

·临床研究·

上肢康复机器人辅助治疗对改善脑卒中单侧忽略的疗效观察

顾琦¹ 田湉¹ 张芳芳¹ 沈光宇^{1,2}

摘要

目的:研究上肢康复机器人辅助治疗对脑卒中单侧忽略的疗效。

方法:选取病程3个月以内脑卒中单侧忽略患者46例,用随机数字表法分成观察组和对照组,各23例。所有患者均接受常规康复治疗,观察组在常规治疗的基础上予上肢康复机器人训练,20min/次,1次/天,5天/周,共9周。治疗前后选取单侧忽略行为注意障碍测试(BIT)、凯瑟琳-波哥量表(CBS)、简式Fugl-Meyer量表上肢部分(FMA-UE)和改良Barthel指数(MBI)进行评分和疗效分析。

结果:治疗前,2组患者的各项指标组间差异均无显著性意义;治疗9周后,2组患者CBS评分较治疗前明显降低(均 $P<0.05$),且观察组低于对照组($P<0.05$),BIT评分、上肢运动功能(FMA-UE)和MBI评分较治疗前明显提高(均 $P<0.05$),且观察组高于对照组($P<0.05$)。

结论:上肢康复机器人辅助治疗可以有效改善脑卒中患者单侧忽略及上肢运动功能和日常生活活动能力。

关键词 上肢康复机器人;脑卒中;单侧忽略;上肢功能;日常生活活动

中图分类号:R493,R741 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2020)-02-0166-05

Therapeutic effectiveness of upper limb rehabilitation robot-aided training on the unilateral neglect caused by stroke/GU Qi, TIAN Tian, ZHANG Fangfang, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2020, 35(2): 166—170

Abstract

Objective: To study the effectiveness of upper limb rehabilitation robot-aided training on the unilateral neglect caused by stroke.

Method: Forty-six patients with stroke-induced unilateral neglect and less than 3 months course were randomly and equally divided into study group and control group (23 cases in each group). All patients received conventional rehabilitation therapy, and study group received another 20-minutes upper limb rehabilitation robot-aided training (1 time/day, 5 days/week) for nine weeks. The efficacy in both groups was assessed by the Behavioural Inattention Test (BIT), Catherine Bergego Scale (CBS), Fugl-Meyer Motor Assessment-Upper Extremities (FMA-UE), and Modified Barthel Index (MBI) before and after treatment.

Result: The indicators between the two groups showed no statistically significant differences before treatment. After 9-weeks treatment, the scores of CBS in two groups were decreased significantly, compared with pre-treatment ($P<0.05$) and significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). The scores of BIT, FAM-UE and MBI in two groups increased significantly, compared with pre-treatment ($P<0.05$) and significantly higher than that in the control group ($P<0.05$).

Conclusion: Upper limb rehabilitation robot-aided training can effectively improve the performance of the unilateral neglect caused by stroke and can promote the motor function of upper limbs and ADL of the unilateral

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.02.008

1 南通大学附属医院,南通市,226001; 2 通讯作者

第一作者简介:顾琦,女,主管治疗师; 收稿日期:2019-08-28

neglect patients.

Author's address Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong, 226001

Key word upper limb rehabilitation robot; stroke; unilateral neglect; upper limb function; activities of daily living

单侧忽略(unilateral neglect)又称为单侧空间忽略(unilateral spatial neglect, USN),是指患者对来自大脑损伤半球对侧的刺激无反应,主要以视觉形式表现,也可表现为近体空间的触觉及空间表象上,是一系列对病损对侧信息处理功能障碍综合征中的一种认知障碍^[1]。单侧忽略是脑损伤后最常见的并发症之一,会给患者的日常生活带来诸多不便,妨碍患者的日常生活活动能力。

目前针对单侧忽略常用的康复治疗方法包括被动物理刺激、视扫描训练、持续的注意力训练、行为认知训练、重复经颅磁刺激、棱镜适应等^[2]。国内报道大部分方法集中在感觉输入、躯干旋转及暗示训练,疗效不一^[3]。其中一部分人只关注视觉形态,而其他人员则使用运动疗法,躯体感觉或前庭刺激来改善视觉空间注意力。这些康复方法往往缺乏趣味性^[4]。随着科技的发展,上肢康复机器人已逐渐被应用到临床康复,它不仅能改善上肢的运动功能,由于其有丰富的视听反馈及较强的趣味性,可以将认知功能与躯体功能训练相结合,改善患者的忽略行为。其量化的康复评估和实时的数据反馈使患者及治疗师及时掌握训练情况。本研究在常规康复治疗的基础上辅以上肢机器人治疗,为脑卒中后单侧忽

略的患者寻求一种有效的、多种感觉输入、趣味性强、患者依从性高的治疗手段,并研究其疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2017年12月—2019年5月南通大学附属医院康复医学科住院的单侧忽略的脑卒中患者46例。

入选标准:①符合全国第4次脑血管病学术会议制订的脑卒中诊断标准^[5];②病程在3个月以内单侧脑损伤的初次中风患者,均为左侧偏瘫,右利手,患侧手与上肢Brunnstrom分期在Ⅱ—Ⅴ期;③采用伯明翰认知筛查量表(Birmingham Cognitive Screen, BCOS)中苹果划销测试(Apple Cancellation Task, ACT)^[6]筛查符合单侧忽略的患者;④有足够的认知能力来理解和遵循测试的程序,可以靠坐;⑤自愿参与本试验并签署《知情同意书》。

排除标准:生命体征不稳定的患者;有严重认知障碍、精神疾病的患者;失语,视力和听力障碍,偏盲者。

采用随机数字表法将上述患者分成2组,每组各23例,2组患者的一般资料差异无显著性意义($P>0.05$),具有可比性。见表1。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	病程(d)	MMSE(分)	病变类型(例)	
		男	女				脑梗死	脑出血
观察组	23	16	7	62.09±10.75	24.35±6.34	25(25,30)	10	13
对照组	23	18	5	59.57±11.08	24.96±5.47	26(25,28)	8	15

1.2 治疗方法

两组入选的患者均给予常规康复治疗,观察组在常规康复治疗的基础上进行上肢康复机器人辅助治疗。

常规康复治疗每周5d,连续治疗9周,包括:物理治疗采用神经生理学技术控制患者的异常姿势,强化患侧肢体的运动功能,利用多种感觉刺激促进患肢的运动感觉,同时通过头和躯干的旋转训练,纠正头-眼的错误方向,促进双侧肢体的协同运动,每天2次,每次40min;作业治疗主要针对患者进行日

常生活活动训练,利用强制性使用技术强化患者对患侧肢体的运动和感觉输入,在训练中强调对患侧肢体的使用和注意,每天1次,每次30min;同时配合使用功能性电刺激治疗。

观察组患者接受常规作业治疗30min后,再运用上肢智能力反馈康复机器人Fourier M2(上海)进行辅助治疗,20min/次,1次/天,5天/周,共9周。患者坐立位面朝显示屏及训练平台,调节操作平台高度,适配不同身高患者,治疗师协助患者使用患手握住手柄,并用专用手套绑带固定。首次训练时,先使

用训练系统对患者实际被动关节活动范围进行评估,防止因关节受限造成的二次损伤。评估结束后,使用示教功能制定个性化适宜当前患者的单侧忽略轨迹处方,即在患侧设置大量目标点,让患者根据目标点出现顺序做患侧运动控制训练。根据评估结果,在助力训练模式界面,调节活动范围、训练轨迹、助力力度、训练时间等参数,并选择对应游戏项目,如农场。要求患者使用患侧上肢,肩关节、肘关节用力,移动手柄到患侧按照目标物出现顺序和点位,进行患侧的运动控制训练。

1.3 评定方法

治疗前后对入选的患者进行单侧忽略评估和程度评定,上肢运动功能测试及日常生活活动能力评估。

1.3.1 单侧忽略评估采用单侧忽略行为注意障碍测试(The Behavioural Inattention Test, BIT)^[7]。选取常规测试(BITC)的4项:划线(36分)、删字母(40分)、删星星(54分)、二等分线段(9分);选取行为测试(BITB)的两项:阅读文章(9分)和浏览图片(9分)。分值越高,忽略表现越好。

1.3.2 单侧忽略程度评定:凯瑟琳-波哥量表(Catherine Bergego Scale, CBS)^[8],包括洗漱、穿衣、吃饭、注意、行走等10项日常生活活动,分为4个等级表示USN程度,每一项的评分用0—3分(0分:无忽略;1分:轻度忽略;2分:中度忽略;3分:重度忽略),总分30分。得分越高,忽略程度越严重。

1.3.3 上肢运动功能测试选用简式Fugl-Meyer运动功能评估上肢部分(Fugl-Meyer Motor Assessment-Upper Extremities, FMA-UE)^[9],共66分。得分越高,功能越好。

1.3.4 日常生活活动能力选用改良 Barthel 指数(Modified Barthel Index, MBI)进行评估,包括穿

衣、洗漱、进食、二便控制等10项,共100分。得分越高,依赖程度越低,功能独立性越好。

1.4 统计学分析

对所得数据采用SPSS 21.0统计软件进行统计学分析,等级资料采用中位数(25%位数,75%位数)表示,组内比较采用Wilcoxon检验,组间比较采用Mann-Whitney-*U*检验。 $P<0.05$ 表示差异有显著性意义。

2 结果

2.1 治疗前后BIT部分测试条目的比较

治疗前,2组患者BIT部分测试条目(划线、删字母、删星星、二等分、阅读、浏览)组间差异均不明显($P>0.05$);治疗后,观察组患者BIT部分测试条目得分较组内治疗前明显提高,差异均具有显著性意义($P<0.05$),且明显高于同时间点的对照组,差异均具有显著性意义($P<0.05$)。见表2。

2.2 治疗前后MBI各个评估条目的比较

治疗前,2组患者MBI十项评估条目评分组间差异均不明显($P>0.05$);治疗后,观察组患者MBI评估中的穿衣、进食、个人卫生、如厕、床椅转移条目评分高于同时间点的对照组,差异均具有显著性意义($P<0.05$),而2组患者在MBI中洗澡、大便控制、小便控制、步行、上下楼梯条目中并无明显差异($P>0.05$)。见表3。

2.3 治疗前后患侧忽略、偏瘫上肢运动功能、基础性日常生活活动的比较

治疗前,2组患者CBS、FMA-UE、MBI组间差异均不明显($P>0.05$)。治疗后,观察组CBS、FMA-UE、MBI均较组内治疗前明显下降,差异具有显著性意义($P<0.05$),且均明显低于同时间点的对照组,差异均具有显著性意义($P<0.05$)。见表4。

表2 治疗前后两组患者BIT部分测试条目结果的比较 [分,中位数(25%位数,75%位数)]

组别	划线	删字母	删星星	二等分	阅读	浏览
观察组						
治疗前	20(18,25)	23(18,26)	32(26,36)	5(4,6)	5(4,6)	5(4,6)
治疗后	27(23,31) ^①	31(29,38) ^①	41(34,44) ^①	6(5,7) ^①	7(6,8) ^①	7(5,8) ^①
对照组						
治疗前	22(16,26) ^②	23(21,27) ^②	32(26,34) ^②	5(4,6) ^②	4(4,5) ^②	4(4,6) ^②
治疗后	24(21,26) ^{①④}	29(25,33) ^{①④}	34(32,36) ^{①④}	6(5,6) ^{③④}	5(4,7) ^{①④}	6(5,7) ^{③④}

与组内治疗前比较,① $P<0.05$ 、③ $P>0.05$;与治疗前观察组比较,② $P>0.05$;与治疗后观察组比较,④ $P<0.05$ 。

表3 治疗前后患者MBI各个评估条目结果的比较 [分,中位数(25%位数,75%位数)]

	穿衣	进食	个人卫生	如厕	洗澡	大便控制	小便控制	床椅转移	步行	上下楼梯
观察组										
治疗前	2(0,5)	2(2,5)	1(0,3)	2(0,5)	1(0,1)	8(5,10)	5(2,10)	3(0,8)	3(0,8)	2(0,2)
治疗后	8(5,10) ^①	8(2,10) ^①	4(3,5) ^①	2(2,5) ^①	1(0,3) ^①	8(8,10) ^①	8(5,10) ^①	12(8,15) ^①	3(3,8) ^①	2(0,5) ^①
对照组										
治疗前	2(0,5) ^②	2(0,5) ^②	1(0,3) ^②	2(0,5) ^②	1(0,3) ^②	8(5,10) ^②	5(2,8) ^②	3(0,8) ^①	3(0,8) ^①	2(0,5) ^①
治疗后	5(2,8) ^{①③}	5(2,8) ^{①③}	3(1,4) ^{①③}	2(0,5) ^{③④}	1(0,3) ^{④⑤}	8(8,10) ^{①⑤}	8(5,10) ^{①⑤}	8(3,12) ^{①③}	3(0,12) ^{③④}	2(0,5) ^{①⑤}

与治疗前观察组比较,② $P>0.05$;与治疗前观察组比较,③ $P<0.05$ 、⑤ $P>0.05$;与组内治疗前比较,① $P<0.01$,④ $P<0.05$ 。

表4 治疗前后患者患侧忽略、偏瘫上肢运动功能、基础性日常生活活动结果的比较

[分,中位数(25%位数,75%位数)]

组别	CBS	FMA-UE	MBI
观察组			
治疗前	16(13,19)	18(13,22)	26(18,50)
治疗后	11(9,15) ^①	24(20,26) ^①	53(41,78) ^①
对照组			
治疗前	16(11,19) ^②	17(12,20) ^②	29(17,46) ^②
治疗后	13(11,15) ^{③④}	21(13,24) ^{①④}	42(26,58) ^{①④}

注:与组内治疗前比较,① $P<0.05$ 、③ $P>0.05$;与治疗前观察组比较,② $P>0.05$;治疗后观察组比较,④ $P<0.05$ 。

3 讨论

单侧忽略是脑损伤患者常见的高级脑功能障碍之一,约10%—82%的右半球脑卒中患者会伴有不同程度的忽略,是脑卒中后常见的认知障碍也是功能受限的主要原因之一^[10-12],且对患者的康复训练不利。本研究发现,通过上肢康复机器人辅助训练,可以将患者的注意力转移到忽略侧,强化患侧练习,并通过视听等相关的刺激,使患者做出相应的反应从而改善症状^[13]。

近年来,机器人治疗在脑卒中康复领域引起了广泛的关注。研究发现,临床治疗结合上肢智能反馈训练系统,通过视听触觉反馈(沉浸式的游戏等),让患者根据指令完成任务,提高其对忽略侧的注意。同时,画面的显示使患者的注意力集中于游戏任务,通过外显的信息促进内隐的运动技巧的学习,故增加了患侧肢体的运动次数,通过重复运动促进学习。对脑卒中单侧忽略患者有着较明显的改善作用^[14]。其次,Choi YS等^[15]的研究表明,上肢康复机器人治疗对脑卒中患者单侧忽略的治疗效果与传统治疗相似,可作为脑卒中后单侧忽略的治疗选择。另外,多项研究表明,在治疗师的正确指导下,康复机器人治疗可以帮助中风患者进行重复性和密集的特定任务的运动,从而增加对患侧肢体的活动强度,

最终能够有效地进行对患肢的康复训练^[16-17]。

本次研究在常规康复治疗的基础上,运用上肢智能反馈康复机器人Fourier M2对单侧忽略的患者进行9周治疗后,观察组和对对照组的患者在单侧忽略评估BIT6项评分、CBS评价、FMA-UE以及MBI评分均有明显的改善($P<0.05$),且观察组优于同时时间点的对照组($P<0.05$)。其原因可能是,在利用Fourier M2的训练过程中,其游戏的视听反馈可以让患者将运动、声音和视觉刺激关联,有多种感官参与,提高视觉的知觉,促进情绪和注意力相关区域的活动^[18],将患者的感觉运动、听觉及视觉皮层等多个脑区的整合刺激,加强了患者对患侧的空间利用和认识,提升了对忽略侧有意识的强化注意力。同时丰富的康复环境可以增加患者的积极性,在改善忽略的同时又能提高患者上肢的肢体运动,从而进一步改善日常生活活动^[19]。

经过9周治疗后,患者除了忽略症状改善之外,观察组偏瘫上肢运动功能(FMA-UE)也较对照组有显著提高。在训练单侧忽略的过程中,患者在移动患肢至目标点的过程中,综合了上肢的关节活动、肌力、手眼协调等训练,并且根据患者上肢的功能情况有目的的选择助力训练还是抗阻训练,在高重复性的训练中,改善上肢的运动功能^[20]。虽然我们发现采用上肢康复机器人辅助治疗后FMA-UE改变具有统计学意义,但FMA-UE的最小临床意义为4—5之间,说明我们治疗后FMA-UE中位数差值3证据性较弱,即数据上的差异仅说明其具有统计学意义,但其临床疗效差异证据性较弱,有待我们进行进一步关于其与最小临床意义间的研究。

同时我们将MBI的各条目也进行了比较,研究发现治疗9周后,观察组患者MBI评估中的穿衣、进食、个人卫生、如厕、床椅转移条目评分高于同时间

点的对照组($P<0.05$),其余条目2组并无明显差异($P>0.05$)。可见经过9周治疗后,上肢康复机器人对改善日常生活活动能力的上肢活动项更有效。

综上所述,单侧忽略的常规康复治疗基本以一对一模式进行,人力成本高且费时费力,缺乏客观的评价,无法实时监测治疗效果,并且重复性训练易感枯燥,整体参与度低;上肢康复机器人辅助治疗不仅弥补了常规康复治疗的缺陷,同时能更有效的改善患者的忽略症状,促进上肢运动功能恢复及日常生活独立能力。上肢康复机器人治疗不仅提高了患者训练的积极性和趣味性,也解放了治疗师的双手,减轻了工作负担^[21]。由于运用上肢康复机器人训练改善忽略的游戏,要求患者上肢有一定的运动功能(Brunnstrom分期至少Ⅱ期以上),所以对于软瘫期的患者应用有一定的限制。另外本研究观察病例较少,也并未对感觉忽略和运动忽略进行具体细分,同时,上肢康复机器人训练介入时间、游戏选择、评价方法等尚有待进一步研究。

参考文献

- [1] 林桦,严庆惠.单侧空间忽略的临床特征及其康复[J].中华物理医学与康复杂志,2006,28(5):350—352.
- [2] 高呈飞,朱其秀.偏侧忽略康复治疗的新进展[J].中国康复医学杂志,2014,29(3):285—288.
- [3] 岳月红,宋为群.偏侧视觉空间忽略发生机制的研究进展[J].中国康复医学杂志,2009,24(12):1146—1149.
- [4] Pandian JD, Arora R, Kaur P, et al. Mirror therapy in unilateral neglect after stroke(MUST trial) A randomized controlled trial[J]. Neurology, 2014, 83(11):1012—1017.
- [5] 中华医学会第四届全国脑血管病学术会议.各项脑血管病诊断要点[J].中华神经内科学杂志,1996,29(6):279—280.
- [6] Bickerton WL, Samson D, Williamson J, et al. Separating forms of neglect using the apples test: validation and functional prediction in chronic and acute stroke[J]. Neuropsychology, 2011, 25(5): 567—580.
- [7] Hartman-Maeir A, Katz N. Validity of the Behavioral Intattention Test(BIT): relationships with functional tasks[J].The American Journal of Occupational Therapy, 1995, 49(6):507—516.
- [8] Azouvi P, Marchel F, Samuel C, et al. Functional consequences and awareness of unilateral neglect: study of an evaluation scale[J]. Neuropsychological Rehabilitation, 1996, 6:133—150.
- [9] Sanford J, Moreland J, Swanson LR, et al. Reliability of the Fugl-Meyer assessment for testing motor performance in patients following stroke[J]. Phys Ther, 1993, 73(7):447—454.
- [10] Stone SP, Halligan PW, Greenwood RJ. The incidence of neglect phenomena and related disorders in patients with an acute right or left hemisphere stroke[J]. Age Ageing, 1993, 22:46—52.
- [11] Gottesman RF, Kleinman JT, Davis C, et al. Unilateral neglect is more severe and common in older patients with right hemispheric stroke[J]. Neurology, 2008, 71:1439—1444.
- [12] Bailey MJ, Riddoch MJ, Crome P. Treatment of visual neglect in elderly patients with stroke: a single-subject series using either a scanning and cueing strategy or a left-limb activation strategy[J]. Phys Ther, 2002, 82:782—797.
- [13] 施伯瀚,厉坤鹏,陈浩,等.音乐疗法对脑卒中所致单侧空间忽略的疗效观察[J].中国康复,2019,34(4):183—186.
- [14] 薛燕萍,唐美琳,王萍芝,等.上肢智能反馈训练系统对脑卒中单侧忽略患者注意力的影响[J].世界最新医学信息文摘,2016,16(59):50—51.
- [15] Choi YS, Lee KW, Lee JH, et al. The effect of an upper limb rehabilitation robot on hemispatial neglect in stroke patients[J]. Ann Rehabil Med, 2016, 40:611—619.
- [16] Sang Beom Kim, Kyeong Woo Lee, Jong Hwa Lee, et al. Effect of combined therapy of robot and low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on hemispatial neglect in stroke patients[J]. Ann Rehabil Med, 2018, 42(6): 788—797.
- [17] Masiero S, Carraro E, Ferraro C, et al. Upper limb rehabilitation robotics after stroke: a perspective from the University of Padua, Italy[J]. J Rehabil Med, 2009, 41:981—985.
- [18] 李娴,谢斌.丰富环境与脑卒中康复[J].中国康复理论与实践,2012,18(1):47—52.
- [19] 孙莹,花佳佳,施加加,等.运动反馈训练对偏瘫患者上肢运动功能和日常生活活动能力的疗效[J].中国康复,2015,30(6): 409—411.
- [20] Kwakkel G, Kollen BJ, Krebs HI. Effects of robot-assisted therapy on upper limb recovery after stroke: a systematic review[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2008, 22(2): 111—121.
- [21] 侯红,范亚蓓,吴玉霞,等.康复机器人辅助训练对偏瘫患者上肢功能及日常生活活动能力的影响[J].中国康复医学杂志,2019,30(10):1013—1016.