

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.11.025

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2019.11.025>

截瘫步行器 Walkabout 与 ARGO 对脊髓损伤患者平衡及日常生活能力的干预效果

吴金玲, 杜宁, 石秀秀, 唐金树

(解放军总医院第四医学中心骨科康复中心, 北京 100048)

[摘要] 目的: 探讨截瘫步行器对脊髓损伤患者的平衡功能和日常生活活动能力恢复的影响。方法: 将解放军总医院第四医学中心2015年10月至2018年10月收治的完全性胸腰段脊髓损伤截瘫患者40例随机分为观察组和对照组, 每组各20例。所有患者均装配截瘫步行器, 对照组穿戴ARGO截瘫步行器治疗, 观察组穿戴Walkabout截瘫步行器治疗。比较两组穿戴截瘫步行器治疗前、治疗3个月后的平衡功能和日常生活活动能力。结果: 穿戴截瘫步行器3个月后, 两组的Berg平衡量表(Berg Balance Scale, BBS)和改良Bathel指数量表(Modified Bathel Index, MBI)评分均高于治疗前, 且每组均比穿戴前评分显著提高($P<0.05$), 两组差异有统计学意义($P<0.05$)。结论: Walkabout行走器可有效辅助截瘫患者行走, 能显著改善患者的平衡功能和日常生活活动能力, 改善其生活质量, 值得临床推广应用。

[关键词] 截瘫步行器; 脊髓损伤; 平衡功能; 日常生活活动

Effect of Paraplegia Walker Walkabout and ARGO on balance and daily living ability of patients with spinal cord injury

WU Jinling, DU Ning, SHI Xiuxiu, TANG Jinshu

(Orthopaedic Rehabilitation Center, Fourth Medical Center, PLA General Hospital, Beijing 100048, China)

Abstract **Objective:** To explore the effect of paraplegic walker on the recovery of balance function and activities of daily living in patients with spinal cord injury. **Methods:** From October 2015 to October 2018, 40 patients with complete thoracolumbar spinal cord injury were randomly divided into an observation group and a control group, with 20 cases in each group. All patients were equipped with paraplegic walking device. The control group was treated with ARGO paraplegic walking device, while the observation group was treated with Walkabout paraplegic walking device. Before the treatment and 3 months after the treatment, the balance function and activities of daily living of the two groups wearing paraplegic walkers were compared. **Results:** Three months after wearing paraplegic walking, the scores of Berg Balance Scale (BBS) and Modified Bathel Index (MBI) Scale in both groups were higher than those before wearing paraplegia walking, and the scores of each group were significantly higher

收稿日期 (Date of reception): 2019-02-16

通信作者 (Corresponding author): 唐金树, Email: drtang304@126.com

than those before wearing paraplegia walking ($P < 0.05$). There was significant difference between the observation group and the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Walkabout walking device can effectively assist paraplegic patients to walk, can significantly improve the balance function and activities of daily life of patients, and their quality of life, it is worthy of clinical application.

Keywords paraplegic walker; spinal cord injury; balance function; activities of daily living

截瘫主要指胸腰段脊椎管内神经功能改变造成的损伤进而导致的双下肢瘫痪,分为完全性和不完全性截瘫^[1]。由于社会的快速发展,近年来车祸、高空坠落事件时有发生,我国脊髓损伤年发病率约为23/100万,其中四肢瘫患者约占71.5%,截瘫患者占28.5%^[2]。脊髓损伤后患者的感觉、运动功能及行走功能丧失,严重影响了患者的生活质量,造成了严重的身体和心理的伤害。截瘫步行器可以使截瘫患者像正常人一样站立、行走并接触社会,完成一些社会活动的力所能及的工作与家务劳动。截瘫步行器种类繁多,本研究主要比较德国的Walkabout与英国的改进式往复步态矫形器(advanced reciprocating gait orthosis, ARGO)在患者的实际使用中的临床效果。

1 对象与方法

1.1 对象

选择解放军总医院第四医学中心2015年10月至2018年10月脊髓损伤后40例T₄~L₂脊髓损伤致截瘫患者,采用随机对照法将其分为2组:Walkabout(钟摆式行走器)观察组20例,男17例,女3例,年龄26~52(41.09±3.19)岁;ARGO对照组20例,男15例,女5例,年龄28~54(40.13±3.12)岁。所有患者为完全性损伤,经查体骶区无感觉和运动保留,脊柱稳定性良好,腰部可以独自坐稳、扭转等,无严重并发症,体重不超重,下肢没有明显的畸形和挛缩^[3]。两组年龄、性别、损伤部位、病程等差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。纳入标准:1)符合临床中关于截瘫的诊断标准^[4];2)脊柱稳定性良好,长座位和/或端坐位平衡达3级;3)双下肢髋、膝、踝关节被动活动正常,双下肢肌群肌紧张≤1级;4)身高150~190 cm,体重<100 kg;5)无严重并发症;6)所有患者符合解放军总医院第四医学中心医学伦理委员会相关要求,均签署了知情同意书,符合医学伦理学规定。排除标准:1)年龄>60岁,体弱者;2)认知、精神或心理上的疾患;3)上肢肌力在3级

及以下,髋关节脱位,下肢和/或上肢存在骨折且骨折愈合不良;4)骶区有II度或以上未愈合压疮;5)心肺功能不全或伴有其他严重器质性病变者。

1.2 方法

1.2.1 装配前训练

增强心肺功能、促进下肢血液循环、抑制痉挛、增强上肢及躯干肌力、诱发下肢肌力、肌耐力。两组均采用常规康复:生物反馈与中频脉冲治疗,用以延缓肌肉萎缩;心理治疗;膀胱功能训练;运动治疗,坐位平衡训练、轮椅转移训练,治疗师帮助患者进行髋、膝、踝关节的被动关节活动度训练,尤其重视被动伸髋训练,康复踏车等。训练中重点做好以下训练:1)上肢及躯干肌肉力量耐力训练,利用哑铃、沙袋和杠铃,进行三角肌、肱二头肌、肱三头肌,背阔肌等肌肉的抗阻训练。2)平衡,在治疗师的指导下进行翻身起坐、长腿坐位平衡训练及坐位平衡训练。3)站立平衡训练时,注意用镜子视觉代偿并纠正姿势,并保持姿势的准确,进行三级平衡训练^[5]在平行杠内站立训练,由康复治疗师辅助患者站立或患者佩戴膝伸直位支具站立,每次患者站立30 min,2次/d,直至患者在康复治疗师辅助下,双臂松开双杠可独立站立30 s。4)心理干预、指导:由于脊髓损伤多为突发事件,且康复过程漫长,个人生活质量明显降低^[6]。康复会给佩戴截瘫支具的患者很高的期望值,此时应客观告诉患者截瘫步行器所能达到的真实效果,以免对患者造成二次心理伤害。

1.2.2 穿戴截瘫步行器后训练

1)首先检查截瘫行走器与患者的适配性,包括骨突部分的皮肤是否受压;各关节的中心与行走器的关节是否等高,关节生物学重心对线是否垂直^[7]。2)强化患者自己穿脱截瘫行走器的方法,穿戴截瘫步行器的站起以及坐下训练,尤其坐下时让患者记得打开膝关节的锁,用手快速支撑稳定缓慢坐下,防止膝关节软腿式跌倒。3)穿戴截瘫步行器在平行杠内的重心转移训练,迈步训

练。通过躯干等残存肌的作用,使重心侧向及向前移动,在患者掌握平行杠内行走方式之后,可进行平行杠外行走,4)借助助行器行走,进一步提高平衡能力。当患者平衡能力进一步提高时,就可以配置双肘拐,练习四点步行,逐渐过度到绕过障碍物^[8],以及动态平衡测试。患者每日训练2次,每次60 min,共训练3~6周。

1.3 观察指标与评定方法

比较装配截瘫步行器前、装配截瘫步行器后3个月进行BBS评定和日常生活能力评定。采用Berg平衡功能量表(Berg Balance Scales, BBS)^[9]评估平衡能力:0~20分,需用轮椅,高位摔倒风险;21~40分,辅助下步行,中度摔倒风险;41~56分,完全独立,低危摔倒风险。两次评估之间的分数至少相差8分才能说明出现了真正的变化。对站姿、坐姿情形下的动、静态平衡进行评估,满分为56,分数愈高则身体平衡功能愈好。日常生活能力采用改良Bathel指数量表(Modified Bathel Index, MBI)^[10]进行评定,其主要包括大小便、修饰、如厕、吃饭、穿衣洗澡等自理能力,满分为100,得分越高越好。

1.4 统计学处理

采用SPSS 19.0统计学软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

观察组在装配截瘫步行器前BBS评分为 9.61 ± 1.28 ,对照组为 9.22 ± 1.43 ,差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组装配Walkabout步行器3个月后BBS评分为 26.14 ± 5.36 ,对照组装配ARGO截瘫步行器3个月后BBS评分为 21.24 ± 4.14 ,装配截瘫步行器后组内、组间比较差异均有统计学意义($P < 0.05$,表1)。观察组在装配截瘫步行器前日常生活能力MBI评分为 39.76 ± 7.56 ,对照组为 42.54 ± 8.33 ,差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组装配Walkabout步行器3个月后评分为 68.63 ± 12.03 ,对照组装配ARGO截瘫步行器3个月后评分为 56.94 ± 14.75 ,装配截瘫步行器后组内、组间比较差异均有统计学意义($P < 0.05$,表2)。

表1 两组BBS评分比较($n=20, \bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of BBS scores between the 2 groups ($n=20, \bar{x} \pm s$)

组别	BBS评分	
	治疗前	治疗后
观察组	9.61 ± 1.28	$26.14 \pm 5.36^*$
对照组	9.22 ± 1.43	$21.24 \pm 4.14^*$
t	2.491	5.766
P	< 0.05	< 0.05

与治疗前比较, $*P < 0.05$ 。

Compared with before treatment, $*P < 0.05$.

表2 两组治疗前后MBI评分比较($n=20, \bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of MBI scores before and after the treatment between the 2 groups ($n=20, \bar{x} \pm s$)

组别	MBI评分	
	治疗前	治疗后
观察组	39.76 ± 7.56	$68.63 \pm 12.03^*$
对照组	42.54 ± 8.33	$56.94 \pm 14.75^*$
t	1.164	2.013
P	< 0.05	< 0.05

与治疗前比较, $*P < 0.05$ 。

Compared with before treatment, $*P < 0.05$.

3 讨论

脊髓损伤后,损伤平面以下的肌肉将很快发生明显的肌肉萎缩^[11],损失程度可达18%~46%^[12]。截瘫患者穿戴截瘫行走器后,能明显提高步行能力,在步行中又锻炼了患者的腰背肌和上肢肌肉力量;截瘫步行器可以预防肌肉萎缩、关节挛缩、预防压疮、体位性低血压及深静脉血栓;改善患者心肺功能状态;改善消化系统功能;改善骨的沉积,降低骨质疏松症及其诱发骨折;减少尿道钙化、膀胱和肾感染;可克服空间限制,能与正常人平等对话^[13];可以改善患者转移能力,站立和行走机会增加,活动空间增大,完成功能性步行,提升个人自信心。针对截瘫患者的截瘫行走器种类繁多,价格高低不等,先进的有外骨骼机器人,落后一些的有KAFO,不

管哪种都对截瘫患者的恢复有一定的帮助, 在电子腿, 或外骨骼机器人未被患者接受之前^[14-15], Walkabout与ARGO在临床的应用还是较为频繁。

Walkabout结构呈倒置“V”字型结构, 其关节安放在会阴区下方, 连接双侧KAFO的内侧支条。站立期和离地期: 站立时, 在KAFO通过锁定的关节起刚性支撑, 髋关节背伸与骶股韧带和关节囊韧带前侧张力达到静态的平衡。同时, 行走器只允许矢状面的运动从而限制了内外侧方向的运动(Trendelenberg运动); 踝关节有一个 $5^{\circ}\sim 7^{\circ}$ 的背屈, 使身体重心在地面投射点落在足部, 而且整个身体的“C”型姿势使重力线在髋关节的后侧, 从而使患者行走时更加稳定和安全。Walkabout的作用原理类似于钟摆工作原理, 当患者的重心移动时, 利用安装在KAFO两侧的互动铰链的装置作用, 实现瘫痪肢体的前后移动^[16]。在摆动期当摆动腿离地时, 由于该腿的髋关节中心高于身体重心, 继而由于重力和惯性的影响, 被动产生一个向前的钟摆式运动使患者达到向前行走的目的。躯体前移期, 在这一时期主要是依靠背阔肌的力量和手杖支撑和牵拉力量使肢体向前方运动。因而手臂的力量对行走也是至关重要的。即当患者将躯干重心移至右侧时, 左下肢在重力的作用下依靠互动铰链装置, 离开地面, 重心前移, 并在惯性作用下向前摆动, 完成迈步动作, 左脚着地后, 右脚同样也按此过程完成交替迈步的动作。利用重力和惯性的影响, 被动产生向前的钟摆式运动使患者达到向前行走的目的。由于会阴下有互动铰链装置, 所以在行走过程中可以有效地避免双下肢之间的磕、碰、缠现象。这种钟摆式的运动节律相对较慢, 约50步/min。行走时只需略微倾斜即可实现下肢的摆动离地, 相对省力。将腰部完全放松, 使患者腰部可以自由活动。

ARGO作用原理, 它是由一对ARGO髋关节、两根钢锁和附在一个金属骨盆圈下的两个大腿枝条组成。腰部固定在截瘫行走器里, 行走时, 使用者(需使用双肘拐)首先将身体重心移至一侧, 然后将骨盆后倾, 钢锁即牵拉该侧下肢向前迈步, 用同样的方法即可迈出另一条腿^[17]。通过上述动作的不断重复, 实现截瘫患者的功能性步行。它可以被理解为一种外在的骨骼肌肉系统, 通过使用行走时重心向两侧移动, 来引导患者前行。

脊髓损伤患者的康复以功能恢复为目标, 给截瘫患者穿戴截瘫步行器就是用代偿的手段补偿站立、行走功能不足, 目前Walkabout以及ARGO都是临床广泛应用的截瘫步行器^[18-19]。装配截瘫步

行器Walkabout或ARGO后, 患者的上肢及躯干肌的肌力和耐力明显提高, 从而改善平衡能力和日常生活能力, Walkabout因其大腿内侧的摆动装置有铰链的作用, 使下肢冠状面稳定性相对提高。其髋关节以上的完全放松, 使穿戴截瘫步行器时腰部力量及平衡功能得到一定锻炼。ARGO有与髋关节相连接的钢索, 对腰部有固定限制保护作用, 长期穿戴腰部的肌肉力量得不到锻炼, 进而影响患者平衡功能的恢复。所以, 在临床应用中我们更建议患者使用Walkabout行走器, 以帮助患者在日常生活中完成家庭功能性步行^[20], 以及一些简单的家务劳动, 较大地提高了患者的生活自理能力和生活质量。

本研究发现: 对患者分别采用两种截瘫步行器的临床疗效进行BBS和改良MBI评分进行比较, 结果发现装配3个月后, Walkabout组对于患者的平衡功能恢复更为明显, 且在躯体功能、整体健康状况、日常生活能力评分上明显优于ARGO组。同时由于Walkabout的价格成本仅为ARGO的 $1/3\sim 1/2$, 适合推广和使用。

参考文献

1. Kirshblum SC, Burns SP, Biering-Sorensen F, et al. International standards for neurological classification of spinal cord injury (revised 2011)[J]. J Spinal Cord Med, 2011, 34(6): 535-546.
2. Ning GZ, Yu TQ, Feng SQ, et al. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Tianjin, China[J]. Spinal Cord, 2011, 49(3): 386-390.
3. 姬国勤. 2例截瘫患者使用步行矫形器的临床分析[J]. 健康必读, 2012, 11(5): 237.
JI Guoqin. Clinical analysis of 2 patients with paraplegia using walking orthosis[J]. Healthmust-Readmagazine, 2012, 11(5): 237.
4. 李妍, 鱼腥峰, 杨磊, 等. 脊髓损伤病人康复期心理健康、自理能力及生活质量的相关性研究[J]. 护理研究, 2014, 28(14): 3426-3428.
LI Yan, YU Xingfeng, YANG Lei, et al. Correlation study of mental health, self-care ability and quality of life in patients with spinal cord injury during rehabilitation [J]. Nursing Research, 2014, 28(14): 3426-3428.
5. 姬卫华, 燕铁斌, 马超, 等. T12完全性截瘫患者Walkabout步行器训练: 2例报告[J]. 中国康复医学杂志, 2005, 20(2): 137-138.
JI Weihua, YAN Tiebin, MA Chao, et al. Training of Walkabout Walker in patients with complete paraplegia: A report of 2 cases [J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2005, 20(2): 137-138.
6. 张云雪. 早期综合康复训练对截瘫患者功能恢复的影响[J]. 当

- 代临床医刊, 2015, 28(6): 1789-1790.
- ZHANG Yunxue. Effect of early comprehensive rehabilitation training on functional recovery of paraplegic patients[J]. The Medical Journal of Industrial Enterprise, 2015, 28(6): 1789-1790.
7. 杨勤, 唐丹, 赵艳玲, 等. 胸段脊髓损伤患者应用截瘫步行矫形器对下肢康复的影响[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(31): 4967-4972.
YANG Qin, TANG Dan, ZHAO Yanling, et al. Effect of paraplegia walking orthosis on rehabilitation of lower extremities in patients with thoracic spinal cord injury[J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2015, 19(31): 4967-4972.
 8. 唐丹, 裴国献, 李奎成, 等. 重心移动截瘫式步行矫形器对脊髓损伤患者日常生活活动能力及生存质量的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(11): 985-987.
TANG Dan, PEI Guoxian, LI Kuicheng, et al. Effect of center of gravity mobile paraplegia walking orthosis on daily living activity ability and quality of life in patients with spinal cord injury[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2009, 24(11): 985-987.
 9. 陈天聪, 叶一卫, 程佩锋, 等. 运动平板训练对学龄期脑瘫患儿平衡功能与步态的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2014, 29(7): 633-636.
CHEN Tiancong, YE Yiwei, CHENG Peifeng, et al. Effect of exercise tablet training on balance function and gait in children with school-age cerebral palsy[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2014, 29(7): 633-636.
 10. 陈阳. 康复治疗对截瘫患者身心康复及生活质量影响的研究[J]. 中外医学研究, 2015, 13(27): 11-13.
CHEN Yang. Study on the effect of rehabilitation therapy on physical and mental recovery and quality of life of paraplegic patients[J]. Chinese and Foreign Medical Research, 2015, 13(27): 11-13.
 11. Dudley-Javoroski S, Shields RK. Muscle and bone plasticity after spinal cord injury: Review of adaptations of disuse and to electrical muscle stimulation[J]. JRRD, 2008, 45(2): 283-296.
 12. Giangregorio L, McCartney N. Bone loss and muscle atrophy in spinal cord injury: Epidemiology, fracture prediction, and rehabilitation strategies[J]. J Spinal Cord Med, 2006, 29(5): 489-500.
 13. 李志君, 郭小志, 王凯斌, 等. 胸腰段椎体骨折脊髓损伤65例康复效果观察[J]. 中国康复理论与实践, 2011, 17(2): 176-177.
LI Zhijun, GUO Xiaozhi, WANG Kaibin, et al. Observation on rehabilitation effect of 65 cases of spinal cord injury with thoracolumbar vertebral fracture[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice, 2011, 17(2): 176-177.
 14. 吴宗耀. 机器人与截瘫患者的行走康复[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33(8): 624-629.
WU Zongyao. Walking rehabilitation of robots and paraplegic patients[J]. Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 2011, 33(8): 624-629.
 15. 陈文远. 截瘫步行器的仿生效果[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(30): 5650-5652.
CHEN Wenyuan. Bionic effect of paraplegia Walker[J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2011, 15(30): 5650-5652.
 16. Scivoletto G, Petrelli A, Lucente LD, et al. One year follow up of spinal cord injury patients using a reciprocating gait orthosis: Preliminary report[J]. Spinal Cord, 2000, 38(9): 555-558.
 17. Audu ML, To CS, Kobetic R, et al. Gait evaluation of a novel hip constraint orthosis with implication for walking in paraplegia[J]. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng, 2011, 18(6): 610-618.
 18. 郑宏, 张奎, 马丙祥. 踝足矫形器材料学特点及其临床应用[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(51): 9643-9646.
ZHENG Hong, ZHANG Jiankui, MA Bingxiang. Material characteristics and clinical application of ankle foot orthosis[J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2010, 14(51): 9643-9646.
 19. 孙嘉利. 重心移动式步行矫形器的基础与临床应用研究[D]. 广州: 南方医科大学, 2008.
SUN Jiali. Basic and clinical application of center of gravity mobile Walking orthosis[D]. Guangzhou: Southern Medical University, 2008.
 20. 冯珍, 杨初燕, 吴磊. 个体化截瘫行走支具对脊髓损伤患者功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(9): 854-857.
FENG Zhen, YANG Chuyan, WU Lei. Effect of individualized paraplegia walking support on the function of patients with spinal cord injury[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2010, 25(9): 854-857.

本文引用: 吴金玲, 杜宁, 石秀秀, 唐金树. 截瘫步行器 Walkabout与ARGO对脊髓损伤患者平衡及日常生活能力的干预效果[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(11): 2496-2500. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.11.025

Cite this article as: WU Jinling, DU Ning, SHI Xiuxiu, TANG Jinshu. Effect of Paraplegia Walker Walkabout and ARGO on balance and daily living ability of patients with spinal cord injury[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2019, 39(11): 2496-2500. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.11.025