

动作观察疗法联合节律性听觉刺激对脑卒中恢复期患者步行功能的影响

王强^{1a}, 李新通², 李楠³, 陈沛⁴, 高峰^{1b}, 柴丽^{1a}, 刘洋⁴

【摘要】 目的:探讨动作观察疗法(AOT)联合节律性听觉刺激(RAS)对脑卒中恢复期患者步行功能的影响。方法:入选68例脑卒中患者随机分为对照组和观察组各34例。对照组采用常规康复治疗以及AOT,观察组在此基础上增加RAS,共治疗8周。使用Fugl-Meyer下肢运动功能评分量表(FMA-LE)、Berg平衡量表(BBS)、Tinetti步态评估量表(POMA-G)以及10m行走时间测试(10-MWT)评价临床效果。结果:治疗8周后,2组患者FMA-LE、BBS、POMA-G评分与治疗前比较均显著提高(均 $P<0.01$),且观察组以上评分均明显高于对照组($P<0.01$, 0.05);2组患者10-MWT时间与治疗前比较均显著缩短(均 $P<0.01$),且观察组10-MWT时间明显少于对照组($P<0.01$)。结论:AOT联合RAS可以有效促进脑卒中后恢复期患者下肢运动功能、平衡功能以及步态的改善,提高患者步行功能。

【关键词】 脑卒中;动作观察疗法;节律性听觉刺激;步行功能

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2021.03.003

Effect of action observation therapy combined with rhythmic auditory stimulation on walking function in convalescent patients with stroke Wang Qiang, Li Xintong, Li Nan, et al. Department of Modern Rehabilitation, Wudang Mountain Campus of Taihe Hospital, Shiyuan 442000, China

【Abstract】 Objective: To explore the effect of action observation therapy (AOT) combined with rhythmic auditory stimulation (RAS) on walking function in convalescent patients with stroke. **Methods:** A total of 68 convalescent patients with stroke were randomly allocated into control group ($n=34$) and treatment group ($n=34$). Control group and treatment group were treated with AOT, and treatment group was treated with RAS additionally. The treatment duration was 8 weeks. The results of Fugl-Meyer Motor Assessment of Lower extremity (FMA-LE), Berg Balance Scale (BBS), Performance Oriented Mobility Assessment-Gait (POMA-G), and 10-Meter Walk Test (10-MWT) were compared between the two groups before and after treatment. **Results:** After 8 weeks of treatment, the scores of FMA-LE, BBS and POMA-G in the two groups were significantly higher than those before treatment (all $P<0.01$), and those in the treatment group were significantly higher than those in the control group ($P<0.01$, 0.05). As compared with before treatment, the 10-MWT time in the two groups was significantly shortened (all $P<0.01$), and that in the treatment group was significantly shorter than that in the control group ($P<0.01$). **Conclusion:** AOT combined with RAS can effectively improve the lower limb motor function, balance function and gait, and improve the walking function in convalescent patients with stroke.

【Key words】 stroke; action observation therapy; rhythmic auditory stimulation; walking function

随着社会老龄化和城市化进程加速,脑卒中发病率急剧上升,已成为我国成年人长期致残和致死的首要原因^[1]。研究发现,脑卒中患者普遍存在步行功能障碍,并造成日常活动和社会参与受限^[2-3]。步行功能的恢复不仅是脑卒中患者独立生活的重要基础,也是

其主要康复目标之一^[4-5]。为了降低康复医疗成本并提高脑卒中患者步行功能的改善效率,高质量的康复治疗至关重要。近年来,基于镜像神经元理论的动作观察疗法(action observation therapy, AOT)以及节律性听觉刺激(rhythmic auditory stimulation, RAS)均具有操作简单、经济安全、患者依从性高、治疗效果较好等优点,在脑卒中康复中得到应用^[6-7]。考虑到综合性应用多重刺激可能对运动唤醒和运动学习有更积极的影响,本研究采用AOT联合RAS对脑卒中恢复期患者进行治疗,观察其对步行功能的影响,现报道如下。

基金项目:陕西省体育局攻关课题基金(2018013)

收稿日期:2020-08-11

作者单位:1. 十堰市太和医院 a. 武当山院区现代康复治疗部, b. 东院区康复治疗部,湖北 十堰 442000; 2. 青岛市市立医院运动医学康复中心,山东 青岛 266071; 3. 泗水县人民医院神经内二科,山东 济宁 273200; 4. 西安体育学院研究生部,西安 710068

作者简介:王强(1985-),男,主管技师,主要从事神经疾患康复治疗等方面研究。

通讯作者:高峰, gfsy0527@sina.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年11月~2019年12月在十堰市太和医院康复医学科治疗的68例卒中恢复期患者。纳入标准:诊断均符合临床均符合中华医学会第四次全国脑血管病会议所制定的脑卒中诊断标准^[8]。年龄在40~75岁,初次发病,经头部CT或颅脑MRI确诊;生命体征稳定且意识清晰,能执行评估和治疗方案;患侧下肢Brunnstrom分期 \geq IV期,改良Ashworth评分 \leq 2级。排除标准:存在严重的认知或言语功能障碍;存在严重的肺部感染、心肺功能衰竭、肝肾功能不全等危重疾病;伴随有帕金森病等影响患者步行功能的神经肌肉病变。按随机数字表法将68例患者分为对照组和观察组各34例。2组患者一般资料比较差异无统计学意义,见表1。本研究经十堰市太和医院伦理学委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法 对照组患者采用常规康复治疗以及AOT治疗,观察组在此基础上增加RAS治疗。对照组常规康复治疗:①物理因子治疗:偏瘫侧上下肢低频电脉冲及空气压力波治疗,每次治疗时间20min;②偏瘫肢体综合训练:包括各关节被动活动及牵伸训练,肌力训练,患侧肢体负重训练,重心转移训练,平衡训练以及步态训练等,每次治疗时间40min。上述项目每天1次,5d/周,持续8周。AOT:患者在安静环境下仔细观察时长为3min的视频,内容为健康成年人前方、侧方以及后方迈步动作,坐位站起以正常步速进行直线行走动作,拍摄角度为正面和侧面。富有经验的物理治疗师在不影响患者的情况下,注意观察患者的注意力是否集中,如果患者出现注意力不集中等情况应立即提醒患者;要求患者观看期间不能跟随视频内容进行相应运动。观看结束后依据视频内容进行12min的模仿性动作训练。共计15min,重复进行2组。每天1次,5d/周,持续8周。观察组在对照组治疗方案基础上,将AOT与RAS相结合。具体方法:观察视频,并在结束后进行的模仿性动作训练中增加RAS,节律性的听觉刺激信号由节拍器提供。重复测量患者每分钟步数3次后取平均值,以超出平均值10%作为节拍器

软件的节拍设置参数。要求患者在进行模仿性动作训练时步速与节拍器节拍保持一致。共计15min,重复进行2组。每天1次,5d/周,持续8周。

1.3 评定标准 所有评定均由同一名接受过专业培训且对本研究不知情的物理治疗师于治疗前和治疗8周后对2组患者进行评定。①下肢功能及平衡功能评估:应用Fugl-Meyer下肢运动功能评分量表(Fugl-Meyer motor assessment of lower extremity, FMA-LE)评定患者下肢运动功能,总分为34分,分数越高表明患者下肢功能越好^[9]。使用Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)评估患者下肢平衡功能,总分56分。41~56分提示患者平衡功能良好,可独立行走;21~40分提示患者具有一定的平衡功能,可辅助行走;0~20分提示平衡功能差,患者无法行走^[10]。②步态功能评估:应用Tinetti步态评估量表(performance oriented mobility assessment-gait, POMA-G),评估患者步态功能,包括起步、步伐高度、步态对称性、连续性、走路路径、躯干稳定以及步宽,共7项,满分12分^[11]。③步行能力评估:用10m行走时间测试(10-meter walk test, 10-MWT)评估患者步行10m距离所需时间,时间越短患者步行能力越好^[12]。

1.4 统计学方法 本研究数据采用SPSS 24.0版统计软件进行统计学分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间均数比较采用独立样本 t 检验,组内均数比较采用配对样本 t 检验;计数资料组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者治疗前后FMA-LE、BBS评分比较 治疗前2组患者FMA-LE、BBS评分比较差异均无统计学意义。治疗8周后,2组患者FMA-LE、BBS评分与治疗前比较均显著提高(均 $P < 0.01$),且观察组以上评分均明显高于对照组($P < 0.01, 0.05$)。见表2,3。

2.2 2组患者训练前后POMA-G评分比较 治疗前2组患者POMA-G评分比较差异均无统计学意义。治疗8周后,2组患者POMA-G评分与治疗前比较均显著提高(均 $P < 0.01$),且观察组POMA-G评分明显高于对照组($P < 0.01$)。见表4。

表1 2组患者一般资料比较

组别	n	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	偏瘫侧(例)		损伤类型(例)	
		男	女			左	右	脑出血	脑梗死
对照组	34	17	17	62.32 \pm 9.15	76.53 \pm 11.59	20	14	11	23
观察组	34	19	15	63.47 \pm 8.69	74.09 \pm 10.16	18	16	13	21
χ^2/t		0.236		0.530	-0.924	0.239		0.258	
P		0.627		0.598	0.359	0.625		0.612	

2.3 2组患者治疗前后 10-MWT 比较 治疗前 2 组患者 10-MWT 时间比较差异均无统计学意义。治疗 8 周后,2 组患者 10-MWT 时间与治疗前比较均显著缩短(均 $P < 0.01$),且观察组 10-MWT 时间明显少于对照组($P < 0.01$)。见表 5。

表 2 2 组患者治疗前后 FMA-LE 评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	34	16.24±3.04	23.03±3.14	-17.687	<0.001
观察组	34	15.65±3.12	26.41±2.58	-22.984	<0.001
t		0.788	-4.852		
P		0.434	<0.001		

表 3 2 组患者治疗前后 BBS 评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	34	28.74±4.02	36.03±4.33	-14.272	<0.001
观察组	34	28.06±4.35	38.29±3.98	-19.222	<0.001
t		0.666	-2.245		
P		0.508	0.028		

表 4 2 组患者治疗前后 POMA-G 评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	34	3.35±0.81	7.82±1.40	-21.967	<0.001
观察组	34	3.26±0.83	8.97±1.38	-32.279	<0.001
t		0.444	-3.397		
P		0.658	0.001		

表 5 2 组患者治疗前后 10-MWT 比较 s, $\bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	34	38.76±9.54	33.29±9.09	15.802	<0.001
观察组	34	39.94±8.04	27.26±7.64	26.362	<0.001
t		-0.550	2.962		
P		0.584	0.004		

3 讨论

步行功能障碍是脑卒中患者存在的主要问题之一,研究表明超过 20% 的脑卒中患者不具备独立行走能力,而即使实现了独立,一些患者在保持正常步态和平衡等方面也存在缺陷,难以在社区中行走^[2,5,14]。这种持续性的功能障碍会使得脑卒中患者身体各项功能进一步降低,增加二次损伤风险,极大地影响其日常生活活动和社会参与^[15]。因此,步行功能的恢复和提高在脑卒中恢复期患者康复显得中尤为重要。

近年来,随着神经康复领域研究的深入,基于镜像神经元理论的 AOT 在脑卒中康复中得到逐步应用^[6]。理论上而言,AOT 具有口、上肢、下肢和躯干等所有生物效应器相关的动作训练潜力,但到目前为止,AOT 似乎更多地关注于脑卒中后上肢运动功能的恢复^[16]。Ertelt 等^[17]研究表明缺血性脑卒中患者在接受 4 周的 AOT 治疗过程中上肢运动功能显著改善,而且干预结束后这种改善至少持续了 8 周。王建平等^[18]发现即使对于脑卒中后重度偏瘫患者,在常规康

复训练基础上增加与上肢日常生活活动相关的 AOT,同样可以有效改善其上肢运动功能。本研究将 AOT 应用至脑卒中后下肢步行功能障碍的恢复期患者,结果显示 AOT 组经过为期 8 周的 AOT 后,FMA-LE 评分、BBS 评分、POMA-G 评分和 10-MWT 较治疗前有显著性改善,这提示 AOT 可以改善脑卒中恢复期患者的下肢运动功能、平衡功能、步态以及步行功能。既往研究表明,当观察理解或执行某一动作时,支配该动作的镜像神经元得到激活,促使大脑相应区域产生可塑性改变^[19-20]。而通过不同角度的动作观察与实践性动作相结合所形成的 AOT 则更有助于脑卒中后患者记忆和计划相关动作,增强运动记忆,有效促进运动学习能力以及下肢功能恢复^[21-22]。

考虑到在临床实践中脑卒中恢复期患者对于步行功能恢复的强烈诉求,本研究尝试性地在运动观察疗法基础上应用了 RAS。RAS 训练是通过节律性外在声音刺激并影响患者运动行为的一种治疗方法^[23]。研究表明,RAS 在改善脑卒中患者步长、步频、步速等步态基本参数以及步态对称性、步行功能和平衡功能等方面相比于常规康复训练更为有效^[24-25]。目前认为,RAS 的相关机制目前认为可能与节律性夹带机制和听觉-运动同步理论有关,受到 RAS 影响的听觉神经元与运动神经元的放电频率所产生的夹带效应,使节律听觉信号和运动行为之间保持稳定同步,提高运动控制能力^[7,26]。

本研究结果表明,观察组经过为期 8 周的治疗后,不仅 FMA-LE 评分、BBS 评分、POMA-G 评分、10-MWT 较治疗前有显著性改善,而且观察组的各项评分均优于对照组。这提示在常规康复训练基础上将 AOT 与 RAS 相结合对改善患者的步行功能更为明显,比单独增加 AOT 效果更好。笔者认为,其优势可能在于将 AOT 与 RAS 相结合一方面可以使患者在及时观察和评估实际的动作效果基础上,借助听觉刺激及其节奏成分以诱导相关肌肉的有序激活,在视觉和听觉双重反馈作用下有利于调动脑卒中患者在重复训练和学习过程中的主观能动性,更好地控制自身步行模式;另一方面 RAS 所引起的听觉-运动系统相互作用可能强化了 AOT 对于下肢步行动作的学习和获得,进一步促进大脑皮层重塑。但是,由于本研究的评价方法偏向于主观化的半定量量表,AOT 与 RAS 相结合对于促进脑卒中患者步行功能改善的具体作用机制尚不清楚,这是本研究的不足之处,在今后的研究中应使用表面肌电测试、弥散张量成像、功能性磁共振成像等客观方法进一步探究其机制,以确定 AOT 联合 RAS 的确切效果。

综上 AOT 联合 RAS 可以有效促进脑卒中后恢复期患者下肢运动功能、平衡功能以及步态的改善,提高患者步行功能,且简单易行,为脑卒中后恢复期患者步行功能的康复治疗提供了更优的选择,值得在临床上进行推广应用。

【参考文献】

- [1] 王陇德,刘建民,杨弋,等.我国脑卒中防治仍面临巨大挑战——《中国脑卒中防治报告 2018》概要[J].中国循环杂志,2019,34(2):105-119.
- [2] Schröder J, Truijen S, Criekinge TV, et al. Feasibility and effectiveness of repetitive gait training early after stroke: A systematic review and meta-analysis[J]. J Rehabil Med, 2019, 51(2): 78-88.
- [3] Hobbs B, Artemiadis P. A Review of Robot-Assisted Lower-Limb Stroke Therapy: Unexplored Paths and Future Directions in Gait Rehabilitation[J]. Front Neurobot, 2020, 14(19):1-16.
- [4] 许轶,黄东锋.促进神经重组策略在脑卒中后步态康复中的应用[J].中国康复,2014,29(3):229-231.
- [5] Wonsetler EC, Bowden MG. A systematic review of mechanisms of gait speed change post-stroke. Part 2: exercise capacity, muscle activation, kinetics, and kinematics [J]. Top Stroke Rehabil, 2017, 24(5): 394-403.
- [6] 李新宇.基于镜像神经元理论的动作观察疗法在神经康复中的应用进展[J].中国康复,2016,31(2):153-155.
- [7] 顾卫佳,于小明,梁雷超,等.节律性听觉刺激改善卒中后偏瘫患者步行功能的研究进展[J].中国康复理论与实践,2018,24(12):1408-1412.
- [8] 全国第四届脑血管病学术会议.各类脑血管疾病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29:379-380.
- [9] 陈瑞全,吴建贤,沈显山.中文版 Fugl-Meyer 运动功能评定量表的最小临床意义变化值的研究[J].安徽医科大学学报,2015,50(4):519-522.
- [10] Huang YJ, Lin GH, Lee SC, et al. A comparison of the responsiveness of the Postural Assessment Scale for Stroke and the Berg Balance Scale in patients with severe balance deficits after stroke[J]. J Geriatr Phys Ther,2020,43(4):194-198.
- [11] 杨琛,王秀华,刘莉. Tinetti 平衡与步态量表在移动及平衡能力评估中的应用进展[J].中国康复医学杂志,2019,34(5):601-606.
- [12] Green J, Forester A, Young J. Reliability of gait speed measured by a timed walking test in patients one year after stroke[J]. Clin Rehabil, 2002, 16(3): 306-314.
- [13] Cheng DK, Nelson M, Brooks D, et al. Validation of stroke-specific protocols for the 10-meter walk test and 6-minute walk test conducted using 15-meter and 30-meter walkways[J]. Top Stroke Rehabil, 2020, 27(4): 251-261.
- [14] 陈源,张继荣.脑卒中患者步行功能障碍的康复现状[J].中国康复,2017,32(1):70-73.
- [15] Lee KB, Kim JS, Hong BY, et al. Brain lesions affecting gait recovery in stroke patients[J]. Brain Behav, 2017, 7(11): e00868.
- [16] Buccino G. Action observation treatment: a novel tool in neurorehabilitation[J]. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci, 2014, 369(1644): 20130185.
- [17] Ertelt D, Small S, Solodkin A, et al. Action observation has a positive impact on rehabilitation of motor deficits after stroke[J]. Neuroimage, 2007, 36: 164-173.
- [18] 王建平,桂沛君,谢瑛.动作观察疗法对重度偏瘫患者上肢运动功能的效果[J].中国康复理论与实践,2020,26(1):85-88.
- [19] Cook R, Bird G, Catmur C, et al. Mirror neurons: from origin to function[J]. Behav Brain Sci, 2014, 37(2): 177-192.
- [20] Harmsen WJ, Bussmann JB, Selles RW, et al. A mirror therapy-based action observation protocol to improve motor learning after stroke[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2015, 29(6): 509-516.
- [21] Cho H, Kim K. Effects of Action Observation Training with Auditory Stimulation on Static and Dynamic Balance in Chronic Stroke Patients[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29(5): 104775-104781.
- [22] 李伟利,全林,章闻捷.基于镜像神经元理论的动作观察疗法对脑卒中后足下垂患者的疗效研究[J].中国康复医学杂志,2019,34(5):569-572.
- [23] de l'Etoile SK. The effect of rhythmic auditory stimulation on the gait parameters of patients with incomplete spinal cord injury: An exploratory pilot study[J]. Int J Rehabil Res, 2008, 31(2):155-157.
- [24] Nascimento LR, de Oliveira CQ, Ada L, et al. Walking training with cueing of cadence improves walking speed and stride length after stroke more than walking training alone: a systematic review [J]. J Physiother, 2015, 61(1): 10-15.
- [25] Lee S, Lee K, Song C. Gait Training with Bilateral Rhythmic Auditory Stimulation in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial[J]. Brain Sci, 2018, 8(9): 164-174.
- [26] Elsner B, Schler A, Kon T, et al. Walking with rhythmic auditory stimulation in chronic patients after stroke: A pilot randomized controlled trial[J]. Physiother Res Int, 2020, 25(1): 1800-1806.

作者·读者·编者

《中国康复》杂志实行网站投稿

《中国康复》杂志已经实行网上投稿系统投稿,网址 <http://www.zgkfzz.com>,欢迎广大作者投稿,并可来电咨询,本刊电话:027-69378389,E-mail:zgkf1986@163.com;kfk@tjh.tjmu.edu.cn。