

·临床研究·

机器人辅助步行训练结合综合康复治疗改善 中枢脱髓鞘疾病患者疲劳的临床观察*

锁冬梅¹ 万春晓¹ 刘海杰¹ 杨 丽^{1,2}

摘要

目的:探讨综合康复治疗及机器人辅助步行训练对中枢脱髓鞘疾病患者疲劳、残疾水平和日常生活活动能力的影响。

方法:对2014年1月—2016年6月我院收治的71例中枢脱髓鞘疾病患者(包括多发性硬化及视神经脊髓炎患者)进行随机对照研究,其中对照组25例,给予基础的康复护理;综合康复组25例,根据患者功能障碍选择包括运动疗法、作业疗法、心理康复等治疗;综合康复结合机器人辅助步行训练组21例,除了综合康复治疗外结合机器人辅助步行训练。3组治疗时间为1—2h/次,1次/d,共8周。治疗前及治疗8周后通过疲劳严重度量表(fatigue severity scale, FSS)、功能扩展量表(expanded disability status scale, EDSS)和改良 Barthel 指数量表评价治疗患者的疲劳程度、残疾水平及日常生活活动能力的改善情况。

结果:对照组患者治疗前和治疗后 FSS 得分分别为 32.00 ± 6.87 和 31.90 ± 6.92 ($P > 0.05$)、综合康复组患者治疗前和治疗后得分分别为 32.20 ± 6.15 和 30.90 ± 6.22 ($P < 0.05$)、综合康复结合机器人辅助步行训练组治疗前后得分分别为 32.38 ± 6.48 和 30.57 ± 6.68 ($P < 0.05$)、后两组治疗后疲劳度有所改善,且两组之间疗效没有显著性差异。在残疾水平方面,对照组患者治疗前和治疗后 EDSS 得分分别为 7.0 ± 1.08 和 7.00 ± 1.08 ($P > 0.05$)、综合康复组患者治疗前后 EDSS 得分分别为 7.00 ± 1.03 和 6.50 ± 0.99 ($P < 0.05$)、综合康复结合机器人辅助步行训练组患者治疗前后 EDSS 得分分别为 6.50 ± 1.08 和 6.0 ± 0.97 ($P < 0.05$)、后两组治疗后残疾水平较治疗前改善,且综合康复结合机器人辅助步行训练组效果更好 ($P < 0.05$);在改良 Barthel 指数得分方面:对照组分别为 32.88 ± 8.86 和 33.36 ± 8.82 ($P > 0.05$)、治疗前后比较差异没有显著性意义;综合康复组患者治疗前后得分分别为 32.92 ± 8.89 和 34.24 ± 8.34 ($P < 0.05$)、综合康复结合机器人辅助步行训练组治疗前后得分分别为 33.43 ± 8.51 和 35.86 ± 8.54 ($P < 0.05$)、后两组治疗前后比较差异有显著性意义,但两组之间疗效比较差异没有显著性意义。

结论:应用综合康复治疗,可以减轻中枢脱髓鞘疾病患者疲劳,在改善其残疾水平及提高日常生活能力方面具有积极的作用。对于存在严重步行障碍的患者来说,机器人辅助步行治疗在不增加疲劳的前提下,提供了高强度的训练模式,可以作为一种安全有效的步行训练的方式。

关键词 多发性硬化;视神经脊髓炎;机器人辅助步行;疲劳;功能扩展量表;改良 Barthel 指数

中图分类号:R744.5,R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2018)-01-068-04

中枢神经系统(central nervous system, CNS)脱髓鞘疾病是一大类病因不同、临床表现复杂,但以脑和脊髓神经纤维髓鞘脱失、破坏为共同病理特征而神经元细胞体和轴索受损相对较轻的神经系统疾病。多发性硬化(multiple sclerosis, MS)和视神经脊髓炎(neuromyelitis optica spectrum disorders, NMOSD)是临床常见的 CNS 脱髓鞘疾病^[1]。MS 和

NMOSD 所造成的神经系统功能障碍表现为时间、空间上的多发性,是神经系统高致残疾病之一。而其反复发作和发展也使得患者及其家庭背上沉重的心理和社会负担,从而严重影响患者的生活质量^[1],其中主要的症状之一是疲劳,疲劳影响了一个人生活功能的各个方面^[2],被认为是影响日常生活能力及降低生活质量的主要原因^[3]。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2018.01.014

*基金项目:天津市应用基础与前沿技术研究计划(15JCZDJC35700);国家自然科学基金资助的项目(81171183);国家临床重点专科建设项目;天津医科大学总医院青年孵育基金(Zyyfy2015013)

1 天津医科大学总医院,天津市和平区鞍山道154号天津医科大学总医院,300052;2 通讯作者

作者简介:锁冬梅,女,主治医师;收稿日期:2016-08-31

疲劳被认为是一种无法解释的躯体化障碍,因为目前对疲劳的神经病理学的基础理解还不完全,治疗方法也有限^[4]。机器人辅助步行训练可以提高MS患者的步行耐力和平衡能力^[5],而对于残疾水平及疲劳的影响,至今不明。本文对于MS及NMOSD引起的疲劳应用机器人辅助步行训练(robotic-aided gait training, RAGT)及综合康复进行干预,观察治疗前后患者疲劳度、残疾水平及日常生活活动能力。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2014年1月—2016年6月在我院神经内科及康复科住院的MS及NMOSD患者。入组标准:①年龄大于18岁;②诊断为复发缓解型MS^[6]或NMOSD^[7](急性发病2周以后,病情平稳);③存在疲劳(FSS≥27分);④生命体征稳定,心肺功能良好,无其他限制活动的并发症;⑤签署知情同意书。

排除标准:①由其他原因引起的疲劳,如合并睡眠障碍、重症肌无力等;②存在严重的认知功能障碍,无法配合者;③严重心、肺、肝、肾等重要脏器功能不全。

满足上述条件的患者共71例,其中MS患者39例,NMOSD患者32例,采取随机数字表法将上述患者分为对照组、综合康复组(MDR),综合康复结合机器人辅助步行训练组(MDR+RAGT),每组患者均签署知情同意书。其中对照组25例,综合康复治疗组25例,综合康复结合机器人辅助步行训练组21例;平均年龄(38.36±4.16)岁;平均病程(4.3±1.52)个月;三组患者一般资料具有可比性($P>0.05$)。

1.2 方法

药物治疗:三组患者均接受MS及NMOSD的常规药物治疗,根据病情需要给予对症药物治疗,急性期MS及NMOSD患者应用皮质类固醇激素冲击治疗,本研究的患者均为急性发作2周以后,激素逐渐减量,MS缓解期应用干扰素预防复发,NMOSD缓解期应用硫唑嘌呤等药物预防复发;如若患者存在明显的痛性痉挛,可给予巴氯芬、奥卡西平等药物治疗;排便障碍可予开塞露通便治疗等。

对照组包括常规护理、括约肌管理、心理康复、康复宣教等。常规护理:长期卧床可引起全身各个系统的并发症,最常见的有肺部感染、压疮、泌尿道感染、深静脉血栓形成和骨质疏松等,可采用气垫床、定时翻身、起立床训练、呼吸训练等康复措施进行预防。一旦发生并发症,应根据具体情况积极进行治疗^[8];括约肌管理:饮食的合理控制、定时排便、药物应用、促进排便的康复方法,必要时可采用间歇性清洁导尿;对于存在焦虑、抑郁等心理障碍的患者,给予心理康复治疗师干预。同时,进行康复教育:使患者明白MS的疾病演变过程,且目前尚无根治方法,因此预防再次发作是非常重要的,因为每一次发作都会使患者功能障碍进一步加重。

综合康复组给予综合康复治疗方法,综合康复(multidisciplinary or interdisciplinary rehabilitation)被国际功能、残疾和健康分类定义为一种多学科参与(神经科、康复科),涉及住院、门诊、家庭或社区的康复,目的是减轻患者症状、增强其功能的独立性及其最大限度地增加社会参与性^[9]。NMOSD及MS患者通常会出现一系列的功能丧失,如运动功能、感觉功能、视觉及膀胱/直肠功能^[10]。针对以上功能障碍,并参照了MS患者^[11]、脊髓损伤患者^[12]及NMOSD患者^[13-14]的康复治疗手段,采用个性化的综合康复治疗方法,除了以上对照组的治疗方法外,还包括运动疗法(physical therapy, PT),作业疗法(occupational therapy, OT),辅助器具的应用等。PT训练:主要的训练方法有核心肌力训练,体外转移训练,四点支撑,两点支撑,平衡功能训练,步态训练等;OT训练的主要内容:上肢精细功能训练及提高日常生活活动能力的训练,如梳洗、进食、穿衣、洗澡及如厕等;辅助器具的应用:美国国立MS协会对122000名患者的调查表明,60%的患者需要适当的辅助器具,这对减少患者的能量消耗,增加活动的安全性非常重要^[8]。其中轮椅不仅可以增大患者的活动范围,也能减少对他人的依赖。根据患者病情,按照循序渐进的原则增加训练强度,以不引起疲劳为准,随时关注患者的生命体征,必要时休息或及时调整治疗量。1次/d, 45min—1.5h/次,共8周。

综合康复结合下肢机器人辅助治疗组除了采用以上综合康复治疗外,本组患者同时接受下肢RAGT。该机器人辅助步行系统是由德国Lokohelp团队研发生产,它通过对患者肢体提供外部支持,在步行时可让其产生正常的运动模式的机电设备。具体操作过程包括: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,负重比例控制在患者体重40%降到15%左右,1.5km/h到2.7km/h之间^[15],根据患者自身情况逐步减少减重的重量并增加跑步台的速度,完成减重操作后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。治疗过程中,提醒患者目视前方姿势镜,并嘱患者积极参与到机器人辅助步行训练所提供的步行训练模式中来,若训练过程中出现明显不适,可随时按下红色紧急按钮。其中准备工作约10min,步行训练20 min后,将患者由下到上解开连接装置,安全的放下,结束治疗。每次训练共30min,5次/周,共8周。

1.3 疗效评定标准

疲劳评定采用疲劳严重度量表(fatigue severity scale, FSS)对MS及NMOSD患者的疲劳程度进行评测。FSS共有9个项目,每个项目得分1—7分,1分为不同意,7分为非常同意,最后评分为9项评分总和除以9。分值越高说明疲劳状

况越严重。

残疾水平采用功能扩展量表(extended disability status Scale, EDSS)评价MS患者残疾水平及康复治疗效果的常用指标,被认为是MS临床试验的“金标准”^[7]。它是在详细的神经系统检查的基础上联合功能缺损,将残疾水平分为10个等级,其中0分(正常)到10分(死亡)^[16-17]。由获得EDSS评分国际认证资质的医师进行EDSS评分。

日常生活能力采用改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)量表^[18]。MBI量表评定项目共10项,内容包括进食、洗澡、修饰、穿衣、控制大小便、如厕、转移、行走、上下楼梯。总分100分,分值越大表示患者的日常生活能力越好。

治疗前及治疗后8周分别评定以上3个方面的内容。

1.4 统计学分析

采用SPSS17.0统计软件,计量资料组间比较采用两独立样本 t 检验和配对 t 检验,计数资料用非参数检验。

2 结果

FSS评分治疗前三组比较无显著性差异($P>0.05$)。治疗8周后对照组没有明显改善($P>0.05$),MDR组及MDR+RAGT组疲劳度较治疗前均有明显改善($P<0.05$),两组间差别没有显著性,见表1。

EDSS评分治疗前三组比较无显著性差异($P>0.05$)。治疗8周后对照组无明显改善($P>0.05$),MDR组及MDR+RAGT组残疾程度较治疗前有明显改善($P<0.05$),且后者的效果更好($P<0.05$),见表2。

MBI评分治疗前三组比较无显著性差异($P>0.05$)。治疗8周后对照组无明显改善($P>0.05$),MDR组及MDR+RAGT组日常生活活动能力较治疗前均有明显改善($P<0.05$),两组间差别没有显著性($P>0.05$),见表3。

表1 两组患者治疗前后疲劳严重程度评定量表(FSS)评分的比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	治疗前	治疗后	t 值
对照组	25	32.00 $\pm$ 6.87	31.90 $\pm$ 6.92 ^①	1.45
MDR	25	32.20 $\pm$ 6.15	30.90 $\pm$ 6.22 ^{②③}	6.70
MDR+RAGT	21	32.38 $\pm$ 6.48	30.57 $\pm$ 6.68 ^②	5.51

与同组治疗前比较:① $P>0.05$;② $P<0.05$;③治疗后与MDR+RAGT组比较 $P>0.05$

表2 两组患者治疗前后残疾水平(EDSS)评分的比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	治疗前	治疗后	Z 值
对照组	25	7.00 $\pm$ 1.08	7.00 $\pm$ 1.08 ^①	-1.63
MDR	25	7.00 $\pm$ 1.03	6.50 $\pm$ 0.99 ^{②③}	-2.81
MDR+RAGT	21	6.50 $\pm$ 1.08	6.00 $\pm$ 0.97 ^②	-3.57

与同组治疗前比较:① $P>0.05$;② $P<0.05$;③治疗后与MDR+RAGT组比较 $P<0.05$

表3 两组患者治疗前后日常生活活动能力改良 Barthel 指数(MBI)评分的比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	治疗前	治疗后	T 值
对照组	25	32.88 $\pm$ 8.86	33.36 $\pm$ 8.82 ^①	-1.95
MDR	25	32.92 $\pm$ 8.99	34.24 $\pm$ 8.34 ^{②③}	-2.96
MDR+RAGT	21	33.43 $\pm$ 8.51	35.86 $\pm$ 8.54 ^②	-3.22

与同组治疗前比较:① $P>0.05$;② $P<0.05$;③治疗后与MDR+RAGT组比较 $P>0.05$

3 讨论

多发性硬化患者中疲劳的发生率为80%,NMOSD患者与MS患者具有相似水平的慢性疲劳发生率^[19]。它是影响神经系统残疾加重的重要因素之一,可以引起其他的症状,如抑郁、疼痛、焦虑和认知障碍^[20],影响日常生活活动能力、工作能力、社会生活、生活质量等^[21]。

本研究是针对MS及NMOSD患者的疲劳,采用了综合康复及综合康复结合机器人辅助步行的训练方式,研究结果提示两种训练方式都减轻了疲劳(表1)。这和Motl RW等^[20]的结论一致,运动训练作为一种自我管理的形式之一,对于缓解MS的疲劳是有效的。在最近出版的一篇系统性综述中,指出有证据支持以运动训练为基础的康复治疗减轻了患者的自感疲劳程度^[22]。另外的一篇系统评价也证明物理治疗方法(运动/体能活动)提高了功能结局(活动能力,肌肉力量,有氧运动能力),减轻了疲劳,提高了生活质量^[23]。对于运动训练后的收益可能的解释是较高强度的运动训练可以改善疲劳症状,提高心血管的耐力^[24],推测在本研究中患者减轻疲劳度可能还与心理康复治疗的介入有关。

本研究应用下肢机器人进行辅助训练是考虑到很多MS及NMOSD患者的残疾水平较高,尤其是患者双下肢肌力较差,很难实现早期步行训练,RAGT是帮助MS及NMOSD患者实现早期步行训练的方法之一。Beer等^[25]发现19例MS患者应用RAGT连续治疗3周15次,在步速、步行距离、伸膝肌力方面有提高;另有研究表明,高强度训练带来的康复效果可能更为优异,但患者的耐受性可能会变差^[26]。RAGT可在不增加疲劳的前提下,尽可能提供给患者高强度的训练,对于慢性多发性硬化患者来说,RAGT与传统步行训练相比,其在离床活动、决策及功能独立性等方面的优势更加明显,在EDSS及FIM方面收益更大^[27],这与我们目前的研究具有部分一致性(表3),即结合了机器人辅助步行训练后的综合康复训练,比起单独的综合康复训练,可以更好地改善MS及NMO患者的残疾水平。但加用了机器人辅助步行训练后却并没有比单独综合康复训练更能改善患者的日常生活活动能力。推测一方面可能因为评定日常生活活动能力的量表是改良的Barthel指数,而量表其中一部分是涉及上肢功能的,如进食、洗澡、修饰、穿衣等,RAGT主要是针对改善下

肢功能为主的训练,对于上肢的功能改善影响不大;另一方面,本研究中除了多发性硬化患者外,还包括视神经脊髓炎患者,而视神经脊髓炎患者的残疾程度通常比多发性硬化患者更重一些,可能因此也影响了整体的研究结果。目前关于视神经脊髓炎的康复研究较少,以后的研究可能需要涉及更多的关于该疾病康复方面的内容,另外,关于RAGT方面的研究,需要关注更多步行能力、平衡能力等下肢的功能。

综上所述,目前的研究提示,应用综合康复治疗,可以减轻MS或NMOSD患者疲劳,在改善其残疾水平及提高日常生活能力方面有积极的作用。同样,在患者有限的耐受力下,RAGAT提供的反复高强度的训练,不但没有增加患者的疲劳度,反而还减轻了患者的残疾水平。我们建议应该给予MS或NMOSD的患者早期综合康复治疗,以预防神经缺损的累积,并最大限度地改善症状提高生活质量。对于存在严重步行障碍的病人来说,机器人辅助步行治疗可以作为一种有效的辅助步行训练方式。

参考文献

- [1] 鲁立颖. 多发性硬化和视神经脊髓炎患者生活质量调查[D]. 天津. 天津医科大学硕士学位论文, 2013.
- [2] Latimer-Cheung AE, Pilutti LA, Hicks AL, et al. Effects of exercise training on fitness, mobility, fatigue, and health-related quality of life among adults with multiple sclerosis: a systematic review to inform guideline development [J]. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2013, 94: 1800—1828.
- [3] MB Rietberg, EE van Wegen, IC Eyssen, et al. Effects of multidisciplinary rehabilitation on chronic fatigue in multiple sclerosis: A randomized controlled trial[J]. PLoS One, 2014, 9(9):e107710. doi: 10.1371.
- [4] Chaudhuri A, Behan PO. Fatigue in neurological disorders [J]. The Lancet, 2004 Mar 20;363(9413):978—988.
- [5] Straudi S, Fanciullacci C, Martinuzzi C, et al. The effects of robot-assisted gait training in progressive multiple sclerosis: A randomized controlled trial [J]. Mult Scler, 2016, 22(3):373—384.
- [6] McDonald WI, Compston A, Edan G, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis[J]. Ann Neurol, 2001, 50(1):121—127.
- [7] Jarius S, Paul F, Franciotta D, et al. Revised diagnostic criteria for neuromyelitis optica--incorporation of NMO-IgG status [J]. Nature Clinical Practice Neurology, (2007) 3, E1. doi: 10.1038.
- [8] 白玉龙, 吴毅, 胡永善, 等. 多发性硬化症患者的康复评定与治疗[J]. 中国临床康复, 2003, 7(19): 2727—2739.
- [9] Khan F, Turner-Stokes L, Ng L, et al. Multidisciplinary rehabilitation for adults with multiple sclerosis[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2007, 79(2):385.
- [10] Wingerchuk DM, Weinshenker BG. Neuromyelitis optica (Devic's syndrome) [J]. Handb Clin Neurol, 2014, 122:581—599.
- [11] Sa MJ. Exercise therapy and multiple sclerosis: a systematic review[J]. Journal of neurology, 2014, 261:1651—1661.
- [12] Larson CA, Densson PM. Effectiveness of intense, activity-based physical therapy for individuals with spinal cord injury in promoting motor and sensory recovery: is olfactory mucosa autograft a factor[J]? The Journal of Spinal Cord Medicine, 2013, 36(1):44—57.
- [13] 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—158.
- [14] Sato M, Sugiyama K, Kondo T, et al. Rehabilitation for paraplegia caused by neuromyelitis optica: a case report[J]. Spinal Cord, 2014, 52(Suppl 3):S14—15.
- [15] 锁冬梅, 刘海杰, 范金涛, 等. 机器人辅助步行在康复领域的研究进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35:330—332.
- [16] Rabadi MH, Vincent AS. Comparison of the Kurtzke expanded disability status scale and the functional independence measure: measures of multiple sclerosis-related disability[J]. Disability and rehabilitation, 2013, 35(22):1877—1884.
- [17] Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS) [J]. Neurology, 1983, 33(11):1444—1452.
- [18] 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.
- [19] Akaishi T, Nakashima I, Misu T, et al. Depressive state and chronic fatigue in multiple sclerosis and neuromyelitis optica[J]. Journal of neuroimmunology, 2015, 283:70—73.
- [20] Motl RW, Sandroff BM. Benefits of Exercise Training in Multiple Sclerosis[J]. Curr Neurol Neurosci Rep, 2015, 15(9):62.
- [21] Khan F, Amatya B, Galea M. Management of fatigue in persons with multiple sclerosis[J]. Front Neurol, 2014, 5:177.
- [22] Patejdl R, Penner IK, Noack TK, et al. Multiple sclerosis and fatigue: A review on the contribution of inflammation and immune-mediated neurodegeneration[J]. Autoimmun Rev, 2016, 15(3):210—220.
- [23] Khan F, Amatya B. Rehabilitation in multiple sclerosis: A systematic review of systematic reviews[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2017, 98(2):353—367.
- [24] Sacco R, Bussman R, Oesch P, et al. Assessment of gait parameters and fatigue in MS patients during inpatient rehabilitation: a pilot trial[J]. J Neurol, 2011, 258(5):889—894.
- [25] Beer S, Aschbacher B, Manoglou D, et al. Robot-assisted gait training in multiple sclerosis: a pilot randomized trial [J]. Mult Scler, 2008, 14(2):231—236.
- [26] Collett J, Dawes H, Meaney A, et al. Exercise for multiple sclerosis: a single-blind randomized trial comparing three exercise intensities[J]. Multiple Sclerosis, 2011, 17(5): 594—603.
- [27] Schwartz I, Sajin A, Moreh E, et al. Robot-assisted gait training in multiple sclerosis patients: a randomized trial[J]. Multiple sclerosis, 2012, 18(6):881—890.