补土针灸法联合热敏灸治疗脑卒中后肢体痉挛性瘫痪临床研究

李佩佩，庄晟坚，盛俊

温州市中西医结合医院，浙江 温州 325000

［摘要］**目的：**观察补土针灸法联合热敏灸治疗脑卒中后肢体痉挛性瘫痪的临床疗效。**方法：**选择124例脑卒中后肢体痉挛性瘫痪患者，以随机数字表法分为常规治疗组及针灸联合治疗组各62例。常规治疗组给予西药联合康复训练治疗，针灸联合治疗组在常规治疗组基础上给予补土针灸法联合热敏灸治疗。2组均治疗3个月。比较2组临床疗效、临床痉挛指数（CSI）评分、改良Ashworth量表（MAS）评分、Fugl-Meyer运动功能量表（FMA）评分、脑卒中患者姿势评定量表（PASS）评分、肌电图指标[患侧胫骨前肌和腓肠肌屈伸最大等长收缩时表面肌电图积分肌电值（iEMG）、患肢M波最大波幅（Mmax）和H波最大波幅（Hmax）]、三维步态参数（步频、步速、支撑相、摆动相）及Kelch样环氧氯丙烷相关蛋白-1（Keap1）/核因子E2相关因子2（Nrf2）/抗氧化反应元件（ARE）信号通路。**结果：**治疗后，针灸联合治疗组总有效率96.77%，高于常规治疗组82.26%（$P<0.05$）。2组CSI、MAS评分均较治疗前降低（$P<0.05$），针灸联合治疗组CSI、MAS评分均低于常规治疗组（$P<0.05$）。2组胫骨前肌、腓肠肌iEMG均较治疗前升高（$P<0.05$），针灸联合治疗组胫骨前肌、腓肠肌iEMG均高于常规治疗组（$P<0.05$）。2组Mmax、Hmax均较治疗前降低（$P<0.05$），针灸联合治疗组Mmax、Hmax均低于常规治疗组（$P<0.05$）。2组步频、步速、支撑相均较治疗前提高（$P<0.05$），针灸联合治疗组步频、步速、支撑相均高于常规治疗组（$P<0.05$）。2组摆动相均较治疗前降低（$P<0.05$），针灸联合治疗组摆动相低于常规治疗组（$P<0.05$）。2组FMA、PASS评分均较治疗前升高（$P<0.05$），针灸联合治疗组FMA、PASS评分均高于常规治疗组（$P<0.05$）。2组Nrf2、ARE水平均较治疗前升高（$P<0.05$），针灸联合治疗组Nrf2、ARE水平均高于常规治疗组（$P<0.05$）。2组Keap1水平均较治疗前降低（$P<0.05$），针灸联合治疗组Keap1水平低于常规治疗组（$P<0.05$）。**结论：**补土针灸法联合热敏灸治疗脑卒中后肢体痉挛性瘫痪，可调节Keap1/Nrf2/ARE信号通路，抑制脊髓运动神经元兴奋性，改善肌张力、痉挛状态及三维步态参数，进而提升临床疗效。

［关键词］脑卒中后肢体痉挛性瘫痪；补土针灸法；热敏灸；肌电图；三维步态参数；Keap1/Nrf2/ARE信号通路

［中图分类号］R246.6 ［文献标志码］A ［文章编号］0256-7415（2024）04-0112-07

DOI：10.13457/j.cnki.jncm.2024.04.023

Clinical Study on Earth-Nourishing Acupuncture and Moxibustion Method Combined with Heat-Sensitive Moxibustion for Spastic Paralysis of Limbs After Stroke

LI Peipei, ZHUANG Shengjian, SHENG Jun

Wenzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Wenzhou Zhejiang 325000, China

Abstract: Objective: To observe the clinical effect of Earth-Nourishing Acupuncture and Moxibustion Method combined with heat-sensitive moxibustion on spastic paralysis of limbs after stroke. **Methods:** A total of 124 cases of patients with spastic paralysis of limbs after stroke were divided into the routine treatment group and the acupuncture and moxibustion group according to the random number table

［收稿日期］2023-06-10
［修回日期］2023-11-16
［基金项目］浙江省科学技术厅临床应用研究-医卫一般项目（2019GYB02）
［作者简介］李佩佩（1989-），女，硕士，主治中医师，E-mail：qqwqqw1688@sina.com。

method, with 62 cases in each group. The routine treatment group was treated with western medicine combined with rehabilitation training, the acupuncture and moxibustion group was treated with Earth-nourishing Acupuncture and Moxibustion Method combined with heat-sensitive moxibustion based on the treatment of the routine treatment group. Both groups were treated for 3 months. The clinical effects, the scores of Clinical Spasticity Index (CSI), Modified Ashworth Scale (MAS), Fugl-Meyer Assessment (FMA), Postural Assessment Scale for Stroke (PASS), electromyographic indicators [surface electromyographic integral electromyographic values (iEMG) of the affected tibialis anterior muscle and gastrocnemius muscle during maximum isometric contraction, as well as the maximum amplitude of M wave (Mmax) and maximum amplitude of H wave (Hmax) of the affected limb], three-dimensional gait parameters (stride frequency, stride speed, support phase, swing phase), Kelch-like epichlorohydrin-related protein-1 (Keap1)/nuclear factor E2-related factor 2 (Nrf2)/and antioxidant response element (ARE) signaling pathway were compared between the two groups. **Results:** After treatment, the total effective rate was 96.77% in the acupuncture and moxibustion group, higher than that of 82.26% in the routine treatment group ($P<0.05$). The scores of CSI and MAS in the two groups were decreased when compared with those before treatment ($P<0.05$), and the scores of CSI and MAS in the acupuncture and moxibustion group were lower than those in the routine treatment group ($P<0.05$). The iEMG of tibialis anterior muscle and gastrocnemius muscle in the two groups were increased when compared with those before treatment ($P<0.05$), and the iEMG of tibialis anterior muscle and gastrocnemius muscle in the acupuncture and moxibustion group were higher than those in the routine treatment group ($P<0.05$). The values of Mmax and Hmax in the two groups were decreased when compared with those before treatment ($P<0.05$), and the values of Mmax and Hmax in the acupuncture and moxibustion group were lower than those in the routine treatment group ($P<0.05$). The stride frequency, stride speed and support phase in the two groups were increased when compared with those before treatment ($P<0.05$), and stride frequency, stride speed and support phase in the acupuncture and moxibustion group were higher than those in the routine treatment group ($P<0.05$). The swing phase in the two groups were decreased when compared with those before treatment ($P<0.05$), and the swing phase in the acupuncture and moxibustion group was lower than that in the routine treatment group ($P<0.05$). The scores of FMA and PASS in the two groups were increased when compared with those before treatment ($P<0.05$), and the scores of FMA and PASS in the acupuncture and moxibustion group were higher than those in the routine treatment group ($P<0.05$). The levels of Nrf2 and ARE in the two groups were increased when compared with those before treatment ($P<0.05$), and the levels of Nrf2 and ARE in the acupuncture and moxibustion group were higher than those in the routine treatment group ($P<0.05$). The Keap1 levels in the two groups were decreased when compared with those before treatment ($P<0.05$), and the Keap1 level in the acupuncture and moxibustion group was lower than that in the routine treatment group ($P<0.05$). **Conclusion:** Earth-Nourishing Acupuncture and Moxibustion Method combined with heat-sensitive moxibustion for spastic paralysis of limbs after stroke can regulate the Keap1/Nrf2/ARE signaling pathway, inhibit the excitability of spinal cord motor neurons, improve muscle tension, spasticity and three-dimensional gait parameters, and further improve clinical effects.

Keywords: Spastic paralysis of limbs after stroke; Earth-Nourishing Acupuncture and Moxibustion Method; Heat-sensitive moxibustion; Electromyogram; Three-dimensional gait parameters; Keap1/Nrf2/ARE signaling pathway

脑卒中是临床常见的脑血管疾病，往往由多因素诱发脑血管闭塞、狭窄，致脑组织血液供应障碍引起，脑卒中患者脑组织缺血、缺氧，可损及神经系统，诱发多种功能障碍[1]。救治成功的脑卒中患者多存在不同程度的功能障碍，肢体痉挛性瘫痪是脑卒中的常见后遗症，临床多伴随肌张力异常、运动功能障碍等。对此西医常给予药物对症治疗，并联合肢体康复训练，上述疗法对患者步行能力提升及步态异常纠正效果不甚理想[2]。脑卒中后肢体痉挛性瘫痪归属于中医学偏枯范畴。中医学认为，禀赋不足，饮食不节，损伤脾胃，脾虚则水湿无以运化，日久聚集成痰，痰湿阻滞经络，加之脑髓损伤，神明无气血滋养，致神机失用，无以支配肢体筋脉，发为本病。补土针灸法是笔者根据临床经验在常规针灸基础上发展而来，注重调理脾土，疏通经络，可用于治疗脾虚、水湿积聚所致的经络不畅。热敏灸疗法是通过艾条产生的热效应激发腧穴经气，产生活血通络的作用，重在疏通经络。补土针灸法重在调理脾胃、运化痰湿，在疏通经络方面效果不甚理想，热敏灸通过刺激穴位调节气血平衡，可促进血液循环，补土针灸法联合热敏灸治疗，可增强疏通经络的功效。本研究观察补土针灸法联合热敏灸治疗脑卒中后肢体痉挛性瘫痪的临床疗效，报道如下。

1 临床资料

1.1 诊断标准 参考《中国各类主要脑血管病诊断要点2019》[3]中缺血性脑卒中的诊断标准制定。多为急性病、突发病；多存在局灶性神经功能缺损：一侧肢体障碍、语言障碍；少部分患者存在全面神经功能缺损；发病症状或体征持续时间可长可短：排除其他非血管性疾病；经颅脑MRI或CT检查排除脑出血。

1.2 辨证标准 参考《中医病证诊断疗效标准》[4]中中风的辨证标准辨为痰湿蒙窍证。症见半身不遂，突然神昏迷睡，肢体瘫痪不收，痰涎涌盛，四肢逆冷，面色晦垢，舌质暗淡、苔白腻，脉沉滑或缓。

1.3 纳入标准 符合诊断及辨证标准；年龄50～85岁；神志清楚，生命体征平稳；改良Ashworth量表(MAS)评级≥1级；参与研究前7 d内未给予肌松药物、镇静药物等相关治疗；患者及家属签署知情同意书。

1.4 排除标准 偏瘫侧肢体骨折者；其他因素所致偏瘫者；合并恶性肿瘤、感染性疾病、免疫系统疾病、凝血功能障碍、血液系统疾病者；伴精神疾病；妊娠或哺乳期妇女；有针灸治疗禁忌证者。

1.5 剔除标准 无法配合完成相关检查者。

1.6 一般资料 选择2019年1月—2022年6月在温州市中西医结合医院治疗的124例脑卒中后肢体痉挛性瘫痪患者，以随机数字表法分为常规治疗组及针灸联合治疗组各62例。常规治疗组男35例，女27例；年龄51～83岁，平均(63.76±4.51)岁；病程2～5个月，平均(3.45±0.67)个月；左侧偏瘫42例，右侧偏瘫20例。针灸联合治疗组男34例，女28例；年龄52～84岁，平均(63.31±4.37)岁；病程2～4个月，平均(3.54±0.59)个月；左侧偏瘫40例，右侧偏瘫22例。2组一般资料比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)，具有可比性。本研究经温州市中西医结合医院医学伦理委员会审批通过(审批号NY019-0122)。

2 治疗方法

2.1 常规治疗组 给予西药联合康复训练治疗。①西药。阿司匹林肠溶片(沈阳奥吉娜药业有限公司，国药准字H20065051，规格：100 mg/片)口服，每天1次，每次100 mg；阿托伐他汀钙片[齐鲁制药(海南)有限公司，国药准字H20193143，规格：10 mg/片]口服，每天1次，每次10 mg；甲钴胺片[卫材(中国)药业有限公司，国药准字H20030812，规格：0.5 mg/片]口服，每天1次，每次0.5 mg。②康复训练。包括股四头肌、臀中肌、髂腰肌、大腿后侧肌群、胫前肌、小腿后侧肌群训练等，每次训练30 min，每天上午8时及下午3时各训练1次。治疗3个月。

2.2 针灸联合治疗组 在常规治疗组基础上给予补土针灸法联合热敏灸治疗。①补土针灸法。选穴：患侧足三里、三阴交、委中、阴陵泉穴。选取规格为0.3 mm×40 mm的一次性无菌针灸针(广州德源医疗器械有限公司)，消毒穴位周围皮肤表面，所有穴位均直刺约1寸，捻动针柄至患者得气后，在针柄上插上1.5～2.0 cm长的艾炷并点燃，每次灸1壮，燃尽后继续留针至30 min。②热敏灸。选择患侧阳陵泉、血海穴周围区域，采用清艾条在距离皮肤3 cm处进行温和灸，当患者感到艾热发生传热或扩热或透热或非热觉时，此处即为热敏化穴。在热敏化最强的穴位上进行温和灸，激发热敏效应，随后依次

进行回旋灸(1 min)、雀啄灸(1 min)、循经来回灸(2 min)、温和灸，温和灸施灸至患者透热现象消失。每天治疗1次，补土针灸法与热敏灸治疗间隔30 min，每周治疗5 d，治疗3个月。

3　观察指标与统计学方法

3.1　观察指标　①临床疗效。②痉挛程度。治疗前后，根据临床痉挛指数(CSI)评估。CSI包括腱反射(4分)、肌张力(8分)、阵挛(4分)，总分0~16分，评分与肢体痉挛程度呈正相关。③肌张力。治疗前后，采用MAS评价。0级(0分)：患肢肌张力正常；1级(1分)：患肢肌张力略增高，活动出现最小阻力；2级(2分)：患肢肌张力稍有增高，患肢活动时有轻微卡住感；3级(3分)：大部分关节肌张力明显增高，受累关节以被动活动为主；4级(4分)：肌张力严重增高，患肢被动活动困难；5级(5分)：患肢活动时僵直。④肌电图指标。治疗前后，采用表面肌电图仪(上海星宇电子仪器有限公司，JD-4A型)检测患侧胫骨前肌和腓肠肌屈伸最大等长收缩时表面肌电图积分肌电值(iEMG)，以及患肢M波最大波幅(Mmax)和H波最大波幅(Hmax)。⑤三维步态参数。治疗前后，采用三维步态分析及运动训练系统(青岛世纪杰创医疗公司，GaitWatch)检测步频、步速、支撑相、摆动相。⑥下肢运动功能。治疗前后，采用Fugl-Meyer运动功能量表(FMA)评估。FMA包含协调能力与速度、有无反射活动、伸肌协同运动、屈肌协同运动等项，共17个条目，总分0~34分，分数与肢体运动功能呈正相关。⑦平衡能力。采用脑卒中患者姿势评定量表(PASS)评价。PASS包括无支持下保持坐位、用患侧下肢站立、从坐位站起、从站位回到坐位等项目，共12题，每题计0、1、2、3分，总分0~36分，分数越高表示平衡能力越好。⑧Kelch样环氧氯丙烷相关蛋白-1(Keap1)/核因子E2相关因子2(Nrf2)/抗氧化反应元件(ARE)信号通路。治疗前后，取患者空腹静脉血5 mL，通过Western blot法检测血清Nrf2、Keap1、ARE水平。

3.2　统计学方法　采用SPSS23.0统计学软件进行数据分析。计量资料符合正态分布以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较采用独立样本t检验，组内治疗前后比较采用配对样本t检验；计数资料以百分比(%)表示，采用χ^2检验。$P<0.05$表示差异有统计学意义。

4　疗效标准与治疗结果

4.1　疗效标准　治疗3个月后，参照《中医病证诊断疗效标准》[4]拟定。临床控制：临床症状、运动功能等明显恢复，基本可独立生活；好转：临床症状、运动功能等好转，基本生活能自理；无效：临床症状、运动功能等无改善。

4.2　2组临床疗效比较　见表1。治疗后，针灸联合治疗组总有效率96.77%，高于常规治疗组82.26%，差异有统计学意义($P<0.05$)。

表1　2组临床疗效比较　例

组　别	例数	临床控制	好转	无效	总有效[例(%)]
针灸联合治疗组	62	37	23	2	60(96.77)
常规治疗组	62	28	23	11	51(82.26)
χ^2值					5.500
P值					0.019

4.3　2组治疗前后CSI、MAS评分比较　见表2。治疗前，2组CSI、MAS评分比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后，2组CSI、MAS评分均较治疗前降低，针灸联合治疗组CSI、MAS评分均低于常规治疗组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表2　2组治疗前后CSI、MAS评分比较($\bar{x}\pm s$)　分

组　别	例数	CSI评分		MAS评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
针灸联合治疗组	62	12.02±2.02	5.42±1.06①	3.82±1.01	1.76±0.57①
常规治疗组	62	12.27±2.18	8.17±1.49①	3.73±1.03	2.91±0.71①
t值		0.662	11.842	0.491	9.945
P值		0.509	<0.001	0.624	<0.001

注：①与本组治疗前比较，$P<0.05$

4.4　2组治疗前后胫骨前肌、腓肠肌iEMG及Mmax、Hmax比较　见表3。治疗前，2组胫骨前肌、腓肠肌iEMG及Mmax、Hmax比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后，2组胫骨前肌、腓肠肌iEMG均较治疗前升高，针灸联合治疗组胫骨前肌、腓肠肌iEMG均高于常规治疗组，差异均有统计学意义($P<0.05$)；2组Mmax、Hmax均较治疗前降低，针灸联合治疗组Mmax、Hmax均低于常规治疗组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表3　2组治疗前后胫骨前肌、腓肠肌iEMG及Mmax、Hmax比较($\bar{x}\pm s$)

组　别	例数	胫骨前肌iEMG(μV·s)		腓肠肌iEMG(μV·s)		Mmax(mV)		Hmax(mV)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
针灸联合治疗组	62	20.48±4.35	46.52±8.62①	15.43±2.17	24.65±4.09①	1.71±0.37	1.20±0.19①	2.56±0.51	1.49±0.32①
常规治疗组	62	21.08±4.17	35.33±7.12①	15.12±2.43	20.23±3.45①	1.75±0.32	1.36±0.22①	2.51±0.55	1.82±0.40①
t值		0.784	7.881	0.749	6.504	0.644	4.334	0.525	5.073
P值		0.435	<0.001	0.455	<0.001	0.521	<0.001	0.601	<0.001

注：①与本组治疗前比较，$P<0.05$

4.5　2组治疗前后步频、步速、支撑相、摆动相比较　见表4。治疗前，2组步频、步速、支撑相、摆动相比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后，2组步频、步速、支撑相均较治疗前提高，针灸联合治疗组步频、步速、支撑相均高于常规治疗组，差异均有统计学意义($P<0.05$)；2组摆动相均较治疗前降低，针灸联合治疗组摆动相低于常规治疗组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表4　2组治疗前后步频、步速、支撑相、摆动相比较($\bar{x}\pm s$)

组　别	例数	步频(次/min)		步速(cm/s)		支撑相(%)		摆动相(%)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
针灸联合治疗组	62	65.53±5.76	89.05±10.64①	43.12±5.12	73.12±11.76①	20.12±5.15	37.12±8.21①	79.55±10.23	62.13±6.33①
常规治疗组	62	64.79±6.21	78.46±9.48①	43.67±5.18	59.17±10.89①	20.37±5.66	29.25±7.15①	79.03±10.31	71.34±7.15①
t值		0.688	5.851	0.595	6.853	0.257	5.692	0.282	7.594
P值		0.493	<0.001	0.553	<0.001	0.797	<0.001	0.778	<0.001

注：①与本组治疗前比较，$P<0.05$

4.6　2组治疗前后FMA、PASS评分比较　见表5。治疗前，2组FMA、PASS评分比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后，2组FMA、PASS评分均较治疗前升高，针灸联合治疗组FMA、PASS评分均高于常规治疗组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。

4.7　2组治疗前后Nrf2、Keap1、ARE水平比较　见表6。治疗前，2组Nrf2、Keap1、ARE水平比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后，2组Nrf2、ARE水平均较治疗前升高，针灸联合治疗组Nrf2、ARE水平均高于常规治疗组，差异均有统计学意义($P<0.05$)；2组Keap1水平均较治疗前降低，针灸联合治疗组Keap1水平低于常规治疗组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表5　2组治疗前后FMA、PASS评分比较($\bar{x}\pm s$)　分

组　别	例数	FMA评分		PASS评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
针灸联合治疗组	62	10.38±3.03	22.73±6.25①	17.34±2.02	29.42±3.71①
常规治疗组	62	10.51±3.16	16.49±4.84①	17.55±2.16	24.75±3.15①
t值		0.234	6.216	0.559	7.555
P值		0.816	<0.001	0.577	<0.001

注：①与本组治疗前比较，$P<0.05$

表6　2组治疗前后Nrf2、Keap1、ARE水平比较($\bar{x}\pm s$)

组　别	例数	Nrf2		Keap1		ARE	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
针灸联合治疗组	62	0.14±0.03	1.31±0.37①	1.03±0.29	0.17±0.05①	0.17±0.05	1.41±0.37①
常规治疗组	62	0.15±0.04	0.82±0.23①	0.99±0.27	0.35±0.11①	0.16±0.04	0.77±0.21①
t值		1.575	8.856	0.795	11.730	1.230	11.845
P值		0.118	<0.001	0.428	<0.001	0.221	<0.001

注：①与本组治疗前比较，$P<0.05$

5 讨论

肢体痉挛性瘫痪是脑卒中的常见后遗症。动脉血管产生粥样硬化性病变可使神经组织缺血、缺氧，上运动神经元受损，导致上运动神经元控制的脊髓平面调节肌张力的神经环路受到抑制，产生肌肉牵张反射亢进，患肢抗重力肌群过度兴奋，拮抗肌抑制，进而增高肌张力，腱反射亢进[5]。肢体痉挛性瘫痪患者肌肉失去自主活动能力后，出现肌小节减少、水分丢失、肌肉横桥连接改变、肌肉中结缔组织增生，增加肌肉硬度及肌肉被顶位移的阻力，诱发肌肉挛缩、僵硬、肌张力增加等现象[6]。阿司匹林肠溶片可抗血小板凝聚，阿托伐他汀钙片可调节血脂，甲钴胺片可营养神经，加速神经修复，康复训练可促进脑卒中后肢体痉挛性瘫痪患者恢复肢体功能。上述治疗方法均为西医对症治疗，可在一定程度上改善患者的病情，但对脑卒中后肢体痉挛性瘫痪患者肢体功能恢复效果并不理想。

脑卒中后肢体痉挛性瘫痪归属于中医学中风后偏枯范畴，脑卒中患者脏器失调、脑髓损伤，加上湿、痰、浊等外邪侵袭，无充足气血濡养，无法正常调控肢体筋脉骨节，肢体屈伸不利，故而发病[7]。由于中风痰湿蒙窍证患者多伴随脾虚，脾属土，土生万物，可运化水谷精微，脾虚则水谷运化失司，致使水湿聚集，日久成痰，瘀滞经络，筋脉、肌肉失养[8]。治疗需调节脾脏、祛痰湿、通经络、濡养脑窍。本研究采用补土针灸法进行治疗，选穴时注重调理脾脏，促进水湿运行、疏通经络，利于改善病情。所选穴位足三里属于足阳明胃经的下合穴，可扶正祛邪、补中益气、健脾；三阴交、阴陵泉均属足太阴脾经，可健脾祛湿、疏通经络。上述穴位联用可调理脾脏，促进脾脏运化水湿、疏通经络。委中属足太阳膀胱经，可舒筋活络，促进气血运行以濡养筋骨肌肉，利于脑卒中后肢体痉挛性瘫痪患者肢体功能恢复。彭川等[9]给予脑卒中后偏瘫患者类似补土针灸疗法的治疗，结果提示该疗法可刺激神经，增加本体感觉输入，刺激经由肢体、脊髓神经传导至大脑皮层，利于神经细胞树突、轴突、突触再生连接，改善患肢运动功能。热敏灸是将点燃的艾条悬于病变部位进行治疗的一种疗法，给予回旋灸可扩大热敏范围，雀啄灸可加强热敏化，循经来回施灸可激发经气，温和灸可发动传感、开通经络。研究显示，热敏灸强调传热、透热及扩热，施以个体化的饱和热敏灸量，从而进一步提升艾灸疗效，促进肢体关节痉挛缓解，加速水肿及炎症消失，与针刺联合治疗，可促进重塑脑损伤后的神经，改善神经功能，促进运动功能恢复[10]。为更好地提升脑卒中后肢体痉挛性瘫痪患者的康复效果，本研究在补土针灸后进行热敏灸，以热效应推动气血运行，协助提升补土针灸法疏通经络、祛湿的效果。

表面肌电图可反映神经肌肉系统功能，记录肌肉活动生物电信号，iEMG反映肌肉的收缩特性、活动状态，脑卒中后偏瘫患者由于存在脊髓α运动神经元兴奋，主要通过H波、M波反应，Mmax、Hmax呈异常表达[11]。研究表明，针灸具有热量及机械的双重作用，可缓解局部肌肉紧张，改善血液循环，加速组织、肌肉代谢，改善肌肉营养，调节脊髓运动神经元兴奋，改善肌肉痉挛状态，促进肢体运动功能恢复；针灸还可增加本体感觉输入，对神经反射产生调节，促进神经元兴奋，加速大脑神经功能重建，改善偏瘫状态[12]。针灸联合治疗组胫骨前肌、腓肠肌iEMG均高于常规治疗组，Mmax、Hmax均低于常规治疗组。说明补土针灸法联合热敏灸治疗脑卒中后肢体痉挛性瘫痪临床疗效较好，可改善肌电图指标，抑制脊髓运动神经元的兴奋性。治疗后，针灸联合治疗组步频、步速、支撑相，FMA、PASS评分，以及总有效率均高于常规治疗组，CSI、MAS评分及摆动相均低于常规治疗组。说明补土针灸法联合热敏灸治疗脑卒中后肢体痉挛性瘫痪，可有效调节肌张力及痉挛状态，改善三维步态参数、运动功能，提升疗效。Keap1-Nrf2/ARE信号通路与机体氧化应激反应相关，在脑卒中患者机体中呈异常表达，起到抗氧化应激作用的重要调节中枢为Nrf2，ARE可与Nrf2协调作用，共同保护细胞，防止细胞损伤，氧化应激刺激可立刻释放Keap1，下调Nrf2、ARE水平，激活多种氧化应激指标，加重细胞损伤[13]。治疗后，针灸联合治疗组Keap1水平低于常规治疗组，Nrf2、ARE水平均高于常规治疗组。说明本研究所用疗法可调节脑卒中后肢体痉挛性瘫痪患者Keap1/Nrf2/ARE信号通路，减少氧化应激损伤。分析原因可能是，针刺可扩张血管，加快血液流速，改善机体血流状态，减少缺血损伤及氧化应激损伤[14]。

综上所述，补土针灸法联合热敏灸治疗脑卒中后肢体痉挛性瘫痪，可调节 Keap1/Nrf2/ARE 信号通路，减少氧化应激损伤，抑制脊髓运动神经元兴奋性，改善肌张力、痉挛状态及三维步态参数，进而提升临床疗效。

［参考文献］

[1] 卜建宏，王长德，王岗，等. 中国急性缺血性脑卒中急诊诊治专家共识中医救治解读[J]. 中国急救医学，2018，38(11)：941-945.

[2] 刘瑞. 血府逐瘀汤联合针灸对卒中后偏瘫的疗效[J]. 河南医学研究，2020，29(17)：3216-3218.

[3] 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. 中国各类主要脑血管病诊断要点2019[J]. 中华神经科杂志，2019，52(9)：710-715.

[4] 国家中医药管理局. ZY/T001.1～001.9-94 中医病证诊断疗效标准[S]. 南京：南京大学出版社，1994：24-25.

[5] 左曜玮. 醒脑开窍针法联合新Bobath疗法对脑卒中后下肢痉挛性瘫痪的临床研究[D]. 南宁：广西中医药大学，2020.

[6] 刘冬，郭建生，刘顶鼎，等. 脑卒中后痉挛性瘫痪病理研究进展[J]. 贵州中医药大学学报，2020，42(6)：74-80.

[7] 徐桂珍，张捷，陈永茂. 中医推拿联合化痰通络解痉汤治疗脑卒中后痉挛性瘫痪的临床研究[J]. 中国医药导报，2020，17(21)：165-168.

[8] 肖四飞. 脑卒中偏瘫患者早期从脾论治对其运动功能及肌力的影响[J]. 中国临床康复，2004，8(28)：6140-6141.

[9] 彭川，吴修华. “扶正补土”针灸法对脑卒中后偏瘫患者下肢肌力、平衡及步行功能的影响[J]. 针灸临床杂志，2019，35(9)：4-7.

[10] 欧阳河泉. 脑卒中偏瘫患者通过针刺加热敏灸联合活化汤治疗的临床观察[J]. 医学食疗与健康，2022，20(3)：21-24.

[11] 高君强，冯慧丽，李君辉. 肌电生物反馈结合虚拟现实康复训练治疗脑卒中偏瘫[J]. 中国实用神经疾病杂志，2022，25(12)：1532-1537.

[12] 高塬，邱晓玲. 针灸对老年脑卒中后痉挛性偏瘫患者肢体运动功能及日常生活活动能力的影响[J]. 贵州医药，2020，44(4)：605-606.

[13] 赵悦，张威，崔宇，等. 眼针治疗卒中的临床疗效及Keap1-Nrf2/ARE信号通路与细胞氧化应激反应相关性研究[J]. 上海针灸杂志，2020，39(10)：1245-1252.

[14] 付天聪，李昱萱，张润琛，等. 充分调动内源性神经保护——试论针刺对卒中后的脑保护作用机制[J]. 中国实用神经疾病杂志，2023，26(3)：361-367.

（责任编辑：刘迪成，蒋维超）