

·临床研究·

头针联合上肢功能性电刺激对脑卒中后上肢运动功能影响的随机对照研究*

徐奕鹏¹ 侯 甜¹ 张 雪² 陈 铨³ 王若兰² 邱 铸² 黄君超² 胡师予² 孙娇龙² 张 淇^{2,4,5}

摘要

目的:探讨头针联合功能性电刺激(FES)对脑卒中患者上肢运动功能的影响。

方法:本研究采取单盲随机对照研究,纳入符合标准的脑卒中上肢功能障碍患者60例,使用信封法随机分为头针联合FES组、FES组和常规康复组,每组各20例。给予5次/周,连续4周的干预。比较三组在干预第2周、第4周,及治疗结束后的第4周随访时的上肢运动功能变化情况。采用Fugl-Meyer运动功能评定量表-上肢部分(FMA-UE)、Wolf运动功能评价量表及Brunnstrom分期进行干预效果的评价。

结果:①三组一般资料及结局指标治疗前对比均无显著性差异($P>0.05$);②治疗4周后及出院4周进行随访时,FMA-UE评分:头针联合FES组较FES组、常规康复组在FMA-UE评分明显提升,差异具有显著性意义($P<0.05$);③三组间Wolf评分及Brunnstrom分期在干预后及随访中均无显著性差异($P>0.05$)。

结论:头针联合上肢FES治疗可以提高脑卒中患者的上肢运动功能。

关键词 脑卒中;头针;上肢;功能性电刺激

中图分类号:R493,R473.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2024)-04-0500-05

A randomized controlled study on the effect of scalp acupuncture combined with upper limb functional electrical stimulation on upper limb motor function after stroke/XU Yipeng, HOU Tian, ZHANG Xue, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2024, 39(4): 500–504

Abstract

Objective: To explore the effects of scalp acupuncture combined with functional electrical stimulation (FES) on upper limb motor function in stroke patients.

Method: This study adopted a single blind randomized controlled study, including 60 stroke patients with upper limb dysfunction who met the criteria. They were randomly divided into a scalp acupuncture combined with FES group, FES group, and conventional rehabilitation group using the envelope method, with 20 cases in each group. 5 interventions were given per week for 4 consecutive weeks. The changes in upper limb motor function were compared among three groups during the second and fourth weeks of intervention, as well as the fourth week of follow-up after treatment. The intervention effect was evaluated using the Fugl-Meyer Motor Function Evaluation Scale Upper Limb Part (FMA-UE), Wolf Motor Function Evaluation Scale, and Brunnstrom staging.

Result: ①There was no statistically significant difference in general information and outcome indicators among the three groups before treatment ($P>0.05$); ②After 4 weeks of treatment and 4 weeks of follow-up after discharge, the FMA-UE score was significantly improved in the scalp acupuncture combined with FES group compared to the FES group and conventional rehabilitation group, with a statistically significant difference ($P<0.05$). There were no statistically significant differences in Wolf scores and Brunnstrom staging among the three

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2024.04.007

*基金项目:新疆维吾尔自治区自然科学基金面上项目(2022D01C113);襄阳市科技研究与开发项目(2022BBS005186)

1 新疆维吾尔自治区人民医院康复医学科,新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市,830001; 2 襄阳市中心医院康复医学科; 3 十堰市太和医院康复院区神经康复三病区; 4 康复医学与康复工程技术襄阳市重点实验室; 5 通讯作者
第一作者简介:徐奕鹏,男,副主任医师; 收稿日期:2024-01-01

groups after intervention and during follow-up ($P>0.05$).

Conclusion: The combination of scalp acupuncture and upper limb FES treatment can improve the upper limb motor function of stroke patients.

Author's address Department of Rehabilitation Medicine, Xinjiang Uyghur Autonomous Region People's Hospital, Xinjiang Uyghur Autonomous Region, 830001

Key word stroke; scalp acupuncture; upper limb; functional electrical stimulation

最新的脑卒中流行病学报告指出,我国脑卒中患者7000万人,2019年新发脑卒中约400万例,每12秒即有一个新发病例^[1]。脑卒中后75%的患者存在不同程度的功能障碍,给家庭及社会带来巨大的负担。上肢功能障碍是脑卒中后主要功能障碍之一,表现为上肢运动能力差,手的精细动作控制存在障碍^[2]。脑卒中后上肢功能障碍恢复差,6个月后仍有大约65%患者的患侧上肢仍然留有功能障碍^[3-4]。

目前临床上常用的脑卒中后上肢功能障碍的康复治疗方法包括两大类:以上肢作为靶器官的神经肌肉促进技术、作业疗法、功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)、上肢机器人等外周类干预技术,以及经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)、经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation, TMS)、头针等中枢类干预技术。其中,FES作为一种外周性物理治疗因子作用于脑卒中后上肢功能障碍的临床疗效已经得到了验证^[5]。头针作为一种中枢性干预手段,将经络腧穴理论、大脑皮质功能定位、全息等理论结合,可促进脑功能恢复,进而改善上肢运动功能^[6]。研究发现,“脑-肢协同”治疗能更好的促进卒中患者功能的恢复^[7]。单独头针和FES均能提高脑的可塑性以提升上肢和手的运动功能;但两者联合,即头针联合FES是否可以对脑卒中后上肢运动功能的恢复产生更好的促进作用,目前尚不清楚。因此,本研究旨在探讨头针联合FES对脑卒中存在严重上肢功能障碍的患者运动功能的影响。

1 资料与方法

1.1 研究对象

研究对象均来自襄阳市中心医院康复医学科。本研究已通过伦理审批(伦理审批号:2023032)。

1.1.1 纳入标准:①符合《中国各类主要脑血管病诊断要点2019》脑卒中诊断标准^[8];②首次发生脑出血

和脑梗死;③年龄:30—80岁;④本次发病时间:2周—1年,存在中到重度上肢功能障碍[Fugl-Meyer运动功能评定量表-上肢部分(Fugl-Meyer assessment for upper extremity, FMA-UE)评分<26分]^[9];⑤患侧肢体的Brunnstrom I—II期;⑥简易智能精神状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE)评分>23分;⑦患者本人或亲属签署知情同意书。

1.1.2 排除标准:①癫痫发作史;②急性严重并发症;③无法接受针灸;④服用苯二氮草类、巴氯芬、抗抑郁等药物;⑤严重痉挛:改良Ashworth量表(modified Ashworth scale, MAS)评分≥3级;⑥严重抑郁症:贝克抑郁问卷(Beck depression inventory, BDI)评分>29;⑦听力和视力严重损害;⑧感觉功能严重损害。

1.2 试验分组及干预

本研究为单盲随机对照研究。使用信封法随机分组,将纳入的60例受试者随机分为头针联合FES组、FES组和常规康复组,每组各20例。由专人进行相应功能评定,评定医师不参加治疗,且不知道试验分组情况。

1.2.1 常规康复组:①上肢的正确体位摆放:为了防止肩胛骨半脱位,在患者仰卧位,指导患侧肩胛带充分前伸,上臂外旋稍外展,肘关节和腕关节伸展,掌心向上,手指伸展并分开,手不握任何物品;患者坐位时,指导其患侧上肢置于前方桌上(或轮椅台上);②床边被动训练:活动患者的上肢各关节及周围软组织,动作轻柔缓慢;③助动活动:健手帮助患手进行力所能及的日常生活活动训练;④促进患侧肢体肌张力和主动运动的出现,尤其是近端肢体;⑤其它常规康复训练:矫形器治疗,如肩托和维持手部良肢位的支具等。常规康复治疗时间为30min/次,5次/周,连续4周。

1.2.2 FES组:在常规康复的基础上,进行30min的

FES干预。采用FES治疗仪(广州市凡科医疗设备有限公司,型号P2-9632,广州),上肢刺激选取冈上肌、三角肌、肱三头肌以及指伸肌4组肌群刺激,刺激频率为30Hz,脉宽为200 μ s^[10]。治疗每天1次,30min/次(每治疗10min,休息5min),5次/周,连续干预4周。

1.2.3 头针联合FES组:在常规康复训练的基础上,进行头针联合FES干预。头针联合FES干预同步进行。头针干预方案:选取顶颞前斜线(在头部侧面,从前顶穴(DU21)至悬厘穴(GB6)的连线)中2/5以及顶颞后斜线(在头部侧面,从百会穴(DU20)至曲鬓穴(GB7)的连线)中2/5。由专业人员使用常规针灸针刺,针刺深度3cm左右,持续时间3—5min。提插后捻转针体2—3min,200刺/min^[11]。患者感觉有酸麻胀痛感后静留针10min。每天1次,30min/次,5次/周,连续干预4周。

1.3 观察指标

使用Fugl-Meyer运动功能评定量表-上肢部分(FMA-UE)、Wolf运动功能评价量表(Wolf motor function test, WMFT)及Brunnstrom分期评价上肢运动功能。治疗前、治疗开始后第2、第4周各进行1次康复评定。随访计划分别在治疗结束后4周进行康复评定随访。

1.4 统计学分析

采用意向性分析方法。使用IBM SPSS 21.0 (SPSS, Chicago, IL)软件对数据进行统计分析。双侧检验,以 $P<0.05$ 为差异具有显著性意义。定性资料采用率或构成比表示;定量资料采用均数 $\pm$ 标准差表示。定性资料组间比较采用 χ^2 检验。定量资料组间比较时,满足正态分布且方差齐性的采用单因素方差分析,两两比较采用Bonferroni法分析。不符合正态性检验的则使用秩和检验进行分析。

2 结果

2.1 受试者基本情况比较

见表1,三组研究对象的人口学数据(年龄、性别、受教育程度)均无显著性差异($P>0.05$)。干预过程中,常规康复组因患者不配合治疗脱落2例。

2.2 治疗前的基线对比

见表2,治疗前头针联合FES组、FES组以及常规康复组的FMA-UE评分、Wolf评分及Brunnstrom

分期未见显著性差异($P>0.05$)。

2.3 治疗后组间对比

2.3.1 FMA-UE评分比较:见表3。治疗2周时,三组间差异无显著性($P>0.05$)。治疗4周后三组间差异有显著性($F=3.224$; $P<0.05$);头针联合FES组较FES组、常规康复组的FMA-UE评分明显提高,差异存在显著性意义($P<0.05$);但FES组和常规康复组FMA-UE评分差异无显著性($P>0.05$)。

出院4周随访时三组间差异存在显著性意义($F=3.286$; $P<0.05$);头针联合FES组较FES组、常规康复组的FMA-UE评分有提高,差异有显著性意义($P<0.05$);常规康复组和FES组差异没有显著性($P>0.05$)。

2.3.2 Wolf评分:见表4。治疗2周、4周时,以及出院4周随访时,各组间评分结果差异均无显著性意

表1 一般资料比较

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

项目	常规康复组 (n=20)	FES组 (n=20)	头针联合FES组 (n=20)	F值/ χ^2 值	P值
年龄(岁)	60.9 $\pm$ 9.2	53.9 $\pm$ 12.6	53.8 $\pm$ 11.9	-0.045	0.965
性别(例)				0.404	0.817
男	11	10	12		
女	9	10	8		
受教育水平 (年)	7.7 $\pm$ 3.2	8.3 $\pm$ 3.4	7.1 $\pm$ 2.4	-0.394	0.651

表2 结局指标治疗前对比

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

组别	例数	FMA-UE 评分	Wolf 评分	Brunnstrom 分期
常规康复组	20	11.75 $\pm$ 0.60	0.75 $\pm$ 0.44	1.05 $\pm$ 0.22
FES组	20	10.76 $\pm$ 0.12	0.76 $\pm$ 0.73	0.96 $\pm$ 0.37
头针联合FES组	20	11.67 $\pm$ 0.64	0.67 $\pm$ 0.29	1.07 $\pm$ 0.63
F值		2.779	5.511	4.825
P值		0.066	0.378	0.072

表3 三组治疗后FMA-UE评分组间比较

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

组别	例数	治疗2周	治疗4周	随访4周
常规康复组	18	12.05 $\pm$ 0.56	13.85 $\pm$ 0.99	12.91 $\pm$ 0.98
FES组	20	13.75 $\pm$ 0.28	14.98 $\pm$ 0.41 ^①	13.73 $\pm$ 0.29 ^①
头针联合FES组	20	15.95 $\pm$ 0.34	17.86 $\pm$ 0.37 ^②	16.65 $\pm$ 0.23 ^②
F值		2.987	3.224	3.286
P值		0.067	0.039	0.042

注:①头针联合FES组和FES组存在差异性($P<0.05$);②头针联合FES组和常规康复组存在差异性($P<0.05$)。

表4 三组治疗后Wolf评分组间比较

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

组别	例数	治疗2周	治疗4周	随访4周	随访12周
常规康复组	18	0.75 $\pm$ 0.41	0.85 $\pm$ 0.37	0.75 $\pm$ 0.22	0.75 $\pm$ 0.19
FES组	20	0.75 $\pm$ 0.38	0.76 $\pm$ 0.82	0.73 $\pm$ 0.29	0.75 $\pm$ 0.27
头针联合FES组	20	0.75 $\pm$ 0.34	0.76 $\pm$ 0.49	0.73 $\pm$ 0.23	0.76 $\pm$ 0.90
F值		7.893	8.322	9.818	9.743
P值		0.652	0.729	0.639	0.829

义($P>0.05$)。

2.3.3 Brunnstrom分期:治疗2周、4周时,以及出院4周随访时,各组间评分结果差异均无显著性意义($P>0.05$)。

3 讨论

本研究结果提示,给予4周干预后,头针联合FES组和FES组的FMA-UE评分均较常规康复组有提升,但头针联合FES组效果更明显($P<0.05$),且该效果可持续到随访的第4周,提示头针联合FES对脑卒中恢复期严重手功能障碍的患者有更好的治疗效果且该效果具有维持效应。本研究结果与李盛楠等^[12]的研究结果一致。下面我们就产生该研究结果可能的效应机制进行探讨。

3.1 头针改善手功能障碍的中医及现代理论基础

脑卒中后上肢动作障碍,包括手的精细功能障碍属于脑卒中后症候群的一部分。祖国医学历代文献对其病名并无明确记载,但通过脑卒中后不同恢复阶段的功能障碍表现,即其症状的描述,当归属于中医学的痿病、经筋病的范畴。脑卒中急性期时,表现为上肢及手筋肉萎软乏力,甚至瘫痪失用,属于“痿证”的范畴;恢复期上肢及手指筋肉拘挛,屈伸不利,属“经筋病”的范畴^[13]。头针被广泛运用在脑卒中上肢及手功能障碍的治疗中。本研究头针穴位的选取是依据我国的国家标准(GB/T 21709.2-2008 针灸技术操作规范第2部分_头针)进行选择。本研究中所选取的顶颞前斜线及顶颞后斜线均位于头部侧面;顶颞前斜线穿足太阳膀胱经及足少阳胆经,其中部2/5对应治疗对侧上肢的中枢性瘫痪。顶颞后斜线则斜穿督脉、足太阳膀胱经及足少阳胆经,其中部2/5治疗对侧上肢的感觉异常。顶颞前斜线及后斜线是与大脑皮层功能相折射对应的运动及感觉头皮部位,因此,采用头针进行相应头皮功能区的刺激,会影响到对应大脑皮层区的功能。

头针联合通督醒神法可显著改善脑卒中患者偏瘫上肢的运动功能,表现为FMA-UE评分的提高;且可降低肌张力,最终提高其日常生活能力^[14]。另有研究也证实了头针结合康复训练、头针运动疗法均可改善脑卒中后上肢运动功能障碍^[15-17],提示头针在脑卒中后上肢运动功能障碍的疗效改善方面的

作用已经得到了临床验证,但其机制的探讨仍处于起步阶段。

3.2 头针联合FES提高脑卒中后上肢运动功能的效应机制探讨

3.2.1 头针可提高初级运动皮层区兴奋性及脑可塑性:已有的研究表明,头针可提高初级运动皮层兴奋性,进而提高脑可塑性;另有研究发现,头针可刺激特异性的解剖结构(头部皮肤、筋膜、肌肉及骨膜)影响中脑、丘脑和脑干等来激活大脑皮层功能区^[18]。因此本研究使用头针刺激脑卒中患者初级运动及感觉皮层区。针刺也可以调节大脑的神经递质和激素水平,改善神经信号传导,促进大脑的可塑性变化^[19-20]。

3.2.2 FES可激活肌肉及增强感觉输入调控中枢系统:软瘫期患者由于上肢无法运动,神经和肌肉控制能力严重下降,外周感觉刺激减退,引起上肢肌肉萎缩。FES使用低频电信号刺激肌肉,使长期失能的肌肉产生收缩,通过下运动神经元反馈刺激上运动神经元,达到康复治疗的目的。本研究使用的FES作用于患者上肢主要肌群,使失用的肌肉收缩,促进肌肉力量的恢复。国内研究证明,手部感觉输入与运动输出相关,基于感觉统合原理,多感觉可以向中枢神经系统提供更多的感觉信号,激活神经细胞的活性,进一步提高机体应对复杂环境的能力^[21]。这种感觉输入经传入神经传入中枢后进行整合、加工和处理,有助于提升患者大脑中枢兴奋性以及脑可塑性。国外有研究报道,FES可通过刺激肌肉进一步促进患侧感觉运动皮层区血流灌注,最终提高偏瘫上肢的功能恢复^[22]。

3.2.3 头针联合FES提高脑卒中后上肢运动功能的效应机制:头针联合FES干预很可能是通过增强了对大脑皮层兴奋性的影响,提高了脑可塑性,对脑卒中恢复期患者上肢运动功能产生了更好的改善作用。FES通过针对特定神经肌肉的电刺激,诱发肌肉收缩和神经元放电,进一步促进大脑皮层的重塑和功能重组。当大脑皮层处于激活兴奋状态时,给予脑卒中患者的外周刺激可能会提供给患者改善运动功能的正向反馈。这种正向反馈使得患者的中枢-外周结构得到良好的刺激。通过头针联合FES,刺激大脑的特定区域,增强神经网络的连接和功能,

从而改善脑部疾病或脑部损伤患者的神经功能和生活质量。

这些研究结果佐证了头针联合FES对脑卒中恢复期手功能障碍患者的治疗效果,也与国内其他学者的研究结果一致;同时符合“中枢-外周-中枢闭环康复”^[23]及“脑-肢协同治疗技术”理论^[7]。

3.3 本研究的不足之处

本研究Wolf及Brunnstrom分期未出现改善,可能是由于纳入的患者为中到重度上肢及手功能障碍的患者;“脑-肢协同”治疗模式仅观察了头针同步FES干预对脑卒中恢复期上肢功能障碍的影响,但未观察不同干预时序的组间对比结果;纳入研究对象样本量小,统计分析时有可能产生偏移。

4 结论

头针联合FES较单独FES或常规康复训练对脑卒中后恢复期患者的上肢运动功能可以产生更好的治疗效果,该治疗模式可以在临床进行应用。但未来的研究应考虑到联合干预的时序问题,并增加样本量,继续进行研究。且可以进一步进行效应机制的探讨。

参考文献

- [1] 林发. 2020年中国脑卒中负担评估[J]. 中华医学杂志, 2023, 103(17):1279.
- [2] Takebayashi T, Takahashi K, Amano S, et al. Robot-assisted training as self-training for upper-limb hemiplegia in chronic stroke: a randomized controlled trial[J]. Stroke, 2022, 53(7):2182—2191.
- [3] Winstein CJ, Stein J, Arena R, et al. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2016, 47(6):e98—e169.
- [4] Santisteban L, Térémetz M, Bleton JP, et al. Upper limb outcome measures used in stroke rehabilitation studies: a systematic literature review[J]. PLoS One, 2016, 11(5): e154792.
- [5] 郑应康, 王东岩, 刘洋, 等. 功能性电刺激在脑卒中后上肢康复中的应用及研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(8):1121—1125.
- [6] 郑应康, 王东岩, 董旭, 等. 头针治疗卒中后运动功能障碍的量效和时效参数分析[J]. 上海针灸杂志, 2022, 41(8): 840—845.
- [7] 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.
- [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.
- [9] 陈松美, 周芷晴, 徐曙天, 等. 非受累侧半球高频经颅磁刺激改善脑卒中后中重度上肢偏瘫的作用及运动皮质重组特征分析[J]. 中国康复医学杂志, 2023, 38(2):167—173.
- [10] 章晓峰, 张大威, 郑雅思, 等. 两种对侧控制型功能性电刺激方案对脑卒中患者上肢功能影响的研究[J]. 中国康复医学杂志, 2023, 38(2):207—211, 221.
- [11] 刘旭佳, 朱璐, 徐阳, 等. 重复经颅磁刺激联合头针治疗卒中后认知障碍的疗效[J]. 中国医科大学学报, 2023, 52(2): 115—119.
- [12] 李盛楠. 针灸结合电刺激疗法对脑卒中后偏瘫患者吞咽功能障碍及运动功能的影响[J]. 当代医学, 2021, 27(28):46—48.
- [13] 牛博真, 田恺, 张向宇. 脑卒中后手功能障碍治疗研究进展[J]. 针灸临床杂志, 2014(1):67—69.
- [14] 袁丹, 初晓, 王菊花, 等. 通督醒神针法联合头针治疗卒中后偏瘫患者上肢运动功能障碍临床研究[J]. 针灸临床杂志, 2021, 37(10):15—18.
- [15] 闫润润, 杨玉凤, 王雨辉, 等. 针刺结合现代康复治疗卒中后上肢运动功能障碍研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报, 2022, 24(1):57—61.
- [16] 毕园园. 头针运动疗法治疗脑卒中后上肢运动功能障碍的临床研究[D]. 哈尔滨:黑龙江中医药大学针灸推拿学, 2021.
- [17] 汪军, 裴建, 崔晓, 等. 互动式头针结合作业疗法治疗脑卒中上肢运动功能障碍:随机对照研究[J]. 中国针灸, 2015, 35(10):983—989.
- [18] 唐萍萍, 许骞, 陈栋, 等. 头针刺激层次影响大脑皮层功能的机制探讨[J]. 针刺研究, 2020, 45(6):504—507.
- [19] 夏金言, 林如辉. 基于突触可塑性针刺治疗脑卒中后认知障碍的研究进展[J]. 广东药科大学学报, 2021, 37(5):146—150.
- [20] 崔佳节, 陶利军. 基于突触可塑性探讨针刺防治认知障碍的机制[J]. 河北医药, 2023, 45(6):918—922.
- [21] 贾杰. 脑卒中上肢康复:手脑感知与手脑运动[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(4):385—389.
- [22] Hara Y, Obayashi S, Tsujiuchi K, et al. The effects of electromyography-controlled functional electrical stimulation on upper extremity function and cortical perfusion in stroke patients[J]. Clin Neurophysiol, 2013, 124(10):2008—2015.
- [23] 王东岩, 矫梦璐, 冯丽媛, 等. 屈伸肌交替法低频穴位电刺激治疗脑卒中后手功能障碍临床研究[J]. 针灸临床杂志, 2020, 36(1):33—36.