· 临床研究 ·

机器人辅助步行训练结合运动疗法治疗视神经脊髓炎谱系病患者的疗效观察

锁冬梅 梁军 刘海杰 杨丽

【摘要】 目的 观察机器人辅助步行训练结合运动疗法对视神经脊髓炎谱系病(NMOSD)患者残疾水平和日常生活活动能力的影响。**方法** 选取 NMOSD 患者 22 例,采用随机数字表法将其患者分为对照组和治疗组,每组患者 11 例。2 组患者均在急性期给予静脉激素冲击治疗和每日口服强的松,并给予运动疗法进行干预。治疗组在以上治疗方案的基础上增加机器人辅助步行训练。于治疗前和治疗 4 周后(治疗后)采用功能扩展量表(EDSS)和改良的 Bathel 指数(MBI)分别评价 2 组患者的残疾水平和日常生活活动能力。**结果** 治疗后,治疗组患者的 EDSS 和 MBI 评分分别为(6.91±0.85)分和(44.80±5.13)分,与组内治疗前和对照组治疗后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 机器人辅助步行训练结合运动疗法可显著改善 NMOSD 的残疾水平和日常生活活动能力。

【关键词】 视神经脊髓炎; 机器人辅助步行; 功能扩展量表; 改良 Bathel 指数

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81171183);天津市应用基础与前沿技术研究计划(15JJCZDJC35700);天津医科大学总医院青年孵育基金(Zyyfy2015013)

Fund program: The National Science Foundation of China(81171183); Tianjin application foundation and advanced technology research program(15JJCZDJC35700); Tianjin Research Program of Application Foundation and Advanced Technology(15JJCZDJC35700)

视神经脊髓炎(neuromyelitisoptica, NMO)是以体液免疫损伤为主的中枢神经系统炎性疾病,在亚洲人中较为多见^[1-3]。以往的研究认为,视神经脊髓炎是多发性硬化(multiple sclerosis, MS)的亚型之一,直至 2004 年,特异性抗体 NMO-IgG 及其靶抗原水通道蛋白 4(Aquaporin4, AQP4)的发现,目前的研究倾向于,视神经脊髓炎是一种独立于多发性硬化的疾病单元^[4]。进一步的研究发现,许多伴或不伴有颅内病灶的长节段横贯性脊髓炎、视神经炎、视神经脊髓型多发性硬化等患者的血清中 AQP4 抗体也呈阳性,于是将其归为一类疾病,即视神经脊髓炎谱系病(neuromyelitis optica spectrum disorder, NMOSD)^[1]。NMOSD 患者可出现视力损害、双下肢瘫痪、尿潴留和感觉障碍等症状,且每次发作后,神经功能障碍不能完全恢复,反复发作可造成累积性神经功能缺损,甚至导致残疾^[4]。目前,鲜见可阻止或延缓 NMOSD 患者残疾的进展的药物,故康复治疗显得极为重要。本研究旨在观察机器人辅助步行训练(robotic-aided gait training, RAGT)结合运动训练对 NMOSD 患者的残疾水平和日常生活活动能力的影响,以期为 NMOSD 的临床治疗提供参考。

资料与方法

一、研究对象

纳入标准:①符合 2006 年改版的 NMOSD 诊断标准^[5];②急性发作病程 2~3 周,生命体征平稳,静脉激素冲击治疗后;③存在功能障碍,功能扩展量表(extended disability status scale, EDSS)≥4 分;④年龄 16~65 岁;⑤签署知情同意书。

排除标准:①存在明显的交流障碍及情感障碍者;②明显的认知功能下降者;③合并有骨折等影响运动功能者;④存在严重心肺功能异常及病情不稳定者。

选取 2014 年 1 月至 2015 年 12 月天津医科大学总医院康复科收治且符合上述标准的 NMOSD 患者 22 例,采用随机数字表法将其患者分为对照组和治疗组,每组患者 11 例。2 组患者的例数、性别、年龄、病程、EDSS 和改良的 Barthel 指数(Modified Barthel Index, MBI)评分组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),详见表 1。

二、治疗方法

对照组患者在急性期给予静脉激素冲击治疗,并每日口服

表 1 2 组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病程 (月)	病灶范围	合并内科疾病	主要功能障碍	EDSS (分, $\bar{x}\pm s$)	MBI (分, $\bar{x}\pm s$)
		男	女							
对照组	11	2	9	52.4±17.5	28	延髓~C ₂ 、C ₁ ~C ₄ 、C ₇ ~T ₁₀ 等	重症肌无力、干燥综合征、高脂血症、高血压病、糖尿病、贫血	视力下降、肢体运动障碍、二便障碍、痛性痉挛等	8.0±0.83	38.6±6.36
治疗组	11	2	9	50.0±15.9	26	延髓~C ₃ 、T ₄ ~T ₇ 、C ₇ ~T ₁₁ 等	重症肌无力、系统性红斑狼疮、甲状腺腺瘤切除术后、慢性胃炎、糖尿病	视力下降、肢体运动障碍、二便障碍、痛性痉挛等	8.0±0.87	37.7±6.84

强的松 10~15 mg(另根据病情给予相应对症药物治疗,如痉挛患者给予巴氯芬、奥卡西平等;排便障碍可予开塞露助便治疗),并给予运动疗法进行干预。治疗组在对照组治疗方案的基础上增加机器人辅助步行训练。

1. 运动疗法:主要为肌力和耐力训练,包括维持关节活动度的被动训练,牵伸抗痉挛防挛缩,腰背肌及臀大肌等核心肌群肌力训练,四点支撑,两点支撑,平衡训练,应用合理的步行辅助支具进行步行训练等,每次训练 45 min,每周训练 5 d,连续训练 4 周。

2. RAGT:该机器人辅助步行系统由德国 Lokohelp group 研发生产,首先由治疗师辅助患者转移到悬吊架正下方的跑台上,将患者骨盆与悬吊系统相连,并将下肢与辅助腿相连接,同时下降悬吊架使患者下肢负重,在患者腰部前、后各用两根弹力绷带将上身与悬吊带之间加以固定,以保证其躯干的稳定性并不影响其骨盆的运动,然后要求患者开始步行训练,并时刻提醒患者目视前方姿势镜。训练时需逐步增重和增加跑台速度,负重比例从患者体重的 15%视患者情况增至 40%。训练过程中出现明显不适,可随时按下红色紧急按钮。RAGT 每日训练 30~45 min,包括准备工作时间 10 min 和步行训练 20~35 min,每周训练 5 d,连续训练 4 周。

三、疗效评定标准

分别于治疗前和治疗 4 周后(治疗后),采用 EDSS 和 Barthel 指数分别评价 2 组患者的残疾水平和日常生活活动能力。

1. EDSS 评分:EDSS 是用来评价 MS 患者残疾水平及康复治疗效果的常用指标^[6]。EDSS 在细致的神经系统检查的基础上结合功能缺损,将残疾水平分为 10 个等级,即 0 分(正常)到 10 分(死亡)^[6-8]。得分越低则残疾水平越低。

2. 日常生活活动能力评定:采用 MBI 进行评价^[9],评定项目共有 10 项,包括进食、洗澡、修饰、穿衣、控制大小便、用厕、转移、行走、上下楼梯等,满分为 100 分,得分越高则患者的日常生活活动能力越好。

四、统计学方法

采用 SPSS 17.0 版统计软件对所有数据进行统计分析。所测得数据以($\bar{x}\pm s$)表示,2 组间均数比较采用成组 *t* 检验,计数资料组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

治疗前,2 组患者的 EDSS 和 MBI 评分组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗后,对照组患者的 EDSS 和 MBI 评分与组内治疗前比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),而治疗组患者的 EDSS 和 MBI 评分与组内治疗前和对照组治疗后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),详见表 2。

表 2 两组治疗前、后 EDSS 及 MBI 的比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	EDSS 评分(分)		MBI 评分(分)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	11	8.11±0.83	8.07±0.72	37.62±6.36	37.81±5.92
治疗组	11	8.12±0.87	6.91±0.85 ^{ab}	37.70±6.84	44.80±5.13 ^{ab}

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P<0.05$

讨 论

本研究结果显示,治疗后,采用 RAGT 结合运动疗法的治

疗组患者,其 EDSS 和 MBI 评分均显著改善,且与组内治疗前和对照组治疗后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。该结果提示,采用 RAGT 结合运动疗法对 NMOSD 患者进行干预,可改善其残疾水平和日常生活活动能力,且疗效优于单纯的运动疗法。目前,国内外开展的对于 NMOSD 的康复治疗方面的研究较少,其中 Schreiber 等^[10]报道了 3 例急性期 NMO 患者,经 1~1.5 个月的康复治疗后,其功能独立性评分(Functional Independence Measure, FIM)中的进食、梳洗修饰、洗澡、穿上身衣等项目均有显著改善;Lin 等^[11]采用振动疗法对 1 例步行功能障碍 NMO 患者进行干预后发现,其步行功能得到了改善;Nechemia 等^[12]采用针对 MS 患者的综合康复治疗方对 15 例 NMO 患者和 32 例 MS 患者进行了干预,结果发现, NMO 患者的 FIM 和 EDSS 评分进步更为显著,该研究认为,针对 MS 患者的综合康复治疗方同样可以应用于 NMO 患者,且效果更好。

本课题组认为,RAGT 结合运动疗法的治疗机制不仅与大脑的可塑性有关,更与脊髓的可塑性有关。基于神经可塑性理论,在脊髓损伤或中枢神经系统其他部位损伤后的 3 个月内是神经功能恢复的最佳时期,且 1 年或更长时期也可以继续恢复,而神经功能恢复可因合适的康复治疗方法的介入而得到促进和增强,即通过学习、适应新的运动方式或技巧,以便能充分代偿缺失的功能^[13]。Wahl 等^[14]的研究则发现,脊髓作为中枢神经系统的一部分的,是人类运动再学习网络的基本组成部分,它的可塑性比人们以前的认识要更强,这些也为脊髓损伤患者的康复提供了新的理论依据。因此本研究 RAGT 于运动疗法相结合的治疗方案,使整个训练过程更为科学和客观;另外,由于 RAGT 减重系统的保护作用,可帮助患者克服害怕跌倒而产生的紧张心理。

关于康复治疗的介入时期,Grasso 等^[15]建议,当 MS 患者能独立步行或可在辅助下步行,且没有严重的括约肌问题和认知障碍时,即可开始康复治疗。本研究中针对 NMOSD 患者选择于急性发作病程 2~3 周,生命体征平稳,且静脉激素冲击治疗后即开始康复训练,在整个训练过程中,未发生明显不良反应,提示早期 RAGT 结合运动疗法对于 NMOSD 患者是安全的。

综上所述,RAGT 结合运动疗法可显著改善 NMOSD 患者的残疾水平和日常生活活动能力,本课题组建议,针对 NMOSD 的患者的康复治疗应给予早期干预,以预防神经缺损的累积,并最大限度地改善症状、提高其生活质量。

参 考 文 献

- [1] Trebst C, Jarius S, Berthele A, et al. Update on the diagnosis and treatment of neuromyelitis optica: recommendations of the Neuromyelitis Optica Study Group (NEMOS) [J]. J Neurol, 2014, 261(1): 1-16. DOI: 10.1007/s00415-013-7169-7177.
- [2] Etemadifar M1, Nasr Z2, Khalili B, et al. Epidemiology of neuromyelitis optica in the world: a systematic review and meta-analysis [J]. Mult Scler Int, 2015, 2015: 174720. DOI: 10.1155/2015/174720.
- [3] Lennon VA, Wingerchuk DM, Kryzer TJ, et al. A serum autoantibody marker of neuromyelitis optica: distinction from multiple sclerosis [J]. Lancet, 2004, 364: 2106-2112.

- [4] 肖寒贫,顾兵,王烁宇,等. 运动训练对脊髓损伤大鼠康复作用的研究现状[J]. 神经损伤与功能重建,2013,3(3):221-224. DOI: 10.3870/sjsscj.2013.03.018.
- [5] Wingerchuk DM, Lennon VA, Pittock SJ, et al. Revised diagnostic criteria for neuromyelitis optica[J]. Neurology, 2006, 66(10):1485-1489. DOI: 10.1212/01.wnl.0000216139.44259.74.
- [6] Rabadi MH, Vincent AS. Comparison of the Kurtzke expanded disability status scale and the functional independence measure: measures of multiple sclerosis-related disability [J]. Disabil Rehabil, 2013, 35: 1877-1884. DOI: 10.3109/09638288.2013.766269.
- [7] Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS) [J]. Neurology, 1983, 33(11):1444-1452.
- [8] Hughes S, Spelman T, Trojano M, et al. The Kurtzke EDSS rank stability increases 4 years after the onset of multiple sclerosis: results from the MSBase Registry [J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2012, 83(3):305-310. DOI: 10.1136/jnnp-2011-301051.
- [9] 郑彩娥,叶洪青,张荀芳,等. RNADL量表与 MBI 指数量表间的比较分析[J]. 中华物理医学与康复杂志 2006;9:627-629.
- [10] Schreiber AL, Fried GW, Formal CS, et al. Rehabilitation of neuromyelitis optica (Devic syndrome): three case reports[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2008, 87(2): 144-148. DOI: 10.1097/PHM.0b013e31815b5e1a
- [11] Lin HN, Nagaoka M, Hayashi Y, et al. Effect of vibration stimulation on dysbasia of spastic paraplegia in neuromyelitis optica: a possible example of neuronal plasticity[J]. BMJ Case Rep, 2012, 2012. DOI: 10.1136/bcr-2012-006793.
- [12] Nechemia Y, Moreh E, Weingarden H, et al. Effectiveness of multidisciplinary rehabilitation for patients with Neuromyelitis Optica [J]. J Spinal Cord Med, 2016, 39(3): 311-316. DOI: 10.1179/2045772315Y.0000000060.
- [13] 贾子善,李聪元,闫桂芳,等. 康复治疗对脑卒中患者脑的结构可塑性的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2004,26(10):634-626.
- [14] Wahl AS, Omlor W, Rubio JC, et al. Neuronal repair. Asynchronous therapy restores motor control by rewiring of the rat corticospinal tract after stroke [J]. Science, 2014, 344(6189): 1250-1255. DOI: 10.1126/science.1253050.
- [15] Grasso MG, Troisi E, Rizzi F, et al. Prognostic factors in multidisciplinary rehabilitation treatment in multiple sclerosis: an outcome study [J]. Mult Scler, 2005, 11(6): 719-724.

(修回日期:2017-02-07)

(本文编辑:阮仕衡)

· 外刊撷英 ·

Hip strength and risk of ankle sprain in youth soccer

BACKGROUND AND OBJECTIVE Soccer is currently the most popular sport played in the world. The high incidence of injury in youth soccer is a growing concern. Ankle sprains account for approximately 20% of all injuries in youth soccer players. This study examined whether hip muscle strength is a risk factor for sustaining a lateral ankle sprain among youth soccer players.

METHODS This prospective study included youth soccer players who played in the national league of their respective age category. Data collected including demographic, anthropometric and hip strength. Isometric hip strength was measured for the flexors, extensors, abductors, adductors and external/internal rotators. Injuries were monitored by the team's medical staff, and defined as that which prohibited the player from participating in practices or games for at least 48 hours.

RESULTS Of the 133 players followed, 12 sustained a lateral ankle sprain, representing 18% of all injuries. These injuries resulted in a mean time lost of 22.4 days. An adjusted multivariate regression model revealed that players with greater hip extension muscle forces had a lower risk of lateral ankle sprain ($P=0.028$).

CONCLUSION This prospective study of youth soccer players found that hip muscle extension force was significantly associated with a reduced risk of lateral ankle sprain.

【摘自:De Ridder R, Witvrouw E, Dolphens M, et al. Hip strength as an intrinsic risk factor for lateral ankle sprains in youth soccer players: a 3-season, prospective study. Am J Sports Med, 2017, 45(2): 410-416.】