

· 临床研究 ·

踝足矫形器佩戴时间对痉挛型脑性瘫痪
儿童运动功能的影响

赵晓科 肖农 张跃 汤健 李红英

【摘要】目的 研究踝足矫形器(AFO)不同的佩戴时间对痉挛型脑性瘫痪(脑瘫)儿童运动功能的影响。**方法** 将52例痉挛型脑瘫儿童随机分为训练佩戴组16例、日间佩戴组19例和日夜佩戴组17例。3组患儿均给予常规康复治疗,训练佩戴组仅在运动训练时佩戴AFO;日间佩戴组平日运动时亦佩戴AFO,每日佩戴6~8h;日夜佩戴组除清洗及进行部分训练项目时取下AFO外,其余时间均佩戴。3组患儿总疗程均为2个月。分别在康复治疗前、后测定患儿踝关节被动活动范围(APROM),采用改良Ashworth量表(MAS)评定患儿痉挛情况,采用粗大运动功能测试量表(GMFM)中的D区及E区评定患儿的站立和步行能力。**结果** 3组患儿的APROM、MAS评分和GMFM评分治疗前比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,日间佩戴组、日夜佩戴组患儿的APROM、MAS评分和GMFM评分均高于训练佩戴组($P<0.05$),日间佩戴组和日夜佩戴组的APROM、MAS评分组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),日间佩戴组GMFM评分明显高于日夜佩戴组($P<0.05$)。**结论** 日间佩戴AFO 6~8h对于缓解痉挛型脑瘫儿童踝跖屈肌群痉挛并提高其运动能力,较仅训练时佩戴AFO或日夜佩戴AFO更有效。

【关键词】 脑性瘫痪; 痉挛; 踝足矫形器

Effects in children with spastic cerebral palsy of wearing ankle-foot orthoses for different durations ZHAO Xiao-ke*, XIAO Nong, ZHANG Yue, TANG Jian, LI Hong-ying. *Department of Rehabilitation Medicine, Nanjing Children's Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210008, China

【Abstract】Objective To explore the effects of wearing ankle-foot orthoses (AFOs) on motor function in children with spastic cerebral palsy (SCP). **Methods** Fifty-two children with SCP were randomly divided into a wearing-for-training group ($n=16$, group 1), a day-wearing group ($n=19$, group 2) and a day-night-wearing group ($n=17$, group 3). In addition to the conventional rehabilitative treatment given to all participants, the children in group 1 wore AFOs during movement training, and children in group 2 wore AFOs in the daytime for 6-8 h per day, while AFOs were applied to the children in group 3 for 24 hours a day except for cleaning and during certain training routines. All the treatments were continued for 2 months. Clinical assessments included the range of passive ankle dorsi- and plantarflexion (APROM), modified Ashworth scale (MAS) ratings, and the D and E dimensions of the Gross Motor Function Measure (GMFM). All were performed before and after treatment. **Results** Before treatment, no statistically significant differences were found among the three groups in terms of APROM, MAS, or GMFM. There were significant subsequent improvements in groups 2 and 3 when compared with group 1 in terms of APROM, MAS and GMFM results. Group 2's improvements in APROM and MAS results were not significantly better than those of group 3, but their average GMFM score improvements were significantly better. **Conclusion** Wearing AFOs in the daytime 6-8 hours per day is more effective in reducing spasticity and improving functional performance in children with SCP.

【Key words】 Cerebral palsy; Spasm; Ankle-foot orthoses

痉挛型脑性瘫痪(脑瘫)儿童由于下肢肌张力异常增高,多存在足内翻、足外翻及尖足等关节畸形。患儿通过佩戴踝足矫形器(ankle-foot orthosis, AFO)控制过强的足跖屈肌张力,以保持踝关节的生理力线排列,

有利于步行能力的提高,并可改善步态^[1]。AFO在脑瘫康复中的应用相当广泛,但目前对AFO的佩戴时间并无统一认识,从训练时佩戴到日间佩戴及日夜均佩戴均有报道^[2-4]。为此,我们设计了随机对照研究,比较AFO的不同佩戴时间对脑瘫儿童痉挛改善及行走能力的影响,现报道如下。

资料与方法

一、研究对象

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2009.05.013

作者单位:210008 南京,南京医科大学附属南京儿童医院康复医学科(赵晓科、张跃、汤健、李红英);重庆医科大学附属儿童医院神经康复中心(肖农)

纳入标准:①符合中国康复医学会儿童康复专业委员会制定的脑瘫诊断标准^[5],分型为痉挛型;②患儿已具备扶物站立或行走能力,站立时存在不同程度的尖足,可伴有足内翻、足外翻;③年龄 1.5~3.0 岁;④在院康复治疗满 2 个月;⑤由同一康复小组治疗。

排除标准:①伴有癫痫且未完全控制;②在治疗前 6 个月内服用抗痉挛药或行肉毒毒素注射;③粗大运动功能分级系统(Gross Motor Function Classification System, GMFCS)^[6]评定为 I、IV 或 V 级;④严重认知能力缺陷,中国儿童发展中心(Children's Developmental Center of China, CDCC)婴幼儿智能发育量表^[7]智能评分 < 69 分。

分组方法:选取 2007 年 4 月至 2008 年 6 月间在我院康复科治疗的脑瘫儿童,将符合入选条件的 52 例作为研究对象,利用随机化软件,以踝关节被动活动范围(ankle passive range of movement, APROM)、改良 Ashworth 量表(Modified Ashworth Scale, MAS)^[8]得分、粗大运动功能测试量表(Gross Motor Function Measure Scale, GMFM)^[9]得分为参数,采用分层随机化的方法分为训练佩戴组(16 例)、日间佩戴组(19 例)和日夜佩戴组(17 例)。3 组患儿的性别、GMFCS 分级及年龄比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。

表 1 3 组患儿一般情况比较

组别	例数	性别(例)		GMFCS 分级(例)		年龄(月)
		男	女	II 级	III 级	
训练佩戴组	16	9	7	10	6	28.0±6.2
日间佩戴组	19	9	10	10	9	24.0±8.7
日夜佩戴组	17	10	7	11	6	22.0±9.1

二、治疗方法

3 组患儿入院后均由专业器械治疗师取模,应用高温聚乙烯材料制作带踝关节铰链的 AFO,使站立位踝关节保持 90°,调整内外侧足弓高度,使距下关节保持在中立位,纠正可能存在的足内翻和足外翻。AFO 在进行神经发育疗法训练时佩戴,主要应用于站立平衡训练:①I 级平衡训练,包括站立架“捆站”、关键点控制下“自由站”及逐渐缩小足距的“自由站”;②II 级平衡训练,包括辅助下步行、短距离独立步行、蹲-站起及扭身训练等;③III 级平衡训练,包括平衡板训练、弹跳床训练等。以上内容循序进行,每日训练 2 次,每次 45 min。训练佩戴组患儿仅在上述运动训练期间佩戴 AFO;日间佩戴组患儿平日运动时亦佩戴 AFO,每日佩戴 6~8 h;日夜佩戴组患儿除清洗及进行部分训练项目时取下 AFO 外,其余时间均佩戴,包括睡眠时。同时,3 组患儿均接受神经肌肉电刺激及水疗。电刺激应用北京产 KX-3A 型痉挛肌治疗仪,A 路电极置于小

腿三头肌肌腱,B 路电极置于胫骨前肌肌腹,设定脉冲周期 1.5 s,脉宽 0.3 s,依患儿耐受程度调整电流强度为 10~50 mA,每日 2 次,每次 20 min。水疗时将患儿置于水温 38℃ 的水疗池中,由治疗师给予下肢痉挛肌群按摩 5 min 后,协助患儿浮起下肢做打水、蹬水动作,每日 1 次,每次 20 min。

三、评定指标

治疗前及治疗 2 个月后由同一医师进行下列项目的评定。

1. APROM:测量在仰卧位伸直膝关节时,被动跖屈至最大背屈踝关节的活动角度。

2. 痉挛情况的评定:采用 MAS 评定下肢肌张力的紧张程度,该量表共分 6 个级别,统计时 1 级计 1 分,1+ 级计 1.5 分,2 级计 2 分,依此类推。

3. 粗大运动发育情况的评定:GMFM 可用来反映脑瘫儿童粗大运动能力,该量表包括 A~E 五个功能区,各功能区可单独评定或组合应用^[10]。本研究选取其中的 D 区及 E 区组合,D 区共 13 项,反映站立能力;E 区共 24 项,反映走、跑及跳的能力。每项指标根据完成程度计 0~3 分,D 区及 E 区总分为 111 分。GMFM 评分 = D 区得分 + E 区得分,该分值的提高反映站立及步行能力的改善。

四、统计学分析

应用 SPSS 13.0 版统计软件包进行数据统计,性别及 GMFCS 分级的比较行 χ^2 检验;年龄比较采用方差分析;3 组治疗前、后 APROM、MAS 评分和 GMFM 评分的组内比较,采用独立样本 t 检验,3 组间比较采用方差分析,两两比较作 q 检验。设定 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、3 组患儿治疗前、后 APROM 比较

治疗前 3 组患儿的 APROM 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。各组治疗前、后组内比较,关节活动范围均有增大,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后训练佩戴组与日间佩戴组、日夜佩戴组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$);日间佩戴组与日夜佩戴组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

二、3 组患儿治疗前、后 MAS 评分比较

治疗前 3 组患儿 MAS 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。各组治疗前、后组内比较,痉挛程度均有缓解,差异有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后训练佩戴组与日间佩戴组、日夜佩戴组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$);日间佩戴组与日夜佩戴组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

三、3 组患儿治疗前、后 GMFM 评分比较

治疗前 3 组患儿的站立与步行能力评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。各组治疗前、后比较,站立与步行能力均有提高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后 3 组间比较,日间佩戴组评分提高最明显,日夜佩戴组次之,训练佩戴组最低,3 组间两两比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 3 组患儿治疗前、后 APROM、MAS 评分和 GMFM 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	APROM (°)	MAS 评分 (分)	GMFM 评分 (分)
训练佩戴组	16			
治疗前		19.35 ± 9.49	3.19 ± 0.75	44.27 ± 9.83
治疗后		28.29 ± 9.26 ^a	2.66 ± 0.91 ^a	52.43 ± 8.59 ^a
日间佩戴组	19			
治疗前		22.48 ± 7.33	2.95 ± 0.62	45.74 ± 11.01
治疗后		34.62 ± 6.84 ^{ab}	1.87 ± 0.64 ^{ab}	68.49 ± 10.44 ^{ab}
日夜佩戴组	17			
治疗前		21.32 ± 8.38	3.14 ± 0.79	44.11 ± 10.63
治疗后		35.51 ± 8.97 ^{ab}	1.65 ± 0.84 ^{ab}	61.37 ± 9.73 ^{abc}

注:同组治疗前后比较,^a $P < 0.05$;与训练佩戴组比较,^b $P < 0.05$;与日间佩戴组比较,^c $P < 0.05$

讨 论

本研究中,3 组患儿的性别、年龄、GMFCS 分级等一般资料,以及治疗前 APROM、MAS 评分、GMFM 评分等比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),故样本具有可比性。我们在进行样本的选取时,通过对年龄、运动功能分级及智力因素的限定,尽可能地减少了选择性偏倚。故治疗后 3 组间的差异可认为与 AFO 佩戴时间的长短有关。与传统的静态 AFO 比较,带铰链的 AFO 在步态分析支撑相末期能产生更自然的足背屈^[11],故本研究选用带铰链的 AFO 辅以康复治疗。

痉挛型脑瘫儿童由于存在跖屈肌兴奋性过强,因而出现尖足等异常姿势,是影响患儿站立位平衡的主要因素^[12]。佩戴 AFO 后进行站立训练,可利用自身重量持续牵伸跖屈肌,缓解肌肉过度紧张。同时,应用 AFO 可使踝关节保持正常的生物力学状态,增强关节的稳定性,对处于运动学习中的脑瘫儿童,在 AFO 的辅助下体验站立位的平衡感觉,有利于正常运动模式的建立^[9]。3 组患儿治疗前、后比较,APROM、MAS 评分及 GMFM 评分均有统计学意义($P < 0.05$),说明佩戴 AFO 结合功能训练可改善脑瘫儿童肌张力,提高其站立及步行能力,这与国外文献报告一致^[13,14]。

本研究结果显示,与日间佩戴组、日夜佩戴组比较,训练佩戴组在肌张力改善及站立和步行能力进步方面均较差,提示佩戴时间过短不利于缓解肌肉过度紧张,亦影响站立位平衡的建立。肌张力增高与脊髓

α 运动神经元的兴奋性增高有关。Bakheit 等^[15]发现,短时间(< 1 h)的牵伸不影响 α 运动神经元兴奋性。Tardieu 等^[16]证明,比目鱼肌每天保持牵拉状态 6 h 以上,才能有效地预防肌肉挛缩。延长 AFO 佩戴时间,不仅能给患儿更多站立平衡的体验,同时在扩大关节活动范围,减轻痉挛方面,也较短时间牵伸更为有效^[17]。

有学者认为,日夜均穿戴 AFO,跟腱得以持续被动牵拉,有利于足背屈角恢复到正常范围^[4]。但在本研究中,日间佩戴组和日夜佩戴组比较发现,进一步延长佩戴时间,并不能进一步改善肌张力;且日夜佩戴组站立及步行能力的提高不如日间佩戴组。我们分析认为可能有以下几个原因:①对于 3 岁以内的脑瘫儿童,关节挛缩并未形成,夜间睡眠期间肌张力下降,尖足消失,AFO 并未起到牵伸作用。②夜间佩戴的种种不适,不仅影响睡眠质量,且易使软组织受压、缺血而出现并发症^[18]。在本研究中,日夜佩戴组有 5 例患儿出现不同程度的压疮。③佩戴 AFO 后胫前肌活性下降^[19],长时间佩戴会使关节周围肌肉变得无力,进行协调性运动时对矫形器的依赖增强。我们亦观察到,日夜佩戴组取下 AFO 后,步行能力明显下降。④AFO 在矫正畸形的同时,也限制了正常生理行走时的踝跖屈^[14],长时间佩戴不利于形成足跟至足尖的滚动步伐。

必须指出的是,本研究也存在着局限性。首先,研究对象为 1.5 ~ 3.0 岁,而随着年龄的增长,肌紧张程度会有一定的变化,故该结论不适用全部年龄组的脑瘫儿童;同时对 GMFCS 分级的限定也限制了研究结果向其他等级的患儿推广。其次,本研究只比较了肌张力及站立平衡的差异,对于不同佩戴时间是否在预防和改善挛缩方面存在差异,尚有待进一步研究。

综上所述,本研究提示 AFO 佩戴时间过短或过长均不利于痉挛型脑瘫儿童运动功能的改善,日间佩戴 6 ~ 8 h 为相对理想的佩戴时间。

参 考 文 献

- [1] Autti-Ramo I, Suoranta J, Anttila H, et al. Effectiveness of upper and lower limb casting and orthoses in children with cerebral palsy: an overview of review articles. Am J Phys Med Rehabil, 2006, 85: 89-103.
- [2] 王玉霞, 梁红, 张进华, 等. 早期使用踝足矫形器对脑性瘫痪婴儿预后的影响. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11: 2441-2444.
- [3] 张孝超, 杨文兵, 梁红英, 等. 踝足矫形器对脑性瘫痪患儿步行障碍的治疗作用. 中国临床康复, 2005, 9: 176-177.
- [4] 陈秀恩, 左群. 踝足矫形器在痉挛型脑瘫患儿术后康复治疗中的作用. 中国康复医学杂志, 2007, 22: 174-175.
- [5] 陈秀洁, 李树春. 小儿脑性瘫痪的定义、分型和诊断条件. 中华物

- 理医学与康复杂志,2007,29:309.
- [6] Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, et al. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 1997, 39:214-223.
- [7] 范存仁, 主编. CDCC 婴幼儿智能发育调查手册. 北京: 团结出版社, 1988:9-24.
- [8] Nancy C, Jennifer D, Tandy F, et al. Interrater and intrarater reliability of the Modified Ashworth Scale in children with hypertonia. *Pediatr Phys Ther*, 2005, 17:268-274.
- [9] Russell D, Rosenbaum PL, Avery LM, et al. Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) user's manual. London: Mac Keith, 2002: 30-123.
- [10] 史惟, 陈冬冬. 粗大运动功能测试量表在脑性瘫痪中的应用研究进展. *中华儿科杂志*, 2006, 44:550-552.
- [11] Radtka SA, Skinner SR, Johanson ME. A comparison of gait with solid and hinged ankle-foot orthoses in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Gait Posture*, 2005, 21:303-310.
- [12] Ferdjallah M, Harris GF, Smith P, et al. Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clin Biomech*, 2002, 17:203-210.
- [13] Morris C. A review of the efficacy of lower-limb orthoses used for cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 2002, 44:205-211.
- [14] Buckon CE, Thomas SS, Huston SJ, et al. Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic diplegia. *Dev Med Child Neurol*, 2004, 46:590-598.
- [15] Bakheit AM, Maynard V, et al. The effects of isotonic and isokinetic muscle stretch on the excitability of the spinal alpha motor neurones in patients with muscle spasticity. *Eur J Neurol*, 2005, 12:719-724.
- [16] Tardieu C, Lespargot A, Tabary C, et al. For how long must the soleus muscle be stretched each day to prevent contracture? *Dev Med Child Neurol*, 1988, 30:3-10.
- [17] Pin T, Dyke P, Chan M. The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 2006, 48:855-862.
- [18] 赵正全, 苏强, 韩林. 关于矫形器副作用的分析及预防. *中华物理医学与康复杂志*, 2006, 28:847-848.
- [19] Romkes J, Hell AK, Brunner R. Changes in muscle activity in children with hemiplegic cerebral palsy while walking with and without ankle-foot orthoses. *Gait Posture*, 2006, 10:1-8.

(收稿日期:2008-09-20)

(本文编辑:吴 倩)

· 短篇论著 ·

高压氧结合镓-亚甲基二膦酸盐治疗类风湿性关节炎合并早期股骨头缺血性坏死

罗文丰 周京国 罗雄燕 祁军

类风湿性关节炎(rheumatoid arthritis, RA)是以累及周围关节为主的可导致关节软骨和骨质破坏,进而出现关节畸形及关节功能丧失的自身免疫性疾病。在多数边远贫困地区,由于对本病认识不够,存在滥用激素的情况,从而导致股骨头缺血性坏死(avascular necrosis of femoral head, ANFH)。我科自2004年以来,采用高压氧(hyperbaric oxygen, HBO)结合镓-亚甲基二膦酸盐(^{99}Tc -MDP, 商品名为云克)治疗 RA 合并早期 ANFH 患者 17 例,疗效较满意,现报道如下。

一、资料与方法

(一)一般资料

入选病例为 2004 年 6 月至 2008 年 4 月在我科住院的 RA 合并早期 ANFH 患者,共 33 例,均符合美国风湿病学会制定的 RA 分类标准^[1],并且经 MRI 检查确诊为 ANFH,按 Ficat 股骨头坏死放射线分期标准^[2]为 I B ~ II B 期,并排除患肢其它疾患。其中男 6 例,女 27 例;年龄 23 ~ 67 岁,平均 41 岁;病程 8 ~ 19 个月,平均 14 个月;单侧受累 9 例,双侧受累 24 例。将患者随机分为观察组和对照组。观察组 17 例,其中男 3 例,女 14 例;年龄 32 ~ 61 岁,平均 39.2 岁;病程 8 ~ 15 个月,平均 11 个月;单侧受累 4 例,双侧受累 13 例;15 例有长期服用激素类药物史,2 例有过量酒精摄入史。对照组 16 例,其中男 3 例,女 13

例;年龄 23 ~ 67 岁,平均 46 岁;病程 10 ~ 19 个月,平均 13 个月;单侧受累 5 例,双侧受累 11 例;均有长期服用激素类药物史,2 例有过量酒精摄入史。2 组年龄、性别、病史等经统计学分析,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

(二)治疗方法

2 组患者同时给予抗风湿药物治疗。

观察组采用宁波产 DYC-750AK 型高压氧舱,在 0.2 MPa 的压力下连续面罩吸氧 40 min,共 2 次,中间间歇吸舱内空气 5 min,减压 25 min,每日 1 次,每周休息 1 d,连续 2 周为 1 个疗程,疗程间间隔 2 周,共 3 个疗程。同时予云克(成都产,国药准字 H20000218)静脉滴注,取 A 剂镓(^{99}Tc)0.05 μg 、B 剂亚甲基二膦酸盐 5 mg 与氯化亚锡 0.5 mg,充分振摇完全溶解后静止 5 min,缓慢静脉滴注,每日 1 次,连续 20 d 为 1 个疗程,疗程间间隔 10 d,共治疗 3 个疗程。

对照组患者予静脉输入丹参液并配合超短波疗法和康复训练。超短波疗法应用 CDB-1 型超短波电疗机,波长为 7.3 cm,最大输出功率为 200 W,2 块 15 cm $\times$ 22 cm 的板状电极上、下对置于患肢髋关节,调整治疗剂量为微热量,每日 1 次,每次治疗 20 min,10 d 为 1 个疗程,疗程间间隔 15 d,共治疗 3 个疗程。超短波治疗间歇期行康复训练,包括静力锻炼、被动运动训练和主动运动锻炼。

(三)评价方法

分别于治疗前及治疗 3 个月后对 2 组患者的髋关节功能