

温阳补气针法结合肌电生物反馈对脑卒中康复患者脑影像结构和表面肌电特征及神经递质的影响

窦静敏 窦丽辉 李鹏 刘俊英 王贵玲

邢台市第三医院康复医学科,河北邢台 054000

通信作者:窦丽辉, Email: dlh5292@126.com

【摘要】目的 观察温阳补气针法结合肌电生物反馈治疗(EMGBFT)对脑卒中康复患者脑影像结构、表面肌电特征及神经递质的影响。**方法** 采用前瞻性研究方法,选择2021年2月至2022年2月邢台市第三医院收治的脑卒中康复患者200例作为研究对象,将患者按随机原则分为对照组和研究组,每组100例。两组均接受脑卒中常规治疗,对照组联合EMGBFT,研究组在对照组基础上联合温阳补气针法治疗,均连续治疗9周。观察两组临床疗效,比较两组患者治疗前后美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、中医症状评分、脑影像结构、血清神经递质水平及表面肌电水平的差异,并观察不良反应发生情况。**结果** 研究组治疗有效率明显高于对照组(97.00%比87.00%, $P < 0.05$)。两组治疗后NIHSS评分、中医症状评分、肱二头肌和肱三头肌均方根(RMS)、协同收缩率(SCR)均较治疗前明显降低,丘脑和额叶脑血流(CBF)、各向异性分数(FA)及去甲肾上腺素(NE)、5-羟色胺(5-HT)、多巴胺(DA)水平均较治疗前明显升高,且治疗后研究组NIHSS评分(分: 4.18 ± 1.09 比 6.89 ± 1.54)、中医症状评分(分: 5.41 ± 1.08 比 9.46 ± 1.55)、肱二头肌RMS(μV : 9.76 ± 3.51 比 16.36 ± 3.44)、肱三头肌RMS(μV : 6.79 ± 1.83 比 10.61 ± 2.87)及SCR [(28.08 ± 8.73)% 比 (33.08 ± 9.31)%]均明显低于对照组(均 $P < 0.05$),丘脑CBF($\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$: 278.97 ± 86.32 比 233.63 ± 84.62)、额叶CBF($\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$: 299.31 ± 75.54 比 262.81 ± 87.18)、FA(分: 0.57 ± 0.18 比 0.48 ± 0.14)及血清5-HT(ng/L : 352.83 ± 38.93 比 306.71 ± 32.54)、NE(ng/L : 160.83 ± 17.25 比 122.81 ± 12.41)和DA($\mu\text{g/L}$: 9.23 ± 0.92 比 7.36 ± 0.71)水平均明显高于对照组(均 $P < 0.05$)。研究组不良反应发生率明显低于对照组(3.00%比14.00%, $P < 0.05$)。**结论** 在EMGBFT基础上联合温阳补气针法能起到协同增效作用,可明显改善脑卒中康复患者的临床症状和脑影像结构,并提高其血清神经递质水平,且不良反应较少,值得推广。

【关键词】 温阳补气针法; 肌电生物反馈; 脑卒中康复; 脑影像结构; 表面肌电特征; 神经递质
基金项目: 河北省邢台市科技局重点研发计划(2020ZC257)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.06.013

Effects of warming-*yang* and tonifying-*qi* needling combined with electromyographic biofeedback on brain image structure, surface myoelectric characteristics and neurotransmitters in patients undergoing stroke rehabilitation

Dou Jingmin, Dou Lihui, Li Peng, Liu Junying, Wang Guiling

Department of Rehabilitation Medicine, Xingtai Third Hospital, Xingtai 054000, Hebei, China

Corresponding author: Dou Lihui, Email: dlh5292@126.com

【Abstract】Objective To explore the effects of warming-*yang* and tonifying-*qi* needling combined with electromyographic biofeedback therapy (EMGBFT) on brain image structure, surface myoelectric characteristics and neurotransmitters in patients with stroke rehabilitation. **Methods** A prospective research method was conducted in which 200 stroke rehabilitation patients admitted to the Third Hospital of Xingtai City from February 2021 to February 2022 were selected as the study subjects. According to the random principle, the patients were divided into a control group and an study group, with 100 cases in each group. Both groups received routine treatment for stroke, while the control group received a combination of EMGBFT. The study group received a combination of warming-*yang* and tonifying-*qi* acupuncture based on the control group, and both groups continued to receive treatment for 9 weeks. Observe the clinical efficacy of two groups of patients and compare the differences in National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) scores, traditional Chinese medicine symptom scores, brain image structures, serum neurotransmitter levels, and surface electromyography levels before and after treatment, and observe the occurrence of adverse reactions. **Results** The effective rate of treatment in the study group was significantly higher than that in the control group (97.00% vs. 87.00%, $P < 0.05$). After treatment, NIHSS score, traditional Chinese medicine symptom score, root-mean-square (RMS) of biceps and triceps, and synergistic contraction rate (SCR) were significantly lower than those before treatment in both groups, and the levels of cerebral blood flow (CBF) in the thalamus and frontal lobe, fractional anisotropy (FA), norepinephrine (NE), 5-hydroxytryptamine (5-HT), and dopamine (DA) were significantly higher than those before treatment. After treatment, the NIHSS score (4.18 ± 1.09 vs. 6.89 ± 1.54), traditional Chinese medicine symptom score (5.41 ± 1.08 vs. 9.46 ± 1.55), and biceps RMS (μV : 9.76 ± 3.51 vs. 16.36 ± 3.44), triceps brachii RMS (μV : 6.79 ± 1.83 vs. 10.61 ± 2.87), and SCR [(28.08 ± 8.73)% vs. (33.08 ± 9.31)%] were significantly lower than those control group (all $P < 0.05$), the CBF of the thalamus ($\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$: 278.97 ± 86.32 vs. 233.63 ± 84.62), and the CBF

of the frontal lobe ($\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$: 299.31 ± 75.54 vs. 262.81 ± 87.18), FA (0.57 ± 0.18 vs. 0.48 ± 0.14), serum 5-HT (ng/L : 352.83 ± 38.93 vs. 306.71 ± 32.54), NE (ng/L : 160.83 ± 17.25 vs. 122.81 ± 12.41), DA ($\mu\text{g/L}$: 9.23 ± 0.92 vs. 7.36 ± 0.71) were significantly higher than those of the control group (all $P < 0.05$). The incidence of adverse reactions in the study group was significantly lower than that in the control group (3.00% vs. 14.00%, $P < 0.05$). **Conclusion** Based on EMGBFT, the combination of warming-yang and tonifying-qi acupuncture can synergistically improve the clinical symptoms and brain image structure in stroke rehabilitation patients, and increase their serum neurotransmitter levels, with fewer adverse reactions, which is worthy of promotion.

【Key words】 Warming-yang and tonifying-qi acupuncture; Electromyographic biofeedback; Stroke rehabilitation; Brain image structure; Surface myoelectric characteristics; Neurotransmitter

Fund program: Key Research and Development Project of Xingtai Science and Technology Bureau (2020ZC257)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.06.013

《〈中国脑卒中防治报告 2020 年〉概要》^[1]中指出,随着城镇化进程的推进,影响脑卒中的各种危险因素流行趋势愈发显著,所造成的疾病负担也越来越沉重。有报告显示,约 70%~80% 的脑卒中患者会遗留运动功能障碍,其肢体活动能力明显降低,严重降低了患者的生活质量^[2]。目前临床上多采用药物治疗、康复训练等手段改善患者卒中后的肢体功能障碍,其中肌电生物反馈治疗(electromyographic biofeedback therapy, EMGBFT)是一种新兴的康复技术^[3-4],可通过刺激肌肉主动收缩来模拟肢体正常的自主运动来促进机体活动功能恢复,但远期疗效并不理想。祖国医学中将脑卒中后肢体功能障碍归于“中风后遗症”范畴,遵循辨证论治的基本原则。有研究显示,针刺疗法在卒中后肢体功能障碍的治疗中有较高临床价值,可通过刺激穴位来增加机体表面肌电活动,起到激活神经系统和促进局部血液循环的作用^[5]。有研究显示,针刺疗法可明显提高中风患者的步行速度,改善肢体灵活度^[6]。基于此,本院将温阳补气针法结合 EMGBFT 应用于脑卒中后患者康复治疗中取得了较好的临床疗效,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象:采用前瞻性研究方法。选择 2021 年 2 月至 2022 年 2 月本院收治的 200 例脑卒中康复患者作为研究对象。

1.1.1 纳入标准:① 入组患者均经影像学检查明确诊断为脑卒中,且处于康复期^[7];中医诊断参照《中医病证诊断疗效标准》;② 性别不限;③ 于本院首次确诊;④ 入组前 2 周内无急、慢性感染史;⑤ 均取得患者或家属知情同意。

1.1.2 排除标准:① 合并颅脑外伤史或手术史者;② 合并恶性肿瘤;③ 无法配合量表调查;④ 临床资料无法统计。

1.1.3 剔除标准:中途退出研究者。

1.1.4 伦理学:本研究符合医学伦理标准,并经本院

医学伦理委员会审批通过(审批号:2020-KY-20),所有治疗或检测均取得患者或其家属的知情同意。

1.2 研究分组:按随机原则将患者分为对照组和研究组,每组 100 例。

1.3 治疗方法:患者收治入院后参照《中国脑卒中康复治疗指南(2011 完全版)》^[8]给予常规治疗,包括控制血糖和血压、调节血脂、抗血小板治疗等。对照组在常规治疗基础上联合 EMGBFT,采用 HB120D EMGBFT 疗仪(上海三葳医疗设备有限公司),治疗时患者取坐位或卧位,暴露上肢,先用 75% 乙醇对上臂皮肤进行消毒处理,然后将接地电极和肌电信号电极分别贴于患者患侧肱三头肌、肱二头肌、三角肌前群和三角肌后群肌腹处,参数设定为 35~50 Hz, 200 nm 波宽,刺激 8~10 s,以调动患者最大参与度为宜。刺激过程中嘱患者注意识别仪器显示屏上的肌电值和肌肉运动曲线,指导其完成握拳、翻腕等简单动作。刺激结束后嘱其适当放松,并将最高点水平作为下次治疗的基础值,每次 20 min,每日 1 次,每周 5 次。研究组在对照组基础联合温阳补气针法治疗。主穴:百会、曲池和患侧肩髃、足三里、阳陵泉、环跳、委中穴。辅穴:口眼喎斜者取患侧下关、翳风穴;舌强语蹇或失语者取上廉泉穴,并进行辨证配穴。具体操作如下:患者取侧卧位,施针者左手拇指紧紧按住腧穴,右手持针(0.35 mm×40 mm,华佗牌)快速刺入皮下约 10~30 mm,轻按缓提;若气不至,则循该穴所在经络走向继续向前捻针。当患者患肢跳动或出现肌肉跳动时,留针 50 min,每隔 10 min 行针 1 次。百会穴不用手法,上廉泉穴不留针,每日 1 次,10 次为 1 个疗程,其间隔 1 d 再次施针,共 3 个疗程。两组均连续治疗 9 周。

1.4 观察指标及方法

1.4.1 疗效评价标准^[9]:患者症状消失,且与治疗前相比,中医证候评分和美国国立卫生研究院卒中量表(National Institutes of Health Stroke Scale,

NIHSS) 评分降幅 $\geq 90\%$ 为基本痊愈; 临床症状明显改善, 中医证候评分和 NIHSS 评分降幅 $\geq 45\%$ 为显著进步; 临床症状有所改善, 中医证候评分和 NIHSS 评分降幅 $\geq 18\%$ 为进步; 临床症状无改善, 中医证候评分和 NIHSS 评分降幅 $< 18\%$ 为无变化; 病情加重, NIHSS 评分和中医证候评分升高为恶化。治疗有效率 = (总例数 - 无变化例数 - 恶化例数) / 总例数 $\times 100\%$ 。

1.4.2 神经功能: 采用 NIHSS 量表^[10] 对患者治疗前后神经功能进行评估, 共 15 个项目, 总分 45 分, 得分越低, 表示患者的神经功能恢复越好。

1.4.3 中医症状评分: 纳入患者的临床症状包括偏瘫、言语謇涩、神识昏蒙、目偏不瞬、饮水呛咳、口舌歪斜、偏身感觉异常及共济失调等, 每项症状由无、轻度、中度和重度分别赋值 0、1、2、3 分, 得分越高, 表示症状越严重。

1.4.4 影像学检查: ① 两组患者均于治疗前 1 d 和治疗后 1 d 采用 3.0 T 磁共振成像系统 (GEGyroscanInetra 机型) 进行影像学检查。弥散张量成像 (diffusion tensor imaging, DTI) 参数: 12 个非共线方向, 矩阵: 96×96 , 5b 值: $338 \sim 1\ 588\ \text{s/mm}^2$, 层厚: 2 mm, 重复激发时间 (repetition time, TR) 为 8 300 ms, 回波时间 (echo time, TE) 为 98 ms, 扫描野 (field of view, FOV) 为 $192\ \text{mm} \times 192\ \text{mm}$; ② 重建方法: 利用 AW 4.6 工作站重建原始图像, 并通过矫正原始图像来获取各向异性分数 (fractional anisotropy, FA)。本研究选取患侧额枕束 FA 值; ③ 动脉质子自旋标记: 利用三维假联连续动脉自旋标记 (arterial spin labeling, ASL) 序列获取脑血流 (cerebral blood flow, CBF) 图像, 以患侧丘脑、额叶等部位为感兴趣区采集 CBF 值, 重复 3 次, 取平均值。

1.4.5 表面肌电检测: 采用 Megawin WBA 无线表面肌电系统 (Mega Electronics 公司, 芬兰) 进行检测, 患者取坐位, 于肱二头肌、肱三头肌肌腹部放置电极。检测时医师需一手固定患者肘关节, 另一手握患者腕关节, 对其进行被动牵引, 每块肌肉牵伸 3 次, 期间每次需放松 $\geq 5\ \text{s}$ 。检查结束后, 利用 MegaWin v3.0 软件分析数据, 采集肱二头肌、肱三头肌均方根 (root-mean-square, RMS) 和协同收缩率 (synergistic contraction rate, SCR)。SCR = 拮抗肌 RMS / (主动肌 RMS + 拮抗肌 RMS) $\times 100\%$ 。

1.4.6 神经递质水平测定: 于治疗前 1 d 和治疗结束后 1 d 收集两组患者 5 mL 肘静脉血, 分离血清, 采

用酶联免疫吸附试验 (enzyme linked immunosorbent assay, ELISA) 测定两组患者血清神经递质水平, 包括去甲肾上腺素 (norepinephrine, NE)、5-羟色胺 (5-hydroxytryptamine, 5-HT) 和多巴胺 (dopamine, DA) 水平。试剂盒均购自上海赛培森生物科技有限公司, 检测步骤均按照试剂盒说明书进行。

1.4.7 不良反应: 比较两组不良反应发生率的差异。

1.5 统计学方法: 使用 SPSS 20.0 统计软件分析数据。以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示符合正态分布的计量资料总体均数, 行 t 检验; 计数资料以率表示, 行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料比较 (表 1): 研究组年龄 36 ~ 60 岁; 对照组年龄 35 ~ 61 岁。两组患者性别、年龄、病程、急性加重次数等一般资料比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 有可比性。

表 1 不同治疗方法两组脑卒中康复患者基线资料比较

组别	例数 (例)	性别 (例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	急性加重次数 (例)	
		男性	女性			脑梗死	脑出血
对照组	100	64	36	62.37 \pm 11.21	49.08 \pm 15.23	53	47
研究组	100	58	42	62.83 \pm 11.63	50.41 \pm 11.17	56	44
χ^2/t 值		0.757	0.285	0.704	0.182		
P 值		0.384	0.776	0.482	0.670		

2.2 两组治疗效果比较 (图 1): 研究组有效率明显高于对照组 [97.00% (97/100) 比 83.00% (83/100)], 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 10.89, P < 0.05$)。

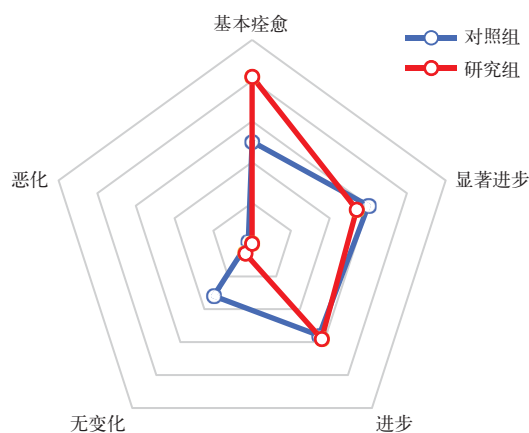


图 1 不同治疗方法两组脑卒中康复患者治疗效果比较

2.3 两组 NIHSS 评分和中医症状评分比较 (表 2): 治疗前两组 NIHSS 评分和中医症状评分比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$); 治疗后两组 NIHSS 评分和中医症状评分均较治疗前明显降低, 且以研究组的降幅较对照组更大 (均 $P < 0.05$)。

表 2 不同治疗方法两组脑卒中康复患者治疗前后 NIHSS 评分和中医症状评分的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数 (例)	NIHSS 评分 (分)	中医症状评分 (分)
对照组	治疗前	100	11.42 ± 3.76	18.32 ± 3.24
	治疗后	100	6.89 ± 1.54 ^a	9.46 ± 1.55 ^a
研究组	治疗前	100	11.38 ± 3.93	18.61 ± 3.27
	治疗后	100	4.18 ± 1.09 ^{ab}	5.41 ± 1.08 ^{ab}

注:与本组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组同期比较,^b $P < 0.05$

2.4 两组脑影像结构(表 3):两组治疗前丘脑及额叶 CBF 和 FA 比较差异无统计学意义(均 $P > 0.05$);两组治疗后丘脑及额叶 CBF 和 FA 均较治疗前明显升高,且以研究组 CBF 和 FA 的升高程度较对照组更明显(均 $P < 0.05$)。

表 3 不同治疗方法两组脑卒中康复患者治疗前后 CBF 和 FA 的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数 (例)	CBF ($\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)		FA (分)
			丘脑	额叶	
对照组	治疗前	100	187.34 ± 81.42	218.54 ± 84.11	0.34 ± 0.09
	治疗后	100	233.63 ± 84.62 ^a	262.81 ± 87.18 ^a	0.48 ± 0.14 ^a
研究组	治疗前	100	188.41 ± 90.41	220.43 ± 83.75	0.38 ± 0.05
	治疗后	100	278.97 ± 86.32 ^{ab}	299.31 ± 75.54 ^{ab}	0.57 ± 0.18 ^{ab}

注:与本组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组同期比较,^b $P < 0.05$

2.5 两组表面肌电 RMS 和 SCR 比较(表 4):治疗前两组表面肌电 RMS 和 SCR 比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);两组治疗后肱二头肌和肱三头肌 RMS 及 SCR 均较治疗前明显降低,以研究组上述指标的降低程度较对照组更明显(均 $P < 0.05$)。

表 4 不同治疗方法两组脑卒中康复患者治疗前后表面肌电 RMS 和 SCR 的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数 (例)	RMS (μV)		SCR (%)
			肱二头肌	肱三头肌	
对照组	治疗前	100	28.14 ± 4.37	14.87 ± 3.51	38.61 ± 11.57
	治疗后	100	16.36 ± 3.44 ^a	10.61 ± 2.87 ^a	33.08 ± 9.31 ^a
研究组	治疗前	100	28.56 ± 5.83	14.66 ± 3.35	39.02 ± 13.24
	治疗后	100	9.76 ± 3.51 ^{ab}	6.79 ± 1.83 ^{ab}	28.08 ± 8.73 ^{ab}

注:与本组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组同期比较,^b $P < 0.05$

2.6 两组神经递质水平比较(表 5):两组治疗前 5-HT、NE、DA 水平比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);治疗后两组血清 5-HT、NE 及 DA 水平均较治疗前明显升高,且研究组治疗后各项神经递质水平均明显高于对照组(均 $P < 0.05$)。

2.7 两组不良反应发生率比较(图 2):研究组不良反应发生率明显低于对照组[3.00%(3/100)比 14.00%(14/100)],差异有统计学意义($\chi^2 = 7.78$, $P < 0.05$)。

表 5 不同治疗方法两组脑卒中康复患者治疗前后神经递质水平的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数 (例)	5-HT (ng/L)	NE (ng/L)	DA ($\mu\text{g/L}$)
对照组	治疗前	100	235.68 ± 25.46	85.43 ± 8.57	5.37 ± 0.66
	治疗后	100	306.71 ± 32.54 ^a	122.81 ± 12.41 ^a	7.36 ± 0.71 ^a
研究组	治疗前	100	238.53 ± 26.07	86.03 ± 9.01	5.37 ± 0.66
	治疗后	100	352.83 ± 38.93 ^{ab}	160.83 ± 17.25 ^{ab}	9.23 ± 0.92 ^{ab}

注:与本组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组同期比较,^b $P < 0.05$

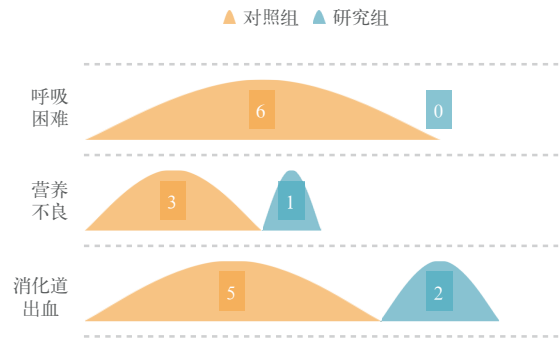


图 2 不同治疗方法两组脑卒中康复患者不良反应发生情况比较

3 讨论

研究表明,脑卒中患者治疗后仍会伴有严重后遗症,如吞咽功能和肢体功能障碍等,其中上肢运动功能障碍恢复所需时间最长,难度最大,亟需一种更为有效的康复措施改善患者预后质量^[11-12]。有研究显示,温阳补气针法可明显提高卒中后肢体功能障碍患者的临床疗效,缩短疗程^[13]。游彭坤等^[14]研究则显示,表面 EMGBFT 对脑卒中吞咽障碍患者有较高的临床价值。目前关于温阳补气针法联合 EMGBFT 应用于脑卒中康复患者的临床研究鲜见报告,故以本院收治的 200 例脑卒中康复患者作为研究对象,旨在为脑卒中康复患者的治疗提供循证证据。本研究结果显示,研究组治疗有效率较对照组明显升高,且研究组治疗后中医症状评分、NIHSS 评分、肱二头肌和肱三头肌 RMS 及 SCR 均较对照组明显降低,提示在 EMGBFT 基础上联合温阳补气针法可起到协同增效作用。分析其原因在于与常规康复训练相比,功能性电刺激下的生理反馈训练可通过电刺激增强患者肌肉收缩,进而帮助患者通过自主运动完成预设目标,且视觉反馈的重复性强化训练也可增强大脑皮质兴奋性,进而增强神经中枢系统支配肢体的能力^[15]。此外,中老年脑卒中患者大多存在阳气不足的现象,而本研究选取阳经腧穴采用补法、久留针配合温经通脉、回阳固脱的太乙药灸诸法共用可起到壮阳益气、温补阳气和固本培元及协同增效的作用^[16]。

神经元间的信号传递过程是一种化学反应过程,而神经递质是该过程中重要传递因子。神经递质与细胞表面受体结合后可引发细胞的变化,起到信息交流的作用。脑内神经递质种类繁多,其中 5-HT、DA 及 NE 等的功能较为明确^[17-18]。5-HT 是一种抑制性神经递质,与疼痛感受的形成和镇痛作用的实现有关,可调节机体温度,影响摄食功能;DA 表达水平下降可降低大脑兴奋性,进而影响运动协调过程;NE 则与上行和下行纤维的传递有关,其表达水平与交感神经系统的敏感度呈正相关。本研究结果显示,两组治疗后血清 NE、5-HT 及 DA 水平均明显升高,其中研究组各项神经递质水平明显高于对照组,表明温阳补气针法联合 EMGBFT 可通过调节神经递质水平来影响大脑功能,起到促进肢体功能恢复的作用,这可能是此疗法实现治疗效果的机制所在。既往研究多通过 NIHSS 评分的改变和临床症状恢复来判断治疗方案对脑卒中后康复的效果,鲜见从脑影像学角度来分析温阳补气针法联合 EMGBFT 在脑卒中后康复患者中作用机制的研究。本研究显示,与治疗前比较,两组治疗后丘脑及额叶 CBF 和 FA 均明显升高,且以研究组 CBF 和 FA 的升高程度较对照组更明显,提示两种方案均可明显改善脑卒中患者的脑循环,促进神经功能恢复和意识苏醒,而联合治疗可起到更好疗效。

DTI 是一种新兴的磁共振技术,可根据组织中水分子弥散的 FA 来判断其具体功能状态,其中 DTI 是唯一可在活体显示脑白质纤维束的无创成像方法,而 FA 则是常用的参考指标,FA 值越高表示神经功的传导功能越强^[19]。ASL 则是一种无需造影剂和侵入性操作来测量活体脑血流量的方法,可辅助临床更好地了解患者脑血流量变化情况。现已证实,CBF 与脑代谢存在一定联系,而最小意识状态(minimally conscious state, MCS)患者的 CBF 与植物状态患者存在明显差异,可作为临床判断脑卒中患者意识状态的参考指标^[20]。

综上所述,温阳补气针法结合 EMGBFT 对脑卒中患者有明确的康复促进作用,可明显改善患者肢体功能和神经功能,且不良反应较少,安全性较高。本研究仍存在不足之处:一方面纳入患者均来自本院区,较为单一,结论的可推广性不强;另一份,本研究随访时间较短,仍需进一步延长随访时间,明确长期疗效。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 《中国脑卒中防治报告》编写组.《中国脑卒中防治报告 2020》概要[J].中国脑血管病杂志,2022,19(2):136-144. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2022.02.011.
- [2] 周南君,赖洁,蒋良艳,等.亚低温可延缓卒中后感染的发生:一项倾向性评分配对队列研究结果[J].中华危重病急救医学,2019,31(12):1435-1439. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.12.001.
- [3] 袁少印.肌电生物反馈治疗仪配合康复治疗对卒中后上肢运动功能障碍患者康复效果的影响[J].黑龙江医学,2022,46(9):1091-1093,1097. DOI: 10.3969/j.issn.1004-5775.2022.09.023.
- [4] Nataletti S, Leo F, Dideriksen J, et al. Combined spatial and frequency encoding for electro tactile feedback of myoelectric signals[J]. Exp Brain Res, 2022, 240(9): 2285-2298. DOI: 10.1007/s00221-022-06409-4.
- [5] Kong Y, Li SL, Zhang M, et al. Acupuncture ameliorates neuronal cell death, inflammation, and ferroptosis and downregulated miR-23a-3p after intracerebral hemorrhage in rats[J]. J Mol Neurosci, 2021, 71(9): 1863-1875. DOI: 10.1007/s12031-020-01770-x.
- [6] Winstein CJ, Stein J, Arena R, et al. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2016, 47(6): e98-e169. DOI: 10.1161/STR.000000000000098.
- [7] 钟迪,张舒婷,吴波.《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》解读[J].中国现代神经疾病杂志,2019,19(11):897-901. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6731.2019.11.015.
- [8] 中华医学会神经病学分会神经康复学组,中华医学会神经病学分会脑血管病学组,卫生部脑卒中筛查与防治工程委员会办公室,等.中国脑卒中康复治疗指南(2011 完整版)[J].中国康复理论与实践,2012,18(4):301-318. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2012.04.001.
- [9] 尤焱南,周涛,赵霞.《中医病证诊断疗效标准》修订中文献研究法探析[J].中医药导报,2019,25(21):22-25. DOI: 10.13862/j.cnki.cn43-1446/r.2019.21.008.
- [10] Hendrix P, Melamed I, Collins M, et al. NIHSS 24 h after mechanical thrombectomy predicts 90-day functional outcome[J]. Clin Neuro radiol, 2022, 32(2): 401-406. DOI: 10.1007/s00062-021-01068-4.
- [11] 唐先意,侯琨,张义雄,等.脑卒中中心成立对卒中患者救治效果的影响——附 310 例急性缺血性脑卒中患者的救治分析[J].中国中西医结合急救杂志,2023,30(3):313-317. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.03.012.
- [12] 李瑞蓉,李玉串,韩惠萍,等.山西太原地区 MTHFR 和 MTRR 基因多态性与高同型半胱氨酸血症中的相关性[J].实用检验医师杂志,2022,14(3):276-279. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2022.03.013.
- [13] 谭春风,郑全成,徐琼等.补阳还五汤配合温阳针灸治疗老年缺血性脑卒中恢复期气虚血瘀证的疗效观察[J].中华中医药学刊,2023,41(7):230-234. DOI: 10.13193/j.issn.1673-7717.2023.07.045.
- [14] 游彭坤,罗鸿波,包章丽,等.表面肌电生物反馈联合神经肌肉电刺激对脑干卒中后吞咽功能障碍患者咽期活动的影响[J].吉林医学,2022,43(1):127-129. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0412.2022.01.049.
- [15] 李硕,闫成龙.表面肌电生物反馈技术对脑卒中偏瘫患者踝关节运动功能的影响[J].中国医学创新,2022,19(15):131-135. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4985.2022.15.032.
- [16] 李玉娥,屈勇.“温阳补气”针灸配合体表神经电刺激治疗卒中后神经源性膀胱的随机对照研究[J].针灸临床杂志,2019,35(12):14-18. DOI: 10.3969/j.issn.1005-0779.2019.12.005.
- [17] Benussi A, Premi E, Gazzina S, et al. Neurotransmitter imbalance dysregulates brain dynamic fluidity in frontotemporal degeneration[J]. Neurobiol Aging, 2020, 94: 176-184. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2020.05.017.
- [18] 刘明月,胡建荣,姜晋灵.丁苯酞联合吡拉西坦对脑卒中后认知功能障碍患者认知功能及脑内神经递质水平的影响[J].国际精神病学杂志,2022,49(2):271-274. DOI: 10.13479/j.cnki.jip.2022.02.001.
- [19] 邓丽霞,刘吉权,倪莹莹,等.脑电仿生电刺激结合醒脑开窍针法对持续植物状态患者脑影像结构和血流量的影响[J].中国康复医学杂志,2019,34(8):926-931. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2019.08.009.
- [20] Newcomer K. The minimally conscious state: much work still to be done[J]. Ann Palliat Med, 2022, 11(7): 2194-2195. DOI: 10.21037/apm-22-460.

(收稿日期:2023-04-23)
(责任编辑:邸美仙)