

文章编号: 1005-0957 (2022) 07-0680-06

· 临床研究 ·

针刺配合运动再学习技术治疗卒中的疗效观察及对 fMRI 和 MRS 指标的影响

郑苏¹, 解嘉阳², 徐远红¹, 杜恩辅¹, 穆敬平¹, 胥婧¹, 孙伶俐¹

(1. 十堰市太和医院/湖北医药学院附属医院, 十堰 442000; 2. 湖南中医药大学, 长沙 410208)

【摘要】 目的 观察针刺配合运动再学习技术(MRP)治疗卒中的临床疗效,并观察对功能核磁共振技术(fMRI)和磁共振波谱分析(MRS)指标的影响。**方法** 将60例卒中患者随机分为A组、B组和C组,每组20例。A组给予针刺治疗,B组给予MRP治疗,C组给予针刺配合MRP治疗。观察3组治疗前后Fugl-Meyer评测法(FMA)、改良Barthel指数(MBI)、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分及fMRI和MRS指标的变化。**结果** 治疗后,3组FMA和MBI评分较治疗前升高,NIHSS评分较治疗前降低,差异有统计学意义($P<0.05$);C组FMA和MBI评分高于A组和B组,NIHSS明显低于A组和B组,差异有统计学意义($P<0.05$)。治疗后,3组N-乙酰天门冬氨酸(NAA)/肌酸(Cr)较治疗前升高,乳酸(Lac)/Cr、胆碱(Cho)/Cr降低,差异有统计学意义($P<0.05$);C组NAA/Cr明显高于A组和B组,Lac/Cr、Cho/Cr明显低于A组和B组,差异有统计学意义($P<0.05$)。治疗后,3组双侧初级感觉运动区(SM1)、次级感觉运动区(SM2)、补充运动区(SMA)、扣带回运动区(CMA)和小脑(CB)的激活频率较治疗前升高,差异有统计学意义($P<0.05$);与A组和B组比,C组SM1、SM2、PM、SMA、CMA、CB激活频率明显升高,尤其是SM1、SM2、PM,差异有统计学意义($P<0.05$)。NAA/Cr与FMA和MBI呈正相关($P<0.05$),与NIHSS呈负相关($P<0.05$);Lac/Cr和Cho/Cr与FMA和MBI呈负相关($P<0.05$),与NIHSS呈正相关($P<0.05$)。SM1、SM2、PM、SMA、CMA、CB与FMA和MBI呈正相关($P<0.05$),与NIHSS呈负相关($P<0.05$)。**结论** 针刺配合运动再学习可以提高卒中患者的临床效率,提高患者运动功能和日常生活能力,改善神经功能缺损,其疗效机制可能与加快卒中患者NAA释放,促进卒中患者Lac清除,激活SM1、SM2、PM有关。

【关键词】 针刺疗法;中风;运动再学习技术;Fugl-Meyer评测法;改良Barthel指数;美国国立卫生研究院卒中量表;功能核磁共振技术;磁共振波谱分析

【中图分类号】 R246.6 **【文献标志码】** A

DOI:10.13460/j.issn.1005-0957.2022.07.0680

Observations on the Efficacy of Acupuncture plus the Motor Relearning Programme for Stroke and its Effect on fMRI and MRS Indicators ZHENG Su¹, XIE Jiayang², XU Yuanhong¹, DU Enfu¹, MU Jingping¹, XU Jing¹, SUN Lingli¹. 1.Shiyuan Taihe Hospital/Hubei Medical College Hospital, Shiyuan 442000, China; 2.Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410208, China

[Abstract] **Objective** To observe the clinical efficacy of acupuncture plus the Motor Relearning Programme (MRP) for stroke and its effect on functional magnetic resonance imaging (fMRI) and magnetic resonance spectroscopy (MRS) indicators. **Method** Sixty stroke patients were randomized to groups A, B and C, with 20 cases in each group. Group A was treated with acupuncture; group B, with the MRP; group C, with acupuncture plus the MRP. The Fugl-Meyer assessment (FMA), the modified Barthel index (MBI) and the National Institutes of Health stroke scale

基金项目:湖北省卫生健康委中医科研项目(ZY2021Q015)

作者简介:郑苏(1986—),男,主治医师,硕士,Email:zhengsu0413@126.com

通信作者:穆敬平(1973—),男,主任医师,博士,Email:mjpl1@163.com

(NIHSS) scores were recorded and fMRI and MRS indicators were measured in the three groups before and after treatment. **Result** After treatment, the FMA and MBI scores increased and the NIHSS score decreased in the three groups compared with before with statistically significant differences ($P < 0.05$); the FMA and MBI scores were higher and the NIHSS score was lower in group C than in groups A and B with statistically significant differences ($P < 0.05$). After treatment, N-acetyl-aspartate (NAA)/creatinine (Cr) increased and lactate (Lac)/Cr and choline (Cho)/Cr decreased in the three groups compared with before with statistically significant differences ($P < 0.05$); NAA/Cr was significantly higher and Lac/Cr and Cho/Cr were significantly lower in group C than in groups A and B with statistically significant differences ($P < 0.05$). After treatment, primary sensorimotor cortex (SM1), secondary sensorimotor cortex (SM2), premotor cortex (PM), supplementary motor area (SMA), cingulate motor area (CMA) and cerebellum (CB) activation frequencies increased in the three groups compared with before with statistically significant differences ($P < 0.05$); SM1, SM2, PM, SMA, CMA and CB activation frequencies, especially SM1, SM2 and PM activation frequencies, were significantly higher in group C than in groups A and B with statistically significant differences ($P < 0.05$). NAA/Cr correlated positively with the FMA and MBI scores ($P < 0.05$) and negatively with the NIHSS score ($P < 0.05$). Lac/Cr and Cho/Cr correlated negatively with the FMA and MBI scores ($P < 0.05$) and positively with the NIHSS score ($P < 0.05$). SM1, SM2, PM, SMA, CMA and CB activation frequencies correlated positively with the FMA and MBI scores ($P < 0.05$) and negatively with the NIHSS score ($P < 0.05$). **Conclusion** Acupuncture plus the Motor Relearning Programme can increase a clinical efficacy rate, improve the activities of daily living and reduce neurologic deficits in stroke patients. Its mechanism of effect may be related to speeding NAA release, promoting Lac elimination and activating SM1, SM2 and PM.

[Key Words] Acupuncture therapy; Stroke; Fugl-Meyer assessment; Modified Barthel index; National Institutes of Health stroke scale; Functional magnetic resonance imaging; Magnetic resonance spectroscopy

卒中是临床较常见的一种脑血管疾病,其具有“四高一多”(死亡率高、发病率高、复发率高、致残率高、并发症多)的发病特点。随着生活水平的提高和生活方式的改变,卒中的新发病例有逐渐增长的趋势^[1]。随着医学诊疗技术发展,卒中患者的存活率得到大大的提升,但随之致残率也逐渐提高,很多患者存在运动障碍、感觉障碍等后遗症,严重影响患者的日常生活和工作,同时也给家庭和社会带来沉重的负担^[2]。目前卒中的治疗方法,有针灸(分期针刺、针刺拮抗肌法、泻阴法、醒脑开窍法等)、运动疗法(神经易化术)、作业疗法、电生物反馈等^[3]。过去临床常用 Fugl-Meyer 评测法(Fugl-Meyer assessment, FMA)、改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)、美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health stroke scale, NIHSS)、斯堪地那维亚卒中量表(Scandinavian stroke scale, SSS)、脑卒中专用生活质量量表(stroke-specific quality of life scale, SS-QOL)等对卒中治疗效果进行评估,但随着科技的进步和医学的发展,磁共振及其新技术因其评价更直观、

准确,已逐渐应用于卒中治疗的疗效评价^[4]。功能磁共振技术(functional magnetic resonance imaging, fMRI)通过血氧水平依赖(blood oxygenation level dependent, BOLD),能反映脑皮层中枢的位置和形态,已成为研究脑功能活动的重要手段之一^[5]。磁共振波谱分析(magnetic resonance spectroscopy, MRS)可以通过无创的检查检测出治疗前后脑代谢产物量的变化,反应病情变化和进展,在卒中的诊断、病情变化、疗效评价等应用中有独特的优势^[6]。本研究采用针刺配合运动再学习技术(motor relearning program, MRP)治疗卒中患者,观察其对运动功能的影响,并采用 fMRI 和 MRS 评价针刺配合运动再学习技术治疗卒中的可能机制,分析针刺配合运动再学习技术对卒中患者脑功重塑过程及卒中后代谢物 NAA 和 Lac 变化的影响,并探讨 FMA、MBI、NIHSS 等指标与 fMRI、MRS 相关性。

1 临床资料

1.1 一般资料

选取在十堰市太和医院康复院区 2018 年 1 月至

2020年12月符合卒中纳入标准的住院患者60例,采用随机数字表法分为A组、B组和C组,每组20例。3组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。详见表1。本研究经过十堰市太和医院医学伦理委员会审查批准(批件号2021KS037)。

表1 3组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄	病程
		男	女	($\bar{x} \pm s$, 岁)	($\bar{x} \pm s$, 月)
A组	20	10	10	47±2	4.6±2.8
B组	20	9	11	47±2	4.5±2.7
C组	20	10	10	47±2	4.2±2.9

1.2 纳入标准

①符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2014》^[7]中卒中诊断标准;②新发病,且病情稳定,症状无进展;③病程在1~8个月,年龄40~50岁;④无意识及认知障碍,能积极配合治疗者;⑤知情同意本治疗方案者。

1.3 排除标准

①突发病情恶化者;②合并其他严重患者;③无法完成fMRI检查者;④对针刺不耐受者。

2 治疗方法

2.1 基础治疗

给予改善循环、营养脑细胞、抗凝降脂等支持对症治疗,待生命体征稳定、病情不再进展后分组治疗。

2.2 A组

采用针刺治疗。取百会、四神聪、对侧顶颞前斜线和顶颞后斜线、顶旁1线和顶旁2线,患侧内关、外关、曲池、尺泽、肩髃、委中、足三里、三阴交、阴陵泉、阳陵泉。头部穴位常规消毒后,采用0.40 mm×50 mm毫针与头皮呈30°刺入头皮,快速捻转(200次/min),持续时间2~3 min,留针20 min,10 min行针1次。其余诸穴消毒后,常规针刺,得气后接通电针仪,患者上下肢各选1组穴位,波形为疏密波,频率1.2 Hz,以肌肉出现微颤为度,每次20 min。

2.3 B组

采用运动再学习疗法治疗。参照《常用康复治疗技术操作规范(2012年版)》(卫办医政发〔2012〕51号)中运动再学习技术,共分为基本成分和异常表现缺失分析、丧失运动成分练习、作业练习和训练转移4个步骤。主要包括上肢功能训练、口面部功能训练、卧位到床边坐起及坐位平衡训练、站起与坐下训练、

站立平衡训练、行走训练等,每次训练40 min。

2.4 C组

给予针刺配合运动再学习技术治疗,方法、频次同A组和B组。

3组均每日治疗1次,每周连续治疗6 d为1个疗程,共治疗4个疗程。

3 治疗效果

3.1 观察指标

3.1.1 康复功能评定

采用FMA评定瘫痪肢体运动功能^[8],MBI评定日常生活活动能力^[9],NIHSS评定神经功能缺损^[10]。

3.1.2 fMRI检查^[11]

分别于治疗前和治疗后进行fMRI检查,收集所需要的数据,均由医学影像中心专业医务人员进行操作完成,采用西门子3.0T超导型MRI扫描仪进行检测,梯度场强度为30 mT/m,梯度切换率为150 mT/(m·s),采用八通道头颅线圈,对患者的头部(由大脑顶叶一颅底)进行血氧水平依赖脑功能成像(BOLD)扫描,让患者随机观察视频图像,获得120帧不同时间点的各层功能图像,将各项数据收集并采用SPM分析,计算大脑功能区兴奋改变,主要观察扫描的双侧初级感觉运动区(primary sensorimotor cortex, SM1)、次级感觉运动区(secondary sensorimotor cortex, SM2)、运动前区(premotor cortex, PM)、补充运动区(supplementary motor area, SMA)、扣带回运动区(cingulate motor area, CMA)和小脑(cerebellum, CB)激活出现的频率。

3.1.3 MRS检查^[12]

分别于治疗前和治疗后进行MRS检查,收集所需要的数据,均由医学影像中心专业医务人员进行操作完成,检查仪器为飞利浦3.0T磁共振扫描仪。在整个检查过程采集软件进行数据结果分析采集,测量的代谢物N-乙酰天门冬氨酸(N-acetyl-aspartate, NAA)、肌酸(creatine, Cr)、胆碱(choline, Cho)和乳酸(lactate, Lac)。

3.2 统计学方法

采用SPSS22.0软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差表示,比较采用t检验;计数资料采用率表示,比较采用卡方检验。相关性分析采用Pearson相关系数。检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

3.3 治疗结果

3.3.1 3 组治疗前后 FMA、MBI 和 NIHSS 评分比较

由表 2 可见, 治疗前, 3 组患者 FMA、MBI 和 NIHSS 评分比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。治疗后, 3 组

FMA 和 MBI 评分较治疗前升高, NIHSS 评分较治疗前降低; C 组 FMA 和 MBI 评分高于 A 组和 B 组, NIHSS 明显低于 A 组和 B 组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。

表 2 3 组治疗前后 FMA、MBI 和 NIHSS 评分比较

($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	时间	FMA 评分	MBI 评分	NIHSS 评分
A 组	20	治疗前	22.3±10.1	51.3±11.7	37.4±4.8
		治疗后	41.3±1.1 ¹⁾	71.7±5.7 ¹⁾	23.2±3.2 ¹⁾
B 组	20	治疗前	22.4±10.8	73.8±4.6	37.6±4.1
		治疗后	43.6±1.5 ¹⁾	0.75±0.32 ¹⁾	20.1±2.1 ¹⁾
C 组	20	治疗前	22.2±10.3	51.1±11.4	37.1±4.9
		治疗后	48.7±2.3 ¹⁾²⁾³⁾	80.2±5.1 ¹⁾²⁾³⁾	13.1±1.5 ¹⁾²⁾³⁾

注: 与同组治疗前比较¹⁾ $P<0.05$; 与 A 组比较²⁾ $P<0.05$; 与 B 组比较³⁾ $P<0.05$

3.3.2 3 组治疗前后 MRS 功能测定比较

由表 3 可见, 治疗前, 3 组患者 NAA/Cr、Lac/Cr、Cho/Cr 比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。治疗后, 3

组 NAA/Cr 较治疗前升高, Lac/Cr、Cho/Cr 降低; C 组 NAA/Cr 明显高于 A 组和 B 组, Lac/Cr、Cho/Cr 明显低于 A 组和 B 组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。

表 3 3 组治疗前后 MRS 功能测定比较

($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	NAA/Cr	Lac/Cr	Cho/Cr
A 组	20	治疗前	1.12±0.31	1.10±0.15	2.32±0.17
		治疗后	1.28±0.62 ¹⁾	0.95±0.43 ¹⁾	1.93±0.41 ¹⁾
B 组	20	治疗前	1.13±0.25	1.11±0.14	2.31±0.14
		治疗后	1.35±0.31 ¹⁾	0.75±0.32 ¹⁾	1.85±0.24 ¹⁾
C 组	20	治疗前	1.11±0.42	1.09±0.12	2.33±0.16
		治疗后	1.61±0.56 ¹⁾²⁾³⁾	0.32±0.41 ¹⁾²⁾³⁾	1.21±0.32 ¹⁾²⁾³⁾

注: 与同组治疗前比较¹⁾ $P<0.05$; 与 A 组比较²⁾ $P<0.05$; 与 B 组比较³⁾ $P<0.05$

3.3.3 3 组治疗前后 fMRI 功能测定比较

由表 4 可见, 治疗前 3 组 SM1、SM2、PM、SMA、CMA、CB 激活频率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。治疗后, 3 组患者 SM1、SM2、PM、SMA、CMA、CB 的激活频

率较治疗前升高, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 与 A 组和 B 组比, C 组 SM1、SM2、PM、SMA、CMA、CB 激活频率明显升高, 尤其是 SM1、SM2、PM, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。

表 4 3 组治疗前后 fMRI 功能测定比较

[例(%)]

组别	例数	时间	SM1	SM2	PM	SMA	CMA	CB
A 组	20	治疗前	1(5%)	2(10%)	2(10%)	4(20%)	5(25%)	6(30%)
		治疗后	5(25%) ¹⁾	5(25%) ¹⁾	4(20%) ¹⁾	6(30%) ¹⁾	6(30%) ¹⁾	7(35%) ¹⁾
B 组	20	治疗前	2(10%)	1(5%)	2(10%)	3(15%)	6(30%)	6(30%)
		治疗后	7(35%) ¹⁾	6(30%) ¹⁾	6(30%) ¹⁾	6(30%) ¹⁾	7(35%) ¹⁾	8(40%) ¹⁾
C 组	20	治疗前	2(10%)	2(10%)	1(5%)	3(15%)	5(25%)	7(35%)
		治疗后	11(55%) ¹⁾²⁾³⁾	10(50%) ¹⁾²⁾³⁾	12(60%) ¹⁾²⁾³⁾	8(40%) ¹⁾²⁾³⁾	8(40%) ¹⁾²⁾³⁾	9(45%) ¹⁾²⁾³⁾

注: 与同组治疗前比较¹⁾ $P<0.05$; 与 A 组比较²⁾ $P<0.05$; 与 B 组比较³⁾ $P<0.05$

3.3.4 相关性分析

将 MRS 功能测定 (NAA/Cr、Lac/Cr、Cho/Cr) 和 fMRI

功能测定 (SM1、SM2、PM、SMA、CMA、CB) 与 FMA、MBI 和 NIHSS 评分进行 *Pearson* 相关性分析, 结果显示,

NAA/Cr 与 FMA 和 MBI 呈正相关($r>0, P<0.05$), 与 NIHSS 呈负相关($r<0, P<0.05$); Lac/Cr 和 Cho/Cr 与 FMA 和 MBI 呈负相关($r<0, P<0.05$), 与 NIHSS 呈正相关($r>0, P<0.05$)。SM1、SM2、PM、SMA、CMA、CB 与 FMA 和 MBI 呈正相关($r>0, P<0.05$), 与 NIHSS 呈负相关($r<0, P<0.05$)。

4 讨论

卒中因起病急、病情复杂、致残率高成为社会关注的焦点^[13]。近年来, 卒中的发病率有上升的趋势, 已成为我国死亡的重要原因之一^[14]。很多卒中患者存在运动障碍、言语障碍、感觉障碍等后遗症, 给患者、家庭和社会带来沉重的负担, 因此, 卒中患者功能障碍的恢复, 成为康复治疗的重点和难点^[15]。

针灸可以平衡阴阳、促进气血运行和神经功能的恢复^[16]。针刺可通过改善超微结构, 增强蛋白表达, 促进突触可塑性恢复^[17]; 通过调控信号转导通路, 促进卒中后神经再生^[18]。针刺选取百会、四神聪、顶颞前斜线、后斜线等穴位, 可行气活血、开窍醒脑, 配合内关、外关、曲池、委中、足三里等穴位, 共奏疏经通络、调气活血、平衡阴阳的目的。MRP 是以神经生理学、生物力学、运动学和认知心理学等为基础, 在患者主动参与下, 以功能为导向, 依据运动学习方法对患者进行功能训练, 是一种将神经损伤功能障碍的康复视为重新学习或者再学习的一种治疗方法^[19]。MRP 可以促进大脑的重塑, 有助于功能障碍的恢复^[20]; 可以通过多次反复训练, 增强和刺激大脑皮层活动, 提高神经兴奋, 改善肢体功能的恢复^[21]。MRP 是卒中早期治疗的有效方法之一^[22-23]。平针法结合运动再学习可以改善卒中患者血清 cAMP、cGMP 水平, 改善患者大脑组织的缺血缺氧状态以及微循环^[24]。MRP 在训练的过程中, 严格按照运动发生的顺序, 针对性地进行训练, 有效避免中枢神经系统中兴奋的扩散, 这是目前卒中的治疗的方向^[25]。故本试验采用针刺配合 MRP 治疗卒中, 观察其疗效。

近年来, 随着医学影像技术的进步, MRI 因无创、高空间和时间分辨率等特点, 且能从形态结构和功能变化反应大脑受损的情况, 已经逐渐被应用于卒中的受损变化及功能恢复的研究^[26]。目前应用较多的主要是 fMRI 和 MRS。fMRI 是可以通过脱氧血红蛋白与氧合血红蛋白的变化, 推测大脑的代谢变化情况, 其能准确反映皮层中枢的位置和形态, 已经成为卒中患者脑功

能评价的重要手段之一^[27]。MRS 通过检测 NAA、Cho、Cr、Lac4 种代谢物的含量变化, 及 NAA、Cr、Cho 和 Lac 的相对比例, 可以反映出脑缺血不同阶段的区域代谢情况, 从而对脑缺血的损伤变化有了更客观的了解^[28], 尤其 N-乙酰天门冬氨酸(NAA), 已经被学者证实和卒中预后神经元的损伤密切相关^[29]。故本研究探讨 fMRI 和 MRS 评价针刺配合 MRP 治疗卒中后偏瘫的可能机制。

本研究显示, 治疗后, C 组 FMA 和 MBI 明显高于 A 组和 B 组, NIHSS 明显低于 A 组和 B 组, 结果显示针刺配合 MRP 可以提高卒中患者的运动功能和日常生活能力, 降低神经功能缺损。通过 MRS 显示, 治疗后 C 组 NAA/Cr 明显高于 A 组和 B 组, Lac/Cr、Cho/Cr 明显低于 A 组和 B 组, 说明针刺配合 MRP 能加快卒中患者 NAA 释放, 促进卒中患者 Lac 清除, 从而促进神经功能的重建。通过 fMRI 检测显示, C 组 SM1、SM2、PM、SMA、CMA、CB 激活频率明显提高, 尤其是 SM1 (55%)、SM2 (50%)、PM (60%), 说明针刺配合 MRP 可以明显激活卒中患者运动区 (SM1、SM2)、运动前区 (PM)。通过 MRS 功能测定 (NAA/Cr、Lac/Cr、Cho/Cr) 和 fMRI 功能测定 (SM1、SM2、PM、SMA、CMA、CB) 与 FMA、MBI 和 NIHSS 评分相关性分析显示, NAA/Cr 与 FMA 和 MBI 呈正相关, 与 NIHSS 呈负相关; Lac/Cr 和 Cho/Cr 与 FMA 和 MBI 呈负相关, 与 NIHSS 呈正相关。SM1、SM2、PM、SMA、CMA、CB 与 FMA 和 MBI 呈正相关, 与 NIHSS 呈负相关。由本试验可见, 针刺配合 MRP 可以提高患者运动功能和日常生活能力, 改善神经功能缺损, 可能与加快卒中患者 NAA 释放, 促进卒中患者 Lac 清除, 激活 SM1、SM2、PM 有关。本研究为优化卒中后康复治疗方案提供思路, 同时为卒中治疗的有效性验证提供了更科学、量化的证据。

参考文献

- [1] 刚丽丽, 赵昱, 付桂玲, 等. 经筋针刺联合化痰通络解痉方治疗脑卒中后痉挛性偏瘫的临床研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(14): 2226-2229.
- [2] 郑苏, 彭力, 穆敬平. 经颅直流电刺激联合分期针刺对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能的影响[J]. 中国医药导报, 2020, 17(10): 86-89.
- [3] 夏云, 温骏, 卢小叶, 等. 湖湘针推学术流派“五经配伍”论治中风后尿失禁[J]. 中国针灸, 2017, 37(1): 66-68.
- [4] 何晓浩, 孙淑霞. 针刺推拿联合治疗在偏瘫患者脑 BDLD-fMRI 研究中的应用[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(23): 3950-3953.

- [5] 韩笑, 宁艳哲, 李匡时, 等. 基于功能磁共振成像的针刺阳陵泉对脑卒中患者执行控制网络影响研究[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(5):2128-2131.
- [6] 郑苏, 胥婧. 重复经颅磁刺激结合针刺对脑梗塞患者血浆 NSE 的影响及 MRS 观察[J]. 针灸临床杂志, 2013, 29(11):14-17.
- [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 2014[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48(4):246-257.
- [8] MATHUR D, LIM L F, MATHUR M, *et al*. Pituitary apoplexy with reversible cerebral vasoconstrictive syndrome after spinal anaesthesia for emergency caesarean section: an uncommon cause for postpartum headache[J]. *Anaesth Intensive Care*, 2014, 42(1):99-105.
- [9] 闵瑜, 吴媛媛, 燕铁斌. 改良 Barthel 指数(简体中文版)量表评定脑卒中患者日常生活活动能力的效度和信度研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2008, 30(3):185-188.
- [10] 商妙维, 贺军. 泻阴补阳针刺法治疗脑卒中痉挛性偏瘫的临床研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(8):1288-1291.
- [11] 欧芳元, 黄俊浩, 易小琦, 等. 静息态 fMRI 比率低频振幅技术在针刺治疗脑梗死的研究[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2019, 25(3):236-241.
- [12] 兰春伟, 刘涛, 袁昆雄, 等. 电针对脑卒中后吞咽障碍患者磁共振波谱脑神经代谢物和表面肌电影响的研究[J]. 中医药导报, 2020, 26(16):97-101.
- [13] 王友, 欧阳钢, 张雪玲, 等. 电针刺激治疗缺血性脑卒中患者的静息态功能磁共振成像[J]. 江苏医药, 2016, 42(2):222-223.
- [14] 李姝, 程莉晶, 庞春阳. 高压氧辅助治疗对急性脑梗死伴认知功能障碍患者认知功能及神经功能恢复情况的影响分析[J]. 中国现代药物应用, 2021, 15(4):34-36.
- [15] 游越, 韩冰, 汪洪波, 等. 上肢针刺下肢穴位点刺联合康复治疗对脑卒中偏瘫患者步行功能的影响[J]. 四川中医, 2020, 38(9):185-188.
- [16] 张晓红, 尹昱, 张卫国, 等. 针刺联合重复经颅磁刺激治疗脑卒中后失语症疗效及对磁共振波谱的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2020, 29(22):2458-2461.
- [17] 班友长, 林小祥, 耿兴法, 等. 针刺联合康复治疗治疗脑卒中早期上肢运动功能障碍的疗效及磁共振弥散张量成像研究[J]. 现代医学, 2019, 47(4):439-442.
- [18] CHAVEZ L M, HUANG S S, MACDONALD I, *et al*. Mechanisms of acupuncture therapy in ischemic stroke rehabilitation: a literature review of basic studies[J]. *Int J Mol Sci*, 2017, 18(11):2270-2283.
- [19] 刘佳, 陈世宏, 朱仙芬, 等. 运动再学习方法结合生物反馈对脑卒中患者腕背伸的影响[J]. 浙江中西医结合杂志, 2019, 29(1):57-59.
- [20] 王荣丽, 王宁华. 运动再学习理论体系在神经康复领域的应用原则[J]. 华西医学, 2020, 35(5):519-524.
- [21] 汤俊. 运动再学习疗法对脑卒中急性期偏瘫患者肢体功能恢复的影响研究[J]. 中国实用医药, 2020, 15(34):183-185.
- [22] 杨媛乐. 电针加运动再学习治疗偏瘫患者上肢功能障碍的疗效观察[J]. 中医临床研究, 2020, 12(11):84-87.
- [23] 黎高林, 张君亮, 秦梦阳, 等. 运动再学习联合针刺疗法在缺血性脑卒中患者中的应用[J]. 中国当代医药, 2019, 26(36):89-92.
- [24] 景福权, 周伟, 王增亮. 平针法结合新型运动再学习康复治疗对缺血性脑卒中患者肢体运动功能及血清 cAMP、cGMP 的影响[J]. 新疆医科大学学报, 2020, 43(11):1500-1503.
- [25] J. H. 卡尔, R. B. 谢泼德. 中风患者的运动再学习方案[M]. 黄永禧, 徐本华, 译. 北京:北京医科大学出版社, 1999:27-29.
- [26] 李若阳, 陈榆舒, 陈柏君, 等. 磁共振功能成像在中医治疗缺血性中风病领域内的应用现状[J]. 中华中医药学刊, 2020, 38(4):120-124.
- [27] 刘阅, 王晓阳, 张长龙, 等. 低频重复经颅磁刺激改善脑卒中后上肢痉挛的任务态功能磁共振研究[J]. 中国康复理论与实践, 2018, 24(7):828-833.
- [28] VAN DE LOOIJ Y, CHATAGNE R A, HÜPPI P S, *et al*. Longitudinal MR assessment of hypoxic ischemic injury in the immature rat brain[J]. *Magn Reson Med*, 2011, 65(2):305-312.
- [29] 李佳慧, 张萍淑, 元小冬, 等. 功能性 MRI 在脑卒中患者躯体感觉相关脑皮质中枢应用进展[J]. 生物医学工程与临床, 2019, 23(5):613-616.