

·临床论著·

基于功能性近红外光谱技术探讨头皮针联合言语康复训练对脑卒中后失语症患者的影响

林冰冰,倪静蕾,熊 啸,黄韵诗,黄 佳*

福建中医药大学康复医学院,福建 福州 350122

* 通信作者:黄佳,E-mail:jasmine1874@163.com

收稿日期:2024-04-18;接受日期:2024-09-15

基金项目:国家自然科学基金项目(82074512)

DOI:10.3724/SP.J.1329.2024.06009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



摘要 目的 基于功能性近红外光谱技术(fNIRS)探讨头皮针联合言语康复训练对脑卒中后失语症(PSA)患者语言功能的影响及其神经作用机制。**方法** 选择2022年7月—2023年9月在福建中医药大学附属康复医院住院治疗的PSA患者64例,采用SAS 9.1统计软件生成随机数字表分为对照组和观察组,每组32例。对照组接受常规言语康复治疗(语音训练、语言模仿、图词匹配、数字读写/计算和社交沟通技能训练等)、药物治疗及健康教育;观察组在对照组基础上接受头皮针治疗,选取语言功能区(顶颞前斜线下2/5,颞前线),平刺或者斜刺,得气后留针30 min,留针过程中由言语康复治疗师进行言语和语言治疗。2组均治疗30 min/次,1次/d,5次/周,共持续4周。分别于治疗前后采用北京医科大学汉语失语症检查表(ABC)评定患者语言功能;采用功能性语言沟通能力检查表(CFCP)评定患者语言沟通能力;采用fNIRS检测受试者皮层氧合血红蛋白(HbO₂)和脱氧血红蛋白(HbR)变化,同步采用E-prime 3.0软件呈现语言流畅性任务评定患者语言流畅性;分析观察组语言流畅性任务期间脑区激活与语言流畅性评分相关性。**结果** ① ABC、CFCP和语言流畅性评分:与治疗前比较,2组治疗后ABC、CFCP评分、语言流畅性评分均明显升高,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。与对照组比较,观察组治疗后ABC、CFCP评分差异均无统计学意义($P>0.05$),治疗后语言流畅性评分明显更高($P<0.05$),ABC、CFCP和语言流畅性评分治疗前后差值均明显更高,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。② 语言流畅性任务期间脑区激活 β 差值:与对照组比较,观察组左侧颞中回后部脑区激活 β 差值明显更高($P=0.037$),右侧额下回三角部脑区激活 β 差值($P=0.022$)和右侧颞中回后部脑区激活 β 差值($P=0.049$)均明显更低。③ 语言流畅性任务期间脑区激活 β 差值与语言流畅性评分差值相关性:观察组语言流畅性评分差值分别与右侧颞中回后部激活 β 差值呈负相关关系($r=-0.408, P=0.020$),与右侧额下回三角部激活 β 差值呈负相关关系($r=-0.423, P=0.016$)。**结论** 头皮针治疗联合言语康复训练可促进PSA患者语言功能恢复,其中语言流畅性的改善可能与下调右侧颞中回后部脑区和右侧额下回三角部脑区的激活有关。

关键词 脑卒中后失语症;语言功能;头皮针;功能性近红外光谱技术;神经作用机制

脑卒中后失语症(post-stroke aphasia, PSA)是由于大脑损伤引起的获得性沟通交流障碍^[1]。首次脑卒中后约31%患者发生失语^[2],我国近75%脑血

管病患者会出现不同程度的语言功能障碍,影响患者的生存质量^[3]。PSA患者在自发言语、听理解、复述、命名等方面都表现出不同程度的损害,其中语

引用格式:林冰冰,倪静蕾,熊啸,等. 基于功能性近红外光谱技术探讨头皮针联合言语康复训练对脑卒中后失语症患者的影响[J]. 康复学报, 2024, 34(6): 590-596.

LIN B B, NI J L, XIONG X, et al. Effect of scalp-acupuncture treatment combined with speech rehabilitation training on patients with post-stroke aphasia based on functional near-infrared spectroscopy [J]. Rehabil Med, 2024, 34(6): 590-596.

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2024.06009

©《康复学报》编辑部,开放获取CC BY-NC-ND 4.0协议

© Rehabilitation Medicine, OA under the CC BY-NC-ND 4.0

言流畅性受损严重影响患者日常表达和交流,为后期的康复带来不利影响^[4]。失语症对日常生活活动及生活质量具有负面影响,导致住院时间更长,需要更密集的卫生服务支持,参加的活动更少。

有研究显示,头皮针能改善PSA患者的语言功能^[5],提高命名、复述以及功能性语言沟通能力^[6]。本团队前期研究也发现头皮针治疗能改善PSA患者复述、命名、出声读、阅读理解等语言功能^[7]。但头皮针改善PSA患者语言功能中语言流畅性的神经机制仍不明确。功能性近红外光谱技术(functional near-infrared spectroscopy, fNIRS)基于脑区的光强变化分析氧合血红蛋白(oxyhemoglobin, HbO₂)和脱氧血红蛋白(deoxyhemoglobin, HbR)的浓度变化,可实现对大脑功能活动的监测。由于其较高的时间和空间分辨率,且不易受头动限制,已广泛应用于语言功能神经机制研究。本研究探讨头皮针疗法对PSA患者语言功能的影响,并基于fNIRS分析脑卒中患者语言流畅性任务期间不同脑区血氧变化,探究头皮针疗法对PSA患者语言功能相关皮层血流动力学变化的影响,为头皮针干预PSA患者提供依据。

1 临床资料

1.1 病例选择标准

1.1.1 诊断标准

1.1.1.1 脑卒中诊断标准 符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[8]有关缺血性脑卒中和《中国脑出血诊治指南(2019)》^[9]有关脑出血的诊断标准,并经颅脑CT或MRI检查证实。

1.1.1.2 失语症诊断标准 符合汉语失语症康复治疗专家共识组《汉语失语症康复治疗专家共识》^[2]有

关失语症的诊断标准。

1.1.2 纳入标准 ①患病前为右利手;②左侧大脑半球脑缺血或者脑出血;③年龄18~80岁;④首次脑卒中并处于脑卒中亚急性期;⑤病程2周~6个月;⑥研究对象或家属对本研究方案知情同意,并自愿签署知情同意书。。

1.1.3 排除标准 ①其他疾病引起的失语(如脑肿瘤、脑外伤、脑寄生虫病等);②由构音障碍导致的言语不利;③存在严重的听觉功能障碍、视觉功能障碍或认知功能障碍而无法配合言语和语言训练、语言功能评估或fNIRS检测;④存在脑卒中后严重并发症(如严重肺部感染、肩手综合征等);⑤患有严重心脏疾病,肝、肾功能衰竭,恶性肿瘤;⑥既往有癫痫病史。

1.1.4 中止和脱落标准 ①因各种原因未进行相应治疗;②出现严重不良事件,不适合继续进行试验;③再次发生脑卒中;④研究对象自主要求退出试验;⑤患者病情出现恶化,无法完成全程干预。

1.2 一般资料

采用Gpower 3.1.9.2软件进行两独立样本 t 检验的样本量估算,效应值为1.01,若需获得0.90的检验效能,则2组共需样本量为44例,考虑20%脱落率,故本研究所需每组样本量至少28例。选择2022年7月—2023年9月在福建中医药大学附属康复医院住院治疗的PAS患者64例,采用SAS 9.1统计软件生成随机数字表分为对照组和观察组,每组32例。本研究经福建中医药大学附属康复医院伦理委员会批准(审批号:2021KY-001-01)。2组年龄、性别、受教育年限、病程、脑卒中类型等一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表1。

表1 2组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between two groups

组别	例数	年龄/($\bar{x}\pm s$,岁)	性别		受教育年限/ [$M(P_{25}, P_{75})$,年]	病程/[$M(P_{25}, P_{75})$,d]	脑卒中类型	
			男	女			脑出血	脑梗死
对照组	32	59.28±16.91	22	10	9(6,15)	46.00(25.25,107.50)	11	21
观察组	32	59.43±12.59	22	10	12(6,15)	47.00(33.00,84.00)	8	24

2 方法

2.1 治疗方法

2.1.1 对照组 接受常规言语康复治疗、药物治疗及健康教育。言语康复治疗师依据《汉语失语症康复治疗专家共识》^[2]对患者进行听、说、读、写等语言功能训练,以最大程度促使PSA患者进行实用性的

日常交流为言语和语言治疗的目标。根据PSA患者语言功能现状,患者及其家属对语言功能恢复程度的需求,制订综合化、个体化训练方案。言语康复治疗方法包括语音训练、语言模仿、图词匹配、数字读写/计算和社交沟通技能训练等。30 min/次,1次/d,5次/周,共持续4周。

2.1.2 观察组 在对照组基础上接受头皮针疗法。头皮针治疗均由同1名针灸医师进行操作,言语和语言治疗由专业的言语康复治疗师实施。患者取仰卧位,选取语言功能区(顶颞前斜线下2/5,颞前线),使用75%酒精对针刺局部皮肤实施消毒,进针角度应采用平刺或者斜刺,毫针类型为直径0.30 mm、长25 mm的一次性无菌针灸针,针刺深度为20 mm,以100次/min频率快速提拉旋转针体,但不提插持续捻转2~3 min至得气,留针30 min。留针过程中由言语康复治疗师进行言语和语言治疗。30 min/次,1次/d,5次/周,共持续4周。

2.2 观察指标

分别于干预前、干预4周后由同1名康复医师对PSA患者进行以下指标评价。

2.2.1 语言功能

2.2.1.1 汉语失语症评分 采用北京医科大学汉语失语症检查表(aphasia battery in Chinese, ABC)评定患者语言功能^[10]。ABC总分449分,评分越低表示语言功能越差。

2.2.1.2 功能性语言沟通能力检查 采用功能性语言沟通能力检查表(Chinese functional communication profile, CFCP)评定患者语言沟通能力^[11],包括回答问题、复述、自动语序等25项内容,每项10分,共250分,得分越高表示语言沟通能力越好。

2.2.1.3 语言流畅性评分 采用E-prime 3.0软件呈现语言流畅性任务评定患者语言流畅性。该试验共有10个组块,30 s任务组块与15 s休息组块交替进行。扫描前,向被测试者讲解试验任务和要求,并让被测试者简短练习,提醒被试者不能重复练习过的词。练习中出现的图片和文字都不在正式试验时重复出现。图片刺激程序通过认知刺激仪映射在固定的反光镜中,被测试者可以清楚看到刺激任务内容。试验开始时,首先在屏幕上出现指导语500 ms,然后出现“+”注视点3 s,接着出现语音流畅性任务,任务要求被测试者在30 s内尽可能快而多地说出以yi开头的词语或成语(如以yī、yí、yǐ、yì等开头的词语或成语)^[12]。测试期间需尽可能保持被测试者头部稳定。测试得分越高表示语言流畅性越好。

2.2.2 脑区血氧信号分析 采用功能性近红外光学信号分析系统(日本岛津公司,型号:LabNIRS)检测受试者皮层的HbO₂和HbR的变化。本试验主要

采用任务态fNIRS(语言流畅性任务),使用蒙特利尔神经研究所(Montreal Neurological Institute, MNI)坐标位置将通道分配到以下感兴趣区域:背外侧前额叶皮层、Broca区、运动前和辅助运动皮层、颞中回、颞上回、缘上回和角回。

2.2.2.1 数据采集 保持检测室内安静,避免强光照射。数据采集人员向研究对象及其家属介绍数据采集流程和注意事项后,开始数据采集工作。固定好fNIRS全脑帽和探头,采集3 min受试者在安静状态下大脑血氧信号、语言流畅性任务下大脑血氧信号,数据采集总时长15 min。

2.2.2.2 fNIRS数据预处理 ①根据修正的Beer-Lambert定律,将滤波后的每个通道3个波长(780、805、830 nm)的光密度转化为HbO₂和HbR;②使用0.01~0.1 Hz的带通滤波器去除生理噪声(呼吸、心跳)和漂移的影响;③将数据导入Homer软件中,由2名独立的数据分析人员检查数据质量,包括去除坏通道和标记运动伪影。完成以上数据预处理工作后,进行fNIRS数据分析。

2.2.2.3 脑区分及分析 使用三维数字化定位仪进行通道的三维坐标定位,采集研究对象每个fNIRS发出光极和接收器的三维坐标数据,将三维坐标定位文件导入到MATLAB R2013b(美国Math Works公司)软件中,采用NIRS-SPM工具包(https://www.nitrc.org/projects/nirs_spm/)进行分析处理。根据Brodmann分区,将每个脑区包含的所有通道数据叠加平均,计算相应脑区的HbO₂数据。

2.2.3 观察组语言流畅性任务期间脑区激活与语言流畅性评分相关性分析 分析观察组语言流畅性任务期间脑区激活 β 差值组间差异有统计学意义的脑区与语言流畅性评分差值的相关性。

2.3 统计学方法

采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析。计量资料符合正态分布以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验;不符合正态分布采用 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较采用Mann-Whitney U 检验,组内比较采用配对Wilcoxon检验。计数资料以频数表示,采用 χ^2 检验。观察组存在统计学差异的脑区激活 β 差值与语言流畅性评分差值相关性分析,服从正态分布采用Pearson相关性分析,不服从正态分布采用Spearman秩相关分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结 果

3.1 2组治疗前后ABC、CFCP评分比较

与治疗前比较,2组治疗后ABC、CFCP评分均明显升高,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。与对

照组比较,观察组治疗后ABC、CFCP评分差异均无统计学意义($P>0.05$),观察组ABC、CFCP治疗前后评分差值均明显更高,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

表2 2组治疗前后ABC、CFCP评分比较 $[(\bar{x}\pm s)/M(P_{25},P_{75})]$

分

Table 2 Comparison of ABC and CFCP scores between two groups before and after treatment $[(\bar{x}\pm s)/M(P_{25},P_{75})]$ Scores

组 别	例数	ABC评分			CFCP评分		
		治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组	32	181.31±24.12	246.75±24.89 ¹⁾	65.43±8.98	68.00(14.50,114.25)	114.00(39.00,193.25) ¹⁾	28.00(18.00,57.00)
观察组	32	158.58±19.26	258.94±19.26 ¹⁾	100.36±7.84 ²⁾	58.00(18.75,90.50)	103.50(60.75,168.50) ¹⁾	60.50(30.75,76.25) ²⁾

注:与治疗前比较,1) $P<0.05$;与对照组比较,2) $P<0.05$ 。

Note: Compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; compared with the control group, 2) $P<0.05$.

3.2 2组语言流畅性评分比较

与治疗前比较,2组治疗后语言流畅性评分均明显升高,差异具有统计学意义($P<0.05$)。与对照

组比较,观察组治疗后语言流畅性评分明显更高,观察组语言流畅性评分治疗前后差值明显更高,差异具有统计学意义($P<0.05$)。见表3。

表3 2组治疗前后语言流畅性评分比较 $[M(P_{25},P_{75})]$

分

Table 3 Comparison of verbal fluency task score between two groups before and after treatment $[M(P_{25},P_{75})]$ Scores

组 别	例数	治疗前	治疗后	差值
对照组	32	0.00(0.00,8.00)	7.50(0.00,17.75) ¹⁾	2.00(0.00,9.00)
观察组	32	1.00(0.00,8.25)	12.00(5.25,20.25) ¹⁾²⁾	8.00(4.25,12.00) ²⁾

注:与治疗前比较,1) $P<0.05$;与对照组比较,2) $P<0.05$ 。

Note: Compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; compared with the control group, 2) $P<0.05$.

3.3 2组治疗前后语言流畅性任务期间脑区激活 β 差值比较

与对照组比较,观察组左侧颞中回后部脑区激

活 β 差值明显更高($P=0.037$),右侧额下回三角部脑区激活 β 差值($P=0.022$)和右侧颞中回后部脑区激活 β 差值($P=0.049$)均明显更低。见表4。

表4 2组治疗前后语言流畅性任务期间脑区激活 β 差值比较 $[M(P_{25},P_{75})]$

Table 4 Comparison of brain area activation β values during a verbal fluency task between two groups before and after treatment $[M(P_{25},P_{75})]$

组 别	例数	左侧颞中回后部	右侧额下回三角部	右侧颞中回后部
对照组	32	0.000 680 39(-0.003 090 60,0.004 381 66)	0.001 314(-0.001 700 19,0.005 332)	0.003 241(-0.002 493,0.009 023)
观察组	32	0.003 986 98(-0.000 572 00,0.009 512 00)	-0.001 875(-0.006 410 00,0.001 541)	-0.000 309(-0.006 717,0.005 139)
Z值		-2.080	-2.280	-1.960
P值		0.037	0.022	0.049

3.4 观察组语言流畅性任务期间脑区激活 β 差值与语言流畅性评分差值相关性分析

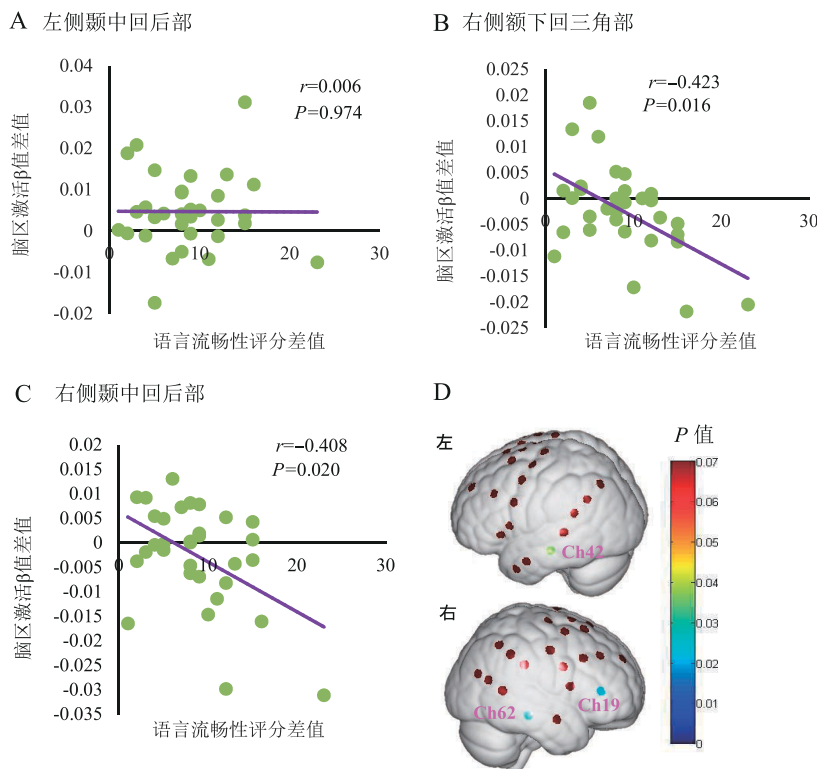
观察组语言流畅性评分差值分别与左侧颞中回后部激活 β 差值无明显相关关系($r=0.006$, $P=0.974$),与右侧颞中回后部激活 β 差值呈负相关关系($r=-0.408$, $P=0.020$),与右侧额下回三角部激活 β 差值呈负相关关系($r=-0.423$, $P=0.016$)。见图1。

4 讨 论

尽管近10年脑卒中的总体发病率有所下降,但PSA患者比例稳定在30%左右^[9],采取有效治疗方法最大程度地恢复语言功能是临床迫切需求。PSA在中医学属“风懿”“瘖痺”“暗痺”“风暗”“舌暗”“言语謇涩”等范畴。中医学认为脑属元神之府,而风中脑府,脑府气血不通、脑府血脉瘀阻,进而引发失语症,治疗脑卒中后失语症的基本治法应选择祛风

通络、活血化瘀、开窍启语以改善脑卒中后失语症

患者的语言功能。



注:图D中Ch42为左侧颞中回后部;Ch19为右侧额下回三角部;Ch62为右侧颞中回后部。

Note: Ch42 is the left posterior middle temporal gyrus; Ch19 is the right inferior frontal gyrus delta;

Ch62 is the right posterior middle temporal gyrus.

图1 脑区激活 β 差值与语言流畅性评分差值相关性分析

Figure 1 Correlation analysis between difference of β value in brain region activation and difference of verbal fluency score

4.1 头皮针联合言语康复训练可以改善PSA患者语言功能

本研究结果显示,与对照组比较,观察组治疗后语言流畅性评分明显更高,观察组ABC、CFCP治疗前后评分差值和语言流畅性评分治疗前后差值均明显更高,提示头皮针联合言语康复训练可有效改善PSA患者语言功能。可能与以下原因有关:

- ① 头皮针可醒脑开窍、疏经通络。中医学认为“头为诸阳之会”,人之手足三阳经以及督脉,均上行于头部,人体精气通过经脉、经别等聚集于头部,故头与脏腑经络有着密切的关系,头皮针具有醒脑开窍、疏经通络等作用^[13-14],可开窍启语,促进脑卒中后失语症康复。这与前期研究结果相似^[5-6,15]。
- ② 头皮针可促进大脑神经功能恢复。头皮针可能是通过调节大脑弓状束等连接语言脑区的白质纤维以促进脑卒中患者语言功能恢复。此外,头皮针刺激

可能会调节大脑N-乙酰天门冬氨、胆碱、肌酸和乳酸代谢水平,促进PSA患者语言功能恢复。这与LI和YANG^[16]研究结果相似。

4.2 头皮针联合言语康复训练改善失语语言功能可能与右侧颞中回后部脑区和额下回三角部脑区激活下调相关

本研究结果显示,与对照组比较,观察组治疗后脑区激活 β 差值在左侧颞中回后部激活上升,右侧额下回三角部脑区和右侧颞中回后部脑区激活下降。观察组语言流畅性评分差值分别与右侧颞中回后部脑区激活 β 差值呈负相关,与右侧额下回三角部脑区激活 β 差值呈负相关,提示头皮针联合言语康复训练改善失语语言功能可能与右侧颞中回后部脑区和额下回三角部脑区激活下调相关。可能与以下原因有关:首先,PSA的恢复是异质性和多维的,不同的语言成分与多个非重叠的双侧脑区

域的激活变化有关^[17]。颞中回后部脑区和额下回三角部脑区是语言流畅性的重要脑区。通常认为语言功能障碍主要是由左侧脑区损害所致,PSA患者除了左侧额下回三角部损伤外,右侧额下回三角部也存在强烈的异常激活,这将阻碍语言功能恢复^[18]。左侧颞中回已被证实与语言流畅性(特别是语音流畅性)密切相关^[19],右侧颞中回的变化是脑卒中患者语言流畅功能的重要预测因素^[20]。头皮针针刺PSA患者语言功能区有助于语言功能恢复。这与研究显示针刺三阳络或哑门穴可以激活正常人额下回(右半球的同源语言区)的语言功能镜像区的结果相似^[21]。其次,从解剖结构方面看,颞中回后部和额下回三角部之间存在白质纤维连接,并通过弓状束等不同白质纤维与缘上回、角回等语言功能脑区连接。从功能连通性方面看,颞中回后部、额下回三角部、缘上回、角回等语言功能脑区具有强烈连通性,共同激活可以促进语言流畅性^[22]。根据脑卒中语言对侧同源脑区异常激活理论,抑制对侧脑区异常激活可以改善脑卒中后失语症患者的语言功能,本研究通过头皮针刺激下调颞中回后部和右侧额下回三角部的异常激活,改善PSA患者语言流畅性,与rTMS抑制右侧额下回三角部可恢复脑卒中患者语言功能的结果相似^[23]。

5 小 结

头皮针治疗联合言语康复训练可促进PSA患者语言功能恢复,其中语言流畅性的改善可能与下调右侧颞中回后部脑区和右侧额下回三角部脑区的激活有关。本研究仍存在一些不足之处,如仅分析PSA患者ABC总分,未对听、说、读、写等进行细分;fNIRS分析脑区仅选择语言经典感兴趣区,未对非经典语言脑区进行进一步探索;未就语言流畅性(语音、语义等方面)进行细化研究等。未来还需开展多中心、大样本临床随机对照研究,细分PSA患者听、说、读、写能力和细化语音-语义成像过程的语言任务,以期头皮针联合言语康复治疗干预PSA患者提供更科学的参考依据。

参考文献

- [1] BERUBE S, HILLIS A E. Advances and innovations in aphasia treatment trials [J]. *Stroke*, 2019, 50(10): 2977-2984.
- [2] 汉语失语症康复治疗专家共识组. 汉语失语症康复治疗专家共识[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2019, 41(3): 161-169. Expert Consensus Group for Rehabilitation Treatment of Chinese Aphasia. Expert consensus on rehabilitation treatment of Chinese aphasia [J]. *Chin J Phys Med Rehabil*, 2019, 41(3): 161-169.
- [3] VARKANITSA M, GODECKE E, KIRAN S. How much attention do we pay to attention deficits in poststroke aphasia? [J]. *Stroke*, 2023, 54(1): 55-66.
- [4] Rehabilitation and Recovery of People with Aphasia after Stroke (RELEASE) Collaborators. Predictors of poststroke aphasia recovery: a systematic review-informed individual participant data meta-analysis [J]. *Stroke*, 2021, 52(5): 1778-1787.
- [5] ZHANG B L, HAN Y, HUANG X, et al. Acupuncture is effective in improving functional communication in post-stroke aphasia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Wien Klin Wochenschr*, 2019, 131(9/10): 221-232.
- [6] FENG S S, TANG M Z, HUANG G, et al. Comparison of the efficacy of acupuncture-related therapies for post-stroke motor aphasia: a Bayesian network meta-analysis [J]. *Front Neurol*, 2022, 13: 992079.
- [7] LIU Z Z, HUANG J, XU Y, et al. Cost-effectiveness of speech and language therapy plus scalp acupuncture versus speech and language therapy alone for community-based patients with Broca's aphasia after stroke: a post hoc analysis of data from a randomised controlled trial [J]. *BMJ Open*, 2021, 11(9): e046609.
- [8] 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. Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018 [J]. *Chin J Neurol*, 2018, 51(9): 666-682.
- [9] 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. 中国脑出血诊治指南(2019)[J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52(12): 994-1005. Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute cerebral hemorrhage (2019) [J]. *Chin J Neurol*, 2019, 52(12): 994-1005.
- [10] 高素荣. 失语症[M]. 2版. 北京: 北京大学医学出版社, 2006: 4. GAO S R. Aphasia [M]. 2nd Ed. Beijing: Peking University Medical Press, 2006: 4.
- [11] 王小荣, 卓大宏. 功能性语言沟通能力检查法及其在中风失语症检测中的应用: I. 功能性语言沟通能力检查方案的制订[J]. *中国康复医学杂志*, 1992, 7(6): 248-250. WANG X R, ZHUO D H. The Chinese functional communication profile (CFCP) and its value in the evaluation of aphasia following stroke: I. Design of CFCP [J]. *Chin J Rehabil Med*, 1992, 7(6): 248-250.
- [12] 白学军, 周蕊, 刘颖, 等. 中文音素言语流畅性任务的近红外脑功能成像研究[J]. *心理科学*, 2016, 39(3): 520-526. BAI X J, ZHOU S, LIU Y, et al. Language-specific cortical activation patterns for phoneme verbal fluency task in Chinese assessed by functional near-infrared spectroscopy [J]. *J Psychol Sci*, 2016, 39(3): 520-526.
- [13] 刘兰兰, 黄兵, 宋曼萍. 头针联合舌三针治疗脑卒中后运动性失语症分析[J]. *长春中医药大学学报*, 2020, 36(5): 944-947. LIU L L, HUANG B, SONG M P. Analysis of scalp acupuncture combined with tongue three-needle in treatment of motor aphasia after stroke [J]. *J Changchun Univ Chin Med*, 2020, 36(5): 944-947.
- [14] 陈柱, 单春雷. 头针在失语症中的应用[J]. *实用老年医学*, 2020, 34(2): 186-189. CHEN Z, SHAN C L. Application of scalp acupuncture in aphasia [J]. *Pract Geriatr*, 2020, 34(2): 186-189.

- [15] 熊明月,唐妍妍,曹黎花,等. 智能手机言语训练结合头针治疗脑卒中后非流畅性失语症临床观察[J]. 康复学报, 2021, 31(3):234-240.
XIONG M Y, TANG Y Y, CAO L H, et al. Clinical effects of smart phone speech training combined with scalp acupuncture in patients with non-fluent aphasia after stroke [J]. Rehabil Med, 2021, 31(3):234-240.
- [16] LI G, YANG E S. An fMRI study of acupuncture-induced brain activation of aphasia stroke patients [J]. Complement Ther Med, 2011, 19(Suppl 1):S49-S59.
- [17] STEFANIAK J D, GERANMAYEH F, LAMBON RALPH M A. The multidimensional nature of aphasia recovery post-stroke [J]. Brain, 2022, 145(4):1354-1367.
- [18] TURKELTAUB P E, MESSING S, NORISE C, et al. Are networks for residual language function and recovery consistent across aphasic patients? [J]. Neurology, 2011, 76(20):1726-1734.
- [19] ZHAO Y, LAMBON RALPH M A, HALAI A D. Relating resting-state hemodynamic changes to the variable language profiles in post-stroke aphasia [J]. Neuroimage Clin, 2018, 20:611-619.
- [20] PANI E, ZHENG X, WANG J, et al. Right hemisphere structures predict poststroke speech fluency [J]. Neurology, 2016, 86(17):1574-1581.
- [21] LI G, LIU H L, CHEUNG R T F, et al. An fMRI study comparing brain activation between word generation and electrical stimulation of language-implicated acupoints [J]. Hum Brain Mapp, 2003, 18(3):233-238.
- [22] PETRIDES M. On the evolution of polysensory superior temporal sulcus and middle temporal gyrus: a key component of the semantic system in the human brain [J]. J Comp Neurol, 2023, 531(18):1987-1995.
- [23] JANG S H, YEO S S, CHOI E B. Diffusion tensor tractography studies on recovery mechanisms of aphasia in stroke patients: a narrative mini-review [J]. Healthcare (Basel), 2022, 10(10):1927.

Effect of Scalp-Acupuncture Treatment Combined with Speech Rehabilitation Training on Patients with Post-Stroke Aphasia Based on Functional Near-Infrared Spectroscopy

LIN Bingbing, NI Jinglei, XIONG Xiao, HUANG Yunshi, HUANG Jia*

College of Rehabilitation Medicine, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou, Fujian 350122, China

*Correspondence: HUANG Jia, E-mail: jasmine1874@163.com

ABSTRACT Objective To explore the effect and its neurological mechanisms of scalp-acupuncture treatment combined with speech rehabilitation training on patients with post-stroke aphasia (PSA) based on functional near-infrared spectroscopy (fNIRS). **Methods** A total of 64 patients with PSA in the Rehabilitation Hospital Affiliated to Fujian University of Traditional Chinese Medicine from July 2022 to September 2023 were recruited and randomly divided into control group and observation group according to random number tables generated by SAS 9.1 statistical software, with 32 cases in each group. The control group received conventional speech rehabilitation therapy (speech training, language imitation, figure-word matching, numerical reading/writing/calculating and social communication skills training, etc.), medication treatment and health education; the observation group received scalp-acupuncture in addition, targeting the language function area (2/5 below the anterior parietotemporal oblique line and the anterior temporal line), punctured horizontally or obliquely, and then retained for 30 minutes after needling bringing about the desired sensation. The speech and language treatment were carried out by the speech rehabilitation therapists in the process of needle retention. Both groups were treated for 30 minutes a time, once a day, five times a week for four weeks. Before and after treatment, Beijing Medical University aphasia battery in Chinese (ABC) was used to evaluate language function; Chinese functional communication profile (CFCP) was used to evaluate speech and communication skills; fNIRS was used to evaluate the changes of cortical oxyhemoglobin (HbO₂) and deoxyhemoglobin (HbR), and E-prime 3.0 software was used to evaluate verbal fluency. The correlation between the activation of brain regions during the verbal fluency task and the verbal fluency scores in the observation group was analyzed. **Results** (1) ABC, CFCP and verbal fluency scores: compared with that before treatment, ABC, CFCP and verbal fluency scores of both groups increased significantly after treatment, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with the control group, the observation group did not show statistically significant differences in ABC and CFCP scores after treatment ($P > 0.05$), but had significantly higher verbal fluency scores after treatment ($P < 0.05$). The differences of ABC, CFCP and verbal fluency scores before and after treatment were all significantly higher in the observation group, and the differences were all statistically significant ($P < 0.05$). (2) Brain area activation β -value difference during the verbal fluency task: compared with the control group, activation β -value difference in the posterior part of the left middle temporal gyrus in the observation group was significantly higher ($P = 0.037$), activation β -value differences in the right inferior frontal gyrus triangular part ($P = 0.022$) and the right posterior part of the middle temporal gyrus ($P = 0.049$) in the observation group were significantly lower. (3) Correlation between the differences of the activation β -value of brain regions during the verbal fluency task and the verbal fluency scores: the difference of language fluency scores in the observation group was negatively correlated with the difference of activation β in the posterior part of the right middle temporal gyrus ($r = -0.408$, $P = 0.020$) and the difference of activation β in the triangular part of the right inferior frontal gyrus ($r = -0.423$, $P = 0.016$). **Conclusion** Scalp-acupuncture treatment combined with speech rehabilitation training can promote the recovery of language function of patients with PSA, and the improvement of verbal fluency may be related to the down-regulation of activation in the posterior part of the right middle temporal gyrus and the triangular part of the right inferior frontal gyrus in the brain area.

KEY WORDS post-stroke aphasia; speech function; scalp-acupuncture; functional near-infrared spectroscopy; neural mechanisms

DOI:10.3724/SP.J.1329.2024.06009