

· 临床研究 ·

改进型往复式步行矫形器对完全性脊髓损伤患者步行能力的影响

吴华 顾旭东 姚云海 李岩 张雄伟 傅建明

【摘要】目的 探讨应用改进型往复式步行矫形器 (ARGO) 对完全性脊髓损伤患者步行能力的影响。方法 对 12 例 $T_4 \sim L_1$ 节段完全性脊髓损伤患者安装 ARGO, 安装前、后对患者进行系统的综合康复训练, 训练后对患者进行限时的步行功能检查和评价, 日常生活活动能力应用改良 Barthel 指数 (MBI) 及功能独立性评分法 (FIM) 进行综合评定。结果 患者经过安装 ARGO 训练后, 步行能力明显改善, 其 MBI、FIM 评分明显增加。结论 ARGO 能帮助 T_4 以下完全性脊髓损伤患者改善步行能力, 提高生活质量。

【关键词】脊髓损伤; 改进型往复式步行矫形器; 步行能力

Influence of an advanced reciprocating gait orthosis on walking function in complete spinal cord injury patients WU Hua, GU Xu-dong, YAO Yun-hai, LI Yan, ZHANG Xiong-wei, FU Jian-ming. Rehabilitation Center, Jiaxing Second Hospital, Jiaxing 314000, China

【Abstract】Objective To explore the value of an advanced reciprocating gait orthosis (ARGO) combined with comprehensive rehabilitation treatment in rehabilitating complete spinal cord injury (SCI) patients. Methods Twelve patients with complete SCI at the $T_4 \sim L_2$ level were fitted with an ARGO. Before and after fitting the ARGO, comprehensive rehabilitative exercises were conducted. After training, ambulation was evaluated, and competence in the activities of daily living was evaluated using the Barthel index and Functional Independence Measure. Results The patients' ambulation improved markedly after fitting the ARGO and training. Barthel index and FIM scores improved significantly. All 12 patients achieved therapeutic or functional ambulation. Conclusion With the aid of an ARGO, patients suffering from complete SCI below the T_4 level can achieve functional walking and improve their quality of life.

【Key words】Spinal cord injury; Advanced reciprocating gait orthosis; Walking function

脊髓损伤 (spinal cord injury, SCI) 是由于外伤或疾病引起的脊髓结构及功能损害, 导致损伤水平以下运动、感觉、自主神经功能改变, 是临床上常见的严重损伤, 常导致患者残疾或死亡。由于现代临床医学的发展, 使更多的 SCI 患者能够存活, 但完全性 SCI 仍难以恢复。因此, 最大限度恢复截瘫患者的步行功能已成为 SCI 患者康复治疗的重点、难点之一^[1]。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 (walking orthosis) 的应用有了明显进步, 特别是完全性 SCI 患者重新恢复步行能力成为可能^[2]。对胸腰段 SCI 患者, 可装配改进型往复式步行矫形器 (advanced reciprocating gait orthosis, ARGO), 以帮助其恢复站立及行走功能^[3]。2005 年 7 月以来, 本中心为完全性 SCI 患者装配 ARGO, 并进行了系统的综合康

复治疗, 取得满意效果, 现报道如下。

对象与方法

一、对象

选取我院 2005 年 7 月至 2008 年 5 月收治的 SCI 患者 12 例, 经 MRI 或 CT 检查确诊为 SCI。按照美国脊髓损伤学会 (American Spinal Injury Association, ASIA) 的损伤分级标准均为完全性损伤, 即 A 级。其中男 10 例, 女 2 例; 年龄 26 ~ 47 岁, 平均 34.2 岁; 受伤至安装 ARGO 的时间为 6 ~ 12 个月, 平均 8 个月, $T_{4,5}$ 脊髓完全性损伤 2 例, $T_{6,8}$ 脊髓完全性损伤 2 例, $T_{9,10}$ 脊髓完全性损伤 1 例, $T_{10,11}$ 脊髓完全性损伤 3 例, T_{12} 脊髓完全性损伤 1 例, L_1 脊髓完全性损伤 3 例。均已行骨折复位内固定术, 脊柱稳定性良好, 双下肢肌张力 < 3 级 (修订的 Ashworth 分级标准^[4]), 无严重压疮及其他并发症和严重器质性病变。

二、康复治疗

1. 装配步行矫形器前运动功能训练: 早期对患者

进行下肢各关节(髋、膝、踝)的被动活动,上肢进行肌力训练,利用哑铃和沙袋进行三角肌、肱二头肌、肱三头肌、背阔肌等肌肉的抗阻训练,每日 2 次,每次 15 ~ 25 min,特别是利用大运动量以训练提高患者心肺功能;中后期对患者进行翻身、坐位平衡、转移、站立等训练及痉挛的控制。

2. ARGO 的制作及装配:根据患者的身体情况制作普通的 ARGO,用髋关节的两侧支条将下肢的矫形部分和躯干腰带保护部分相连,形成稳定体^[5]。用一条钢索连接髋关节两侧,目的在于如一侧髋关节做过伸运动时,通过钢索移动使另一侧髋关节产生髋屈曲运动,从而达到带动腿向前移动^[5,6]。通过改进,在其膝髋关节装配液压助伸装置,不仅步行时有助动的功能,而且在坐位与站立位转换的过程中也起到辅助助力功能,患者在实际使用过程中,稳定性得到提高,能量消耗降低^[7]。

3. 装配后训练:在原有运动功能训练基础上,由康复治疗师指导,最初 1 ~ 7 d 应进行调整,及时纠正患者不正确的姿势,使之在无拐杖支撑下能平稳站立及辅导患者自行穿戴 ARGO,再进行站立平衡训练、迈步训练(包括迈至步、迈跃步及四点步训练);然后进行室内平地步行训练,从使用助行架步行过渡到使用腋拐或手肘拐步行,从需要保护下步行到独立步行,治疗师应向患者解释步行器辅助步行的原理,训练患者移动重心的同时配合上肢用力,以达到交替迈步;最后进行室外步行训练,包括室外平地步行、上下斜坡、跨越障碍物等。开始训练时治疗师可在患者身后予以辅助,及时纠正患者不正确的姿势,提高其步行能力。

以上训练每天 2 次,每次 1 h,根据患者的个体差异制定运动处方,一般依据训练时患者的心率及次日疲劳恢复情况对运动处方进行调整。

三、评定方法

于装配时及装配后 2 个月对患者进行限时的步行功能检查和评定^[8](包括平均步长的测量,6 min 步行距离及 10 m 步行时间的测试等),并应用改良 Barthel 指数(Modified Barthel Index, MBI)及功能独立性评分法(Functional Independence Measure, FIM)对患者的日常生活活动(activities of daily living, ADL)能力进行综合评定^[9]。

四、统计学分析

本研究计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 10.5 版统计学软件进行处理,计量资料比较选用 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、患者在装配 ARGO 时与装配后 2 个月步行能力的比较

12 例患者在装配 ARGO 后,经过系统康复治疗及步行训练,平均步长、6 min 平均步行距离、10 m 平均步行时间均有提高,与装备 ARGO 时比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

二、患者装配 ARGO 时与装配后 2 个月 ADL 能力比较

安装 ARGO 后 2 个月,12 例患者的 MBI 和 FIM 评分均明显提高,与装配时比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 12 例患者装配 ARGO 时与装配后 2 个月的步行能力和 ADL 能力比较($\bar{x} \pm s$)

评定时间	步行能力			ADL 能力	
	步长 (cm)	6 min 步行 距离(m)	10 m 步行 时间(s)	MBI(分)	FIM(分)
装配时	15.9 ± 4.5	26.7 ± 7.4	110.4 ± 5.6	55.2 ± 15.6	65.2 ± 10.2
装配后 2 个月	37.6 ± 7.9 ^a	75.3 ± 8.4 ^a	54.9 ± 4.6 ^a	75.6 ± 18.2 ^a	82.1 ± 12.6 ^a

注:与装配时比较,^a $P < 0.05$

讨 论

由于交通事故和工伤成倍增长,SCI 患者亦逐年增多。截瘫患者站立及行走功能的丧失,使其难以参与社会活动,严重影响患者的工作能力和生活质量^[10];同时,还可能给患者造成严重的心理障碍,成为社会、家庭的沉重负担^[11]。因此,帮助完全性 SCI 患者重建站立与步行功能仍然是康复医学领域面临的重大难题^[12]。

近年来,ARGO 临床应用效果良好,并已广泛应用于临床,使 T₄ 以下的完全性 SCI 患者应用步行矫形器进行实用性步行成为可能^[13]。ARGO 的结构设计特点使其不仅在步行中有助动功能,而且在患者站立及坐姿互换过程中有助动功能。临床对照观察显示,患者应用 ARGO 较应用无助动功能步行矫形器步行时步幅略大,步速加快,双足触地期较短^[14]。研究结果还显示,患者在应用 ARGO 站立时稳定性较好,手杖对地面压力低,T₄ 水平以下损伤的患者应用 ARGO 行走时氧耗明显降低,可以帮助患者作实用性步行,步速快,耗能少,安全稳定,更易为患者所接受^[15]。它不仅为截瘫患者提供了稳定支持及助动作用,还可利用残存的躯干及上肢的功能进行身体重心的转移,使其重新获得站立及行走功能^[16]。截瘫患者应用 ARGO 进

行站立和行走,可以有效预防肌萎缩,增强心肺功能,减少失用性骨质疏松的发生,改善膀胱功能,预防压疮和深静脉血栓形成;有助于患者更好地参与社会生活,在心理上克服悲观、抑郁、失望等负面情绪,达到与人平等交流、重返社会的目标^[17]。

本研究结果显示,对 T₄ ~ L₁ 的完全性截瘫患者来说,12 例患者装配 ARGO 后 2 个月,在上厕所、转移、行走等方面都有明显改善,如果患者自己学会独立穿戴 ARGO,则相对独立生活成为可能,从而大大降低对他人的依赖程度。在判断患者可否应用 ARGO 时,患者的脊柱的稳定性、身体素质及精神状态等,都是需要加以考虑的因素。一般情况下,除颈段 SCI 的患者外,均能使用 ARGO,且损伤平面越低,使用效果越好。脊柱的稳定性是应用 ARGO 的关键,而 SCI 的水平则是能否应用 ARGO 的决定因素^[18]。患者良好的身体素质、充沛的体力、较好的臂力、合适的体重及良好的心理状态都是使用 ARGO 的有利条件;而体质虚弱、体力差、双上肢力量弱以及心理压抑、悲观、绝望的患者不适宜应用 ARGO^[19]。此外,截瘫患者步行能力的恢复也与患者的体型、脊髓反射、躯干控制及平衡能力等多种因素密切相关。合适的体型有利于患者的转移,而适度的牵张反射可改善直立性低血压,并加强患者躯干的稳定性及心肺储备能力等^[20]。因此,掌握正确的适应证,综合考虑患者的具体情况,全面系统的康复训练是成功应用 ARGO 的前提条件。

目前临床上经常使用的髋膝踝矫形器(hip-knee-ankle-foot orthosis, HKAFO)只能使患者重新获得站立能力,不能使患者有效地实现步行,而 ARGO 能更好地改善患者的站立及行走功能,提高患者的独立生活能力。

参 考 文 献

- [1] 吴军发,胡永善,吴毅. 脊髓损伤的康复治疗进展. 中国康复医学杂志, 2001, 16: 377-379.
- [2] 燕铁斌,主编. 实用瘫痪康复. 北京: 人民卫生出版社, 1999: 448, 457-458.
- [3] 唐丹,刘四文,刘浩,等. 步行矫形器在脊柱脊髓损伤患者康复中的应用初探. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16: 273-275.
- [4] Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys Ther, 1987, 67: 206-207.
- [5] Franceschini M, Baratta S, Zampolini M, et al. Reciprocating gait orthoses: a multicenter study of their use by spinal cord injured patients. Arch Phys Med Rehabil, 1997, 78: 582-586.
- [6] Scivoletto G, Mancini M, Fiorelli E, et al. A prototype of an adjustable advanced reciprocating gait orthosis (ARGO) for spinal cord injury (SCI). Spinal Cord, 2003, 41: 187-191.
- [7] 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. 中国康复医学杂志, 2007, 22: 382-384.
- [8] 葛军,倪朝民. 脊髓损伤患者的功能性步行评定量表. 国外医学物理医学与康复学分册, 2003, 3: 15.
- [9] 南登崑,主编. 康复医学. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 74-79.
- [10] 于洋. 早期康复治疗对脊髓损伤患者日常生活活动能力的影响. 中国康复医学杂志, 2006, 21: 247-248.
- [11] 罗治安,何旭光,李建新. 早期康复治疗对脊髓损伤患者日常生活活动能力的影响. 中国康复理论与实践, 2006, 12: 246-247.
- [12] Shimada Y, Hatakeyama K, Minato T, et al. Hybrid functional electrical stimulation with medial linkage knee-ankle-foot orthoses in complete paraplegics. Tohoku J Exp Med, 2006, 209: 117-123.
- [13] 尤春景,黄杰,黄国荣. 步行矫形器在截瘫患者康复中的应用. 中华物理医学与康复杂志, 2002, 24: 435-436.
- [14] 关骅. 步行矫形器在脊髓损伤中的应用. 中国脊柱脊髓杂志, 1998, 8: 341-343.
- [15] Baardman G, Ijzerman MJ, Hermens HJ, et al. The influence of the reciprocal hip joint link in the advanced reciprocating gait orthosis on standing performance in paraplegia. Prosthet Orthot Int, 1997, 21: 210-221.
- [16] Katz DE, Haideri N, Song K, et al. Comparative study of conventional hip-knee-ankle-foot orthoses versus reciprocating-gait orthoses for children with high-level paraparesis. J Pediatr Orthop, 1997, 17: 377-386.
- [17] Katz-Leurer M, Weber C, Smerling-Kerem J, et al. Prescribing the reciprocal gait orthosis for myelomeningocele children: a different approach and clinical outcome. Pediatr Rehabil, 2004, 7: 105-109.
- [18] Kawashima N, Taguchi D, Nakazawa K, et al. Effect of lesion level on the orthotic gait performance in individuals with complete paraplegia. Spinal Cord, 2006, 44: 487-494.
- [19] Scivoletto G, Petrelli A, Lucente LD, et al. One year follow up of spinal cord injury patients using a reciprocating gait orthosis: preliminary report. Spinal Cord, 2000, 38: 555-558.
- [20] Thomas SS, Buckon CE, Melchionni J, et al. Longitudinal assessment of oxygen cost and velocity in children with myelomeningocele comparison of the hip-knee-ankle-foot orthosis and the reciprocating gait orthosis. J Pediatr Orthop, 2001, 21: 798-803.

(修回日期: 2008-10-06)

(本文编辑: 松 明)