主神经, 改善局部血管痉挛状态, 促进脑部血液循环<sup>[13]</sup>。(2)内关穴为手厥阴心包经的络穴, 通阴维, 交会八脉, 具有益气行血、化痰通络之功效, 也是石学敏院士开创的“醒脑开窍”针刺法的主穴之一<sup>[14]</sup>。(3)足三里为足阳明经合穴, 有主治虚劳羸弱的作用; 针刺足三里可以补各脏腑气血之虚损, 使髓海充养, 调和气血, 平衡阴阳<sup>[15]</sup>。(4)陷谷穴为经水聚集之处。针刺之可运行胃经之气血, 从而补充患者内脏气血之不足<sup>[16]</sup>。(5)公孙穴为足太阴脾经的络穴, 与任脉并行, 与督脉相通。任脉主行胸腹, 督脉之血气灌注于头, 上可运血养髓, 下可通治心胸。针刺之使血气通过冲脉上达清空, 以改善脑部的血液循环<sup>[17]</sup>。

本研究过程中, 治疗组中有1名参与者因重症肺炎退出, 对照组中有3名参与者因细菌性脑膜炎、感染性休克、重症肺炎退出。最终治疗组59例、对照组57例纳入疗效统计。治疗后, 2组患者的大脑中动脉平均流速、颈内动脉颅外段平均流速、Lindgaard指数均明显改善( $P < 0.05$ ), 且治疗组在改善大脑中动脉平均流速、颈内动脉颅外段平均流速、Lindgaard指数方面均明显优于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。研究表明, 针灸治疗可显著改善脑血管的痉挛状态, 改善周围脑组织的血流量。其机制可能是通

过扩张颅内微小动脉而显著降低脑血管外周的阻力,同时,刺激周围脑组织新生血管的形成,增加周围脑组织的侧支循环,起到良好的降低颅内压、增加灌注量的作用。

治疗后,治疗组在改善改良 Rankin 评分方面明显优于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗2周后,治疗组发生迟发性缺血性神经功能缺损1例,未见其他并发症,并发症发生率为1.69%(1/59);对照组发生迟发性缺血性神经功能缺损7例,血管痉挛相关脑梗塞4例,并发症发生率为19.30%(11/57);与对照组比较,治疗组的并发症发生率明显降低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。与对照组相比较,治疗组的并发症发生率较低,且改良 Rankin 评分的改善效果更好,分析其原因可能如下:一方面针灸有助于预防血管痉挛和缺血;另一方面,针灸治疗可以保护大脑缺氧状态下的神经元免受损伤。

有研究指出,血浆 NO 和 ET-1 是血管痉挛病理生理学生物标志物<sup>[18]</sup>。NO 是参与血管舒张的信号分子,在蛛网膜下腔出血时显著下降,在血管痉挛的患者中进一步下降。ET-1 是一种强效血管收缩因子,在临床血管痉挛患者中升高。因此,为了预防蛛网膜出血后的脑血管痉挛进一步加重,积极地恢复紊乱的 NO 和 ET-1 水平显得尤为重要。本研究结果显示,治疗后,2组患者的血清 NO 和 ET-1 水平均明显改善( $P < 0.05$ ),且治疗组在改善血清 NO 和 ET-1 水平方面均明显优于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。本研究提示针灸可以增加 NO 的表达和下调 ET-1 的表达来调节血管的舒张,通过对内皮 NO 和 ET-1 水平的调节来帮助内皮功能障碍的恢复。针灸可能通过改善内皮型一氧化氮合酶(NOS)来直接调节合成来调节血管功能。大量交感神经激活与脑血管痉挛的发生有关,并与调节血管张力的内源性 ET-1 相互作用。针灸治疗可通过改善外周血循环和升高皮肤温度显著降低血浆 ET-1 水平。针灸治疗可以降低亢进的交感神经张力,从而使外周血管阻力降低,进而提高血管的舒张性。

临床疗效方面,本研究结果显示:治疗组总有效率为98.31%(58/59),对照组为77.19%(44/57)。治疗组疗效优于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。说明电针联合艾灸治疗在蛛网膜下腔出血

后脑血管痉挛的治疗中是行之有效,切实可行的。葛建伟等<sup>[19]</sup>通过动物实验证实针灸治疗在蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛的治疗中可通过降低血液粘稠度和建立侧支循环,改善脑部血流量,缓解症状。张国庆等<sup>[20]</sup>通过针刺百会、足三里等证实,针灸治疗可以促进脑血管损伤区域修复 mRNA 的表达,从而加速了受损脑血管的恢复。于学平等<sup>[21]</sup>通过动物实验证实针灸治疗可降低脑组织中 MMP-9 相对表达量,降低脑水肿的发生率。电针治疗蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛的机制主要是通过调节微血管舒张-收缩平衡失调和平衡免疫炎症机制实现。研究表明,应用电针治疗蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛可调节 TCD、CT 灌注成像(CTP)的变化曲线,能有效地缓解蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛的高峰,显著改善患者的预后。其可能与电针刺激后引起星状神经节自发性功能调节恢复迷走神经平衡、增加血管内皮 NO 水平解除血管痉挛有关<sup>[22]</sup>。电针可刺激侧枝循环的建立,其可能与电针刺激后抑制 ET 升高,避免舒血管素下降,改善两者失衡状态,促使更多的吻合血管开放有关<sup>[23]</sup>。此外,电针治疗可维持正常的免疫机制,电针治疗可以维持降钙素基因相关肽(CGRP)与 ET-1 之间的平衡,起到防治蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛的作用<sup>[24]</sup>。

综上所述,电针联合艾灸治疗蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛可降低脑血管痉挛程度,降低并发症的发生率,显著升高血清 NO 水平,降低血清 ET-1 水平,临床效果显著,值得在临床进一步推广应用。

#### 参考文献:

- [1] SHARMA J. Authors' reply: preventing unnecessary trauma transfers: triage guidelines for patients with isolated subarachnoid hemorrhage and GCS 13 to 15[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2020, 89(2): e24.
- [2] MAHER M, SCHWEIZER T A, MACDONALD R L. Treatment of spontaneous subarachnoid hemorrhage: guidelines and gaps[J]. Stroke, 2020, 51(4): 1326-1332.
- [3] SMETANA K S, BUSCHUR P L, OWUSU-GUHA J, et al. Pharmacologic management of cerebral vasospasm in aneurysmal subarachnoid hemorrhage[J]. Crit Care Nurs Q, 2020, 43(2): 138-156.
- [4] SHARMA S, LUBRICA R J, SONG M, et al. The role of transcranial doppler in cerebral vasospasm: a literature review [J]. Acta

- Neurochir Suppl, 2020, 127: 201-205.
- [5] BAHADIR S, NARIN F, BACARI, et al. The effect of pentoxifylline on cerebral vasospasm following experimental subarachnoid hemorrhage[J]. Int J Neurosci, 2021, 131(9): 909-913.
- [6] 刘秀娟, 韩雨薇, 李晓明. 齐墩果酸对大鼠蛛网膜下腔出血后早期脑损伤的影响[J]. 中医药导报, 2018, 24(8): 11-14.
- [7] HASEGAWA S, HASEGAWA Y, MIURA M. Current therapeutic drugs against cerebral vasospasm after subarachnoid hemorrhage: a comprehensive review of basic and clinical studies[J]. Curr Drug Deliv, 2017, 14(6): 843-852.
- [8] 张均钧, 孙杰, 高翔. 针刺治疗蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛研究进展[J]. 现代实用医学, 2018, 30(1): 136-138.
- [9] 国家卫生计生委脑卒中防治工程委员会. 中国动脉瘤性蛛网膜下腔出血诊疗指南(2016年)[J]. 全科医学临床与教育, 2016, 14(7): 363-368.
- [10] 中华中医药学会. 脑出血中医诊疗指南[J]. 中国中医药现代远程教育, 2011, 9(23): 110-112.
- [11] 中华医学会神经外科学分会. 脑血管痉挛防治神经外科专家共识[J]. 中国临床神经外科杂志, 2009, 14(5): 248-252.
- [12] 范乐芝, 卜献春. 从肝论治蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛63例[J]. 湖南中医药导报, 1999, 5(5): 20-21.
- [13] 马冉, 孔立红, 齐凤军, 等. 百会穴对脑的作用之古今研究探析[J]. 辽宁中医杂志, 2019, 46(2): 425-428.
- [14] 张超, 孟智宏, 张俊清, 等. 针刺内关穴治疗缺血性中风病作用机制的实验研究进展[J]. 西部中医药, 2012, 25(4): 93-96.
- [15] 黄梅, 赵荣, 王峰, 等. 运用功能性磁共振研究针刺足三里对脑功能影响的现状分析[J]. 针灸临床杂志, 2016, 32(11): 94-98.
- [16] 安琪, 张帆, 周佳华, 等. 针刺陷谷穴脑功能磁共振成像研究[J]. 中医药学报, 2016, 44(5): 58-60.
- [17] 徐晓月, 安声潘, 何新芳. 《针灸大成》中公孙穴的临床应用探析[J]. 中医药导报, 2018, 24(10): 66-67.
- [18] 廖宝, 秦超. 生物标志物在动脉瘤性蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛的研究进展[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2018, 45(6): 645-649.
- [19] 葛建伟, 尹佩玉, 张见囿, 等. 针刺下关穴对蛛网膜下腔出血后症状性脑血管痉挛的影响[J]. 上海中医药大学学报, 2010, 24(4): 79-82.
- [20] 张国庆, 韩为. 针刺治疗缺血性脑卒中作用机制研究概况[J]. 安徽中医学院学报, 2012, 31(6): 93-96.
- [21] 于学平, 匡炳霖, 戴晓红, 等. 针刺对脑出血大鼠治疗作用及对GSK-3 $\beta$ 表达影响[J]. 针灸临床杂志, 2019, 35(2): 61-64.
- [22] 蒋云召, 李成, 徐静艳, 等. 针刺治疗破裂动脉瘤栓塞术后脑血管痉挛临床观察[J]. 中国针灸, 2012, 32(3): 193-197.
- [23] 黄凡, 原箐, 杨海涛, 等. 针刺星状神经节对后循环缺血的疗效研究及对血压的影响[J]. 中国针灸, 2014, 34(8): 741-745.
- [24] 陈品杰, 王镇章, 林超伟, 等. 电针预处理对兔实验性脑血管痉挛的影响[J]. 上海针灸杂志, 2016, 35(5): 596-599.

【责任编辑：宋威】