

网络出版时间: 2016-5-9 15:43:11 网络出版地址: http://www.cnki.net/kcms/detail/34.1065.R.20160509.1543.050.html

## 踝关节 CPM 对脑卒中患者下肢运动功能康复的疗效观察

冀磊磊, 吴建贤

**摘要** 目的 观察踝关节持续被动运动(CPM)改善脑卒中患者下肢运动功能的效果,并探讨其临床意义。方法 研究60例脑卒中患者,随机分为对照组和治疗组。对照组给予常规康复治疗,治疗组给予常规康复治疗及踝关节 CPM 治疗。分别于治疗前和治疗3个月后对患者行下肢肌痉挛评估、下肢 Fugl-Meyer 运动功能评定(FMA)和10 m 步行时间评估。结果 治疗3个月后,两组患者下肢肌痉挛及10 m 步行时间较治疗前降低( $P < 0.05$ );两组患者下肢 FMA 较治疗前提高( $P < 0.05$ ),且治疗组均优于对照组( $P < 0.05$ )。结论 踝关节持续被动运动能缓解脑卒中患者下肢肌痉挛,增强踝关节周围肌肉的协调性,提高患者的平衡功能,改善患者的下肢运动功能,提高步行能力。

**关键词** 持续被动运动;脑卒中;下肢运动功能

**中图分类号** R 743.3; R 969.4; R 49-39

**文献标志码** A 文章编号 1000-1492(2016)06-0873-04

脑卒中是脑血管疾病的主要临床类型,包括缺血性卒中和出血性卒中,以突然发病、迅速出现局限性或弥漫性脑功能缺损为共同临床特征,为一组器质性脑损伤导致的脑血管疾病<sup>[1]</sup>,常常使患者出现各种功能障碍,其中下肢功能障碍对患者生活质量的影响较大,也是患者康复治疗的重点和难点<sup>[2]</sup>。足内翻和足下垂是脑卒中患者常见的下肢异常模式,也是脑卒中后导致患者步态异常的原因<sup>[3]</sup>。由于足内翻及足下垂的存在,患肢足部着地面积减小,影响患者平衡功能,从而导致患者行走时容易发生踝关节扭伤,进一步影响患者的下肢运动功能和步行能力,故而对脑卒中患者足内翻和足下垂的治疗就显得尤为重要。近年来,研究<sup>[4]</sup>显示踝关节持续被动运动(continuous passive motion, CPM)被动牵伸痉挛的肌肉,并在无痛的原则下给予

大范围的被动缓慢的运动,可以改善肌肉的痉挛程度,诱导分离运动的出现。该研究旨在探讨踝关节 CPM 结合常规康复治疗对脑卒中患者下肢运动功能及步行能力的影响。

## 1 材料与方法

**1.1 病例资料** 收集2014年6月~2015年6月于安徽医科大学第二附属医院康复医学科治疗的脑卒中患者60例,随机分为对照组和治疗组,各30例。对照组予以运动疗法、低频电疗法、电动起立床、针灸疗法和矫形器治疗等常规康复治疗方法,治疗组在上述治疗基础上,同时使用踝关节 CPM 治疗。各组间性别、年龄、病程、卒中类型及卒中侧别差异均无统计学意义。见表1。

表1 一般资料比较( $n=30$ )

| 项目                      | 对照组              | 治疗组              | $\chi^2/t$ 值 | $P$ 值 |
|-------------------------|------------------|------------------|--------------|-------|
| 性别( $n$ )               |                  |                  |              |       |
| 男                       | 19               | 17               | 0.278        | 0.598 |
| 女                       | 11               | 13               |              |       |
| 年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ ) | 59.40 $\pm$ 6.53 | 57.27 $\pm$ 7.50 | 1.175        | 0.245 |
| 卒中类型( $n$ )             |                  |                  |              |       |
| 出血                      | 12               | 14               | 0.271        | 0.602 |
| 梗死                      | 18               | 16               |              |       |
| 病程(月, $\bar{x} \pm s$ ) | 3.43 $\pm$ 1.04  | 3.57 $\pm$ 1.07  | -0.489       | 0.627 |
| 卒中侧别( $n$ )             |                  |                  |              |       |
| 左                       | 21               | 19               | 0.300        | 0.584 |
| 右                       | 9                | 11               |              |       |

## 1.2 纳入及排除标准

**1.2.1 纳入标准** 包括:①符合1995年第四届全国脑血管病会议制定的《各类脑血管病诊断标准》;②单侧发病;③病程<1年,病情稳定,意识清楚,可接受动作性指令;④有小腿三头肌痉挛、足内翻及足下垂;⑤能独立行走10 m以上;⑥详细告知患者研究过程和目的,患者表示理解并自愿签署知情同意书。

**1.2.2 排除标准** 包括:①双侧发病;②不能独立站立和行走;③意识不清或伴有重度认知障碍;④外周神经损伤导致足下垂;⑤合并严重器质性疾病影响康复治疗;⑥不能或不愿意配合;⑦踝关

2016-04-06 接收

基金项目:安徽省高校省级自然科学基金项目(编号: KJ2010A194、2013tszy011);安徽省卫生厅中医药科学基金项目(编号: 2012zy57)

作者单位:安徽医科大学第二附属医院康复医学科,合肥 230601

作者简介:冀磊磊,男,硕士研究生;

吴建贤,女,主任医师,副教授,硕士生导师,责任作者,

E-mail: ay2fyjianxianwu@126.com

节内及关节周围存在炎症、水肿或感染。

### 1.3 常规康复治疗方法

**1.3.1 运动疗法** 包括: ① 良肢位摆放: 嘱患者夜间睡眠时保持良肢位摆放, 抑制痉挛的发生、发展; ② 桥式运动; ③ 上肢训练: 包括降低上肢屈肌的痉挛和上肢各关节的主被动运动; ④ 下肢训练, 包括降低下肢伸肌的痉挛及下肢各关节的主被动运动; ⑤ 坐位平衡、站立平衡及坐站转移训练; ⑥ 步态训练; ⑦ ADL 训练; ⑧ 冰块刺激踝背伸肌及外翻肌; ⑨ 快速叩击足背外侧。运动疗法的主要目的是降低下肢肌痉挛, 增加踝背伸肌和外翻肌的力量, 纠正足内翻和足下垂, 改善下肢运动功能。每次总计 40 min, 每天 1 次, 并对家属进行健康教育, 指导康复。

**1.3.2 电动起立床** 将患腿用约束带保护, 健腿放在起立床前的小凳上, 患侧单腿负重。治疗过程中, 可在膝关节后放一毛巾, 防止患肢出现膝过伸; 如患者出现疲劳, 允许患者双腿负重片刻。每次 20 min, 每天 2 次。

**1.3.3 低频电疗法** 将电极片放在胫前肌或腓骨长、短肌的肌腹上, 调整电流以引起肌肉明显收缩、患者能耐受为度, 增加胫前肌和腓骨长、短肌的张力, 纠正足内翻及足下垂。每次 20 min, 每天 1 次。

**1.3.4 针灸疗法** 应用张力平衡针法, 即先取伸肌侧穴位三阴交、太溪, 行弱化手法, 再取屈肌侧穴位解溪、申脉、阳陵泉, 行强化手法; 抑制痉挛肌, 兴奋拮抗肌, 以达到生物力学平衡, 治疗足内翻及足下垂。每次 20 min, 每天 1 次。

**1.3.5 踝足矫形器** 患者夜间睡眠和白天非治疗时间均佩戴踝足矫形器, 以保持踝关节处于中立位, 持续牵伸小腿三头肌。

**1.4 踝关节等速被动运动疗法** 采用 KINETEC Brevia 踝关节锻炼运动器, 治疗时间 20 min, 每天 2 次, 第一次选择“背屈-跖屈”的运动模式, 第二次选择“内翻-外翻”的模式, 背屈(外翻)角度为患者疼痛耐受范围内角度, 并根据患者评估结果定期调整, 跖屈(内翻)角度为 0°; 到达设定背屈(外翻)角度时保持 20 s, 速度为 4°/s。

### 1.5 评估方法

**1.5.1 改良 Ashworth 量表** (modified Ashworth scale, MAS) 用该评估量表评估下肢肌痉挛, 根据被动活动肢体时有无阻力及出现阻力时关节活动度的大小, 分为 0、I、I<sup>+</sup>、II、III、IV 级, 等级越高表示肌痉挛越高。

**1.5.2 Fugl-Meyer 运动功能评定** (Fugl-Meyer as-

essment, FMA) 用该评估方法评定患者的下肢运动功能。下肢总评积分 34 分, 分值越高表示患者下肢运动功能越好。

**1.5.3 10 m 步行时间** 嘱患者在保证安全的前提下以最快速度行走, 测量患者的最快的步行速度。让患者沿直线行走 14 m, 以消除加速和减速的影响, 记录中间 10 m 的步行时间, 反复测量 3 次, 取平均值<sup>[5]</sup>。时间越短, 表示患者步行速度越快。

**1.6 康复过程** 两组患者均采用医院-家庭-医院的模式进行康复治疗, 每个治疗周期 1 个月, 一共治疗 3 个月; 每个周期前 3 周在院治疗, 住院期间为患者进行综合评估、制定规范的运动处方, 并按运动处方为患者进行康复治疗, 并培训患者家属掌握基本的康复治疗技术; 第 4 周行家庭康复, 出院后家属在家继续对患者进行康复治疗, 期间电话随访, 以保证治疗有序进行。两组患者分别在治疗前和治疗 3 个月后进行 MAS 评估、FMA 运动功能评定及 10 m 步行时间测定。

**1.7 统计学处理** 采用 SPSS 13.0 软件进行分析, 各组间年龄、病程是否存在差异采用两独立样本 *t* 检验, 对各组的性别组成、卒中类型及卒中侧别是否存在差异采用  $\chi^2$  检验; 所得计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 两组治疗前、后的评定结果有无差异性, 使用配对 *t* 检验; 两组之间的评定结果有无差异性, 使用两独立样本的 *t* 检验; 等级变量用频数表示, 采用秩和检验。

## 2 结果

**2.1 两组患者下肢 MAS 评分** 两组治疗前下肢 MAS 分级比较差异无统计学意义 ( $Z = -0.332$ )。治疗后与同组治疗前比较差异有统计学意义 ( $Z = -2.019, P < 0.05; Z = -3.830, P < 0.001$ ), 两组均较各自治疗前有显著改善。治疗后两组之间比较差异有统计学意义 ( $Z = -2.004, P < 0.05$ ), 表明治疗组优于对照组。见表 2。

表 2 两组治疗前后 MAS 分级比较 ( $n = 30$ )

| 组别 | 时间  | 例数                |                   |                    |                   |                   |
|----|-----|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|    |     | 0                 | I                 | I <sup>+</sup>     | II                | III               |
| 对照 | 治疗前 | 0                 | 3                 | 6                  | 13                | 8                 |
|    | 治疗后 | 1 <sup>#</sup>    | 7 <sup>#</sup>    | 9 <sup>#</sup>     | 8 <sup>#</sup>    | 5 <sup>#</sup>    |
| 治疗 | 治疗前 | 0                 | 3                 | 6                  | 15                | 6                 |
|    | 治疗后 | 4 <sup>* ##</sup> | 9 <sup>* ##</sup> | 11 <sup>* ##</sup> | 4 <sup>* ##</sup> | 2 <sup>* ##</sup> |

与对照组同期比较: \*  $P < 0.05$ ; 与同组治疗前比较: <sup>#</sup>  $P < 0.05$ ; <sup>##</sup>  $P < 0.001$

**2.2 两组 FMA 评分** 两组治疗前组间比较差异无统计学意义。治疗后,两组下肢 FMA 评分及髌、膝、踝关节 FMA 评分均较前改善( $P < 0.05$ ),但治疗组优于对照组( $P < 0.05$ )(髌关节除外)。见表 3。

表 3 两组患者下肢 FMA 评分及  
髌、膝、踝关节 FMA 评分比较( $n = 30 \bar{x} \pm s$ )

| 项目         | 对照组          | 治疗组          | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 |
|------------|--------------|--------------|------------|------------|
| 下肢 FMA     |              |              |            |            |
| 治疗前        | 17.30 ± 2.05 | 17.17 ± 1.72 | 0.272      | 0.786      |
| 治疗后        | 22.43 ± 2.34 | 23.97 ± 1.83 | -2.825     | 0.006      |
| <i>t</i> 值 | -24.736      | -32.200      |            |            |
| <i>P</i> 值 | <0.001       | <0.001       |            |            |
| 髌关节 FMA    |              |              |            |            |
| 治疗前        | 3.10 ± 1.03  | 3.00 ± 0.91  | 0.399      | 0.691      |
| 治疗后        | 4.00 ± 0.91  | 4.03 ± 0.76  | -0.154     | 0.878      |
| <i>t</i> 值 | -12.245      | -11.547      |            |            |
| <i>P</i> 值 | <0.001       | <0.001       |            |            |
| 膝关节 FMA    |              |              |            |            |
| 治疗前        | 4.03 ± 1.03  | 4.10 ± 0.80  | -0.279     | 0.781      |
| 治疗后        | 4.50 ± 1.04  | 5.17 ± 0.87  | -2.684     | 0.009      |
| <i>t</i> 值 | -5.037       | -12.990      |            |            |
| <i>P</i> 值 | <0.001       | <0.001       |            |            |
| 踝关节 FMA    |              |              |            |            |
| 治疗前        | 3.97 ± 0.96  | 3.87 ± 0.73  | 0.453      | 0.652      |
| 治疗后        | 4.70 ± 0.95  | 5.23 ± 0.82  | -2.328     | 0.023      |
| <i>t</i> 值 | -7.712       | -12.173      |            |            |
| <i>P</i> 值 | <0.001       | <0.001       |            |            |

**2.3 两组 10 m 步行时间** 两组治疗前组间比较差异无统计学意义。两组治疗后均有显著改善( $P < 0.05$ ),且治疗组优于对照组( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者 10 m 步行时间比较( $n = 30 \bar{x} \pm s$ )

| 项目         | 治疗前(s)       | 治疗后(s)       | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 |
|------------|--------------|--------------|------------|------------|
| 对照组        | 32.96 ± 8.04 | 28.87 ± 7.97 | 25.158     | <0.001     |
| 治疗组        | 33.16 ± 8.67 | 24.91 ± 7.10 | 24.955     | <0.001     |
| <i>t</i> 值 | -0.094       | 2.031        |            |            |
| <i>P</i> 值 | 0.925        | 0.047        |            |            |

### 3 讨论

脑卒中是严重危害人类健康的主要病种之一,近年来,其发病率逐年增高,且患者发病年龄趋于年轻化,青壮年发病意味着劳动力的丧失,对家庭和社会的影响更大。患者常遗留不同程度的功能障碍,而步行能力是康复的主要目标,是患者生活自理的条件之一<sup>[6]</sup>。虽然 70% 以上的脑卒中患者可以恢复步行功能<sup>[7]</sup>,但很多患者由于存在足内翻和足下垂,导致患者在行走时出现“划圈步态”,严重影响了偏瘫患者的步行功能和生存质量<sup>[8-9]</sup>。治疗师在治疗时往往更注重髌关节的训练,而忽略了踝关节

的训练<sup>[10]</sup>。踝关节是人体稳定性的微调枢纽,背屈障碍会影响患者的下肢运动功能和步行能力<sup>[11]</sup>,所以,纠正足内翻和足下垂,改善患者踝关节的背屈功能,对脑卒中患者具有非常重要的临床意义。

踝关节 CPM 是通过控制器设置,使患者在设定的范围内进行安全的等速被动运动。其可以根据患者的情况设置不同的运动方向、运动速度、关节活动的最大角度以及牵伸的时间。脑卒中后患者的功能恢复基于大脑的可塑性,而反复进行外周肢体的主被动活动对大脑的可塑性是非常重要的<sup>[12]</sup>。CPM 通过多次重复被动运动可以刺激周围神经,改善中枢神经功能,提高神经活动的兴奋性、灵活性和反应性,恢复对骨骼肌的正常支配<sup>[13]</sup>。

脑卒中后,大脑皮质受到抑制,低位中枢的原始反射释放,表现为上肢的屈肌痉挛和下肢的伸肌痉挛,其中,下肢的小腿三头肌的痉挛比较常见,是引起脑卒中患者足内翻的主要原因<sup>[14]</sup>。小腿三头肌痉挛使踝关节长时间处于跖屈位,使胫前肌和腓骨长、短肌处于牵拉延长的状态和非功能位,从而使其难以进行有效的肌力训练,导致肌力减弱,患者出现足下垂。本研究中,对照组和治疗组在治疗 3 个月后,小腿三头肌的痉挛均较治疗前有所缓解,治疗组优于对照组,证实踝关节 CPM 可以改善小腿三头肌的痉挛。痉挛是速度依赖性的牵张反射增强,故设置缓慢、等速的周期性被动活动可以减少肌梭的敏感性,降低牵张反射,缓解小腿三头肌的痉挛。

本研究中,两组患者在治疗 3 个月后,下肢 FMA 及髌、膝、踝关节 FMA 评分较治疗前均有提高,且除髌关节外,治疗组均优于对照组,表明踝关节 CPM 可以有效的改善患者下肢运动功能。踝关节 CPM 治疗后,小腿三头肌痉挛改善,有利于诱发下肢的分离运动,从而提高下肢 FMA 评分。治疗后两组髌关节 FMA 评分差异无统计学意义,但均较治疗前差异有统计学意义。脑卒中患者的恢复一般遵循从上到下、由近及远的原则。在临床工作中也发现,髌关节作为近端大关节,其功能恢复较早、较好。两组患者的髌关节功能均得到明显的改善,故差异无统计学意义。

平衡能力是步行得以完成的基本保证,保持人体平衡需要 3 个环节的参与:感觉输入、中枢整合和运动控制,本体感觉直接影响步行的完成<sup>[15]</sup>。采用踝关节 CPM 对脑卒中患者进行训练,通过反复的被动活动踝关节,可以刺激踝关节的关节觉、位置觉,促进患者本体感觉的恢复,改善患者的平衡能力;小

腿三头肌痉挛降低,患者足内翻得到改善,患足与地面的接触面积增加,患者步行稳定性提高,步行速度加快。本研究中,两组患者治疗3个月后,10 m步行时间均缩短,且治疗组优于对照组,表明踝关节CPM可以提高患者的步行速度。

综上所述,踝关节CPM通过反复持续地使踝关节进行屈、伸及内、外翻运动,可以减少肌梭敏感性,从而改善小腿三头肌的痉挛,增强踝周肌肉的协调性,促进足内翻及足下垂的恢复,加大了患足与地面的接触面积;同时使平衡功能和本体感觉得到恢复,提高患者动态步行的稳定性;踝关节活动范围扩大,特别是踝背伸能力的提高,减轻了患者的膝过伸,使髌、膝、踝三关节的协同运动能力增强,提高患者的下肢运动功能和步行能力。另外,国内康复医学科和康复医院普遍存在治疗师短缺的情况,踝关节CPM可以减轻治疗师的工作量,也减轻了患者的经济负担。本研究仅观察3个月前后的治疗效果,接下来应对患者进行长期随访,并扩大样本量,以了解踝关节CPM对脑卒中患者下肢运动功能的时效性。

### 参考文献

- [1] 贾建平,陈生弟.神经病学[M].7版.北京:人民卫生出版社,2013:170.
- [2] 张勃,丁玓,吕立.本体感觉训练结合核心稳定性训练对脑卒中偏瘫患者下肢功能及平衡的影响[J].中国康复理论与实践 2014 20(12):1109-12.
- [3] 欧海宁,沈建虹,陈红霞,等.超声引导和徒手肌肉定位法用于A型肉毒毒素治疗脑卒中患者痉挛性足下垂内翻的临床效果[J].中国康复医学杂志 2011 26(8):728-33.
- [4] 龙亚君,丁玉莲,王跑球,等.踝关节被动运动仪配合运动功能训练治疗痉挛型脑瘫患儿尖足疗效观察[J].中国康复医学杂志 2014 29(3):272-3.
- [5] 郭素梅,李建民,吴庆文,等. Lokomat 全自动机器人步态训练与评定系统对不完全性脊髓损伤患者步行功能的影响[J].中国组织工程研究 2012 16(13):2324-7.
- [6] 陈秀明,白玉,魏国荣,等.序列训练法对脑卒中后偏瘫患者下肢运动功能的影响[J].中国康复医学杂志 2011 26(5):478-80.
- [7] 许佳,胡世红,凌晴,等.功能性电刺激对偏瘫患者下肢功能及步态的影响[J].中国康复 2015 30(3):189-91.
- [8] Patrick J H, Keenan M A. Gait analysis to assist walking after stroke[J]. Lancet 2007 369(9558):256-7.
- [9] Dubin A. Gait: the role of the ankle and foot in walking[J]. Med Clin North Am 2014 98(2):205-11.
- [10] 李桥军,华东,张斌,等.早期强化踝关节运动训练对偏瘫患者下肢功能恢复的影响[J].中国实用神经疾病杂志 2014 17(22):63-4.
- [11] 吴玉玲,王水平,李爱萍,等.调制中频电疗加功能强化训练治疗脑卒中偏瘫患者踝背屈障碍的临床观察[J].中华物理医学与康复杂志 2006 28(2):142-3.
- [12] Sibley K M, Tang A, Brooks D, et al. Feasibility of adapted aerobic cycle ergometry tasks to encourage paretic limb use after stroke: a case series[J]. J Neurol Phys Ther 2008 32(2):80-7.
- [13] 甄希成,陈新,白巍.传统按摩结合持续被动运动训练对脑卒中患者股四头肌横截面积的影响研究[J].中国全科医学,2012 15(10B):3366-8.
- [14] 关闯,岳增辉,蒋文明.脑卒中后足内翻的康复研究进展[J].湖南中医杂志 2013 29(2):146-8.
- [15] 燕铁斌.物理治疗学[M].2版.北京:人民卫生出版社,2013:170.

## The treatment of continuous passive motion on lower motor function in patients with stroke

Ji Leilei, Wu Jianxian

(Dept of Rehabilitation Medicine, The Second Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601)

**Abstract Objective** To observe the treatment of continuous passive motion(CPM) on lower motor function in patients with stroke. **Methods** 60 patients were evenly randomized into control group and treatment group. The control group received conventional rehabilitation treatment, while the treatment group received conventional rehabilitation and CPM therapy. They were assessed with modified Ashworth scale(MAS), Fugl-Meyer assessment(FMA) (lower limb, hip, knee and ankle) and 10-meter walking time. **Results** After treatment, the scores of MAS, FMA and 10-meter walking time were both improved when compared with those before treatment( $P < 0.05$ ), and between the two groups, the scores of MAS, FMA and 10-meter walking time were much better in the treatment group with significant difference( $P < 0.05$ ). **Conclusion** CPM can alleviate muscle spasms, and enhance the muscle group coordination on foot. Furthermore, CPM can contribute to the balance and lower limb motor function, and strengthen gait of patients with stroke.

**Key words** continuous passive motion; stroke; lower limb motor function