

动和运动控制能力有关。治疗组疗效显著 ($P < 0.05$), 也可能与该组脑瘫患儿训练量的增加有关。

综上所述, 虚拟情景循环踏车训练联合运动疗法、物理因子治疗、推拿等常规康复方法治疗痉挛型脑瘫患儿, 不仅能缓解其下肢痉挛, 还能显著提高运动功能, 虚拟情景循环踏车训练以多种反馈形式激发并维持患儿重复练习的主动性, 这种仿真且安全的训练方法易为患儿和家长接受, 更容易坚持, 值得临床推广应用。

参 考 文 献

- [1] 李晓捷, 陈秀洁, 姜志梅, 等. 实用小儿脑性瘫痪康复治疗技术 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 6-7.
- [2] 陈秀洁. 儿童运动障碍与精神障碍的诊断与治疗 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 114-115.
- [3] 陈秀洁, 李树春. 小儿脑性瘫痪的定义、分型和诊断条件 [J]. 中华物理与康复杂志, 2007, 29(5): 309-310.
- [4] 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, 1999: 59.
- [5] Westbom L, Hagglund G, Nordmark E. Cerebral palsy in a total population of 4-11 year olds in southern Sweden. Prevalence and distribution according to different CP classification systems [J]. BMC Pediatr, 2007, 5(7): 41.
- [6] Wann JP, Turnbull JD. Motor skill learning in cerebral palsy: movement, action and computer-enhanced therapy [J]. Baillieres Clin Neurol, 1993, 2(1): 15-28.
- [7] Voelker W, Maier S, Lengenfelder B, et al. Improved quality of coronary diagnostics and interventions by virtual reality simulation [J]. Herz, 2011, 36(5): 430-435.
- [8] 徐丽丽, 吴毅. 虚拟现实技术在脑卒中患者手功能康复中的应用 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 29(2): 136-137.
- [9] Lange BS, Requejo P, Flynn SM, et al. The potential of virtual reality and gaming to assist successful aging with disability [J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2010, 21(2): 339-356.
- [10] 周柳, 王英华, 刘强, 等. 虚拟现实技术在运动康复中的应用 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(5): 957-960.
- [11] 梁艳秋, 岳翔, 陈勇. MOTOMed 运动训练系统在脊髓损伤患者康复中的应用 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2009, 31(7): 482-483.
- [12] 万新炉, 高春华, 叶正茂, 等. MOTOMed 训练系统对脑梗死偏瘫患者下肢运动功能的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2009, 31(7): 503-504.
- [13] 李红玲. 虚拟现实技术及其在康复医学中的应用进展 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(5): 414-416.
- [14] 高晶, 赵斌, 张全. MOTOMed 虚拟情景训练对痉挛型脑瘫患儿肌张力及关节活动度的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(7): 559-560.

(修回日期: 2015-04-13)

(本文编辑: 汪 玲)

两种步行矫形器对脊髓损伤患者康复效果的影响

吴玉玲 谢漫 周先珊 杨秋红 林建强 朱华山

【摘要】目的 观察 2 种步行矫形器对胸腰段完全性脊髓损伤患者日常生活活动能力 (ADL) 和步行能力的影响。**方法** 选取符合入选标准的胸腰段完全性脊髓损伤患者 21 例, 根据装配矫形器类型, 将 21 例患者分为互助式步行矫形器 (WO) 组 (11 例) 和膝踝足矫形器 (KAFO) 组 (10 例)。2 组患者矫形器装配前均进行 8 周规范的综合康复训练, 在此基础上, 矫形器装配后进行站立和步行训练 6 周。分别于矫形器装配时 (装配前) 和装配后训练 6 周结束时 (装配后), 对 2 组患者的行走能力、ADL 能力及其功能独立性进行评定。行走能力评定由治疗师进行限时的步行功能检查, 包括 6 min 步行距离和 10 m 步行时间, 分别测试 2 组患者独立单次连续行走的距离及行走时间; 采用改良 Barthel 指数 (MBI) 评定 2 组患者 ADL 能力; 采用功能独立性评定量表 (FIM) 评定患者步行功能及独立生活能力。**结果** 装配矫形器经 6 周的综合康复治疗, 2 组患者均可利用助行器实现独立站立和平地上步行, 2 组患者装配后的 6 min 步行距离和 10 m 步行时间均较组内装配前有明显提高 ($P < 0.01$); 装配后, WO 组和 KAFO 组的 6 min 步行距离分别为 (75.21 ± 9.23) m 和 (65.48 ± 8.62) m; 10 m 步行时间分别为 (53.13 ± 5.61) s 和 (60.20 ± 6.60) s, 组间比较 WO 组明显优于 KAFO 组 ($P < 0.05$)。矫形器装配后经过 6 周的综合康复治疗, 2 组患者的 MBI 和 FIM 评分均较组内装配前有明显提高 ($P < 0.05$); 装配后, WO 组和 KAFO 组的 MBI 评分分别为 (75.21 ± 18.23) 和 (71.48 ± 16.62) 分, FIM 评分分别为 (82.13 ± 12.61) 和

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.06.010

作者单位: 310007 杭州, 南京军区杭州疗养院全军创伤康复中心 (吴玉玲、谢漫、周先珊、杨秋红、林建强); 浙江省残联假肢矫形器中心 (朱华山)

通信作者: 林建强, Email: hz2005wyl@163.com

(80.20 ± 10.60) 分, 矫形器装配前、后 2 组间同时时间点比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 2 种步行矫形器均能改善胸腰段完全性脊髓损伤患者的 ADL 能力和步行能力, 且装配 WO 对提高患者步行能力方面优于 KAFO。

【关键词】 脊髓损伤; 矫形器; 日常生活活动; 步行

脊髓损伤 (spinal cord injury) 是临床上较常见的严重创伤, 许多患者残留不同程度的瘫痪, 尤其是完全性脊髓损伤患者至今尚无有效的治疗方法, 患者不能站立和行走, 严重影响患者的生活质量, 因此帮助患者重建站立和行走功能仍是康复医学领域面临的重大课题; 目前下肢矫形器的应用, 很大程度上能够帮助该类患者恢复站立和行走^[1]。本研究旨在观察和比较 2 种步行矫形器对胸腰段完全性脊髓损伤患者 ADL 及步行能力的改善情况, 探讨其对完全性脊髓损伤患者康复效果的影响。

资料与方法

一、临床资料及分组

入选标准: ①符合 2006 年脊髓损伤神经学分类国际标准 (第 6 版) 的脊髓损伤诊断标准^[2], 美国脊髓损伤协会 (American Spinal Injury Association, ASIA) 损伤程度分级为 A 级; ②所有患者均为外伤所致, 并经 CT 和/或 MRI 证实; ③病情稳定, 经骨科医师评估脊柱稳定性良好; ④双下肢各关节被动活动度正常; ⑤改良 Ashworth 法^[3]分级为双下肢肌张力 ≤ 1 级; ⑥无严重并发症及认知障碍, 无上肢功能异常; ⑦病程 3 ~ 12 个月, 平均 (4.9 ± 1.5) 个月; ⑧签署知情同意书。

排除标准: ①合并有上、下肢骨折; ②改良 Ashworth 法分级为双下肢肌张力明显增高 ≥ 1+ 级; ③其它疾病导致的上肢关节疼痛、活动受限; ④伴有重要器官 (心、肺、肝、肾等) 病变、恶性肿瘤、病情不稳定者。

选取 2010 年 2 月至 2013 年 10 月我院康复中心收治且符合上述标准的胸腰段完全性脊髓损伤患者 21 例, 根据患者损伤恢复情况装配下肢矫形器, 按照装配矫形器类型的不同将 21 例患者分为互动式步行矫形器 (walkabout orthosis, WO) 组和膝踝足矫形器 (knee ankle foot orthosis, KAFO) 组。WO 组患者 11 例, 其中男 8 例, 女 3 例, 年龄 20 ~ 53 岁, 平均 (30.91 ± 11.51) 岁, 损伤平面在 T₁₀ 的患者 4 例, T₁₁ ~ T₁₂ 6 例, L₁ 1 例; KAFO 组患者 10 例, 其中男 9 例, 女 1 例, 年龄 20 ~ 50 岁, 平均 (29.21 ± 11.78) 岁, 损伤平面在 T₁₀ 的患者 3 例, T₁₁ ~ T₁₂ 5 例, L₁ 2 例。2 组患者性别、年龄等一般资料经统计学分析比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。

二、康复治疗方法

2 组患者入我院后均给予规范综合康复治疗, 8 周后根据患者功能恢复情况装配下肢矫形器, 装配前后仍然继续进行相应的康复训练。

1. 矫形器装配前的康复方案: ①康复知识宣教——正确的体位摆放有利于脊髓损伤患者预防肢体挛缩、畸形、压疮的发生, 让患者充分认识到矫形器对其脊髓损伤辅助作用和预后的影响; ②残存肌力训练——术后早期对患者进行双下肢各关节的被动运动, 上肢和躯干肌力强化和耐力训练, 主要进行肩带肌群、肱二头肌、肱三头肌、背阔肌、腹肌等肌肉力量训练, 每次训练 20 ~ 30 min, 2 次/日; ③平衡功能训练——平衡功能的好坏直接影响患者身体控制和生活自理能力, 早期使用电动倾斜

床辅助患者站立, 尽快适应心血管系统变化, 是脊髓损伤患者康复训练中一项重要内容之一; ④日常生活活动 (activities of daily living, ADL) 能力训练——应将 ADL 训练贯穿始终, 注意对患者定期进行体重检测, 预防超重影响矫形器的应用; ⑤物理因子治疗——对损伤平面以下的主要肌肉, 尤其是关键肌进行神经肌肉电刺激, 每次 20 min, 1 次/日, 5 次/周, 1 个月为 1 个疗程, 共 2 个疗程; ⑥其它治疗——心理治疗, 针灸等。

经过上述综合康复治疗, 患者功能需要达到端坐位平衡 2 级, 可独立进行床上各方向的移动、床-轮椅间转移; 仰卧位双手上举杠铃, 杠铃重量大约与患者自身体重相当。

2. 矫形器的装配与训练: 矫形器的整个制作过程由专业的矫形师根据患者基本情况与治疗需求, 与康复医师进行详细评估后制作完成。KAFO 膝关节处加金属铰链, 大腿部分有金属支条, 自大腿到足部, 可控制膝关节和踝关节动作; WO 是利用钟摆工作原理设计制作的, 由互动式铰链装置和 KAFO 组成, 其中的互动铰链装置是矫形器的关键部分, 也是与 KAFO 的区别之处。

3. 矫形器装配后的康复方案: 矫形器装配后, 仍继续进行以前的训练, 同时增加重心侧向转移及伸髋、屈髋和骨盆旋转训练。

在治疗师指导下进行站立和步行能力训练: 平行杠内训练——患者先在平行杠中练习站立平衡, 包括头、躯干稳定、重心转移在内的平衡, 如能保持站立持续达 30 min 以上, 可进行迈步训练, 利用上肢及躯干残存肌力的作用, 使身体重心侧向转移并向前移动, 或通过主动躯干骨盆后伸带动下肢向前迈步。熟练掌握杠内行走方法后, 借助助行器在平地上练习双下肢的迈步功能。上述训练 2 次/日, 每次 30 min, 每周 5 ~ 7 d, 共训练 6 周。训练过程中根据患者的个体差异制定运动处方, 依据训练中患者心率、血压、自觉症状及次日患者疲劳感恢复情况调整运动处方。

三、评定指标

分别于矫形器装配时 (装配前) 和装配后训练 6 周结束时 (装配后), 对 2 组患者的行走能力、ADL 能力及其功能独立性进行评定。

行走能力评定由治疗师进行限时的步行功能检查^[4], 包括 6 min 步行距离和 10 m 步行时间, 测定患者独立单次连续行走的距离及行走时间; 采用改良 Barthel 指数 (Modified barthel index, MBI)^[3] 对患者的 ADL 能力进行评定; 采用功能独立性评定量表 (functional independence measure, FIM)^[3] 评定患者的运动功能及其独立生活能力。FIM 在描述残疾水平和功能独立程度上较 MBI 评定方法更敏感、更精确, 适用于所有残疾患者。

四、统计学方法

使用 SPSS 13.0 版统计学软件进行数据分析, 所得计量数据以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 对 2 组患者治疗前后的计量资料进行组内配对 t 检验, 组间独立样本 t 检验, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患者步行能力比较

2 组患者矫形器装配后均可利用助行器独立站立和平地上行走,6 min 步行距离和 10 m 步行时间均有明显提高,与组内装配前比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$);装配后 2 组间同时点比较,WO 组优于 KAFO 组($P < 0.05$),详见表 1。

表 1 2 组患者矫形器装配前、后的步行能力比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	6 min 步行距离(m)		10 m 步行时间(s)	
		装配前	装配后	装配前	装配后
WO 组	11	23.71 $\pm$ 5.20	75.21 $\pm$ 9.23 ^a	110.44 $\pm$ 6.22	53.13 $\pm$ 5.61 ^a
KAFO 组	10	22.76 $\pm$ 5.25	65.48 $\pm$ 8.62 ^{ab}	109.35 $\pm$ 5.40	60.20 $\pm$ 6.60 ^{ab}

注:与组内装配前比较,^a $P < 0.01$;与 WO 组装配后比较,^b $P < 0.05$

二、2 组患者 MBI 评分及 FIM 评分比较

2 组患者矫形器装配前 MBI 评分及 FIM 评分组间比较均无统计学意义($P > 0.05$)。装配矫形器并经过 6 周的综合康复治疗,2 组患者的 MBI 评分及 FIM 评分均较组内装配前明显提高,且差异均有统计学意义($P < 0.05$);装配后,2 组同时点比较,组间差异均无统计学意义($P > 0.05$),详见表 2。

表 2 2 组患者下肢矫形器装配前、后的 MBI 评分及 FIM 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	MBI 评分		FIM 评分	
		装配前	装配后	装配前	装配后
WO 组	11	53.20 $\pm$ 15.61	75.21 $\pm$ 18.23 ^a	65.28 $\pm$ 10.22	82.13 $\pm$ 12.61 ^a
KAFO 组	10	52.33 $\pm$ 11.25	71.48 $\pm$ 16.62 ^{ab}	63.19 $\pm$ 9.40	80.20 $\pm$ 10.60 ^{ab}

注:与组内装配前比较,^a $P < 0.05$;与 WO 组装配后比较,^b $P > 0.05$

讨 论

脊髓损伤患者的预后与损伤平面密切相关,步行矫形器能帮助 T₁₀ 以下完全性截瘫患者实现功能性步行^[5]。目前,截瘫行走器主要分为无助动功能和有助动功能两种类型。本研究中,患者脊髓损伤平面在 T₁₀ 以下,应用的 2 种矫形器均属无助动功能类型。传统 KAFO 能帮助患者站立和行走,对患者骨盆控制能力有较高的要求,如果患者髂腰肌、臀大肌无力,骨盆的稳定性下降,使用 KAFO 实现行走的可能性受到限制,跌倒风险增加;WO 是在传统 KAFO 的基础上,利用钟摆工作原理设计的,连接双下肢 KAFO 的互动铰链装置是其关键部分,患者穿上 WO 行走时,能很好地锁住髋、膝、踝关节,使患者站立时的重心始终处于两足之间,依靠互动铰链装置随着躯干重心前移和在惯性作用下向前摆动,完成迈步动作,并可防止行走时双下肢缠绊。有报道^[6],应用 KAFO 步行所消耗的体力远高于健康人步行。这 2 种矫形器的使用均要求患者具备较强的上肢和躯干的力量以及心肺功能,且体重要控制在合理的水平。

近年来,有多种形式的矫形器应用于脊髓损伤患者,但是关于这些矫形器治疗效果的比较却很少有研究。本研究观察

和比较 WO 和 KAFO 两种步行矫形器对胸腰段完全性脊髓损伤患者 ADL 及步行能力的改善情况;对 T₁₀ ~ T₁₁ 节段完全性脊髓损伤患者而言,该类患者即使经过系统康复训练,在没有辅助器具和治疗师的帮助下是很难实现站立的,所以笔者认为,对该部分患者有必要装配适合的步行器辅助其站立和行走。本研究患者在具备矫形器装配的基础上装配矫形器并通过一段时间的站立和行走训练,可以帮助患者恢复站立和步行功能。2 组患者 MBI 评分和 FIM 评分均较组内装配前有明显提高($P < 0.05$),而装配前后 2 组间同时点比较,组间差异无统计学意义($P > 0.05$),说明 2 种下肢矫形器在改善患者 ADL 能力和功能独立性方面并无显著差别,但矫形器装配前、后组内评分有差异,表明患者的 ADL 能力和功能独立程度均有所提高,说明下肢矫形器在一定程度上改善了患者的功能状态。本研究中,2 组患者的步行能力均较组内装配前有明显提高($P < 0.01$),且 WO 组明显优于 KAFO 组($P < 0.05$),说明 WO 组患者行走时步速较快,6 min 步行距离更远,且行走更为安全稳定;本研究中有 2 例患者可进行家庭功能性步行,单次连续行走可达 300 ~ 500 m 左右。

总之,对于脊髓损伤患者,脊柱的稳定性是应用步行矫形器的关键,而脊髓损伤的水平是能否应用的决定因素^[7]。在助行器辅助下,两种矫形器的使用,均能使患者具有良好的坐站转换、站立平衡及步行能力,让患者从长期卧床状态中解脱出来,可有效防治肌肉萎缩、骨质疏松、压疮、深静脉血栓等多种并发症,增强了心肺功能,促进患者心理和身体的整体康复。当然,正确掌握不同类型矫形器使用的适应证,全面考虑患者的具体情况以及规范系统的综合康复训练,是成功应用下肢矫形器的前提条件。

参 考 文 献

- [1] 吴华,顾旭东,姚云海,等.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[J].中华物理医学与康复杂志,2009,31(3):185-187.
- [2] 李建军,周红俊,孙迎春,等.脊髓损伤神经学分类国际标准(第 6 版,2006)[J].中国康复理论与实践,2006,14(7):693-697.
- [3] 王诗忠.康复评定学[M].北京:人民卫生出版社,2012:183,334-354.
- [4] 廖哲安,欧阳亚涛,唐丹.下肢矫形器对脊髓损伤患者 ADL 和行走能力的影响分析[J].中国康复医学杂志,2004,19(7):502-503.
- [5] 帅良,冯珍.截瘫步行矫形器在胸腰椎脊髓损伤患者中的应用[J].中华物理医学与康复杂志,2012,34(8):612-614.
- [6] 林志伟,练振坚,符俏.膝踝足矫形器对完全性脊髓损伤患者的康复作用[J].海南医学,2013,24(5):1465-1467.
- [7] Kawashima N, Taguchi D, Nakazawa K, Akai M. Effect of lesion level on the orthotic gait performance in individuals with complete paraplegia[J]. Spinal Cord,2006,44(8):487-494.

(修回日期:2014-11-15)

(本文编辑:汪 玲)