

多技术协助针刺治疗脑卒中后偏瘫研究进展

方铮^{1,2,3}, 杨娜^{1,3}, 唐强^{1,3}

(¹广东药科大学中医药研究院, 广州 510006; ²浚县人民医院, 鹤壁 426500;
³黑龙江中医药大学附属第二医院, 哈尔滨 150001)

摘要: 偏瘫是脑卒中最主要的功能障碍之一, 针刺治疗脑卒中后偏瘫临床疗效确切, 具有独特优势。随着科学技术的发展, 多种学科技术如肌骨超声、磁共振成像、电针、体外脉冲等多学科技术越来越多地应用到针刺治疗脑卒中领域, 并取得一定的成果。现代技术的应用体现了多学科介入脑卒中后偏瘫的治疗趋势, 多学科的介入有利于学科发展, 临床操作性强, 安全性高, 可重复性高, 且较临床常规针刺疗效好, 能帮助患者更好地回归社会, 值得临床推广。文章通过综述近年来多学科技术协助针刺治疗脑卒中后偏瘫治疗方法的研究进展, 以期期为针刺治疗脑卒中后偏瘫的临床治疗和基础研究提供思路, 探索针刺临床治疗的新技术新方法。

关键词: 脑卒中后偏瘫; 针刺; 多学科; 治疗趋势; 现代技术

Research progress on multi technology assisted acupuncture treatment for post-stroke hemiplegia

FANG Zheng^{1,2,3}, YANG Na^{1,3}, TANG Qiang^{1,3}

(¹Chinese Medicine Research Institute, Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou 510006, China; ²Xunxian People's Hospital, Hebi 426500, China; ³Second Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 510001, China)

Abstract: Hemiplegia is one of the main functional impairments in stroke. Acupuncture has a definite clinical effect and unique advantages in treating hemiplegia after stroke. With the development of science and technology, multidisciplinary technologies such as muscle bone ultrasound, magnetic resonance imaging, electroacupuncture, and extracorporeal pulse are increasingly being applied to the field of acupuncture treatment for stroke, and have achieved certain results. The application of modern technology reflects the trend of multidisciplinary intervention in the treatment of post-stroke hemiplegia. Multidisciplinary intervention is beneficial for the development of the discipline, with strong clinical operability, high safety, high repeatability, and better therapeutic effect compared to clinical routine acupuncture. It can help patients better return to society and is worthy of clinical promotion. This article reviews the research progress of multidisciplinary application assisted acupuncture treatment for post-stroke hemiplegia in recent years, with the aim of providing ideas for the clinical treatment and basic research of acupuncture treatment for post-stroke hemiplegia, and exploring new technologies and methods of acupuncture clinical treatment.

Keywords: Poststroke hemiplegia; Acupuncture; Multidisciplinary; Treatment trends; Modern technology

脑卒中又称“中风”“脑血管意外”, 是一种急性脑血管疾病, 是由于脑部血管突然破裂或因血管阻塞导致血液不能流入大脑而引起脑组织损伤的一组疾病, 包括缺血性和出血性卒中^[1]。随着现在医疗技术的发展和提高, 脑卒中的病死率明显下降, 但是脑卒中后患者的机体基本都会出现不同程度的功能障碍, 最常见的就是脑卒中后偏瘫。偏瘫作为脑卒中的一种常见表现或后遗症, 通常表现为同一侧上下肢感觉异常、无力等^[2-3]。肢

体麻木、手脚运动受限、功能障碍是脑卒中后偏瘫的主要特点, 导致患者瘫痪在床, 给家庭、社会带来极大负担^[4]。

目前西医治疗脑卒中后偏瘫的最常用方法是药物治疗, 主要是使用阿司匹林、脑活素、氯吡格雷、弥可保等药物^[5-6]。常规西医康复治疗虽然有一定的临床疗效, 但无法彻底根除相关病理表现。作为医学的重要治疗手段, 针刺治疗脑卒中后偏瘫愈来愈受到关注, 针刺在治疗脑卒中后偏瘫方面具有独特优

基金资助: 黑龙江省自然科学基金重点项目 (No.2D2019H007)

通信作者: 唐强, 黑龙江省哈尔滨市香坊区和平路24号黑龙江中医药大学附属第二医院, 邮编: 150001

E-mail: tangqiang1963@163.com

势。近年来,得益于中医药现代化发展的内在需求以及现代前沿科学的交叉,现代康复医学、解剖学、运动医学、影像学、细胞生物学、人工智能等学科的新兴前沿思想和技术不断被引入中医药研究,催生了一批新的针刺治疗脑卒中后偏瘫的研究成果。为进一步促进针刺在脑卒中后偏瘫的临床应用和基础研究,本文对多学科技术应用协助针刺治疗脑卒中后偏瘫的治疗方法予以综述,以期未来发展提供新的思路 and 方向。

脑卒中后偏瘫病因病机

脑卒中后偏瘫属于中医“痿证”“痹证”等经筋病范畴,主要表现为筋脉挛急、屈伸不利。中医认为脑卒中后偏瘫,源于气血阴阳亏虚,瘀血痰浊阻络。“偏枯拘急、痿弱之类本由阴虚言之详矣,然血气本不相离,故阴中有气,亦有血,何以辩之夫血非气不行,气非血不化。凡血中无气则病为纵缓废弛,气中无血则病为抽掣拘挛”,张介宾认为气血不足,筋脉失养,从而造成筋燥导致络脉痹阻形成偏瘫。

现代医学研究^[7]发现,脑卒中后偏瘫是以速度依赖性的紧张性牵张反射增强为表现的一种肌张力异常,是由上运动神经元受损而引起的运动控制紊乱。脑卒中后偏瘫患者中枢运动抑制系统失衡, γ 运动神经元和 α 运动神经元功能紊乱,失去正常的相互制约、相互作用, γ 运动神经元活动性增强,高级中枢丧失了调控随意性运动的功能,低级中枢控制下的肌肉组织出现自发性的、异常兴奋的收缩反应,该反应随牵张速度增快而加强^[8]。患者上肢屈肌群和下肢伸肌群呈现优势,表现为上肢屈肌群和下肢伸肌群肌张力增高,并经常伴有阵挛、腱反射亢进、协同肌拮抗肌共同收缩、乏力、疲劳及相关病理征等。因为细胞凋亡已经被公认为脑卒中后神经细胞受损的重要机制,还有学者从细胞凋亡角度出发研究该病机制,以及从神经递质、基底节-丘脑-皮层环路的功能失衡、肌梭过度活跃等方面研究。

针刺治疗脑卒中后偏瘫的治疗思想

中医学认为脑卒中后偏瘫病因病机为心、肝、肾三脏失调,机体阴阳失调,气血亏虚、运行受阻,筋脉闭阻、失养,治当平衡机体阴阳,舒经通络。另有医家认为脑卒中后偏瘫根本病机为肝肾亏虚,正气亏虚,气血运行不畅,瘀阻脑窍,治当补肝益肾,醒脑开窍,舒经通络。临床治疗脑卒中后偏瘫,多从醒脑开窍、舒经通络、调理气血出发。背为阳,督脉循行在人体背部正中,统率、督促全身阳经脉气,主一身阳气,是十二经之纲领,有“阳脉之海”的称谓,通过针刺督脉经穴可起到补益阳气、通调神志的功效。张道宗教授结合长期针刺督脉防治脑卒中的临床经验,提出“病变在脑,首取督脉”的治疗思想^[9]。

张力平衡针法的中医指导思想为阴阳学说,阴经多分布于屈肌,阳经多分布于伸肌,结合痉挛发生的肌群,脑卒中后偏瘫属于阴阳平衡的“阳缓阴急”“阴急阳缓”证候,上肢属于“阴急而阳缓”,下肢属于“阳缓而阴急”,治以平衡阴阳。根据现代

康复医学原理,协调肌群间肌张力的平衡为脑卒中后偏瘫治疗的又一重要方法,在治疗过程中,注重强化上肢伸肌、下肢屈肌运动,减弱上肢屈肌和下肢伸肌运动,通过不同的原动肌和拮抗肌取穴,施加不同的刺激强度,平衡伸肌与屈肌肌群间肌张力,推动共同运动转化为分离运动,建立正常的运动模式^[10]。脑卒中后偏瘫是由于肌张力增高而引起的经筋拘挛,多表现为上肢屈曲下肢伸展为主的优势肌群肌张力增高的异常运动模式。相较于服用药物,有针对地对拮抗肌局部进行针刺是针刺治疗脑卒中后偏瘫的优势所在。在脑卒中后偏瘫患者的临床治疗过程中,拮抗针刺疗法通过针刺痉挛部位肌群的穴位,可直击病处,通过刺激拮抗肌本体感受器而起到交互抑制痉挛肌肉痉挛的作用,对于患者痉挛程度的缓解、运动功能以及日常生活能力的提升等均有改善作用^[11]。脑卒中后偏瘫的痉挛状态以上肢屈肌和下肢伸肌肌张力增高为特征,同一肢体出现相反的运动状态。一侧肌张力过高,运动占相对优势,呈现拘急痉挛状态;一侧肌张力过低,呈弛缓瘫软状态。

国内外对治疗脑卒中后偏瘫的研究众多,治疗方法主要包括中医理论指导下和现代解剖学理论指导的针刺方法,另外随着科学技术进步,现代技术也配合应用到脑卒中后偏瘫的针刺治疗中。在中医理论指导下,针刺治疗脑卒中后偏瘫通过平衡阴阳、醒神开窍,达到调节机体气血运行、舒经通络的作用。基于现代康复学理论诞生的拮抗肌刺法认为,针刺腧穴产生的神经信息可以抑制主动肌的脊髓运动神经元的兴奋性,降低痉挛肌群肌张力,从而缓解痉挛状态^[12-13]。协调肌群间肌张力的平衡为脑卒中后偏瘫治疗的又一重要方法,通过不同的原动肌和拮抗肌取穴,平衡伸肌与屈肌肌群间肌张力,推动共同运动转化为分离运动,建立正常的运动模式。

多技术协助针刺治疗脑卒中后偏瘫

1. 影像学技术辅助进针及其效应机制

1.1 肌骨超声辅助进针 目前肌骨超声技术可以充分诊断人体软组织和关节病变,能清晰显示肌肉、韧带、肌腱、滑囊及外周神经等结构并判断其病变情况,为针刺治疗脑卒中后偏瘫提供更多有价值的关节软组织损伤信息。肌骨超声通过扫描肌肉、关节的常规检查切面,动态观察病变部位,在肌骨超声引导下再进行有效的针对性针刺治疗,肌骨超声辅助电针的治疗方案简单方便、定位准确、操作性强、治疗效果更为显著。

吴梦婷等^[14]观察在超声引导下针刺肌筋膜触发点治疗脑卒中后下肢痉挛的疗效,实验组在超声引导下按照Simons三原则定位肌筋膜点进行针刺,对标记处进行肌骨超声检查,观察肌筋膜触发点的超声图像,在肌肉超声引导下,用针快速刺入,由浅入深,直至出现抽搐,结果发现在超声引导下针刺肌筋膜触发点能够有效改善脑卒中后偏瘫侧下肢伸肌异常痉挛,降低小腿三头肌肌张力,提高患者运动能力、运动功能协同能力及步行能力。宗晓健等^[15]用肌骨超声辅助,对患者进行电针治疗,采

用肌骨超声仪确定病变部位并将此作为治疗靶点,采用高频线阵探头,频率位于12~15 MHz之间,根据患者的体型调整扫描频率,按照肩关节常规检查切面扫查,标记病变部位,再进行针刺治疗,结果显示借助肌骨超声辅助电针治疗脑卒中偏瘫肩痛疗效显著,该方案能有效地改善患者肩关节被动活动范围、肩痛程度、上肢运动能力以及日常生活能力。

1.2 磁共振成像探索效应机制 磁共振成像作为一种广泛应用于临床及基础医学的影像学技术,具有高空间分辨率、无创性、高对比度等特点,使我们对皮层重塑的理解得以从基本概念层面深入到解剖学及神经生物学机制层面^[16]。磁共振成像技术在脑卒中后偏瘫的早期诊断、治疗效果检测以及治疗机制研究等方面均能起到重要作用。磁共振成像技术观察针刺后中风偏瘫患者运动功能相关脑区神经元的响应特征,探究中风偏瘫针刺治疗脑效应机制和位点,以期针刺促进中风偏瘫的脑功能重塑机制提供依据,为针刺促进脑功能重塑提供影像学证据。

付彩红等^[17]针对中风偏瘫患者进行针刺阳陵泉的功能磁共振成像技术研究,结果发现静息状态下中风偏瘫患者多个运动相关脑区的局部一致性存在异常变化,而针刺阳陵泉可通过调节上述脑区的局部一致性值,促进脑功能重塑与代偿,有助于中风偏瘫患者运动功能康复。陆梦馨等^[18]基于功能性磁共振成像技术观察不同程度运动功能损伤后背侧运动前区、腹侧运动前区与初级运动区之间脑功能连接度的变化,实验时患者在磁共振室保持视听封闭状态,固定头部保持不动,静息态扫描8 min 10 s,针刺态扫描10 min 10 s(患侧阳陵泉穴进针,留针1 min,持续捻针1 min,再留针8 min 10 s后出针),高分辨T1结构像扫描4 min 10 s。结果显示,脑梗死不同程度运动功能损伤后在脑功能重塑中存在相应的可促进修复的脑区,针刺阳陵泉可以调节脑区间特定的效应位点,从而促进运动功能恢复,影响中风后偏瘫的脑功能恢复与重塑。

2. 多技术增强针刺刺激

2.1 电针 电针疗法是将脉冲电流作用于针具之上,在穴位刺激的基础上增加电刺激从而加强针刺刺激的治疗方法。电针疗法有改善局部微循环、促进肌肉收缩、解痉止痛的作用。研究表明,电针疗法改善局部微循环的作用机制为调节皮层的兴奋性,缓解脑血管痉挛增加脑血流量,促进患者脑侧支循环建立进而改善脑缺血缺氧,促进神经功能恢复;解痉止痛的作用与降低机体炎症反应相关;还能调节神经元突触可塑性,促进脑缺血后脑功能重塑,促进肌肉收缩,改善患者临床症状^[19-20]。

吴运景等^[21]探讨电针疗法对脑卒中偏瘫痉挛患者运动功能的影响,低频率电针刺激拮抗肌,高频率电针刺激痉挛肌,电针疗法结合康复训练有助于减轻痉挛症状,同时可显著改善患者肢体运动功能和日常生活能力,其疗效优于传统针刺治疗

结合康复训练。另有研究发现,不同频率的电针刺激可产生不同的效应。张雷等^[22]探讨不同频率电针治疗中风后偏瘫的临床疗效及对神经功能、肢体运动功能、日常生活能力的影响,其中低、高频率组分别采用20、50 Hz频率电针(电流强度均为1.5 mA)刺激相应穴位,治疗后,低、高频率两组患者偏身麻木、神疲乏力、感觉障碍、口舌歪斜等主要临床症状有较好改善,低频组疗效更佳,患者偏身麻木、感觉障碍、神疲乏力、口舌歪斜等症状及日常生活自理能力均有明显改善,并且低频组患者神经及肢体运动功能也得到提高,可能因为低频电流温和能够产生较好的震颤感,对血液循环及神经肌肉功能有较好改善作用,高频电流刺激较大,机体出现免疫防御性行为进而干扰神经系统信号传导。低频电流可引起机体离子变化,更有利于下丘脑和脑干的一些核团对刺激发生反应,兴奋大脑皮层,促进脑细胞复苏,调节神经元突触可塑性,提高患者肢体运动功能。

2.2 低频脉冲电疗法 低频脉冲电疗法通过持续输入频率1 000 Hz以下的脉冲电流,兴奋大脑运动中枢改善神经功能,反复刺激患者肌肉以达到增强肌力、改善肌肉或肌群功能的作用,进而模拟正常自主运动^[23]。低频脉冲电疗法治疗原理与促进机体局部血液循环、促进神经组织再生、兴奋肌肉组织、使肌肉产生被动的节律收缩、防止肌肉萎缩有关^[24-25]。低频脉冲电疗法目前已广泛用于临床脑卒中患者的康复治疗,近年来,众多学者将低频脉冲电疗法与针刺相结合对脑卒中后偏瘫开展了临床治疗研究。

有学者^[26]观察拮抗肌针刺法联合低频脉冲治疗脑卒中后上肢痉挛偏瘫,拮抗肌针刺组选取肩髃、肩髃、天井、曲池、手三里、外关、八邪进行针刺治疗,在此基础上采用痉挛肌治疗仪给予低频脉冲刺激,并采用量表对患者治疗前后上肢运动及日常生活能力进行评估,结果发现拮抗肌针刺法联合低频脉冲可明显缓解痉挛状态,提高运动功能和日常生活能力,且较常规针刺联合低频脉冲缓解痉挛、改善运动结果更加显著。

2.3 经颅磁刺激 经颅磁刺激是一种具有无创、无痛、易重复、操作简便、能进行深部刺激等优点的新型刺激疗法,近年来磁刺激技术也在逐步应用于针刺穴位治疗中,并取得了一定的成效。经颅磁刺激结合针刺治疗偏瘫的具体机制为增强脑功能网络连接、提高信息传输效率,刺激皮质所对应的远端神经网络,诱发神经营养因子、神经递质等释放,增加脑血流量,调节神经可塑性^[27-30]。

黄春莉等^[31]观察针刺联合经颅磁刺激治疗脑卒中后偏瘫足下垂的临床疗效,有效改善偏瘫患者患侧腓肠肌外侧头、胫骨前肌表面肌电,促进下肢肌肉群处于良好状态。周静等^[32]观察针刺联合高低频重复经颅磁刺激对脑卒中患者上肢运动功能障碍的疗效,研究组采用病灶侧高频、健侧低频的重复经颅磁刺激治疗模式,同时根据重复经颅磁刺激定位的病灶侧M1

区进行头针治疗,根据量表评分评估上肢运动功能,结果针刺联合高低频重复经颅磁刺激治疗可改善脑卒中患者上肢运动功能,尤其在改善手功能及腕功能方面疗效明显。

2.4 体外冲击波 体外冲击波是一类将体外冲击作用于骨骼肌系统的现代物理因子治疗方法,利用具有力学、光学、声学3种特征的声波,具有非侵入性、见效快等特点^[33]。体外冲击波作用机制可能为在短时间释放高脉冲能量,使三维压力脉冲迅速达到作用峰值,增加局部组织压力,通过机械刺激原理作用于痉挛肌纤维抑制脊髓兴奋性^[34-35];还可减少乙酰胆碱释放,缓解肌肉痉挛^[36];诱导一氧化氮产生,进而调节神经递质释放^[37-40];形成能量梯度差,改变肌肉组织刚度和弹性,改善肌肉痉挛状态^[41-42]。

体外冲击波疗法也被引入到脑卒中后偏瘫的针刺治疗中,众多学者对其临床疗效展开了研究。孙雪等^[43]观察体外冲击波配合针刺治疗脑卒中后上肢屈肌痉挛的临床疗效,在常规针刺治疗的基础上增加对痉挛肌肉的体外冲击波疗法,所用器械采用瑞士EMS气压弹道式冲击波,15 mm治疗头,高能量手柄,按照患者的肥胖程度选用1.5~2.0 bar,频率8 Hz,治疗次数为2 000次,并标记痉挛肌肉的肌腱和肌腹,结果显示体外冲击波能有效提高脑卒中患者偏瘫上肢运动功能评价测量评分,降低患侧上肢痉挛程度,改善患者偏瘫肢体功能。谭洁等^[44]观察四关调神针法联合超短波治疗卒中后面瘫的影像,采用汕头市医用设备有限公司生产的DL-C II型超短波治疗仪进行面部超短波治疗,治疗时将电极片紧贴于面部受累肌群,沿肌肉走向贴放,刺激强度以患者感到搔抓感为宜,针刺联合超短波治疗卒中后面瘫能够改善患者面神经功能及面瘫情况。章毫^[45]研究针刺联合低能量体外冲击波治疗脑卒中后上肢肌张力增高的临床疗效,采用德国Uniphy Elektromedizin GmbH公司生产的放散式体外冲击波治疗仪,原理为由低到中等能量的径向冲击波对患者进行体外治疗,设备内具有高精度弹道组件,通过压缩空气产生弹道式动能,当发射体所打击的表面不为所动时可以转换成声能(冲击介质),施加的压力脉冲径向在组织内传播,对表面及深层的组织具有治疗作用,实验结果针刺联合低能量体外冲击波与针刺均能有效降低脑卒中后上肢各屈肌群肌张力水平,提高患者的日常生活能力。

讨论

脑卒中后偏瘫是一种伴随着运动神经元损伤而出现的脑卒中常见并发症,除了对患者的生活质量造成严重影响外,也给患者家庭带来极大的经济负担。针刺治疗脑卒中后偏瘫具有直达病所、疗效确切、不良反应少、经济实用的明显优势^[46-47]。在中医理论指导下,针刺治疗脑卒中后偏瘫通过平衡阴阳,醒神开窍,达到调节机体气血运行、舒经通络的作用。基于现代康复学理论诞生的拮抗肌刺法认为针刺腧穴产生的神经信息可以抑制主动肌的脊髓运动神经元的兴奋性,降低痉挛肌群肌

张力,从而缓解痉挛状态^[12-13]。协调肌群间肌张力的平衡为脑卒中后偏瘫治疗的又一重要方法,通过不同的原动肌和拮抗肌取穴,平衡伸肌与屈肌肌群间肌张力,推动共同运动转化为分离运动,建立正常的运动模式。通过针刺技术治疗脑卒中后偏瘫通过调节脑皮质活性,帮助脑功能重组,进而促进患者运动皮质重塑,改变脑区连接,进而促进患者运动功能的恢复^[48-51]。除此之外,针刺还能改善脑卒中患者脑部血液灌注量,调控运动皮质中枢产生运动信号,促使病灶周围神经元重建或恢复,提高患侧大脑皮层和运动网络的兴奋性,纠正大脑半球交互抑制状态,尽可能促使偏瘫部位运动功能的恢复,提高大脑再学习能力和肢体功能^[7,52-54]。

目前,中医药进入了高质量发展的新阶段,多种新技术新方法逐渐与中医疗法相结合,中医药的守正创新和传承发展,需要传统精髓和现代技术的深度融合。近年来,得益于中医药现代化发展的内在需求以及现代前沿科学的交叉,细胞生物学、系统生物学、生物信息学、人工智能等学科的新兴前沿思想和技术不断被引入中医药研究,催生了一批新的研究成果,加速了中医现代化的进程。肌骨超声技术能够实时、动态、清晰地看到关节、肌肉、韧带、神经等相关组织的解剖结构,为针刺治疗提供准确定位。将现代磁刺激技术和传统针刺治疗穴位相结合,是磁刺激技术在医学领域的开拓,也对传统中医学的发展起到了推动作用,为经络与腧穴的研究提供客观指标,为探索可视化、立体化的针刺疗效机制提供助力。其次,经颅磁刺激、体外冲击波和电针等物理治疗可以有效的改善脑卒中偏瘫的症状,还可以恢复神经系统功能^[55-56]。此外,较为严重的脑卒中偏瘫患者需要手术安装起搏器,进而抑制过度兴奋的神经细胞^[57]。超声引导下针刺、脉冲仪等的应用也体现了多技术介入脑卒中后偏瘫的治疗趋势,多学科的介入有利于学科发展,提高临床疗效,且与临床常规针刺相比,疗效较好,临床操作性强,安全性高,可重复性高,能帮助患者更好地回归社会,值得临床推广。但仍存在诸多问题需要去改进,未来倡导以中医传统理论为纲,充分融合现代技术,多学科并举,构建针刺治疗中风的特异性脑效应网络。

参 考 文 献

- [1] BARICICH A,PICELLI A,CARDA S,et al.Electrical stimulation of antagonist muscles after botulinum toxin type A for post-stroke spastic equinus foot.A randomized single-blind pilot study.*Ann Phys Rehabil Med*,2019,62(4):214-219
- [2] CHEN S Q,CAI D C,CHEN J X,et al.Altered brain regional homogeneity following contralateral acupuncture at Quchi(LI 11) and Zusanli(ST 36) in ischemic stroke patients with left hemiplegia:An fMRI study.*Chin J Integr Med*,2020,26(1):20-25
- [3] DU J,WANG S,CHENG Y,et al.Effects of neuromuscular electrical stimulation combined with repetitive transcranial magnetic

- stimulation on upper limb motor function rehabilitation in stroke patients with hemiplegi. *Comput Math Methods Med*, 2022, 2022: 9455428
- [4] 徐磊, 李飞, 王敏, 等. 头针结合悬吊训练治疗脑卒中患者平衡功能障碍: 随机对照研究. *中国针灸*, 2021, 41(12): 1308–1312
- [5] DUC NGUYEN M, VAN TRAN T, VINH NGUYEN Q, et al. Effectiveness on post-stroke hemiplegia in patients: Electroacupuncture plus cycling electroacupuncture alone. *J Tradit Chin Med*, 2023, 43(2): 352–358
- [6] FANG W H, WANG G L, LIU Q, et al. Effect of ‘hand and foot acupuncture with twelve needles’ on hemiplegia patients with ‘qi deficiency and blood stasis’ syndrome in the convalescent stage of Ischaemic stroke: Study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 2021, 22(1): 215
- [7] ZHANG J, MU Y, ZHANG Y. Effects of acupuncture and rehabilitation training on limb movement and living ability of patients with hemiplegia after stroke. *Behav Neurol*, 2022, 2022: 2032093
- [8] MILANOV I G. Mechanisms of baclofen action on spasticity. *Acta Neurol Scand*, 1992, 85(5): 305–310
- [9] 胡伟, 孙培养, 张道宗. “通督调神”针法治疗卒中后抑郁经验. *中医药临床杂志*, 2023, 35(5): 878–881
- [10] 张建博, 魏瑞鹏, 杨虹, 等. 同时电针拮抗肌与主动肌对中风后上肢痉挛患者运动功能的影响. *中国针灸*, 2022, 41(4): 381–384
- [11] 钱旭, 马良宵, 孙天祎, 等. “形神共调”在针刺论治卒中后痉挛中的应用价值及思考. *中国针灸*, 2020, 42(7): 803–806
- [12] ZHANG S H, WANG Y L, ZHANG C X, et al. Effects of interactive dynamic scalp acupuncture on motor function and gait of lower limbs after stroke: A multicenter, randomized, controlled clinical trial. *Chin J Integr Med*, 2022, 28(6): 483–491
- [13] ZHOU M, LI F, LU W, et al. Efficiency of neuromuscular electrical stimulation and transcutaneous nerve stimulation on hemiplegic shoulder pain: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 2018, 99(9): 1730–1739
- [14] 吴梦婷, 刘薇. 超声引导下针刺肌筋膜触发点治疗脑卒中后下肢肌痉挛的疗效. *江苏医药*, 2023, 49(5): 458–460, 465
- [15] 宗晓健, 李晓侠, 邢瑞林. 肌骨超声辅助电针法对脑卒中偏瘫肩痛患者治疗中的应用研究. *影像研究与医学应用*, 2021, 5(6): 190–191
- [16] GUDAYOL-FERRÉ E, PERÓ-CEBOLLERO M, GONZÁLEZ-GARRIDO A A, et al. Changes in brain connectivity related to the treatment of depression measured through fMRI: A systematic review. *Front Hum Neurosci*, 2015, 9: 582
- [17] 付彩红, 宁艳哲, 张勇, 等. 针刺阳陵泉对中风偏瘫病人局部一致性影响的静息态fMRI研究. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2019, 17(11): 1623–1629
- [18] 陆梦馨, 江澜, 杜钟名, 等. 针刺阳陵泉对中风偏瘫后运动区之间脑功能连接度的影响. *世界中医药*, 2022, 17(24): 3543–3548
- [19] 卢超, 冯绪康, 沈琼颖, 等. 不同频率电针治疗紫杉类化疗药物所致周围神经病变: 随机对照试验. *中国针灸*, 2024, 44(10): 1139–1145
- [20] 黄于婷, 廖军, 饶天宇, 等. 电针刺刺激启动穴位效应促进骨骼肌修复的机制研究. *北京中医药大学学报*, 2024, 47(8): 1160–1170
- [21] 吴运景, 钱拉拉, 厉优优, 等. 电针疗法对脑卒中偏瘫痉挛患者肢体运动功能的影响. *中风与神经疾病杂志*, 2022, 39(3): 264–266
- [22] 张雷, 韩杰, 徐静. 不同频率电针治疗中风后偏瘫临床观察. *光明中医*, 2023, 38(3): 500–502
- [23] 税丽娟. 康复运动联合低频电刺激对缺血性卒中后下肢功能障碍患者下肢肌力及神经运动功能的影响. *心血管康复医学杂志*, 2019, 28(4): 389–393
- [24] 林惠, 江兴妹, 杨少梅. 益肾活血汤联合低频脉冲电磁场治疗脑卒中后偏瘫合并骨质疏松症临床研究. *中国中医药信息杂志*, 2018, 25(6): 21–25
- [25] 薛长青, 李冬岩. 项针结合低频脉冲电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的临床观察. *中国现代药物应用*, 2018, 16(1): 34–35
- [26] 尚亚新. 拮抗肌针刺法联合低频脉冲治疗脑卒中后上肢痉挛性偏瘫的临床疗效观察. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2022
- [27] IGLESIAS A H. Transcranial magnetic stimulation as treatment in multiple neurologic conditions. *Curr Neurol Neurosci*, 2020, 20(1): 1
- [28] SOMAA F A, DE GRAAF T A, SACK A T. Transcranial magnetic stimulation in the treatment of neurological diseases. *Front Neurol*, 2022, 13: 793253
- [29] LEÓN RUIZ M, RODRÍGUEZ SARASA M L, SANJUÁN RODRÍGUEZ L, et al. Current evidence on transcranial magnetic stimulation and its potential usefulness in post-stroke neurorehabilitation: Opening new doors to the treatment of cerebrovascular disease. *Neurologia*, 2018, 33(7): 459–472
- [30] 曹慧, 黄志东, 梁丽, 等. 手足十二穴捻转平补泻手法结合重复经颅磁刺激对缺血性卒中偏瘫患者肢体肌力的影响. *中华中医药学刊*, 2023, 41(4): 205–209
- [31] 黄春莉, 韩冰, 王海涛, 等. 针刺联合经颅磁刺激治疗脑卒中后偏瘫足下垂的临床观察. *广州中医药大学学报*, 2023, 40(8): 1960–1967
- [32] 周静, 沈沁暄, 杨远滨, 等. 针刺联合高低频重复经颅磁刺激对脑卒中上肢运动功能的疗效研究. *中国康复医学杂志*, 2023, 38(6): 787–792
- [33] 包雪萍, 喻潇葳, 赵丹娟, 等. 三金排石汤辅助体外冲击波碎石术治疗输尿管上段结石临床研究. *新中医*, 2023, 55(12): 87–90
- [34] SOHN M K, CHO K H, KIM Y J, et al. Spasticity and electrophysiologic changes after extracorporeal shock wave therapy on gastrocnemius.

- Ann Phys Rehabil Med,2011,35(5):599-604
- [35] 沈毅弘,朱立,吴子健,等.中药熏蒸联合体外冲击波治疗气滞血瘀型腰椎间盘突出症的临床疗效观察.中国中西医结合杂志,2021,41(7):801-805
- [36] KENMOKU T,OCHIAI N,OHTORI S,et al.Degeneration and recovery of the neuromuscular junction after application of extracorporeal shock wave therapy.J Orthop Res,2012,30(10):1660-1665
- [37] LINDGREN C A,NEWMAN Z L,MORFORD J J,et al. Cyclooxygenase-2,prostaglandin E2 glycerol ester and nitric oxide are involved in muscarine-induced presynaptic enhancement at the vertebrate neuromuscular junction.J Physiol,2013,591(19):4749-4764
- [38] AMELIO E,MANGANOTTI P.Effect of shock wave stimulation on hypertonic plantar flexor muscles in patients with cerebral palsy: A placebo-controlled study.J Rehabil Med,2010,42(4):339-343
- [39] GOTTE G,AMELIO E,RUSSO S,et al.Short-time non-enzymatic nitric oxide synthesis from L-arginine and hydrogen peroxide induced by shock waves treatment.FEBS Letters,2002,520(1-3):153-155
- [40] NAGASE S,TAKEMURA K,UEDA A,et al.A novel nonenzymatic pathway for the generation of nitric oxide by the reaction of hydrogen peroxide and D-or L-arginine.Biochem Bioph Res Co, 1997,233(1):150-153
- [41] 李亚梅,张晶,黄林,等.体外冲击波对脑卒中患者小腿三头肌痉挛的影响.中华物理医学与康复杂志,2018,40(4):272-277
- [42] 鲍赛荣,张其明,杨杏萍,等.体外冲击波对脑卒中患者桡侧和尺侧腕屈肌肌肉张力、刚度及弹性的即刻影响.中国组织工程研究,2021,25(2):228-231
- [43] 孙雪,马欣,刘红,等.体外冲击波配合针刺治疗脑卒中后上肢屈肌痉挛临床观察.光明中医,2023,38(5):916-918
- [44] 谭洁,张阳普,黄文婷,等.四关调神针法联合超短波治疗卒中后面瘫临床观察.光明中医,2022,37(17):3187-3190
- [45] 章毫.针刺联合低能量体外冲击波治疗脑卒中后上肢肌张力增高的临床疗效观察.天津:天津中医药大学,2020
- [46] LIN D,GAO J,LU M,et al.Scalp acupuncture regulates functional connectivity of cerebral hemispheres in patients with hemiplegia after stroke.Front Neurol,2023,14:1083066
- [47] 冯丝丝,黄滢,王菊枚,等.基于“整体观念”理论头体针结合对卒中后偏瘫患者肢体运动功能的短期疗效观察.世界科学技术-中医药现代化,2023,25(3):1078-1083
- [48] MENDIGUTÍA-GÓMEZ A,QUINTANA-GARCÍA M T,MARTÍN-SEVILLA M,et al.Post-needling soreness and trigger point dry needling for hemiplegic shoulder pain following stroke.Acupunct Med,2020,38(3):150-157
- [49] 田立茹,王鹏琴,邵妍,等.眼针带针康复治疗脑卒中后下肢痉挛的临床疗效及表面肌电特征研究.中华中医药杂志,2022,37(11):6855-6859
- [50] SHEN Y,HU L,GE J,et al.Effect of electroacupuncture treatment combined with rehabilitation care on serum sirt3 level and motor function in elderly patients with stroke hemiparesis.Medicine (Baltimore),2023,102(15):e33403
- [51] SHRESTHA G S.A walk after hemiplegia.Intensive Care Med,2018,44(11):1957-1958
- [52] TU Y,PENG W,WANG J,et al.Acupuncture therapy on patients with flaccid hemiplegia after stroke:A systematic review and Meta-analysis.Evid Based Complement Alternat Med,2022,2022:2736703
- [53] FAN W,KUANG X,HU J,et al.Acupuncture therapy for poststroke spastic hemiplegia:A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.Complement Ther Clin Pract, 2020,40:101176
- [54] ZHAO L,LIU Z,SUN Q,et al.Effect of transcranial direct current stimulation combined with a smart hand joint training device on hand dysfunction in patients with early stroke.Folia Neuropathol, 2022,60(2):177-184
- [55] 李德华,左冠超,曾令川,等.刃针经筋结点松解治疗脑卒中后上肢痉挛的多中心随机对照研究.中华中医药杂志,2022, 37(6):3600-3603
- [56] GUO X,CHENG B.Clinical effects of acupuncture for stroke patients recovery.J Healthc Eng,2022,2022:9962421
- [57] JIANG L,GENG H,LU M,et al.Acupuncture for poststroke hemiplegia focusing on cerebral bilateral connections:Study protocol for a randomised controlled neuroimaging trial.BMJ Open, 2020,10(4):e034548

(收稿日期:2023年9月9日)