



a. 训练前

b. 训练后

图 3a-b 使用矫形器训练前后手功能情况

3 讨论

拇指对掌功能对手的捏、握、抓等方面的功能有着重要作用,拇指良好的屈、伸、内收、外展和对掌功能,主要依靠拇指各关节的灵巧活动和手内在肌的作用^[2]。手矫形器具有保持功能体位,矫正或补偿部分缺失功能活动的作用,针对正中神经损伤静态的矫形器多见,用于术后固定保护神经,促进功能恢复^[3],本文使用动态对掌位矫形器对合并正中神经损伤的患者进行正确的应用,可以达到以下的目的:①克服因正中神经支配的大鱼际瘫痪而致的拇指对掌功能的丧失,预防因拇收肌短缩所致的虎口挛缩,同时对已有的挛缩予以矫正;②矫形器使拇指处于水平外展和部分垂

直内收位与食指处于一个平面,并与第二、三指形成对指,维持虎口跨度,借助外力协助患手完成正常的ADL;③夜间佩戴功能位矫形器,使第一掌骨位于旋前位置,虎口处于最大外展位,以预防虎口挛缩。对于合并正中神经损伤的患者,在外科重建术及早期康复治疗中,尽早合理的使用矫形器。矫形器的应用可有效增强患肢的正常运动,重建肌群的协调运动功能,建立代偿功能,对延缓肌肉萎缩、改善和保持关节活动范围、防止关节挛缩、组织粘连、预防继发性损伤有重要的治疗作用。

【参考文献】

- [1] 中华人民共和国卫生部医政司. 中国康复医学诊疗规范(上册)[M]. 北京:华夏出版社,1998,33-35.
- [2] 崔岩,李均,陈波,等. 尺侧腕伸肌联合拇短伸肌腱转移重建拇指对掌功能[J]. 中国修复重建外科杂志,2011,25(2):209-211.
- [3] Bertelli JA, Kechele PR, Ghizoni MF, et al. Mesh epineurial splinting for late median nerve repair in older patients: a preliminary report[J]. Microsurgery, 2011, 31(6): 441-447.

E-mag 电磁控制膝关节矫形器在截瘫患者中的应用

高峰^{1a}, 弥振刚², 李强^{1a}, 周列维^{1a}, 赵乐^{1a}, 黄钟敏^{1b}

【摘要】 目的:观察 E-mag 电磁控制膝关节矫形器对脊髓损伤(SCI)所致的截瘫患者步态的影响。方法:1例SCI患者曾经使用双下肢膝踝足矫形器(KAFO),后改用 E-mag 电磁控制膝关节矫形器,进行康复训练。结果:E-mag 电磁控制膝关节矫形器在步行周期中允许膝关节有自由的屈伸活动,让患者的步态更接近正常。结论:使用 E-mag 电磁控制膝关节矫形器能更好的改善截瘫患者的步态,降低能量消耗。

【关键词】 截瘫;E-mag 电磁控制;矫形器;步态

【中图分类号】 R49;R496;R683.2 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2013.04.011

随着现代生物力学、生物工程学的发展,使截瘫患者在应用矫形器方面特别是步行矫形器的应用有了明显进步^[1],愈来愈多的截瘫患者通过佩戴各种下肢步行矫形器而重新获得站立和行走功能。2011年8月,我科为1例脊髓损伤后截瘫患者制作安装了湖北省首

例 E-mag 电磁控制膝关节矫形器,并进行了3个月系统的训练和长期跟踪观察,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 患者杨某,女,30岁,2007年3月2日因车祸致 T₁₂~L₁ 椎体爆裂性骨折并截瘫,经康复治疗于2008年制作了双下肢膝踝足矫形器(knee-ankle-foot orthosis, KAFO)。患者佩戴该矫形器借助助行架可实现治疗性步行。2011年8月,患者来我科,采用徒手肌力评估双下肢关键肌肌力,髌前屈肌群:左侧3级,右侧2级;髌后伸肌群:左侧2级,右侧

收稿日期:2013-04-30

作者单位:1. 十堰市太和医院 a. 康复科, b. 急诊科, 湖北 十堰 442000;

2. 德国奥托博克健康集团武汉分公司, 武汉 430000

作者简介:高峰(1978-),男,主管技师,主要从事矫形器在康复中的应用研究。

通讯作者:黄钟敏。

2级;膝伸肌群:左右均为1级;踝背伸肌群、长伸趾肌群和踝跖屈肌群均为0级。双下肢各关节活动范围及双上肢肌力均正常。

1.2 方法 给予此例患者佩戴 E-mag 电磁控制膝关节矫形器后进行康复训练。①模型制作:采用 E-mag 电磁控制膝关节等零部件,按照最新定制矫形器的制作工艺进行制作^[2]。试穿调试后让患者穿戴正式矫形器,进行全面调试,并告知患者使用方法及相关注意事项。采用碳纤维树脂积层成型工艺制作正式产品^[3]。②训练:由治疗师协助患者进行矫形器的使用训练,训练前后做常规的关节活动度及肌力增强练习。第1周为站立训练,每天4次,每次30min;第2周开始在平衡杠内进行行走训练,每天2次,每次1h;第5周开始由平衡杠内转移到杠外,用助行架辅助患者行走,每天2次,每次1h;在平衡杠外连续训练2周后借助行走架独立行走。

1.3 评定标准 ①采用目测分析法观察步态,用美国加州 RLA(Rancho Los Amigos)康复医院八分法进行评定^[4],并用摄像机拍摄后进行回顾分析,评价患者佩戴2种矫形器行走时的步态变化。②采用 Nelson 评定法评定基本的步行效率^[4],让患者穿戴2种矫形器来回各行走6m,记录2次的总时间取平均值。

2 结果

患者佩戴 E-mag 电磁控制膝关节矫形器较佩戴 KAFO 的基本步行效率明显提高(8.36m/min、5.76m/min)。表1为患者分别佩戴2种矫形器后的步态变化情况,结果表明,该患者佩戴 E-mag 电磁控制膝关节矫形器能更好的改善步态,整个步态周期更接近正常。

表1 KAFO 和 E-mag 对髌膝踝活动的运动控制及步态分析

步态时相	KAFO	E-mag
站立相前期	无正常的足跟触地,膝关节伸直位固定	足跟触地,膝关节已自动锁闭,从而稳定下肢
初期	瞬间变为全足着地,重心逐渐转移到对侧	由足跟着地过渡到全足着地,重心逐渐转移到对侧
中期	髌关节由屈曲到伸直,重心完全转移到对侧	髌关节由屈曲到伸直,重心完全转移到对侧
末期	足跟离地幅度过小,身体重心大幅摆动,开始向对侧转移	足跟离地,膝关节锁自动打开,身体重心正常转移,准备向前迈步
摆动相前期	膝关节伸直位固定,髌关节后伸,全足即将离地,身体重心大幅摆动	足跟离地,膝关节锁打开,屈膝,脚尖着地,准备向前迈进,身体重心正常转移
初期	膝关节伸直固定,整个下肢向前摆动,躯干整体向前晃动	膝关节屈曲位向前迈步,膝屈曲到最大约60度,躯干和下肢控制稳定
中期	下肢继续伸直向前摆动,身体扭转向前	髌关节屈曲,膝关节屈曲度数逐渐减小
末期	下肢仍然处于伸直位	膝关节自动锁闭,为支撑前期作准备

3 讨论

在传统的 KAFO 的设计中,膝关节采用的是带锁关节,该关节只能在坐下时打开,步行时锁闭^[5]。所以患者佩戴其步行时无踝关节和膝关节的屈伸运动,必须靠身体的重心在水平面和垂直面上移位增加和屈髋来带动下肢向前迈步,而身体重心移动幅度越大,消耗的能量就越多^[6]。E-mag 电磁控制膝关节矫形器是一个电子控制膝关节系统,由封闭式电磁锁膝关节、位置传感器和可拆卸电池共同组成。患者佩戴后,通过安装在矫形器上的智能传感器系统测量行走过程中腿的位置,以此来判断和控制膝关节在相应步态周期中的打开和锁闭,从而让膝关节在整个步行周期中具有稳定的支撑期和灵活的摆动期。因此患者佩戴该矫形器行走时具有更接近正常的步态,膝关节的自由屈伸让患者无需过度移动身体重心,从而减少能量消耗,提高步行效率,并获得较好的步态。由于 E-mag 矫形器对于工艺精度要求高,避免对关节造成过多扭力而损坏,故应使用碳纤维树脂积层成型工艺制作正式产品,且碳纤维树脂矫形器重量轻,强度高,经久耐用,外观好^[4]。需要指出的是,虽然 E-mag 电磁控制膝关节矫形器专为下肢肌力缺失或较低的患者提供支持,但并非所有截瘫患者都适用,它要求患者至少具有以下条件:屈髋和伸髋肌群肌力 ≥ 2 级,无髋关节屈曲挛缩,膝关节挛缩 $\leq 10^\circ$,踝关节挛缩 $\leq 15^\circ$,无痉挛。并且本研究只对1例患者佩戴该矫形器进行了目测观察法分析步态,因此缺乏更多的客观数据,将来的研究可以进一步对更多的患者佩戴该矫形器后的步态变化进行更详实的分析,从而为更多截瘫患者佩戴 E-mag 电磁控制膝关节矫形器提供更为客观可靠的理论依据。

【参考文献】

[1] 石芝喜,刘四文,唐丹,等.四种截瘫步行矫形器在脊髓损伤患者中的应用[J].中国康复医学杂志,2007,22(4):382-382.

[2] 肖晓鸿.假肢与矫形器技术[M].上海:复旦大学出版社,2009,345-349.

[3] 赵辉三.假肢与矫形器学[M].北京:华夏出版社,2005,275-275.

[4] 王玉龙.康复功能评定学[M].北京:人民卫生出版社,2008,276-278.

[5] 苏强,赵正全.新型截瘫行走器在临床中的应用[J].中国康复,2001,16(3):176-176.

[6] 王玉龙.康复功能评定学[M].北京:人民卫生出版社,2008,285-285.