

☆ 临床研究 ☆

透刺联合悬吊训练对卒中后偏瘫患者下肢运动功能和平衡功能的影响

李冰枝¹, 罗金发², 陈董董², 刘华胜², 李梦醒³, 朱宗俊², 肖洪波²

(¹安徽中医药大学第一临床医学院, 合肥 230038; ²安徽中医药大学第一附属医院康复科, 合肥 230031; ³安徽中医药大学针灸推拿学院, 合肥 230012)

【摘要】 目的:观察透刺联合悬吊训练(SET)对卒中后偏瘫患者下肢运动功能、平衡能力及痉挛程度的影响和疗效。方法:将卒中后偏瘫患者随机分为对照组(33例,脱落1例)和透刺组(33例,脱落1例),两组均予以内科常规治疗、康复训练和常规针刺基础治疗,对照组患者在基础治疗上予以SET治疗,透刺组患者在基础治疗上予以SET联合透刺治疗,透刺选取曲泉透膝阳关,阳陵泉透阴陵泉,跗阳透交信,丘墟透照海。分别于治疗前后采用Fugl-Meyer下肢运动功能量表(FMA-L)评估下肢运动功能,Berg平衡量表(BBS)评估平衡功能,改良Ashworth量表(MAS)评估下肢痉挛程度,步态分析测力台系统进行步态数据分析。结果:治疗后,两组患者FMA-L、BBS评分提高($P<0.05$),MAS评分降低($P<0.05$),睁眼球长度、睁眼椭圆面积、闭眼球长度、闭眼椭圆面积、健侧负荷、内外侧负荷差距下降($P<0.05$),步频、步速、患侧负荷增加($P<0.05$),且透刺组均优于对照组($P<0.05$)。结论:透刺联合SET有助于平衡卒中后偏瘫患者健、患侧足底的内外侧负荷,使重心趋向中心,提高站立稳定性,改善运动功能、平衡功能,缓解痉挛。

【关键词】 卒中后偏瘫;透刺;悬吊训练;平衡功能;步态分析

The impact of penetrating needling combined with sling exercise therapy on lower limb motor and balance function in post-stroke hemiplegic patients

LI Bing-zhi¹, LUO Jin-fa², CHEN Dong-dong², LIU Hua-sheng², LI Meng-xing³, ZHU Zong-jun², XIAO Hong-bo² (¹The First Clinical School of Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230038, China; ²Department of Rehabilitation, The First Affiliated Hospital of Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230031; ³College of Acupuncture-Moxibustion & Tuina, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230012)

【ABSTRACT】 **Objective** To observe the effects of penetrating needling combined with sling exercise therapy (SET) on lower limb motor function, balance, and spasticity in patients with post-stroke hemiplegia. **Methods** Patients with post-stroke hemiplegia were randomly divided into a control group (33 cases, 1 dropout) and a penetrating needling group (33 cases, 1 dropout). All participants received standard medical treatment, rehabilitation training, and routine acupuncture as baseline therapy. The control group received additional SET, while the penetrating needling group received additional SET combined with penetrating needling therapy. The penetrating needling technique was applied from Ququan (LR8) to Xiyangguan (GB33), from Yanglingquan (GB34) to Yinlingquan (SP9), from Fuyang (BL59) to Jiaoxin (KI8), and from Qiuxu (GB40) to Zhaohai (KI6). Outcome measures, including the Fugl-Meyer assessment of lower extremity motor function (FMA-L), Berg balance scale (BBS), modified Ashworth scale (MAS), and gait analysis data (assessed using a force plate system), were evaluated before and after treatment. **Results** After treatment, both groups showed significant improvements: increased FMA-L and BBS scores, decreased MAS scores, reduced postural sway parameters (eyes-open ball length, eyes-open ellipse area, eyes-closed ball length, and eyes-closed ellipse area), decreased load on the healthy side and medial-lateral load

【DOI】10.13702/j.1000-0607.20250680

引用格式:李冰枝,罗金发,陈董董,等.透刺联合悬吊训练对卒中后偏瘫患者下肢运动功能和平衡功能的影响[J].针刺研究,2026,51(6):749-757.

项目来源:国家中医康复中心建设项目(No.国中医药医政函[2023]255号);国家自然科学基金项目(青年项目)(No.82305361);安徽省卫健委科研项目(No.AHWJ 2023 A 10070)

通信作者:肖洪波, E-mail:2845134995@qq.com

asymmetry, and increased step frequency, step speed, and load on the affected side (all $P<0.05$). The penetrating needling group demonstrated superior improvements in all measures compared to the control group ($P<0.05$).

Conclusion The combination of penetrating needling and SET helps balance the medial-lateral plantar load distribution between the healthy and affected sides in post-stroke hemiplegic patients, shifts the center of gravity toward the midline, enhances standing stability, improves motor and balance functions, and alleviates spasticity.

【KEYWORDS】 Post-stroke hemiplegia; Penetrating needling; Sling exercise therapy; Balance function; Gait analysis

全球卒中的发病率及致残率居高不下^[1],卒中发生后,有61%~83%的患者会遗留运动功能障碍^[2],主要表现为肌力、肌张力异常,运动协调能力下降等^[3]。偏瘫、步态异常是最常见的功能障碍之一,上运动神经元损伤后,下肢伸肌肌群张力增高,表现为髋外旋、膝过伸、踝内翻、足下垂,从而影响患者步行及平衡功能,增加跌倒风险。中医认为本病因阴阳失调所致,治疗时当平衡阴阳,透刺能够一针透两穴或数穴,可从阴经刺向阳经或阳经刺向阴经,起到通调经气,改善肢体运动功能的作用^[4-5]。悬吊训练疗法(SET)可以通过改变悬吊点、调整悬吊度等方式在不稳定条件下进行开链、闭链训练,从而放松伸肌肌群,增加肌力与关节活动度,提高平衡能力和控制水平^[6-7]。透刺及SET均可改善肢体运动功能,在中医与康复领域均具有较好的临床疗效,但将两者联合应用于卒中后偏瘫患者的研究相对较少。因此本研究以卒中后偏瘫患者为研究对象,观察透刺联合SET对卒中后偏瘫患者下肢运动功能、平衡能力及痉挛程度的影响,以期为患者提供更优的治疗方案。

1 资料与方法

1.1 病例来源与分组

研究对象为2024年1月至2025年3月就诊于安徽中医药大学第一附属医院康复科的卒中后偏瘫患者。按1:1随机分为对照组与透刺组。本研究样本量估算参照预试验结果,预试验中对照组与透刺组治疗前后患者Fugl-Meyer下肢运动功能量表(FMA-L)评分提高均数分别为4.50和6.00,标准差分别为1.76和1.67,设置 $\alpha=0.05$, $\beta=0.1$,使用PASS15软件计算得出每组需要29例,按照10%的脱落率,每组纳入33例,共66例患者。将分组与相应治疗方法打印后分别装入写有1~66编号的不透明信封中,入组患者治疗前向治疗医师抽取对应编号的信封,针刺医师根据治疗方法给予干预。康复治疗师、数据统计者及疗效评价者不知晓分组方案直至揭盲,针刺医师、康复治疗师及疗效评价者经

受统一培训。本研究通过安徽中医药大学第一附属医院伦理审批(批件号:2024 AH-53)。

1.2 诊断标准

参照《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[8]《中国脑出血诊治指南(2019)》^[9]中脑出血、脑梗死诊断标准,由颅脑CT或MRI影像学检查证实。

1.3 纳入标准

(1)脑卒中导致的单侧偏瘫,经改良Ashworth量表(MAS)评级在I~Ⅲ级;(2)首次发病,病程在半年内,生命体征平稳;(3)年龄30~75周岁,性别不限;(4)Holden步行功能Ⅲ级及以上,在监护下可独立行走10 m以上;(5)意识清醒,简易智能精神状态检查表(MMSE)评分 ≥ 24 分,依从性良好;(6)自愿参与本研究,签署知情同意书。

1.4 排除标准

(1)存在下肢疼痛、外伤、周围神经病变等影响行走、足底压力检测情况;(2)下肢骨关节疾病、骨折、严重骨质疏松、下肢血栓等不能进行康复训练者;(3)合并颅脑外伤、有严重心、肺、肝、肾等重要脏器疾病者;(4)严重精神类疾病者;(5)使用镇静剂、肌松剂者;(6)存在针刺禁忌者。

1.5 脱落标准

(1)治疗期间不能耐受,存在严重不良反应,必须强制退出者;(2)因故自行退出者。

1.6 剔除标准

(1)试验期间病情变化,或中途服用肌松类药物,影响试验结果者;(2)试验数据采集不完整,不能有效分析者。

1.7 治疗方法

基础治疗包括内科常规治疗、康复训练和常规针刺。内科常规治疗:依据指南^[8-9],予以监测生命体征,控制血压、血糖,改善循环,神经保护等。康复训练:由专业康复治疗师评定后,依据指南^[10],予以相应关节活动度训练、坐位训练、起坐训练、站立训练、抗重力肌训练、患肢负重支撑训练、重心转移训练、步行功能训练、平衡训练、渐进式抗阻训练、日常生活能力训练等。常规针刺:依据《针灸治疗

学》^[11]中风病治疗方案,取患侧环跳、阳陵泉、足三里、风市、委中、太冲,穴位定位参考《针灸学》^[12]。患者健侧卧位、良肢位摆放,针刺穴位消毒后,环跳使用0.35 mm×75 mm毫针直刺50~65 mm,余穴位选取0.30 mm×40 mm毫针直刺进针20~40 mm,行提插捻转平补平泻法,得气后留针30 min,每日1次,每周5 d,持续4周。

1.7.1 对照组

在基础治疗之上予以SET治疗。

SET治疗:包括腰部核心肌群稳定性训练、下肢活动度及力量训练,采用悬吊康复系统设备(南京拓冠医疗器械有限公司)进行训练。

(1)腰部核心肌群稳定性训练:患者仰卧位,屈髋屈膝,由1位康复医师辅助固定双足位置,弹力悬吊带置于髌关节,嘱患者做臀桥动作,注意保持动作稳定,保持3 s,然后回到起始位,为1个动作。以上动作,10个为1组,做3组,训练过程中依据患者状况可于髌部或头部下方放置气垫增加不稳定性,调节弹力带长短增减难度,或将悬吊带更换为弹力带增加振动。

(2)下肢活动度及力量训练:①患者仰卧位,弹力带分别置于患侧踝关节及膝关节,患侧下肢略抬高于床面,做外展、内收动作;②患者健侧卧位,头部枕软枕,双下肢伸直,弹力带置于患侧膝关节及踝关节,使患侧下肢抬高做后伸动作;③患者健侧卧位,头部枕软枕,健侧下肢伸直,弹力带分别置于患侧大腿远端1/3及小腿近端1/3,使患侧下肢屈曲,抬高做屈髋屈膝动作。训练中治疗师辅助患者适当增加活动度和给予阻力;上述动作均10个动作为1组,做3组。

每日训练30 min,每周5 d,持续4周。

1.7.2 透刺组

在基础治疗上予以SET+透刺治疗。先进行基础和透刺治疗,结束后进行SET。

透刺选穴及操作:取曲泉透膝阳关,阳陵泉透阴陵泉,跗阳透交信,丘墟透照海,穴位定位参考《针灸学》^[12]。患者仰卧位,针刺穴位消毒后,选取0.30 mm×40 mm或0.35 mm×75 mm毫针,以上穴位直刺进针约15 mm,行提插捻转平补平泻法,得气后,曲泉向膝阳关透刺约60~70 mm,阳陵泉向阴陵泉透刺约60~70 mm,跗阳向交信透刺约20~40 mm,丘墟沿外踝间隙向照海透刺约40~60 mm,以针尖达皮下而不透皮为度,针刺15 min后以轻弹针柄的方式行针1次,频率为20~30次/min,以患者

出现酸麻重胀感为度,留针30 min,每日1次,每周5 d,持续4周。

1.8 观察指标及检测方法

1.8.1 主要结局指标

下肢运动功能评分:分别于治疗前、后采用FMA-L评定患者下肢运动功能,根据每项完成程度分别评为0分、1分、2分,总积分34分,分值越高表示功能越好。

1.8.2 次要结局指标

平衡功能:分别于治疗前、后采用Berg平衡量表(BBS)对患者平衡功能进行评定,其包含14项,每项分为0分、1分、2分、3分、4分,总分为56分,分值越高表明平衡功能越好。

下肢痉挛程度评分:分别于治疗前、后采用MAS评定患者下肢痉挛程度。MAS根据患者下肢肌张力情况分为6级:0级,Ⅰ级,Ⅰ+级,Ⅱ级,Ⅲ级,Ⅳ级,依据分级设置评分为0~5分,分级和评分越高,痉挛的程度越高。

步态分析:步态分析能对运动异常进行分析诊断,指导定制干预方法,以及进行效果评价,已广泛应用于临床^[13]。分别于治疗前、后使用FreeStep V.1.5.999步态分析测力台系统(意大利Motux s.r.l.)采集相关数据,此系统包含180 cm×50 cm长的压力测试板,两端各100 cm×50 cm延长板及USB模块和分析软件。本研究所需数据指标由系统分析软件直接测得,无需计算。采集过程中由一位医生全程陪同以防跌倒。

(1)静态数据采集:患者赤足站在压力测试板中央,双手自然下垂,目视前方,待稳定站立后采集静态足底负荷,足底负荷能显示患者站立时的体质量及压力分布,体现站立的稳定性^[14]。软件自动识别足跟凸点与第二足趾顶端并连成直线,再将直线三等分,把足印划分为A(第二足趾外侧至第五足趾及其跖趾关节)、B(足趾至第二足趾内侧及其跖趾关节)、C(足弓外侧)、D(足弓内侧)、E(足跟外侧)、F(足跟内侧)6个区域,记录各区域负荷占足底总负荷的百分比。A+C+E区为足外侧,B+D+F区为足内侧,见图1。随后通过软件采集双足睁眼、闭眼各30 s状态下的球长度(静止状态下人体压力中心的移动距离)和椭圆面积(静止状态下包围球长度的椭圆区域的面积)。球长度、椭圆面积的大小,能体现患者平衡功能状态,二者数值越大,表明患者静止站立时摆动幅度越大,平衡控制能力差^[15]。

(2)动态数据采集:患者充分休息后,赤足站在

起端延长板上,按日常行走习惯、速度,从起端延长板走至对侧延长板,来回往返行走,待适应后开始记录步态,记录连续3次往返步态数值。具体记录数值为步频、步速。步频、步速属于步态分析的时空参数,能反映步行功能状态^[16-17]。

1.9 统计学处理

采用SPSS26.0软件进行统计分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)或中位数(上下四分位数) $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,符合正态分布的数据组间比较采用 t 检验,不符合正态分布的采用秩和检验。计数资料以率或百分比表示,采用 χ^2 检验。以 $P\leq 0.05$ 为差异具有统计学意义的标准。

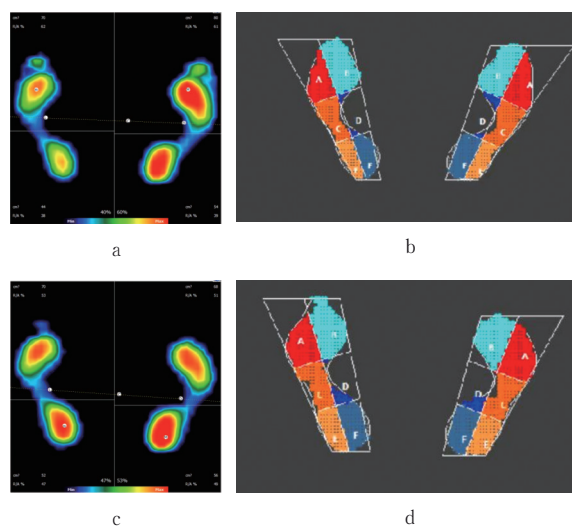
2 结果

2.1 一般资料比较

治疗过程中,对照组因个人原因提前出院、治疗疗程不足脱落1例,透刺组因患者依从性差脱落1例,最终实际完成64例,对照组、透刺组各32例。试验过程中无不良事件发生。两组患者性别、年龄、病程、卒中类型、偏瘫侧比较,差异均无统计学意义。见表1。

2.2 两组患者FMA-L、BBS评分比较

治疗前两组患者FMA-L、BBS评分比较,差异无统计学意义,具有可比性。两组患者治疗后FMA-L、BBS评分均较治疗前提高($P<0.05$),且透刺组FMA-L、BBS评分高于对照组($P<0.05$)。见表2。



注:a为治疗前足底负荷频分析图,b为治疗前足底负荷几何分析图,c为治疗后足底负荷频分析图,d为治疗后足底负荷几何分析图(均同一患者)。偏瘫侧为左侧,患者稳定站立后,系统采集数据;频分析图中,颜色越暖负荷越重,颜色越冷负荷越轻,正红色为足底负荷最重的区域,深蓝色为负荷最轻的区域。A为第二足趾外侧至第五足趾及其跖趾关节区域;B为足趾至第二足趾内侧及其跖趾关节;C为足弓外侧;D为足弓内侧;E为足跟外侧;F为足跟内侧。

图1 患者足底负荷示意图

Fig. 1 Schematic diagram of the patient's plantar load distribution

2.3 两组患者MAS评分比较

治疗前两组患者MAS评分比较,差异无统计学意义,具有可比性。治疗后,两组患者MAS评分

表1 两组卒中后偏瘫患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general clinical data between two groups of post-stroke hemiplegic patients

组别	例数	性别/例		年龄/岁($\bar{x}\pm s$)	病程/d($\bar{x}\pm s$)	类型/例		偏瘫侧/例	
		男	女			脑梗死	脑出血	左侧	右侧
对照组	32	27	5	55.8±10.3	97.8±54.9	20	12	14	18
透刺组	32	28	4	53.9±11.3	104.6±62.3	18	14	14	18

表2 两组卒中后偏瘫患者治疗前后FMA-L、BBS评分比较

Table 2 Comparison of FMA-L and BBS scores before and after treatment between two groups of post-stroke hemiplegic patients

组别	例数	FMA-L/分($\bar{x}\pm s$)		BBS/分($\bar{x}\pm s$)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	32	18.59±3.49	23.00±3.13*	36.78±5.33	42.19±4.99*
透刺组	32	18.97±3.69	26.28±3.29 [#]	35.06±5.91	47.06±4.41 [#]

注:FMA-L为Fugl-Meyer下肢运动功能量表,BBS为Berg平衡量表。与同组治疗前相比,* $P<0.05$;与同时时间点对照组相比,[#] $P<0.05$ 。

均有所降低($P<0.05$),且透刺组MAS评分低于对照组($P<0.05$)。见表3。

2.4 两组患者静态平衡功能比较

治疗前两组患者睁眼球长度、睁眼椭圆面积、闭眼球长度、闭眼椭圆面积比较,差异无统计学意义,具有可比性。治疗后两组睁眼球长度、睁眼椭圆面积、闭眼球长度、闭眼椭圆面积较治疗前均有降低($P<0.05$),且透刺组睁眼球长度、睁眼椭圆面积、闭眼球长度、闭眼椭圆面积均低于对照组($P<0.05$)。见表4。

2.5 两组患者静态足底负荷比较

治疗前两组健、患侧各区域足底负荷比较,差异无统计学意义,具有可比性。治疗后对照组健侧C、F、A+C+E、B+D+F及健侧全足负荷较治疗前下降($P<0.05$),患侧A、B、E、F、A+C+E、B+D+F及患侧全足负荷较治疗前升高($P<0.05$),透刺组健侧A、B、C、E、F、A+C+E、B+D+F区及健

侧全足负荷较治疗前下降($P<0.05$),患侧A、B、E、A+C+E、B+D+F及患侧全足负荷较治疗前升高($P<0.05$),且透刺组健侧A+C+E及健侧全足负荷较对照组下降更多($P<0.05$),患侧E、A+C+E及患侧全足负荷较对照组升高更多($P<0.05$)。见表5。

表3 两组卒中后偏瘫患者治疗前后MAS评分比较

Table 3 Comparison of MAS scores before and after treatment between two groups of post-stroke hemiplegic patients

时间	例数	对照组/分		透刺组/分	
		[M(P_{25} , P_{75})]		[M(P_{25} , P_{75})]	
治疗前	32	3.00(3.00,3.75)		3.00(2.00,3.00)	
治疗后	32	2.00(2.00,3.00)*		1.00(1.00,2.00)*#	

注:MAS为改良Ashworth量表。与同组治疗前相比,* $P<0.05$;与同时时间点对对照组相比,# $P<0.05$ 。

表4 两组卒中后偏瘫患者治疗前后睁眼球长度、睁眼椭圆面积、闭眼球长度、闭眼椭圆面积比较 ($\bar{x}\pm s$)

Table 4 Comparison of ball length and ellipse area with eyes open and eyes closed between two groups of post-stroke hemiplegic patients before and after treatment ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	睁眼球长度/mm		睁眼椭圆面积/mm ²		闭眼球长度/mm		闭眼椭圆面积/mm ²	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	32	1 564.49±	1 284.74±	414.11±	320.80±	1 671.51±	1 390.61±	490.58±	366.76±
		438.45	388.75*	296.36	246.25*	510.19	424.00*	491.01	314.89*
透刺组	32	1 575.22±	1 042.80±	412.66±	194.09±	1 646.18±	1 148.08±	471.85±	207.26±
		520.80	384.94*#	250.07	113.37*#	545.14	408.06*#	332.26	116.99*#

注:与同组治疗前相比,* $P<0.05$;与同时时间点对对照组相比,# $P<0.05$ 。

表5 两组卒中后偏瘫患者治疗前后健、患侧各足底区域静态负荷比较($\bar{x}\pm s$,32例/组)

Table 5 Comparison of static plantar load in each plantar region of the unaffected and affected sides between two groups of post-stroke hemiplegic patients before and after treatment ($\bar{x}\pm s$, 32 cases/group)

足底区域	对照组				透刺组			
	治疗前/%		治疗后/%		治疗前/%		治疗后/%	
	健侧	患侧	健侧	患侧	健侧	患侧	健侧	患侧
A	10.53±2.29	7.38±2.42	10.16±1.82	8.09±2.05*	11.13±2.69	6.88±2.49	10.41±2.23*	9.00±2.05*
B	12.38±3.36	8.03±3.07	12.16±2.38	8.97±2.36*	12.72±3.30	8.31±3.18	11.38±2.60*	9.94±2.55*
C	5.81±3.33	3.81±2.75	5.06±2.99*	3.91±2.75	5.00±3.29	3.38±3.15	4.28±2.44*	3.63±2.80
D	1.72±1.75	1.00±1.12	1.72±1.49	0.88±0.75	1.66±1.34	1.31±2.04	1.69±1.51	1.44±1.44
E	12.59±3.89	9.06±2.41	12.13±2.90	9.81±2.01*	12.13±2.65	9.78±3.02	10.97±2.65*	11.00±2.38*#
F	15.44±3.47	12.25±2.58	14.31±2.42*	12.81±2.15*	15.50±2.53	12.22±3.70	13.72±1.99*	12.56±2.36
A+C+E	28.94±3.61	20.25±3.53	27.34±2.76*	21.81±2.92*	28.25±4.41	20.03±4.13	25.66±2.82*#	23.63±2.74*#
B+D+F	29.53±3.65	21.28±2.84	28.19±3.00*	22.66±2.54*	29.88±4.63	21.84±4.09	26.78±2.81*	23.94±2.96*
全足	58.47±5.38	41.53±5.38	55.53±4.07*	44.47±4.07*	58.13±6.75	41.88±6.75	52.44±3.53*#	47.56±3.53*#

注:与同组治疗前相比,* $P<0.05$;与同时时间点对对照组相比,# $P<0.05$ 。A为第二足趾外侧至第五足趾及其跖趾关节区域;B为足趾趾至第二足趾内侧及其跖趾关节;C为足弓外侧;D为足弓内侧;E为足跟外侧;F为足跟内侧。

2.6 两组患者步频、步速比较

治疗前两组患者步频、步速比较,差异无统计学意义,具有可比性。治疗后两组步频、步速较治疗前均有提高($P<0.05$),透刺组步频、步速高于对照组($P<0.05$)。见表6。

3 讨论

中医认为,中风的根本病机是阴阳失衡^[18]。《难经》曰:“阴跷为病,阳缓而阴急;阳跷为病,阴缓而阳急。”从卒中后偏瘫的痉挛特征来看,因上肢多为屈曲挛缩状态,系屈肌肌张力增高,故属“阳缓而阴急”;下肢因臀大肌、臀中肌、股四头肌等伸肌肌张力增高,半腱肌、半膜肌、大收肌相对无力或萎缩导致髋外旋、膝过伸,属“阴缓而阳急”,而胫骨后肌、腓肠肌等屈肌肌张力增高,胫骨前肌、趾长伸肌、腓骨长肌相对无力或萎缩则出现踝内翻、足下垂,属“阳缓而阴急”^[19],从而导致平衡功能异常,行走不稳。因此治疗时,膝关节以上当“从阴引阳”,膝关节以下当“从阳引阴”,以平调阴阳,恢复阴阳秘。透刺可使针感在针刺过程中循经传导至阴阳两经,通调阴阳两经气机,促进气血阴阳相互贯通达到理想的阴阳状态^[20],从而调节神经递质水平,缓解卒中患者肌张力增高状态,提高运动及平衡功能^[21-22]。基于此,本研究在膝关节以上选取曲泉透膝阳关,膝关节以下选取阳陵泉透阴陵泉、跗阳透交信、丘墟透照海。曲泉属足厥阴肝经,膝阳关属足少阳胆经,曲泉透膝阳关为表里经配穴,能加强肝胆经脉的联系,疏通肝胆气机;阳陵泉为足少阳胆经合穴,又为筋会,有舒筋利节之功^[23],阴陵泉属足太阴脾经合穴,经气至合穴最盛,为调理经气补泻的关键,故阳陵泉透阴陵泉能舒筋健脾,改善患者膝过伸、痉挛等症状;跗阳为阳跷脉郄穴,交信为阴跷脉郄穴,《黄帝内经》认为“跷本一脉”,阴阳两跷以同一脉的经脉、络脉两个层次的形式存在,两者互为经络^[24],“阴脉荣其脏,阳脉荣其腑”,跗阳透交信既可沟通

经络,内溉脏腑,外濡腠理,又可平调阴阳,改善肢体运动及平衡功能^[25];丘墟为足少阳胆经原穴,为胆经经气生发之源,能调节全身气机,照海为足少阴肾经和阴跷脉交会穴,能益精填髓,丘墟透照海可以激发阳经经气、滋补肾阴、调整阴阳,能即刻增加偏瘫侧胫前肌收缩力及踝背屈状态下腓肠肌肌张力^[26],从而改善足下垂。

卒中后偏瘫是中枢神经损伤后影响相关神经通路,致使大脑运动功能区的控制能力下降,在下肢表现为伸肌肌张力增高、核心稳定性下降、运动耗能增加及步行不对称等^[27],从而大大增加患者跌倒风险^[28],因此缓解患者下肢肌张力、增加核心稳定性、改善下肢对称性及稳定重心对患者康复及预后至关重要。SET基于神经肌肉激活原理,通过针对“弱链”进行重复静态或动态训练募集运动单位,刺激更多本体感受器,增强神经-肌肉反馈,从而增加患者关节活动度、提高躯体核心稳定性及感觉运动控制能力^[29],相较于传统抗阻训练,不仅能减少运动损伤,还可通过施加振动等不稳定因素,促进核心肌群激活,锻炼深层肌群,强化肌力,促进患者平衡能力的修复^[30-31]。研究^[32]显示,针刺可以通过提高中枢神经可塑性、平衡下行神经通路、调节神经递质水平、改善神经环路等途径发挥缓解痉挛的作用;SET与针刺联合可有效改善卒中患者的运动功能,提高平衡能力,增强生活自理能力^[33-34]。

卒中后痉挛会导致足部结构发生变化,影响运动与平衡能力,继而椭圆面积、球长度与足底压力也会随之改变。步态能直观反映下肢运动、平衡、肌力等功能状态,其时空参数中,步速是最基本、最敏感的指标,步频可反映患者步行的节奏性和稳定性^[35-36],二者可较好地反映卒中后偏瘫患者的步行及平衡功能。治疗前两组患者步频、步速明显低于健康人群^[37-38],治疗后两组步频、步速增加,FMA-L评分增高,MAS评分降低,表明患者步行功能提高,运动功能改善,肌张力增高状态得到缓解,且透刺

表6 两组卒中后偏瘫患者治疗前后步频、步速比较

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

Table 6 Comparison of step frequency and gait speed between two groups of post-stroke hemiplegic patients before and after treatment

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

组别	例数	步频/steps·min ⁻¹		步速/cm·s ⁻¹	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	32	56.72±13.83	63.81±13.19*	21.37±5.96	26.81±7.09*
透刺组	32	54.34±17.14	71.19±15.41*#	21.94±8.96	34.09±10.71*#

注:与同组治疗前相比,* $P<0.05$;与同时点对照组相比,# $P<0.05$ 。

组步频、步速及FMA-L评分高于对照组, MAS评分低于对照组,可能与透刺联合SET能更好强化患者核心肌群,增强深层肌群肌力,平衡下肢伸、屈肌肌张力,从而缓解痉挛,增强步行稳定性有关。椭圆面积与球长度是静止站立时姿势摇摆程度的量化指标,能够反映静态站立位的稳定性,椭圆面积越小,表明身体晃动范围越小,球长度即压力中心路径长度,为身体压力中心移动的距离,距离越小,提示站立的稳定性越高^[39]。本研究显示,两组患者治疗后睁眼球长度、睁眼椭圆面积、闭眼球长度、闭眼椭圆面积较治疗前均有下降, BBS评分增加,表明患者站立时的静态稳定性提高,平衡控制能力与姿势控制能力得到增强,且透刺组治疗效果更佳。既往研究^[40]显示,姿势平衡和足底压力之间有较强的相关性,通过将足底分区进行负荷对比,可突出不同区域的压力大小及下肢负重偏移程度。本研究结果显示,卒中后偏瘫患者站立时以健侧负重为主,健、患侧负荷差距较大,且重心后移,与其他研究^[41-42]结果相符,此外,两组患者双足内侧(即B、F区)负荷偏重,分析其原因,一是肌张力发生变化,卒中后患者从步行状态变为静止站立状态时,由运动性肌张力变为姿势性肌张力,患侧内翻、下垂足底完全接触地面,痉挛肌群随站立时长逐渐趋于稳定,为拮抗站立中心向健侧偏移造成的失稳感,是个体对站立平衡的一种再调整;二是失用性肌萎缩,足底肌群失用后足弓支撑下降,形成足弓塌陷等异常足底,造成足底负荷区改变。两组患者在治疗后,健侧B、F、A+C+E区负荷减少,患侧B、F、A+C+E区负荷增加,即双下肢负荷差异减小,健侧与患侧足底区域内外侧负荷差距得到改善,表明患侧负重能力提高,功能得到改善,而透刺组健、患侧A+C+E区负荷改善更明显,考虑可能与透刺作用于多个肌群,能更有效地缓解深浅肌肉肌张力异常有关,从而使患者站立重心趋向中心,站立更加稳定。而两组患者治疗后依旧表现出B、F负荷偏重,可能与足底肌群锻炼不足,痉挛缓解不彻底有关。

综上所述,透刺与SET相结合,可改善卒中后偏瘫患者步行及运动功能,缓解痉挛,增加动静态平衡稳定性,均衡健患侧负荷,提高平衡能力,预防跌倒发生。但本研究样本量较少,缺乏长期跟踪随访,且未针对不同偏瘫分期进行治疗,后期可针对不同偏瘫分期联合肌电图或影像学进行进一步研究,从而探讨相关机制及治疗靶点。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990 - 2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet Neurol*, 2024, 23(10): 973-1003.
- [2] CHEN K H, ZHU S Y, TANG Y D, et al. Advances in balance training to prevent falls in stroke patients: a scoping review[J]. *Front Neurol*, 2024, 15: 1167954.
- [3] YOO Y J, LIM S H. Assessment of lower limb motor function, ambulation, and balance after stroke [J]. *Brain Neurorehabil*, 2022, 15(2): e17.
- [4] 李宝金, 黄龙祥. 透穴刺法的古代文献源流与问题探讨[J]. *针刺研究*, 2022, 47(1): 71-77.
LI B J, HUANG L X. The ancient literature source and flow of the point to point penetration acupuncture method (in Chinese)[J]. *Acupuncture Research*, 2022, 47(1): 71-77.
- [5] 赵卫锋, 任媛媛, 曾保霞, 等. 芒针阴阳透刺法治疗中风后痉挛性肢体功能障碍: 随机对照研究[J]. *中国针灸*, 2021, 41(7): 711-715.
ZHAO W F, REN Y Y, ZENG B X, et al. Yin-yang penetrating acupuncture with elongated needle for spastic limb dysfunction after stroke: a randomized controlled trial (in Chinese)[J]. *Chinese Acupuncture & Moxibustion*, 2021, 41(7): 711-715.
- [6] LIU H, YIN H B, YI Y H, et al. Effects of different rehabilitation training on balance function in stroke patients: a systematic review and network meta-analysis [J]. *Arch Med Sci*, 2023; 19(6): 1671.
- [7] SOLIGON S D, DA SILVA D G, ALMEIDA BERGAMASCO J G, et al. Suspension training vs. traditional resistance training: effects on muscle mass, strength and functional performance in older adults [J]. *Eur J Appl Physiol*, 2020, 120(10): 2223-2232.
- [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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018 [J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9): 666-682.
Chinese Society of Neurology, Chinese Medical Association; Cerebrovascular Disease Group, Chinese Society of Neurology, Chinese Medical Association. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018 (in Chinese) [J]. *Chinese Journal of Neurology*, 2018, 51(9): 666-682.
- [9] 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. 中国脑出血诊治指南(2019) [J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52(12): 994-1005.
Chinese Society of Neurology, Chinese Medical Association; Cerebrovascular Disease Group, Chinese Society of Neurology, Chinese Medical Association. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute intracerebral hemorrhage 2019 (in Chinese) [J]. *Chinese Journal of Neurology*, 2019,

- 52(12): 994-1005.
- [10] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会神经康复学组, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑卒中早期康复治疗指南[J]. 中华神经科杂志, 2017, 50(6): 405-412.
Chinese Society of Neurology, Chinese Medical Association; Neurological Rehabilitation Group, Chinese Society of Neurology, Chinese Medical Association; Cerebrovascular Disease Group, Chinese Society of Neurology, Chinese Medical Association. Chinese guidelines for early rehabilitation therapy of stroke (in Chinese) [J]. Chinese Journal of Neurology, 2017, 50(6): 405-412.
- [11] 高树中, 杨骏. 针灸治疗学[M]. 4版. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 37-39.
GAO S Z, YANG J. Acupuncture therapeutics (in Chinese) [M]. 4th edition. Beijing: China Press of Traditional Chinese Medicine, 2016: 37-39.
- [12] 梁繁荣, 王华. 针灸学[M]. 4版. 北京: 中国中医药出版社, 2016.
LIANG F R, WANG H. Acupuncturology (in Chinese) [M]. 4th edition. Beijing: China Press of Traditional Chinese Medicine, 2016.
- [13] STEBBINS J, HARRINGTON M, STEWART C. Clinical gait analysis 1973—2023: evaluating progress to guide the future[J]. J Biomech, 2023, 160: 111827.
- [14] DE BLASIS P, CARAVAGGI P, FULLIN A, et al. Postural stability and plantar pressure parameters in healthy subjects: variability, correlation analysis and differences under open and closed eye conditions[J]. Front Bioeng Biotechnol, 2023, 11: 1198120.
- [15] 林强, 郑煜欣, 廖婉晨, 等. 卒中患者静态平衡的足底压力分析[J]. 中国康复理论与实践, 2021, 27(3): 290-296.
LIN Q, ZHENG Y X, LIAO W C, et al. Static balance function in stroke patients: a plantar pressure analysis (in Chinese) [J]. Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice, 2021, 27(3): 290-296.
- [16] KWAN M S, HASSETT L M, ADA L, et al. Relationship between lower limb coordination and walking speed after stroke: an observational study[J]. Braz J Phys Ther, 2019, 23(6): 527-531.
- [17] 王成龙, 李明哲, 聂明剑, 等. 老年人时间-空间步态特征和不良健康结局风险[J]. 中国组织工程研究, 2024, 28(34): 5565-5570.
WANG C L, LI M Z, NIE M J, et al. Spatio-temporal gait characteristics of the elderly and the risk of adverse health outcomes (in Chinese) [J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2024, 28(34): 5565-5570.
- [18] 吴单, 田涛涛, 许芸芸, 等. 阴阳平衡透刺法联合电子生物反馈刺激对卒中偏瘫的效果[J]. 辽宁中医杂志, 2023, 50(9): 205-207.
WU D, TIAN T T, XU Y Y, et al. Effect of Yin-Yang balance penetration acupuncture combined with electronic biofeedback stimulation on stroke with hemiplegia (in Chinese) [J]. Liaoning Journal of Traditional Chinese Medicine, 2023, 50(9): 205-207.
- [19] 余婷, 王建伟, 焦新宇, 等. 拮抗针法治疗脑梗死下肢痉挛的临床疗效及对肌肉形态的影响[J]. 中国针灸, 2025, 45(2): 139-145.
YU T, WANG J W, JIAO X Y, et al. Clinical efficacy of antagonistic needling therapy on post-stroke lower limb spasticity and its effect on muscle morphology (in Chinese) [J]. Chinese Acupuncture & Moxibustion, 2025, 45(2): 139-145.
- [20] 田焯楠, 彭拥军. 基于“从阴引阳, 从阳引阴”探析针刺治疗中风思路[J]. 上海针灸杂志, 2024, 43(6): 691-696.
TIAN Y N, PENG Y J. Based on “Leading Yang from Yin, Leading Yin from Yang”, the thinking of acupuncture in treating apoplexy is analyzed (in Chinese) [J]. Shanghai Journal of Acupuncture and Moxibustion, 2024, 43(6): 691-696.
- [21] 孙金鹏, 崔友祥, 陈华, 等. 抽提透刺针法为主改善小脑梗死患者平衡功能及其对血管新生、脑血流动力学的影响[J]. 中医药导报, 2023, 29(7): 106-110.
SUN J P, CUI Y X, CHEN H, et al. Improvement of balance function and effect on angiogenesis and cerebral hemodynamics in patients with cerebellar infarction by main method of lifting point-toward-point needling method (in Chinese) [J]. Guiding Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacology, 2023, 29(7): 106-110.
- [22] 张金朋, 赵彬, 陈慧杰, 等. 芒针透刺联合针康法治疗中风后上肢痉挛性瘫痪的疗效及对血清GABA的影响[J]. 针灸临床杂志, 2024, 40(1): 17-21.
ZHANG J P, ZHAO B, CHEN H J, et al. Therapeutic effect of elongated needle penetrating acupuncture combined with acupuncture-rehabilitation therapy in treatment of spastic paralysis of upper limbs after stroke and its influence to serum GABA (in Chinese) [J]. Journal of Clinical Acupuncture and Moxibustion, 2024, 40(1): 17-21.
- [23] 刘森森, 王迅. 基于《灵枢经》浅析阳泉穴[J]. 中医药导报, 2020, 26(3): 47-48.
LIU S S, WANG X. Analysis of Yanglingquan point based on Lingshu Jing (in Chinese) [J]. Guiding Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy, 2020, 26(3): 47-48.
- [24] 余君豪, 贺娟. 奇经跷脉名实考辨[J]. 北京中医药大学学报, 2024, 47(5): 625-632.
YU J H, HE J. Study on the name and essence of Qiaomai, eight extraordinary meridians (in Chinese) [J]. Journal of Beijing University of Traditional Chinese Medicine, 2024, 47(5): 625-632.
- [25] 王舰, 王惠敏, 叶艺茹. 针刺阴阳跷脉治疗卒中后下肢平衡功能障碍40例[J]. 中国针灸, 2016, 36(7): 750.
WANG J, WANG H M, YE Y R. 40 cases of balance dysfunction of lower limbs after stroke treated by acupuncture of Yin and Yang Qiaomai (in Chinese) [J]. Chinese Acupuncture & Moxibustion, 2016, 36(7): 750.
- [26] 冯春燕, 康煜炜, 张春红, 等. 丘墟透照海对缺血性脑卒中

- 患者足内翻表面肌电RMS Mean值的影响[J]. 西部中医药, 2022, 35(11): 4-7.
- FENG C Y, KANG Y W, ZHANG C H, et al. Penetration needling on RMS mean value of the surface myoelectricity of the foot varus in ischemic stroke (in Chinese) [J]. Western Journal of Traditional Chinese Medicine, 2022, 35(11): 4-7.
- [27] 张海泉, 胡川, 王欣. 智能机器人步态模拟训练结合悬吊运动对脑卒中早期下肢运动功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2024, 39(6): 798-803.
- ZHANG H Q, HU C, WANG X. The effect of suspension exercise combined with intelligent robot gait simulation training on lower limb motor function in early stroke patients (in Chinese) [J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2024, 39(6): 798-803.
- [28] WU Y, JIANG X J, WANG D X, et al. Dynamic nomogram for predicting the fall risk of stroke patients: an observational study [J]. Clin Interv Aging, 2025, 20: 197-212.
- [29] LIU J, FENG W B, ZHOU J, et al. Effects of sling exercise therapy on balance, mobility, activities of daily living, quality of life and shoulder pain in stroke patients: a randomized controlled trial [J]. Eur J Integr Med, 2020, 35: 101077.
- [30] LI X, XU G X, LI L, et al. Analysis of muscle synergies and muscle network in sling exercise rehabilitation technique [J]. Comput Biol Med, 2024, 183: 109166.
- [31] 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[J]. 中国针灸, 2021, 41(12): 1308-1312.
- XU L, LI F, WANG M, et al. Scalp acupuncture combined with suspension training for balance dysfunction in patients with stroke: a randomized controlled trial (in Chinese) [J]. Chinese Acupuncture & Moxibustion, 2021, 41(12): 1308-1312.
- [32] WANG J X, FIDIMANANTSOA O L, MA L X. New insights into acupuncture techniques for poststroke spasticity [J]. Front Public Health, 2023, 11: 1155372.
- [33] 刘翠利, 刘新华, 张爱淑. 悬吊运动疗法结合针刺夹脊穴对脑卒中偏瘫患者平衡功能的影响[J]. 医学临床研究, 2025, 42(1): 68-70, 74.
- LIU C L, LIU X H, ZHANG A S. The impact of suspension therapy combined with acupuncture at the paravertebral points on balance function in patients with post-stroke hemiplegia (in Chinese) [J]. Journal of Clinical Research, 2025, 42(1): 68-70, 74.
- [34] 尚颖, 卢秀艳, 胡川, 等. 芒针透刺结合悬吊运动对脑卒中早期下肢运动功能的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2023, 32(4): 510-513.
- SHANG Y, LU X Y, HU C, et al. Effect of awn needle penetration combined with suspension exercise on motor function of lower limbs in early stage of stroke (in Chinese) [J]. Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2023, 32(4): 510-513.
- [35] 王亚囡, 张通, 杜雪晶, 等. 脑卒中偏瘫患者步态参数与平衡功能的关系[J]. 中国康复理论与实践, 2022, 28(1): 38-43.
- WANG Y N, ZHANG T, DU X J, et al. Correlation between gait parameters and balance in stroke hemiplegic patients (in Chinese) [J]. Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice, 2022, 28(1): 38-43.
- [36] WANG Y J, MUKAINO M, OHTSUKA K, et al. Gait characteristics of post-stroke hemiparetic patients with different walking speeds [J]. Int J Rehabil Res, 2020, 43(1): 69-75.
- [37] 胡雪艳, 恽晓平, 郭忠武, 等. 正常成人步态特征研究[J]. 中国康复理论与实践, 2006, 12(10): 855-857.
- HU X Y, YUN X P, GUO Z W, et al. Basic gait characteristics of healthy adults (in Chinese) [J]. Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice, 2006, 12(10): 855-857.
- [38] 李香平, 舒彬, 顾小红, 等. 中国正常成人步行时空参数分析[J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27(3): 227-230.
- LI X P, SHU B, GU X H, et al. Temporal-spatial parameters of gait: reference data of normal subjects from Chinese adults (in Chinese) [J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2012, 27(3): 227-230.
- [39] PINHO L, FREITAS M, PINHO F, et al. A comprehensive understanding of postural tone biomechanics: intrinsic stiffness, functional stiffness, antagonist coactivation, and COP dynamics in post-stroke adults [J]. Sensors, 2025, 25(7): 2196.
- [40] ARIN-BAL G, LIVANELIOGLU A, LEARDINI A, et al. Correlations between plantar pressure and postural balance in healthy subjects and their comparison according to gender and limb dominance: a cross-sectional descriptive study [J]. Gait Posture, 2024, 108: 124-131.
- [41] SZOPA A, DOMAGALSKA-SZOPA M, LASEK-BAL A, et al. The link between weight shift asymmetry and gait disturbances in chronic hemiparetic stroke patients [J]. Clin Interv Aging, 2017, 12: 2055-2062.
- [42] 郭帅, 张玉梅, 赵依双, 等. 卒中患者足底压力特点及其与躯干、平衡和运动功能的相关性研究[J]. 中国卒中杂志, 2023, 18(8): 879-884.
- GUO S, ZHANG Y M, ZHAO Y S, et al. Study on the characteristics of plantar pressure in stroke patients and its correlation with trunk, balance and motor function (in Chinese) [J]. Chinese Journal of Stroke, 2023, 18(8): 879-884.

收稿日期:2025-06-25 修回日期:2025-07-29