

踝足矫形器辅助本体感觉训练对脑卒中后偏瘫患者运动功能及表面肌电图的影响

戴璐璐, 章茜, 饶高峰

【摘要】 目的:探讨踝足矫形器辅助本体感觉训练对脑卒中后偏瘫患者运动功能及表面肌电图的影响。方法:将脑卒中后偏瘫患者116例随机分为2组各58例,对照组给予动态式踝足矫形器治疗,研究组给予动态式踝足矫形器辅助本体感觉训练治疗。比较2组治疗前后运动、平衡功能、表面肌电图、三维步态时空与时相参数的变化情况。结果:治疗3个月后,2组Fugl-Meyer运动量表(FMA)、Berg平衡量表(BBS)评分均高于治疗前(均 $P<0.05$),且研究组均高于对照组(均 $P<0.05$)。2组治疗后股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌的肌电积分值(iEMG)均高于治疗前(均 $P<0.05$),且研究组治疗后上述指标的iEMG均高于对照组(均 $P<0.05$)。2组治疗后股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌的方根振幅(RMS)均低于治疗前(均 $P<0.05$),且研究组治疗后上述指标的RMS均低于对照组(均 $P<0.05$)。2组治疗后步速、步频、跨步长比率均高于治疗前(均 $P<0.05$),且研究组治疗后上述指标均高于对照组(均 $P<0.05$)。结论:踝足矫形器辅助本体感觉训练脑卒中后偏瘫患者可明显改善其运动功能、平衡功能,促进股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌功能的恢复。

【关键词】 踝足矫形器;本体感觉训练;脑卒中偏瘫;运动功能;表面肌电图

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2019.06.002

Effect of Ankle-Foot Orthosis Assisted Proprioceptive Training on Motor Function and Surface Electromyography Stroke Patients with hemiplegia Dai Luolu, Zhang Xi, Rao Gaofeng. Department of Rehabilitation, Wenling First People's Hospital, Wenling 317500, China

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of ankle-foot orthosis assisted proprioceptive training on motor function and surface electromyography Stroke Patients with hemiplegia. **Methods:** 116 cases of hemiplegic stroke treated in our hospital from January 2016 to February 2018 were selected and divided into two groups by the random number table method, each with 58 cases. The control group received the dynamic ankle-foot orthosis, and the study group received the dynamic ankle-foot orthosis assisted proprioceptive training. The motor function, balance function, surface electromyography, time and phase parameters of three-dimensional gait were compared between the two groups. **Results:** The scores of simplified Fugl-Meyer assessment (FMA) and Berg balance scale (BBS) in both groups were higher than those before treatment, and higher in the study group than those in the control group ($P<0.05$). The integrated electromyograph (iEMG) score of quadriceps femoris, tibialis anterior muscle and gastrocnemius muscle was significantly increased in both groups after treatment, and significantly higher in the study group than in the control group ($P<0.05$). The root mean square amplitude (RMS) of quadriceps femoris, tibialis anterior muscle and gastrocnemius muscle was decreased in both groups after treatment, and lower in the study group than in the control group ($P<0.05$). The leg speed, stride frequency, stride length ratio (affected limb/healthy limbs) in both groups after treatment were increased, more significant in the study group than in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** The application of ankle-foot orthosis assisted proprioceptive training can significantly ameliorate the motor function and balance function, and promote the recovery of quadriceps femoris, tibialis anterior muscle and gastrocnemius muscle for patients with hemiplegic stroke.

【Key words】 ankle-foot orthosis; proprioceptive training; hemiplegic stroke; motor function; surface electromyography

脑卒中又称“中风”、“脑血管意外”,是指脑部血管破裂或血管阻塞导致血液无法进入大脑,而引起脑内

组织损伤,包括缺血性和出血性卒中^[1]。脑卒中是引起我国老年人死亡的首要原因,具有高发病率、高致死率、高致残率的特点^[2]。在脑卒中后步行能力下降、本体感觉障碍等是常见的后遗症,脑卒中后偏瘫患者易出现足下垂、足内翻等运动障碍,对患者的步行功能恢

收稿日期:2018-10-17

作者单位:温岭市第一人民医院康复科,浙江 温岭 317500

作者简介:戴璐璐(1990-),女,技师,主要从事康复治疗方面的研究。

复造成严重影响^[3]。本体感觉障碍是制约脑卒中后偏瘫患者平衡能力的重要原因之一,平衡能力又影响着患者的步行等日常生活^[4]。因此,本体感觉训练不仅可以改善脑卒中后偏瘫患者的平衡能力,还可以提高其步行等日常生活运动能力。本研究探讨踝足矫形器辅助本体感觉训练对脑卒中后偏瘫患者运动功能及表面肌电图的影响,为丰富脑卒中后偏瘫患者康复过程中的治疗。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年1月~2018年2月本院收治脑卒中后偏瘫患者116例作为研究对象。纳入标准:均符合第四届全国脑血管病会议中制定的《各类脑血管疾病诊断要点》中脑卒中诊断标准^[5];均经过本院头颅CT或MRI影像学确诊为初发脑卒中,且存在本体感觉障碍的偏瘫患者;患侧下肢Brunnstrom分级IV期;年龄40~70岁;有明显的步行障碍;患者及家属同意,并签署知情同意书。排除标准:存在严重沟通障碍者;有严重肝、肾等功能不全者;有精神疾患、认知障碍、体格检查无法合作者;其他原因引起的步行能力、本体感觉障碍,如脊髓损伤、截肢等;短暂脑缺血发作、神经功能损伤者。本研究经医院伦理委员会批准同意。随机将患者分为2组各58例,①对照组:男35例,女23例,年龄40~68岁,平均年龄(58.82±7.17)岁;病程20~40d,平均病程(25.23±3.14)d;病变性质:脑梗死后30例,脑出血后28例;偏瘫部位:左侧30例,右侧28例。②观察组:男34例,女24例,年龄45~70岁,平均年龄(59.24±6.92)岁;病程20~35d,平均病程(24.53±2.65)d;病变性质:脑梗死后31例,脑出血后27例;偏瘫部位:左侧31例,右侧27例。2组性别、年龄、病程等一般资料比较无统计学差异。

1.2 方法 对照组给予动态式踝足矫形器治疗,患者在卧床期每日佩戴踝足矫形器至少12h,在进行步行、平衡、步行训练时佩戴踝足矫形器。经治疗后,观察患者踝关节主动背屈明显改善时,可逐渐减少佩戴踝足矫形器时间,甚至不用佩戴。注意事项:在第一次佩戴踝足矫形器时,时间大约1h,取下踝足矫形器,活动足部,休息15min再继续佩戴,逐渐增加佩戴时间,且在佩戴治疗过程中患者需观察皮肤有无水泡或磨损,如出现感染、皮肤过敏等问题,及时给予相应的处理。观察组给予踝足矫形器辅助本体感觉训练治疗,踝足矫形器的操作方法同对照组。本体感觉采用意大利产TecnoBody PK254P康复系统进行训练。操作步骤:仪器灵敏度共有10档,档数越高,阻力越大,灵活度越低,在整个治疗及评估过程中,始终将仪器灵敏度保持

在5档,将电子平台设置为前、后、左、右各5~10°的倾斜角度。患者穿薄棉质袜,将患足缓慢放置于平台上,健足站立于与平台等高的固定支持台上。根据本体感觉评定结果,按照程序自动提示的训练方案,在Free-man平板上进行本体感觉训练,内容包括直线单足控制、圆周单足控制、斜线单足控制及混合轨迹单足控制等。每种轨迹训练时间根据患者实际情况设置为2~5min,然后更换训练程序。1次/d,20min/次。每周训练6次,共治疗3个月,治疗结束后再进行评估。

1.3 评定标准 ①运动功能采用Fugl-Meyer运动量表(Fugl-Meyer assessment scale, FMA)下肢部分进行评分^[6],共17项,每项最低0分、最高2分,总分最高分为34分,得分越高说明运动功能越好;②平衡功能采用Berg平衡量表(Berg Balance Scale, BBS)进行评分^[7],共14个条目,每个条目按5个等级评分,分别为0、1、2、3、4分,总分最高分为56分,得分越高说明平衡功能越好。③表面肌电图检测:采用丹麦key-point-4型肌电图机对股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌表面肌电积分值(integrated electromyography, iEMG)、方根振幅(root mean square, RMS)进行检测,均由专业医师和治疗师进行操作。④三维步态时空与时相参数比较,采用Optotrak三维步态运动捕捉系统。方法为患者听到信号后,在监护下用患者自觉舒服的步速在指定的区域范围向前进行5~6步,在测试前先练习3~4次,均有专业医师和治疗师进行操作。

1.4 统计学方法 采用SPSS 20.0软件进行统计,计量数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, t 检验,计数资料采用百分率(%)表示, χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 2组治疗前后运动、平衡功能比较 2组治疗前FMA及BBS评分比较差异无统计学意义;2组治疗后FMA及BBS评分均明显高于治疗前(均 $P < 0.05$),且研究组治疗后FMA、BBS评分均明显高于对照组(均 $P < 0.05$),见表1。

表1 2组治疗前后FMA及BBS评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	FMA		BBS	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	58	22.86±2.66	24.06±2.74 ^a	34.20±3.54	38.24±3.23 ^a
研究组	58	22.36±2.45	26.96±2.76 ^{ab}	34.51±3.31	46.20±4.16 ^{ab}

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

2.2 2组治疗前后表面肌电图比较 2组治疗前表面肌电图比较差异无统计学意义;2组治疗后股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌的iEMG均高于治疗前(均 $P < 0.05$),且研究组治疗后股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌的

iEMG 均高于对照组(均 $P < 0.05$);2 组治疗后股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌的 RMS 均低于治疗前(均 $P < 0.05$),且研究组治疗后股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌的 RMS 均低于对照组(均 $P < 0.05$),见表 2。

2.3 2 组治疗前后三维步态时空与时相参数比较 2 组治疗前三维步态时空与时相参数比较无明显差异;2 组治疗后步速、步频、跨步长比率均高于治疗前(均 $P < 0.05$),且研究组治疗后步速、步频、跨步长比率均高于对照组(均 $P < 0.05$),见表 3。

3 讨论

我国是脑卒中的高发区,尤其是中老年脑卒中,脑卒中发生后往往导致偏瘫,偏瘫的原因可能是由于上运动神经元的损害而导致肌张力、感觉的异常,进而导致深浅感觉障碍、运动控制障碍等问题的出现,易发生足下垂、足内翻等^[8]。大部分脑卒中后偏瘫患者会存在本体感觉障碍,而本体感觉障碍会降低患者的肢体运动能力,还会损害患者的平衡能力,最终对患者的日常生活造成严重影响^[9]。本体感觉是指肌肉、关节等运动器官本身在运动或静置时产生的感觉,包括运动感觉、振动感觉及位置感觉^[10]。对于脑卒中后偏瘫的患者,及时进行康复治疗是改善预后的关键,单纯的西药治疗和康复训练虽然对患者有一定的疗效,但是治疗时间长,且在短时间内不足以支持患者行走功能的实现,因此早期使用踝足矫形器是解决此难题的方法^[11-12]。有相关研究显示^[13-14],踝足矫形器辅助本体感觉训练可显著改善患者的平衡、运动功能。因此本研究对脑卒中后偏瘫患者采用踝足矫形器辅助本体感觉训练治疗,观察其治疗前后运动功能及表面肌电图的变化,为临床治疗提供理论依据。

本研究中,两组治疗后 FMA、BBS 评分均明显高

于治疗前,且研究组治疗后 FMA、BBS 评分均明显高于对照组,说明踝足矫形器辅助本体感觉训练治疗脑卒中后偏瘫患者,可明显改善患者的运动、平衡功能。许林海等^[15]研究中,脑卒中患者采用减重支持步行训练联合本体感觉训练能明显提高患者的平衡、步行能力,与本研究结果相符。研究结果显示,两组治疗后股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌的 iEMG 均高于治疗前,且研究组治疗后上述指标的 iEMG 均高于对照组;两组治疗后股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌的 RMS 均低于治疗前,且研究组治疗后上述指标的 RMS 均低于对照组,这与王小伟等^[16]研究结果相似,提示本体感觉训练可改善脑卒中后偏瘫患者股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌的肌张力,促进其运动功能的恢复。结果还显示,两组治疗后步速、步频、跨步长比率均高于治疗前,且研究组治疗后步速、步频、跨步长比率均高于对照组,这与李威等^[17]研究结果相似,提示本体感觉训练可改善脑卒中后偏瘫患者的步行能力。

表面肌电图是一种无创安全的神经肌肉功能障碍评价的重要方法,患者及患者家属易接受,提高患者的配合度,当患者偏瘫发生时,肌张力增加、肌力下降,可通过 iEMG 的检查,来反映肌肉的肌张力和肌力情况^[18-19]。RMS 可反映出肌肉活动时的运动单位激活的数量和每个运动单位放电的程度。步态分析是对运动功能评价的重要方法,脑卒中后偏瘫患者的步态周期时间和支撑时间较长,步速较慢,且姿势和运动不对称^[20]。

综上所述,早期应用踝足矫形器辅助本体感觉训练治疗脑卒中后偏瘫患者可预防足下垂、足内翻等的发生,可明显改善其运动功能、平衡功能,促进股四头肌、腓肠肌、胫骨前肌功能的恢复,值得临床推广。

表 2 2 组治疗前后表面肌电图比较

$\bar{x} \pm s$

组别	n	时间	股四头肌		腓肠肌		胫骨前肌	
			iEMG(cm/s)	RMS(uV)	iEMG(cm/s)	RMS(uV)	iEMG(cm/s)	RMS(uV)
对照组	58	治疗前	0.08±0.01	8.46±1.23	0.04±0.02	12.31±1.36	0.07±0.01	7.54±1.12
		治疗后	0.10±0.02 ^a	5.83±0.94 ^a	0.07±0.02 ^a	8.14±0.62 ^a	0.08±0.03 ^a	5.64±0.36 ^a
研究组	58	治疗前	0.07±0.04	8.37±1.34	0.04±0.01	12.28±1.24	0.06±0.04	7.46±1.06
		治疗后	0.12±0.03 ^{ab}	4.12±0.46 ^{ab}	0.09±0.03 ^{ab}	6.89±0.77 ^{ab}	0.12±0.04 ^{ab}	4.22±0.63 ^{ab}

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

表 3 2 组治疗前后三维步态时空与时相参数比较

$\bar{x} \pm s$

组别	n	步速(cm/s)		步频(次/min)		跨步长比率(%)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	58	34.12±3.25	48.35±3.23 ^a	58.48±5.38	80.31±4.36 ^a	1.07±0.12	1.14±0.15 ^a
研究组	58	33.86±3.46	53.43±4.34 ^{ab}	57.69±5.82	90.23±6.24 ^{ab}	1.06±0.13	1.20±0.16 ^{ab}

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

【参考文献】

- [1] 徐立伟, 胡志, 高光仪, 等. 强化运动想象疗法对脑卒中偏瘫患者步行的影响与机制研究[J]. 中国康复, 2016, 31(5):345-348.
- [2] Kim WS, Kim MJ. Individual joint contribution to body weight support in the affected lower limb during walking in post-stroke hemiplegia[J]. Top Stroke Rehabil, 2017, 24(3):170-176.
- [3] 王大武, 白定群, 邵岚, 等. 下肢康复机器人训练对卒中偏瘫侧膝关节本体感觉的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(9):950-954.
- [4] 李小金, 韩秀兰, 田潇飞, 等. 脑卒中后偏瘫患者早期膝关节本体感觉干预对平衡功能及心理状态的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(11):845-847.
- [5] 王新德. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 42(6):379-380.
- [6] Fuglmeyer AR, J sk L, Leyman I, et al. The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance [J]. Scand J Rehabil Med, 1975, 7(1):13-31.
- [7] 瓮长水, 王军, 王刚, 等. Berg 平衡量表在脑卒中患者中的内在信度和同时效度[J]. 中国康复医学杂志, 2007, 22(8):688-690.
- [8] Yan R, Zhang Y, Lim J, et al. The effect and biomechanical mechanisms of intradermal needle for post-stroke hemiplegia recovery: Study protocol for a randomized controlled pilot trial[J]. Medicine, 2018, 97(16):e0448.
- [9] 庄雯雯, 郑洁皎, 陈秀恩, 等. 脑卒中平衡功能障碍治疗的研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(10):1127-1131.
- [10] 王如龙, 白定群. 机电生物反馈治疗技术联合常规康复治疗手段对脑卒中患者背屈功能恢复的影响[J]. 保健医学研究与实践, 2016, 13(2):51-53.
- [11] 陈红霞, 杨志敬, 潘锐焕, 等. 中西医结合康复方案对脑卒中后偏瘫患者运动功能、日常生活活动能力和生活质量的影响[J]. 中国中西医结合杂志, 2016, 36(4):395-398.
- [12] 郭宇, 朱茜, 李鹤, 等. 矫形鞋垫联合踝足矫形器对偏瘫患者步行功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(6):585-587.
- [13] 肖乐, 刘超, 谢冰, 等. ICB 足底矫形鞋垫结合本体感觉训练对膝关节骨性关节炎患者平衡功能的影响[J]. 中国康复, 2017, 32(1):84-85.
- [14] 高亚南, 付彦, 邢方印, 等. 踝足矫形器的早期应用对脑卒中患者日常生活活动能力及生活质量影响的临床研究[J]. 北京医学, 2018, 54(1):634-635.
- [15] 许林海, 韩丽雅, 蒋松鹤. 减重支持步行训练联合本体感觉训练改善 CIS 患者平衡及步行能力的效果[J]. 浙江医学, 2017, 39(13):1097-1101.
- [16] 王小伟, 吴庆文, 郭瑞玉, 等. 表面肌电在脑卒中患者双侧肢体训练中的应用[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(9):824-826.
- [17] 李威, 曾祥斌, 章荣, 等. 核心稳定性训练对脑卒中偏瘫患者步态时空参数和对称性参数的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2014, 29(9):816-822.
- [18] 蒋玉燕, 郭良堂. 运动想象疗法联合西药、康复训练对脑卒中偏瘫患者平衡功能、表面肌电图的影响[J]. 中国医药导报, 2018, 39(5):964-966.
- [19] 付丽, 高晓平, 张旭, 等. 脑卒中后偏瘫上肢康复过程中表面肌电分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(5):356-361.
- [20] 朱童, 冯玲, 吴月峰, 等. 运用三维步态分析评价下肢机器人训练对偏瘫患者步行能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(4):385-388.

• 外刊拾粹 •

肩胛上神经阻滞与肩峰下注射治疗肩袖撕裂

肩袖撕裂是最常见的肌肉骨骼疾病之一。肩袖撕裂大多数是保守治疗,包括非甾体类抗炎药、物理/作业治疗和肩峰下注射。本研究比较了肩胛上神经阻滞与肩峰下注射治疗急性肩袖撕裂的疗效。

受试者为年龄在 45 岁或以上,均有症状的部分或完全性肩袖撕裂的患者。患者随机接受肩胛上神经阻滞(SSNB)或肩峰下注射(SA)治疗,两种注射治疗均包括 9ml 1%罗哌卡因和 1ml 倍他米松。所有患者在注射后 2 周、6 周和 12 周均采用改良的 Constant-Murley(CM)评分表进行评估,并通过视觉模拟评分(VAS)评估疼痛。数据收集于 43 名患者,平均年龄为 65.2 岁。在 2 周时,两组患者的 CM 评分没有差异。在 6 周和 12 周时,SSNB 组的基线 CM 评分平均变化显著大于肩峰下组(分别为 $P=0.048$ 和 $P=0.014$)。在 12 周时,SSNB 组的平均 CM 评分显著高于 SA 组($P=0.014$)。

结论:这项针对症状性肩袖撕裂患者的研究发现,与肩峰下注射相比,经肩胛上神经阻滞治疗的患者在第 6 周和第 12 周时疼痛和功能得到了更大的改善。

(龚秋文译)

Coory, J., et al. Efficacy of Suprascapular Nerve Block Compared with Subacromial Injection: A Randomized, Controlled Trial in Patients with Rotator Cuff Tears. J Shoulder Elbow Surg. 2019, March;28(3): 430-436.

中文翻译 由 WHO 康复培训与研究合作中心(武汉)组织
本期由第三军医大学第一附属医院刘宏亮教授主译编