

# 推进中西医结合脑-肢协同康复技术模式的构建\*

燕铁斌<sup>1</sup> 孙倩倩<sup>1</sup>

“脑-肢协同康复”是近年来国内学者提出的一种基于治疗脑病有效康复技术多靶点整合的模式<sup>[1-2]</sup>,也有学者针对脑卒中后的手功能康复提出了“中枢-外周-中枢”的闭环康复模式<sup>[3]</sup>,皆可视为“脑-肢协同康复”模式多靶点的协同治疗。“脑-肢协同康复”的基本概念是“将作用于脑部或肢体的有效康复技术,同时或按照一定的治疗顺序应用于脑损伤患者的脑部和肢体,产生中枢-外周同时或先后有序治疗的环境,激活中枢-外周的功能调控,发挥二者的协同作用,以提高或增强单一作用于脑部或肢体的治疗效果”<sup>[1-2]</sup>。这些康复技术既包括了现代康复技术,也涵盖了中医康复技术。

国内外文献中已有不少学者针对脑部疾病(如脑卒中)或损伤(如颅脑外伤),采用现代康复技术,同时或先后作用于脑和肢体的靶器官实施康复,改善患者功能的循证研究报告<sup>[4-6]</sup>。中医几千年来传承,强调的是“以人为本”“天人合一”“标本兼治”的整体论,且近年来中医康复技术的临床研究结果,多次发表在国际顶级杂志,如JAMA、Lancet、BMJ等<sup>[7-9]</sup>,凸显了中医对改善人体功能的治疗作用;也有学者对针刺随机对照试验设计和实施中的方法学进行了探索<sup>[10]</sup>。但迄今为止,鲜有采用中医头针技术协同现代康复如助行功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)治疗脑卒中或儿童脑瘫肢体运动功能障碍的临床应用研究报告。本期中的几篇临床研究,针对脑损伤患者或脑瘫患儿,采用头针联合助行FES协同治疗,观察整合康复技术对功能的改善,旨在为进一步推动中西医结合脑-肢协同康复技术的临床应用提供临床客观证据。



燕铁斌教授

## 1 构建脑-肢协同康复技术的中西医结合模式

### 1.1 脑-肢协同康复的基本模式

基于脑-肢协同康复技术的基本概念<sup>[2]</sup>,根据实施时患者脑和肢体所接受到的是现代康复技术还是中医康复技术,可以将该模式分为以下三种组合:①脑和肢体均接受现代康复技术;②脑和肢体均接受中医康复技术;③脑和肢体分别接受现代康复技术和中医康复技术。本文所强调的是第3种模式,即同时具备了中医康复技术和现代康复技术的中西医结合康复模式。根据上述模式中的肢体是作用于患者的上肢还是下肢,可以分为上肢模式和下肢模式;根据康复技术组合发生的不同时序,可以将上述3种模式进一步分为同步模式和非同步模式。

### 1.2 治疗脑病的中西医结合模式特点

近年来,国内已经有学者针对中西医结合脑-肢协同康复技术的模式提出了初步的架构<sup>[11]</sup>,该模式的特点是模式中必须同时融合中医康复技术和现代康复技术。根据模式的靶器官及时间排序,可以分为上肢模式、下肢模式;同步模式及非同步模式几种组合,但不论如何组合,模式中都需要同时具备中医康复技术和现代康复技术元素,二者缺一则不能成为中西医结合的模式(图1)。

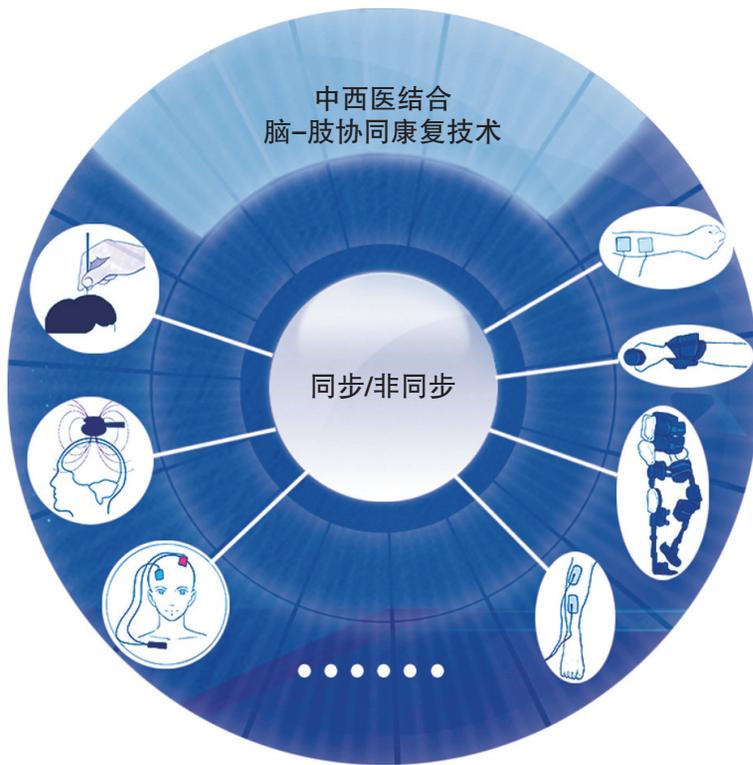
DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2024.04.001

\*基金项目:国家自然科学基金项目(81772447)

1 中山大学孙逸仙纪念医院康复医学科,广州市,510120

第一作者简介:燕铁斌,男,主任医师;收稿日期:2024-01-13

图1 中西医结合脑-肢协同康复技术模式



## 2 如何验证头针和功能性电刺激的协同应用效果

在中西医结合脑-肢康复技术临床应用方面,头针结合肢体的电刺激是相对比较容易验证的一种组合模式。

### 2.1 头针同步现代康复技术治疗脑卒中患者疗效肯定

据古籍记载,头针可协调阴阳、运行气血、疏通经络。多项临床研究证实了头针对脑卒中后运行功能及步行功能的临床疗效<sup>[12]</sup>。文献中也有报告,头针同步下肢机器人辅助步行训练对脑卒中患者步行、步态参数(步幅、步速等)、髋、膝、踝关节峰值力矩及平衡功能的疗效更好,效果优于非同步组;但非同步在联合使用时,其干预的时序并未统一,也未对不同组合时序的干预疗效及效应机制进行探讨;且干预周期较长,多为6周或8周,严谨的临床观察难度比较大<sup>[12-13]</sup>。

### 2.2 功能性电刺激治疗脑卒中患者疗效肯定

本团队前期研发了助行FES,并进行了多项临床研究,证实了助行FES可以提高脑卒中偏瘫患者的步行功能<sup>[14-17]</sup>。国内外多项研究结果也表明,

步行功能训练时佩戴或日常佩戴FES可以提高脑卒中急性期、亚急性期及恢复期患者的步行能力,包括步行速度、步态对称性、FMA下肢评分等<sup>[18-19]</sup>。但仅依靠下肢的助行FES所产生的临床疗效仍未能达到患者的需求,为此,脑-肢协同的多靶点干预为提高脑卒中后患者的行走功能带来了曙光。多项近期的研究表明,中枢性干预联合助行FES步行训练改善偏瘫患者的步行功能方面效果更好,如经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)同步FES较单独FES治疗可以显著提高脑卒中患者的步行功能、平衡功能及步态参数<sup>[4-5]</sup>。

### 2.3 头针协同FES提高脑卒中康复疗效的可能机制

为什么脑卒中后具有相似初始运动损伤水平的患者,会呈现出不同的步行功能恢复水平?新近的研究认为,这种运动功能恢复的高度可变性,与运动相关脑区、前额叶、顶叶等与运动学习有关的脑区的脑网络功能连接动态变化有关,且这种动态变化可以作为运动功能恢复程度的预测指标<sup>[20-22]</sup>。FES等外周类康复治疗技术,可以通过刺激远隔环路策略,进而达到刺激中枢,引起脑部兴奋性及可塑性改变,提高脑卒中后运动功能的生理效应。近年来的相关机制研究集中在对脑结构激活及网络功能连接的调控方面<sup>[23]</sup>。

头针或单独FES可调控运动网络,增强脑可塑性诱导能力。二者联合可能会通过增强偏瘫肢体的感觉、运动信息向损伤半球的输入,诱导运动皮质脊髓束产生“使用依赖性可塑性”,调节双侧大脑半球经胼胝体抑制的失衡,实现偏瘫肢体的再支配,促使运动功能恢复;或通过直接提高脑可塑性来改善受损的运动功能。

### 2.4 头针协同FES治疗脑损伤后的疗效需要进一步验证

临床或循证研究均证明单独头针<sup>[24]</sup>或单独助行FES辅助下<sup>[19,25]</sup>步行功能训练均可以改善脑卒中后患者的步行、平衡功能,但目前尚未有研究报告探讨二者协同应用的效果。因此,头针联合助行FES是否可以作为一种中枢联合外周干预的新模式,提高脑卒中后步行、平衡等功能障碍的康复效果?这是本期专辑的重点,也是值得临床研究的一个方向。

### 3 头针协同FES治疗脑病应用与研究的关注点

本期发表的几篇头针协同助行FES治疗脑病的临床研究,在中西医结合脑-肢协同治疗脑损伤方面开创了新篇章,但临床上要进一步验证头针协同FES治疗脑病的效果,需要注意以下几点。

#### 3.1 干预的时序

从头针协同FES治疗脑病的基本模式中不难推出干预的时序可以有如下两种组合:同步时序或非同步时序。所谓“同步时序”是指患者在接受头针治疗的同时接受肢体FES治疗;而“非同步时序”则根据时间先后分为先给予头针治疗的“头针先”,以及后给予头针治疗的“头针后”。这种在非同步治疗时序的模式中,治疗效果控制的关键是给予头针和给予肢体FES之间的治疗时序或间隔时间必须相对固定。

#### 3.2 治疗的疗程

与其他康复治疗一样,脑-肢协同治疗同样需要一定的疗程,包括每次治疗时间、每天治疗次数、每周治疗天数及治疗几周等疗程的基本参数。这些参数可以根据已有的文献报告合理组合。由于肢体FES治疗是直接刺激肌肉收缩,容易引起疲劳,在确定治疗时间时可以参考文献中的报告,连续治疗或治疗中给予患者必要的休息时间(如治疗10—15min后休息2—3min,重复2次),避免引起肌肉的疲劳<sup>[14,26]</sup>。

#### 3.3 疗效的评估

疗效评估是验证头针结合肢体FES是否有效的客观证据,一般采取治疗局部的疗效评估和总体功能的评估。局部疗效评估可以根据治疗的是上肢还是下肢选择相应的量表(如上肢的抓握、下肢的站立、行走等),以及反映总体功能的普适性量表,如改良Barthel指数或《国际功能残疾和健康分类(ICF)康复组合(ICF-RS)》;不同时间点的多次评估还可以判断功能改善率及有效治疗率<sup>[27—28]</sup>。

## 4 未来展望

### 4.1 中西医结合康复技术的应用研究是中国康复走向国际的必然

现代康复于20世纪80年代引入中国,至今已有40年了,而中医康复技术已经有几千年的历史。随着越来越多的中医临床研究在国际顶级杂志发表<sup>[7—9]</sup>,中医康复技术也逐渐受到国际学术界的重视。因此,中西医结合康复技术的合理组合及有效应用,是中国康复走向国际的必然之路。

### 4.2 国内中医及康复界同仁需要积极合作,共同推动脑-肢协同康复技术的临床应用

中国康复要走向国际,融入并引领国际康复界的未来发展,需要大量的临床应用研究,而本专辑发表的几篇头针结合FES治疗脑病的临床应用研究,是一个良好的开端。期待着有更多的类似临床研究发表,提供更多、更加合理的脑-肢协同治疗的客观证据,推进中西医结合脑-肢协同治疗脑病的临床融合。

## 参考文献

- [1] 燕铁斌. 脑病康复新模式:从治疗肢体到脑-肢体协同调控[J]. 华西医学, 2018,33(10):1201—1206.
- [2] 燕铁斌. 积极开展“脑-肢协同治疗技术”的临床应用研究[J]. 中国康复医学杂志, 2021,36(10):1195—1197.
- [3] 贾杰. “中枢-外周-中枢”闭环康复:脑卒中后手功能康复新理念[J]. 中国康复医学杂志, 2016,31(11):1180—1182.
- [4] 郑修元, 陈汉波, 吕晓, 等. 经颅直流电刺激同步多通道功能性电刺激对脑卒中偏瘫患者平衡与行走功能影响的研究[J]. 中国康复医学杂志, 2021,36(10):1220—1226.
- [5] 陈汉波, 郑修元, 吕晓, 等. 经颅直流电刺激同步多通道功能性电刺激对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能影响的对照研究[J]. 中国康复医学杂志, 2021,36(10):1227—1232.
- [6] 何晓阔, 刘慧华, 余果, 等. 经颅直流电刺激与功能性电刺激的不同时序组合对脑卒中偏瘫患者脑功能连接的即时影响[J]. 中国康复医学杂志, 2021,36(10):1213—1219.
- [7] Tu JF, Cao Y, Wang LQ, et al. Effect of adjunctive acupuncture on pain relief among emergency department patients with acute renal colic due to urolithiasis: a randomized clinical trial[J]. JAMA Netw Open, 2022,5(8):e2225735.
- [8] Yang JW, Shao JK, Wang Y, et al. Effect of acupuncture on postoperative ileus after laparoscopic elective colorectal surgery: A prospective, randomised, controlled trial[J]. E Clinical Medicine, 2022,49:101472.
- [9] Xu S, Yu L, Luo X, et al. Manual acupuncture versus sham acupuncture and usual care for prophylaxis of episodic migraine without aura: multicentre, randomised clinical trial[J]. BMJ, 2020,368:m697.

- [10] Fei YT, Cao HJ, Xia RY, et al. Methodological challenges in design and conduct of randomised controlled trials in acupuncture [J]. *BMJ*, 2022,376:e64345.
- [11] 许琦, 张芸, 燕铁斌. 中西医结合脑-肢体协同调控技术治疗脑病的康复模式构建[J]. *中华中医药杂志*, 2023,38(11):5357—5360.
- [12] Zhang SH, Wang YL, Zhang CX, et al. Effects of interactive dynamic scalp acupuncture on motor function and gait of lower limbs after stroke: a multicenter, randomized, controlled clinical trial[J]. *Chin J Integr Med*, 2022,28(6):483—491.
- [13] 吴月峰, 蔡锴杰, 董晓琼, 等. 头针治疗联合下肢机器人辅助步行训练改善脑卒中偏瘫患者步态的疗效观察[J]. *浙江医学*, 2022,44(3):269—273.
- [14] 李春镇, 眭明红, 于力争, 等. 基于行走模式功能性电刺激对脑卒中恢复期患者步态调控的研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2019,34(5):562—565.
- [15] 张顺喜, 郭永亮, 贺灵慧, 等. 基于正常行走模式的功能性电刺激对脑卒中患者行走功能即时影响的随机对照研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2019,34(5):527—532.
- [16] Yan Tiebin, Hui-Chan CW, Li LS. Functional electrical stimulation improves motor recovery of the lower extremity and walking ability of subjects with first acute stroke: a randomized placebo-controlled trial[J]. *Stroke*, 2005,36(1):80—85.
- [17] Xu B, Yan T, Yang Y, et al. Effect of normal-walking-pattern-based functional electrical stimulation on gait of the lower extremity in subjects with ischemic stroke: A self controlled study[J]. *NeuroRehabilitation*, 2016,38(2):163—169.
- [18] 苏彬, 黄桂兰, 房辉, 等. 功能性电刺激治疗脑卒中后步行功能障碍的临床应用及相关机制研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2021,36(1):119—123.
- [19] Tan Z, Liu H, Yan T, et al. The effectiveness of functional electrical stimulation based on a normal gait pattern on subjects with early stroke: a randomized controlled trial[J]. *Biomed Res Int*, 2014,2014:545408.
- [20] Naro A, Pignolo L, Calabro RS. Brain network organization following post-stroke neurorehabilitation[J]. *Int J Neural Syst*, 2022,32(4):2250009.
- [21] Thiebaut DSM, Forkel SJ. The emergent properties of the connected brain[J]. *Science*, 2022,378(6619):505—510.
- [22] Schlemm E, Schulz R, Bonstrup M, et al. Structural brain networks and functional motor outcome after stroke—a prospective cohort study[J]. *Brain Commun*, 2020,2(1):a1.
- [23] Song KJ, Chun MH, Lee J, et al. The effect of robot-assisted gait training on cortical activation in stroke patients: A functional near-infrared spectroscopy study[J]. *NeuroRehabilitation*, 2021,49(1):65—73.
- [24] Chu JM, Bao YH, Zhu M. Effects of acupuncture intervention combined with rehabilitation on standing-balance-walking ability in stroke patients[J]. *Zhen Ci Yan Jiu*, 2015,40(6):474—478.
- [25] Ueda K, Umemoto Y, Kamijo YI, et al. Effects of combination of functional electric stimulation and robotic leg movement using dynamic tilt table on walking characteristics in post-stroke patients with spastic hemiplegia: a randomized crossover-controlled trial [J]. *J Clin Med*, 2022,11(23):6911.
- [26] 助行功能性电刺激脑卒中康复临床应用专家共识组. 助行功能性电刺激应用于脑卒中患者临床实践专家共识[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2022,44(10):865—872.
- [27] 燕铁斌, 章马兰, 于佳妮, 等. 国家标准《功能、残疾、健康分类的康复组合评定》践行指南[J]. *中国康复医学杂志*, 2023,38(6):724—729.
- [28] 燕铁斌. 推进国际功能、残疾和健康分类康复组合(ICF-RS)的临床应用及其功能等级转化研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2022,37(10):1297—1300.