

上肢智能反馈训练联合揸针对脑卒中患者肩、肘、手功能的影响研究

刘泽晶 陈世宏 钱晓蕊 杨华 徐丰

[摘要] 目的 探究上肢智能反馈训练联合揸针对脑卒中患者肩、肘、手功能的影响。方法 选取脑卒中患者100例,按照随机数字表法分为观察组和对照组,各50例。对照组患者给予常规康复训练+常规针灸治疗,观察组患者给予上肢智能反馈训练+揸针治疗。采用Fugl-Meyer量表(FMA)、上肢功能评分(UEFI)、Berg平衡量表(BBS)分别评估上肢运动、手、平衡功能,采用蒙特利尔认知状态表(MoCA)、美国卫生研究院卒中量表(NIHSS)评估认知功能和神经功能。比较两组治疗前后FMA、UEFI、BBS评分、肩和肘活动程度、MoCA评分、NIHSS评分、血清同型半胱氨酸(Hcy)、血清基质金属蛋白酶-9(MMP-9)以及生活质量水平。结果 治疗8周后,观察组FMA、UEFI、BBS、MoCA评分及心理功能、躯体功能、社会功能、物质生活评分均高于对照组(t 分别=8.38、5.95、3.58、2.20、6.24、3.39、3.58、4.17, P 均 <0.05),肩外展、肩前屈、伸肘、屈肘评分,NIHSS评分及Hcy、MMP-9水平均低于对照组(t 分别=-6.31、-7.96、-3.00、-2.74、-5.98、-3.05、-5.23, P 均 <0.05)。结论 上肢智能反馈训练联合揸针疗法通过多种机制有效改善脑卒中患者手功能、肩和肘活动度以及认知和神经功能,有利于促进上肢运动功能康复,提高其生活质量。

[关键词] 上肢智能反馈训练; 揸针; 脑卒中患者; 手功能; 肩功能; 肘功能

Effects of upper limb intelligent feedback training combined with pressing on shoulder, elbow, and hand functions in stroke patients LIU Zejing, CHEN Shihong, QIAN Xiaorui, et al. Department of Rehabilitation Medicine, Taizhou Central Hospital (Taizhou University Affiliated Hospital), Taizhou 318001, China.

[Abstract] **Objective** To explore the effects of upper limb intelligent feedback training combined with pressing on shoulder, elbow, and hand functions in stroke patients. **Methods** Totally 100 stroke patients were selected and divide into observation group and control group using a random number table method, with 50 cases in each. The patients in the control group were given conventional rehabilitation training combined with conventional acupuncture and moxibustion treatment, and the patients in the observation group were given upper limb intelligent feedback training combined with press acupuncture treatment. The Fugl Meyer assessment (FMA), upper extremity functional index (UEFI), and Berg balance scale (BBS) were used to evaluate upper limb movement, hand, and balance function, respectively. The Montreal cognitive assessment (MoCA) score and the national institutes of health stroke scale (NIHSS) score were used to evaluate cognitive and neurological function. The FMA, UEFI, BBS scores, shoulder and elbow mobility, MoCA scores, NIHSS scores, serum homocysteine (Hcy), serum matrix metalloproteinase-9 (MMP-9), and quality of life between two groups before and after treatment were compared. **Results** After 8 weeks of treatment, the FMA, UEFI, BBS, MoCA scores, psychological function, physical function, social function, and material life scores of the observation group were higher than those of the control group ($t=8.38, 5.95, 3.58, 2.20, 6.24, 3.39, 3.58, 4.17, P<0.05$), while the shoulder abduction, shoulder flexion, elbow extension, and elbow flexion scores, NIHSS scores, Hcy, MMP-9 levels were lower than those of the control group ($t=-6.31, -7.96, -3.00, -2.74, -5.98, -3.05, -5.23, P<0.05$). **Conclusion** The combination of upper limb intelligent feedback training and acupuncture therapy effectively improves hand function, shoulder and elbow range

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2024.011.009

基金项目: 黑龙江省卫生健康委科研课题(20212020010119)

作者单位: 318001 浙江台州, 台州市中心医院(台州学院附属医院)康复医学科(刘泽晶、陈世宏、杨华); 黑龙江中医药大学附属第四医院康复医学科(钱晓蕊、徐丰)

通讯作者: 徐丰, Email: mfsg20220914@163.com

of motion, as well as cognitive and neurological function in patients through various mechanisms, which is beneficial for promoting the rehabilitation of upper limb motor function and improving their quality of life.

[Key words] upper limb intelligent feedback training; press the needle; stroke patients; hand functions; shoulder function; elbow function

脑卒中发病急、病情进展迅速,好发于中老年人,但有年轻化趋势^[1]。据相关统计,2/3患者在脑卒中慢性期仍伴有上肢功能障碍,主要表现为肌无力、协调性差等^[2]。肩、肘、手功能的恢复对脑卒中患者的康复至关重要,然而传统的康复训练方法存在着训练效果不明显、康复周期长等问题。上肢智能反馈训练是将虚拟现实技术与传感器技术相结合的康复训练方法,通过智能设备实时监测患者上肢运动,并提供相应的反馈信息,帮助其正确运动训练^[3]。另外中医针灸疗法治疗脑卒中已有悠久历史。揸针作为一种传统的康复方法,通过刺激穴位促进患者的神经肌肉活动,有助于改善肌肉力量和关节活动度^[4]。而目前关于上肢智能反馈训练联合揸针对脑卒中患者肩、肘、手功能的影响的研究还相对较少。本研究旨在探讨上肢智能反馈训练对脑卒中患者肩、肘、手功能的影响。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年6月至2023年2月台州市中心医院(台州学院附属医院)收治的脑卒中患者100例。本研究经医院伦理委员会审批通过。纳入标准为:①临床资料完整,首次发病,生命体征平稳;②符合《中国各类脑血管疾病诊断要点》^[5]脑卒中诊断标准;③经脑CT等影像学检查确诊;④家属均知情同意并签署同意书。排除标准包括:①严重精神障碍、持续癫痫者;②急性心肌梗死或合并视觉障碍者;③妊娠或哺乳期妇女;④肝炎或结核等传染性疾病者;⑤依从性差或研究过程中主动要求退出者。按照随机数字表法分为观察组和对照组,各50例。观察组男性28例、女性22例;年龄55~80岁,平均(70.59±2.12)岁;病程1~5个月,平均(3.01±0.20)个月;疾病类型:脑出血23例、脑梗死27例;脑卒中部位:顶叶26例、基底节区16例、额叶8例。对照组男性28例、女性22例;年龄55~80岁,平均(70.64±2.14)岁;病程1~5个月,平均(3.03±0.22)个月;疾病类型:脑出血24例、脑梗死26例;脑卒中部位:顶叶25例、基底节区15例、额叶10例。两组一般资料比较,差异均无统计学意义(P 均>0.05)。

1.2 方法 两组患者均给予控制血压、调节血脂、营养神经、改善脑循环等常规基础治疗。

1.2.1 对照组给予常规康复训练+常规针灸治疗。常规康复训练包括运动康复训练(肌肉力量训练、平衡和协调训练、肢体活动范围恢复训练)、日常生活技能训练、语言和认知训练(言语理解、表达能力的提升,注意力、记忆、思维等)、心理支持和心理康复等。每日1次,每次40~60 min,每周5次,连续训练8周。常规针刺:确定穴位(水沟、内关、三阴交、极泉、尺泽、委中),选用合适规格针灸针消毒后,手持针具刺入皮肤,缓慢深入到穴位,当患者感到酸、麻、胀等感觉时,适当调整针刺深度、角度和手法;留针时间一般为20~30 min,再缓慢拔出针灸针,并用消毒棉球按压针孔。

1.2.2 观察组给予上肢智能反馈训练+揸针治疗。运用型号Fourier M2上肢智能反馈训练系统,评估患者运动、肌力最大范围,制定训练方案。将患者上肢与智能反馈训练设备连接,进行握拳、伸展手臂、旋转手腕等动作训练,随着患者逐渐适应训练可逐步增加训练难度、速度和复杂度等,提高其运动控制能力。设备提供实时视觉或声音反馈帮助患者准确感知自己动作准确性和效果,在训练中专业人员应对患者进行监督和指导,确保训练安全和有效性。每天1次,每次20~30 min,每周5次,连续训练8周。揸针:根据脑卒中患者病情和症状,选择适当穴位进行揸针治疗,穴位选取包括肩贞、曲泽、内关、大陵等,确定穴位位置后,将揸针缓慢、稳定地埋入穴位,力度适中,深度一般为0.5~1.0寸,揸针保留24 h,隔2天1次,连续治疗8周。

1.3 观察指标

1.3.1 上肢运动、手、平衡功能 治疗前、治疗8周后用Fugl-Meyer量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)^[6]评定患者运动功能,总分66分,分数越高说明上肢运动功能越好。参照上肢功能评分(upper extremity functional index, UEFI)^[7]评定两组上肢与手(抓、握、侧捏、捏、放置、旋转、书写操作)等整体功能,总分80分,分数越高说明患者手功能越好。并使用Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)^[8]评定其平

衡功能,总分56分,评分越高说明平衡能力越好。

1.3.2 肩和肘活动程度 治疗前、治疗8周后采用改良Ashworth量表^[9](modified Ashworth scale, MAS)对两组患者肩外展、肩前屈、伸肘、屈肘活动程度进行评估,分数越低说明肩肘活动程度越好。

1.3.3 认知功能和神经功能 治疗前、治疗8周后参照蒙特利尔认知状态表^[10](Montreal cognitive assessment, MoCA)评估患者认知功能水平,MoCA总分30分,≥26分为正常;神经功能参照美国卫生研究院卒中量表(national institute of health stroke scale, NIHSS)^[11]评定,总分42分,分数越低表示患者神经功能恢复越好。

1.3.4 血清同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)、血

清基质金属蛋白酶9(matrix metalloproteinase, MMP-9) 治疗前、治疗8周后采集患者空腹静脉血4 mL,待离心处理后用化学发光法、酶联免疫吸附法分别检测两组患者Hcy、MMP-9水平。

1.3.5 生活质量 治疗前、治疗8周后使用生活质量综合评定问卷^[12]评估两组患者心理功能、躯体功能、社会功能、物质生活,分数越高说明生活质量越好。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0软件进行数据分析。计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)描述,采用t检验;计数资料用例(%)描述,采用 χ^2 检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组上肢运动、手、平衡功能比较见表1

表1 两组上肢运动、手、平衡功能比较/分

组别	FMA评分		UEFI评分		BBS评分	
	治疗前	治疗8周后	治疗前	治疗8周后	治疗前	治疗8周后
观察组	25.07±4.18	50.33±5.51*	54.91±4.38	76.78±4.84*	35.22±3.41	46.66±5.12*
对照组	25.11±4.20	40.87±5.04	54.82±3.34	70.79±4.57	35.27±3.42	42.79±5.01

注:*:与对照组治疗8周后比较, $P < 0.05$ 。

由表1可见,两组治疗前FMA、UEFI、BBS评分比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.05、0.11、0.07, P 均 > 0.05);治疗8周后,观察组FMA、UEFI、BBS

评分均高于对照组(t 分别=8.38、5.95、3.58, P 均 < 0.05)。

2.2 两组肩和肘活动程度比较见表2

表2 两组肩和肘活动程度比较/分

组别	肩外展		肩前屈		伸肘		屈肘	
	治疗前	治疗8周后	治疗前	治疗8周后	治疗前	治疗8周后	治疗前	治疗8周后
观察组	1.08±0.22	0.58±0.24*	0.82±0.35	0.41±0.18*	2.41±1.10	1.15±0.82*	2.48±1.24	1.28±0.66*
对照组	1.04±0.19	0.93±0.31	0.78±0.33	0.73±0.22	2.45±1.13	1.71±0.93	2.45±1.21	1.71±0.81

注:*:与对照组治疗8周后比较, $P < 0.05$ 。

由表2可见,两组治疗前肩外展、肩前屈、伸肘、屈肘评分比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.97、0.58、0.59、0.11, P 均 > 0.05);治疗8周后,观察组肩外展、肩前屈、伸肘、屈肘评分均低于对照组(t 分别=-6.31、-7.96、-3.00、-2.74, P 均 < 0.05)。

分比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.07、0.08, P 均 > 0.05);治疗8周后,观察组MoCA评分高于对照组,NIHSS评分低于对照组(t 分别=2.20、-5.98, P 均 < 0.05)。

2.3 两组认知功能和神经功能评分比较见表3

表3 两组认知功能和神经功能评分比较/分

组别	MoCA评分		NIHSS评分	
	治疗前	治疗8周后	治疗前	治疗8周后
观察组	22.65±3.85	27.78±3.81*	16.41±3.47	6.11±1.36*
对照组	22.71±3.89	26.11±3.25	16.35±3.35	8.05±1.68

注:*:与对照组治疗8周后比较, $P < 0.05$ 。

由表3可见,两组治疗前MoCA评分、NIHSS评

2.4 两组血清Hcy、MMP-9水平比较见表4

表4 两组血清Hcy、MMP-9水平比较

组别	Hcy/ $\mu\text{mol/L}$		MMP-9/ $\mu\text{g/L}$	
	治疗前	治疗8周后	治疗前	治疗8周后
观察组	20.44±4.37	10.89±3.55*	251.15±24.77	141.51±13.81*
对照组	20.35±4.29	13.28±3.81	250.87±24.57	158.33±16.33

注:*:与对照组治疗8周后比较, $P < 0.05$ 。

由表4可见,两组治疗前血清Hcy、MMP-9水平比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.10、3.05, P 均

>0.05);治疗8周后,观察组Hcy、MMP-9水平低于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=-3.05、-5.23, P 均<0.05)。
2.5 两组生活质量评分比较见表5

表5 两组生活质量评分比较/分

组别	心理功能		躯体功能		社会功能		物质生活	
	治疗前	治疗8周后	治疗前	治疗8周后	治疗前	治疗8周后	治疗前	治疗8周后
观察组	57.24±5.54	72.54±5.22*	55.47±6.11	81.13±6.11*	56.22±4.65	81.08±6.17*	62.17±4.48	83.31±6.22*
对照组	57.19±5.44	80.19±6.27	55.41±6.02	76.78±5.89	56.13±4.51	76.93±5.76	62.22±4.52	77.86±6.01

注: *:与对照组治疗8周后比较, P <0.05。

由表5可见,两组治疗前心理功能、躯体功能、社会功能、物质生活评分比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.04、0.05、0.09、0.05, P 均>0.05);治疗8周后,观察组心理功能、躯体功能、社会功能、物质生活评分均高于对照组(t 分别=6.24、3.39、3.58、4.17, P 均<0.05)。

3 讨论

脑卒中传统康复治疗方法包括物理治疗、作业治疗等,往往需要患者长时间进行持续训练,效果有限且患者主动参与度低。故寻求更为有效、易被患者接受的训练方法对于脑卒中患者的康复至关重要。

上肢智能反馈训练工作机制主要涉及神经可塑性、肌肉记忆、传感器反馈、主动参与和个性化定制等方面,其应用力学反馈技术为脑卒中患者提供任务导向性、重复性、渐进性的训练,可按需辅助,具有显著康复效果^[13]。近年来国内许多研究采用现代医学结合中医疗法等治疗手段,也获得良好疗效。脑卒中属于中医学“中风”范畴,气血逆乱于脑、脑之神明失用致气虚血瘀、经筋失养、半身不遂,治疗注重调和气血、疏通经络^[14]。揸针通过刺激特定穴位调节身体气血循环和内脏功能。一般能够留针2~3 d,相较于常规针刺具有刺激温和、疼痛小、留针时间长等特点。有相关文献报道,上肢智能反馈训练可显著改善脑卒中患者上肢功能^[15]。上肢智能反馈训练联合揸针是基于运动针刺理论发展,结合现代科技和传统中医治疗方法的创新康复疗法,通过智能设备收集患者运动数据,实时反馈给患者和医护人员,同时结合中医揸针疗法刺激相关穴位,促进气血循环,加速康复进程,提高康复效果^[16]。本次研结果显示,治疗8周后观察组FMA、UEFI、BBS水平高于对照组,肩、肘活动程度优于对照组(P 均<0.05),表明通过上肢智能反馈训练联合揸针患者可更好地控制和协调受损肢体的运动,从

而改善日常生活中的功能性动作。这可能与脑的可塑性有关,大脑在康复过程中具有神经可塑性,即大脑可以根据外部环境和刺激调整神经网络,上肢智能反馈训练通过提供实时反馈,帮助患者调整动作,促使大脑重新建立神经网络,提高上肢运动功能;同时联合揸针疗法对患者患肢肌肉进行针对性的强化训练,提高肌肉力量和耐力,从而改善患者在上肢运动过程中的力量和控制能力。据调查脑卒中患者认知障碍发生率达80%,患者可表现为记忆力下降、注意力不集中等,且脑卒中患者上肢功能出现障碍的主要原因是大脑神经系统受损^[17]。本次研究结果显示,治疗8周后观察组MoCA评分高于对照,NIHSS评分低于对照组(P 均<0.05),表明二者联合治疗能够促进神经功能恢复,改善患者认知能力。分析原因在于上肢智能反馈训练通过结合运动和认知活动,利用智能设备提供实时反馈,了解并调整动作正确性,提高运动协调性。这种训练可刺激大脑神经网络,促进神经再生和重塑,有助于恢复受损的神经连接促进受损区域的恢复,改善患者运动和认知能力。联合揸针激活神经系统,激发神经营养因子释放,改善神经传导,增强患者运动意识和运动控制,这有助于改善脑卒中患者认知和神经功能。

有相关研究显示血清Hcy水平与脑卒中患者认知功能损伤程度相关,其水平升高可损害人类脑神经元^[18]。MMP-9是一种重要胶原酶,参与血管壁重塑和修复过程,其活性增加可破坏血脑屏障、加剧损伤。本次研究结果显示,治疗8周后观察组Hcy、MMP-9水平低于对照组(P 均<0.05),这可能与二者改善脑卒中患者认知功能与分子代谢通路有关。揸针通过调节体内气血流动、改善血管功能、减少血栓形成等机制来降低Hcy水平,且调节免疫系统和抗炎机制,减少炎症介质释放,降低MMP-9水平;同时智能反馈训练促进血液循环和促进神经再生

和修复、抑制炎症反应改善血管内环境降低Hcy水平,减少MMP-9释放。另外应用上肢智能反馈训练联合揸针疗法后的患者生活质量明显提升。上肢智能反馈训练联合揸针疗法有助于促进受损神经再生和重塑,帮助恢复受影响区域的功能性连接,改善患者运动控制能力,进一步提高患者主动性和积极性,为脑卒中患者重获独立生活能力提供了重要支持。此外本研究样本量较小,研究时间跨度不足,缺乏多维度评估,可能导致研究结果的稳定性和可靠性受到影响。建议扩大样本量,为临床实践提供更为有力的依据。

综上所述,上肢智能反馈训练联合揸针疗法通过多种机制有效改善患者手功能、肩和肘活动度以及认知和神经功能,有利于促进上肢运动功能康复,提高其生活质量。

参考文献

- 章春霞,王玉龙,张绍华,等.头针联合上肢智能反馈训练对卒中后上肢肌痉挛的影响[J].上海针灸杂志,2021,40(8):937-944.
- 赵青,马奎军,王虹,等.巨刺疗法联合上肢智能康复机器人对提高脑卒中急性期患者手功能主动运动诱发的疗效观察[J].中国中医急症,2023,32(8):1436-1440.
- 王祯芝,张美玲,熊康,等.针刺对脑卒中后认知障碍的作用机制研究进展[J].江苏中医药,2022,54(3):73-77.
- 陆晶晶,金鑫,徐丹妮,等.VR技术结合rTMS治疗对脑卒中患者上肢功能恢复及其表面肌电的影响[J].全科医学临床与教育,2023,21(8):740-742,748.
- 中华医学会第二次全国脑血管病学术会议第三次修订.各类脑血管疾病诊断要点[J].中华神经精神科杂志,1988,21(1):60.
- 高淑清,黄梅,刘敏,等.揸针联合言语训练治疗脑卒中后运动性失语临床研究[J].四川中医,2021,39(6):198-201.
- 江方辉,应忠明,施玲玲.揸针埋针联合吞咽康复训练治疗脑卒中后吞咽障碍的效果观察[J].中华全科医学,2021,19(3):483-485.
- 王杰,杨诚,卫小梅,等.间歇性θ短阵脉冲刺激对轻度认知障碍合并吞咽障碍患者认知及吞咽功能的影响及机制[J].中华物理医学与康复杂志,2021,43(12):1094-1099.
- Pohl M, Hesszenberger D, Kapus K, et al. Ischemic stroke mimics: A comprehensive review[J]. Clin Neurosci, 2021, 93:174-182.
- 周俊香,卢旭晖,甘美秋,等.言语听觉反馈训练联合经颅磁电治疗脑卒中后认知功能障碍63例[J].神经损伤与功能重建,2020,15(12):747-748,753.
- 王小瑞,石莉,韩凯,等.急性前循环缺血性脑卒中合并糖尿病患者63例血糖漂移与美国国立卫生研究院卒中量表评分的关联性分析[J].中国药物与临床,2022,22(3):216-218.
- 李小姣.反馈式康复护理对卒中后偏瘫患者生活质量综合评定问卷-74评分的影响[J].山西医药杂志,2021,50(9):1579-1581.
- 李秀丽,黄富表,张通.上肢运动游戏训练对脑卒中患者注意功能障碍和日常生活活动能力的影响[J].中国医刊,2023,58(11):1263-1266
- 毕海洋,于楠楠,韩丽.针刺联合揸针五脏俞对缺血性卒中后抑郁患者疗效及认知功能的影响[J].广州中医药大学学报,2022,39(11):2558-2563.
- 朱湘君,纪亮,胡丹丹,等.上肢智能反馈训练系统对慢性期脑卒中伴轻度认知障碍患者功能康复的影响研究[J].实用心脑血管病杂志,2021,29(7):45-50.
- 余永胜,冉唯君,刘菲,等.智能运动反馈训练联合推拿对脑卒中恢复期偏瘫患者下肢功能恢复的影响[J].中南医学科学杂志,2022,50(1):121-124.
- 刘晨,张京兰,王非.针刺夹脊穴对脑卒中伴认知障碍及偏瘫患者认知与肢体运动功能的影响[J].陕西中医,2022,43(6):793-796.
- 石劲松,刘芳,孙阳,等.血清Hcy水平与缺血性脑卒中并发VD的关系研究[J].脑与神经疾病杂志,2021,29(10):639-643.

(收稿日期 2024-01-05)

(本文编辑 葛芳君)