

# 动作观察疗法治疗脑卒中后上肢功能障碍的 Meta 分析

李霄月<sup>1,2</sup> 尚亚茹<sup>1</sup> 钱宝廷<sup>2</sup> 蔡西国<sup>2</sup> 孙振双<sup>2</sup> 刘怀祥<sup>2</sup> 庄卫生<sup>2</sup>

<sup>1</sup>暨南大学,暨南大学附属第一医院康复医学科,广州 510630; <sup>2</sup>河南大学人民医院,河南省人民医院康复医学科,郑州大学人民医院,河南大学临床医学院,郑州 450003

通信作者:庄卫生,Email:zhuang20062634@163.com

**【摘要】 目的** 采用 Meta 分析评价动作观察疗法(AOT)治疗脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍的疗效。**方法** 检索 2000 年 1 月至 2019 年 1 月期间 Pubmed、Embase、Cochrane library、Web of Science、Google Scholar 以及中国期刊全文数据库、维普等数据库收录的关于 AOT 治疗脑卒中后上肢功能障碍的随机对照试验报道,对符合入选标准的文献采用 RevMan 5.3 版软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 20 篇文献,所涉研究共有 636 例患者。Meta 分析结果显示,AOT 疗法可显著改善脑卒中患者上肢 Fugl-Meyer 运动功能评分( $P<0.01$ )及改良 Barthel 指数(MBI)评分( $P<0.05$ )。**结论** AOT 疗法可显著改善脑卒中偏瘫患者上肢运动功能障碍,提高其日常生活活动能力。

**【关键词】** 镜像神经元; 动作观察; 脑卒中; 上肢功能; Meta 分析

**基金项目:**河南省医学科技攻关项目(2017075);河南省卫生厅科技攻关项目(201702176)

**Funding:**Supported by the Henan Medical Science and Technology Project (2017075);Henan Provincial Department of Health Science and Technology Project (201702176)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.09.018

中国每年新发脑卒中患者约 250 万人,其中约 70%~80% 患者致残,上肢功能障碍是脑卒中患者最常见功能障碍之一,严重影响患者日常生活活动能力<sup>[1]</sup>。动作观察疗法(action observation therapy, AOT)是基于镜像神经理论的治疗方法,患者通过仔细观察相关动作视频资料,并尽力去模仿,从而达到提高肢体功能目的。近年来许多临床试验证实 AOT 能促使脑卒中患者受损运动皮质功能重组<sup>[2]</sup>,改善患者运动功能。本研究通过对近年来相关文献进行检索、评价、分析,初步探讨 AOT 治疗脑卒中后上肢功能障碍的疗效及安全性,以期 AOT 治疗脑卒中后上肢功能障碍患者提供可靠的循证医学证据。

## 资料与方法

### 一、文献筛选标准

1.文献纳入标准包括:①为临床随机对照试验(randomized controlled trial, RCT);②研究对象为成年脑卒中患者( $\geq 18$ 岁);③以 AOT 治疗作为干预手段;④干预时间至少 2 周以上;⑤疗效评定项目包括上肢运动功能评估;⑥以英文或中文语种发表。文献排除标准包括:①研究对象病种混杂;②与其他疗法联合干预;③数据报告不全,无法与作者取得联系等。

### 二、结局观察指标

结局指标包括简化 Fugl-Meyer 运动功能量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)评分和改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)评分。

### 三、检索策略

本课题组全面检索 2000 年 1 月至 2019 年 1 月期间 Pubmed、Embase、Cochrane Library、Web of Science、Google Scholar、中国期刊全文数据库、维普、中国知网和万方等数据库收录的相关文献,英文数据库检索词以 action observation、action obser-

vation therapy、mirror therapy-based action observation 和 stroke、cerebrovascular accident、apoplexy、brain vascular accident、cerebral stroke 和 upper limb function、randomized controlled trials 为任意词,连接词为“and”。中文数据库检索词以镜像神经元、动作观察、卒中、上肢功能、随机对照试验为任意词,连接词为“和”。上述文献检索均采用主题词和自由词相结合的检索策略,同时辅以手工检索。

### 四、文献质量评价

分别由两名研究员根据 Cochrane 协作网偏倚风险标准<sup>[3]</sup>对纳入文献进行独立评估,具体评估内容包括随机分配方法、分配隐藏、盲法应用、结局数据完整性、有无选择性报告研究结果、其他偏倚等。若两名研究员意见不统一,则由第三名研究员加入讨论后投票表决。

### 五、数据提取

两名研究员分别采用事先制备的数据提取表独立提取数据,有分歧时通过协商解决,必要时由第三名研究员加入讨论后解决。提取数据信息包括基线资料、文献作者及发表时间、试验/对照样本量、结局指标、干预时间、试验/对照干预方法等。

### 六、统计学分析

采用 RevMan 5.3 版软件分析数据,本研究选用标准化均值(standardized mean difference, SMD)和 95%置信区间(confidence interval, CI)表示汇总效应, SMD 为 0.2~0.49 表示低度效应量, SMD 为 0.5~0.79 表示中度效应量, SMD 大于 0.8 表示高度效应量<sup>[3]</sup>。结局指标均为连续变量,如果异质性不显著(Q 检验显示  $P>0.05$  或  $I^2<50%$ )采用固定效应模型,如异质性显著(Q 检验显示  $P<0.05$  或  $I^2>50%$ ),则在分析异质性来源后,排除明显临床异质性的可能性,再采用随机效应模型<sup>[3]</sup>,生成森林图以显示每个研究对汇集效应的贡献,目视检查漏斗图

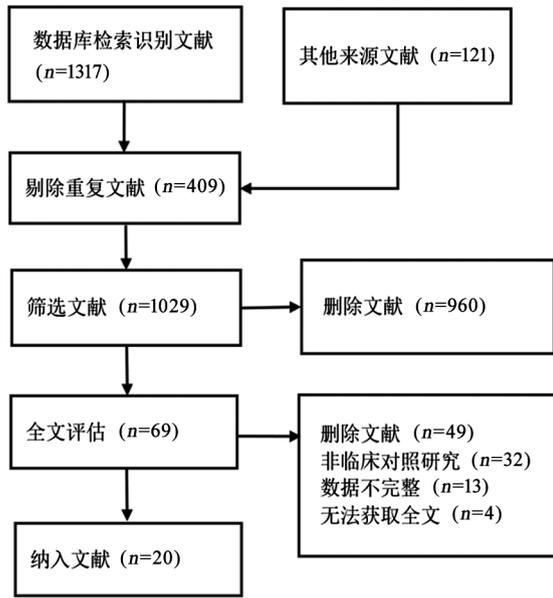


图 1 文献筛选流程图

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Adhikari SP 2018	+	+	+	+	+	+	+
Celink MD 2008	+	?	+	+	+	+	+
Cowles T 2013	+	+	+	+	+	+	+
Detmers C 2014	?	?	+	+	+	+	+
Ertelt D 2007	?	?	+	?	+	+	+
Franceschini M 2012	+	+	+	+	+	+	+
Fu JM 2017	+	+	+	+	+	+	+
Harmesen VUJ 2015	+	?	+	?	+	+	+
Kim CH 2016	+	+	+	+	+	+	+
Kim E 2015	?	?	+	?	+	+	+
Kuk EJ 2016	+	?	+	?	+	+	+
Lee D 2013	?	?	+	+	+	?	+
Sun Y 2016	?	?	+	+	?	?	+
Zhu MH 2015	+	+	+	+	+	+	+
廖朝正 2016	?	?	+	?	+	?	+
庄卫生 2017	?	?	+	?	+	?	+
曾明 2013	?	?	+	?	?	?	+
沈芳 2017	?	?	+	?	?	?	+
王春苑 2015	?	?	+	?	?	?	+
王磊 2015	?	?	+	?	?	?	+

图 2 偏倚风险评价图

以评估发表偏倚风险。

## 结 果

### 一、纳入研究的一般特征分析

通过检索共获取 1438 篇文献,把所有检索到的文献导入 Endnote 软件进行筛选,删除 409 篇重复文献后,再通过阅读题目及摘要剔除不符合纳入标准的文献,对余下 69 篇文献通读全文,最终纳入 20 篇文献<sup>[4-23]</sup>。文献筛选细节见图 1。

### 二、纳入文献质量评估

表 1 显示了纳入文献的一般特征信息,纳入文献所涉研究样本量从 10 例到 81 例不等,共有 636 例患者,根据 Cochrane 偏倚风险标准进行风险评估,具体评估结果见图 2。

### 三、纳入文献 Meta 分析结果

1. AOT 对 FMA 评分的影响:本课题共纳入 11 项研究应用 FMA 量表评价患者上肢功能情况<sup>[9,10,12,16-23]</sup>, 观察组共有患者 232 例,对照组有 227 例。经 Q 检验发现  $P=0.17, I^2=29%$ ,提示异质性较低,但漏斗图提示可能存在发表偏倚(图 3)。Meta 分析结果显示 AOT 能有效提高脑卒中患者上肢 FMA 评分 ( $SMD=0.66, 95%CI=0.42\sim 0.89, P<0.00001$ ),具体结果见图 4。采用逐一剔除文献法进行敏感性分析,发现剔除后合并效应量较之前无显著变化,提示分析结果稳定可靠,即 AOT 疗法能显著改善脑卒中偏瘫患者上肢运动功能。

2. AOT 对 MBI 评分的影响:本课题共纳入 6 项研究采用 MBI 量表评估患者日常生活活动能力<sup>[10,17,19-22]</sup>, 观察组共有患者 150 例,对照组有 146 例。经 Q 检验发现  $P=0.0001, I^2=81%$ ,提示异质性较大。采用逐一剔除文献法进行敏感性分析,发现曾明<sup>[20]</sup>及王春苑等<sup>[22]</sup>研究可能是异质性来源,通过进一步阅读原文并得出结论,该异质性来源可能与研究对象种族差异

及疗程不同等因素有关。Meta 分析结果显示 AOT 能提高脑卒中患者日常生活活动能力 ( $SMD=0.73, 95%CI=0.17\sim 1.29, P=0.01$ ),具体结果见图 5。

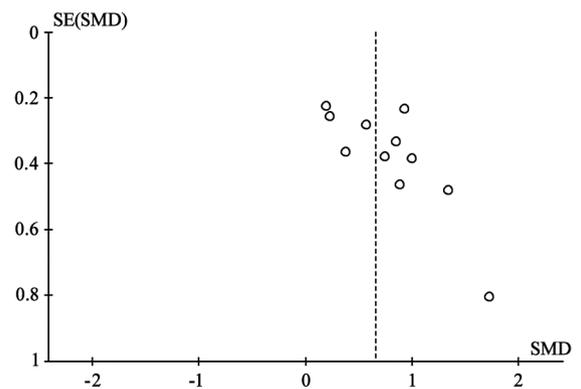


图 3 AOT 治疗卒中后上肢功能障碍的疗效(FMA)漏斗图

## 讨 论

本课题共纳入 20 项随机对照研究,汇总效应显示 AOT 能明显改善脑卒中患者上肢 FMA 评分,虽然漏斗图结果提示有一定异质性,但敏感性分析结果显示  $I^2$  值最大为 36%,处于较低水平,因此所得结论较可靠,足以指导临床应用。另外 Meta 分析结果还显示 AOT 能提高脑卒中患者日常生活活动能力,降低致残率,但采用 MBI 评分的 6 篇文献所涉研究具有明显异质性 ( $I^2=81%$ ),采用逐一剔除文献法进行敏感性分析,结果显示曾明<sup>[20]</sup>及王春苑等<sup>[22]</sup>研究可能是异质性来源(与研究对象种族差异及疗程不同等因素有关)。

本课题纳入的文献中有 3 项研究评估了脑卒中患者运动

表 1 纳入文献所涉研究的一般特征分析

纳入研究	例数		治疗疗法		干预时间	评估工具
	观察组	对照组	观察组	对照组		
Adhikari SP 等(2018) <sup>[4]</sup>	6	6	AO	FOT	未报道	WMFT、SIS
Celnik MD 等(2008) <sup>[5]</sup>	8	8	AO	FOT	未报道	MEP
Cowles T 等(2013) <sup>[6]</sup>	9	13	AO	TT	15 天	MI、ARAT
Dettmers C 等(2014) <sup>[7]</sup>	19	19	AO	FOT	6 周	WMFT、SIS
Ertelt D 等(2007) <sup>[8]</sup>	7	6	AO+TT	FOT+TT	18 天	FAT、WMFT、SIS、fMRI
Franceschini M 等(2012) <sup>[9]</sup>	40	39	AO+TT	FOT+TT	4 周	BBT、FMFM、FAT、MAS
Fu JM 等(2017) <sup>[10]</sup>	28	25	AO+TT	TT	8 周	FMA、WMFT、MBI、MEP
Harmsen WJ 等(2015) <sup>[11]</sup>	18	19	AO	FOT	未报道	到达运动时间
Kim CH 等(2016) <sup>[12]</sup>	11	11	AO	FOT	4 周	FMA、BBT、MAS
Kim E 等(2015) <sup>[13]</sup>	6	6	AO+TT	FOT+TT	6 周	WMFT
Kuk EJ 等(2016) <sup>[14]</sup>	10	10	AO	FOT	未报道	BBT
Lee D 等(2013) <sup>[15]</sup>	8	7	AO	FOT	3 周	饮酒功能
Sun Y 等(2016) <sup>[16]</sup>	5	5	AO	FOT	4 周	FMA、PST
Zhu MH 等(2015) <sup>[17]</sup>	31	30	AO+TT	TT	8 周	FMA、MBI、MAS
唐朝正等(2016) <sup>[18]</sup>	10	11	AO+TT	FOT	4 周	VAS FMA MAL BDI
庄卫生等(2017) <sup>[19]</sup>	15	16	AO+TT	FOT	4 周	FMA、MBI
曾明等(2013) <sup>[20]</sup>	15	15	AO+TT	FOT	8 周	FMA、MBI
沈芳等(2017) <sup>[21]</sup>	20	20	AO+TT	FOT	8 周	FMA、MBI
王春苑等(2015) <sup>[22]</sup>	41	40	AO+TT	FOT	4 周	FMA、MBI
王晶等(2015) <sup>[23]</sup>	16	15	AO+TT	FOT	4 周	FMA、ROM

注:AO 指动作观察疗法(active observation);TT 指传统治疗(traditional treatment);FOT 指假动作观察疗法(fake observation treatment);WMFT 指 Wolf 运动功能评价量表(wolf motor function test);SIS 指脑卒中影响量表(stroke impact scale);MEP 指运动诱发电位(motion evoked potential);PST 指压力强度测试量表(pinch strength test);BBT 指黑盒测试(box and block test);FMFM 指精细运动能力测试量表(fine motor function measure);FAT 指法国手臂测试量表(Frenchy arm test);MAS 指改良 Ashworth 痉挛量表(modified Ashworth scale);ARAT 指手臂动作调查测试表(action research arm test);ROM 指关节活动度(range of motion);MAL 指运动活动日志(motor activity log);BDI 指贝克抑郁指数(Beck depression index);fMRI 指功能性磁共振成像(functional magnetic resonance imaging)

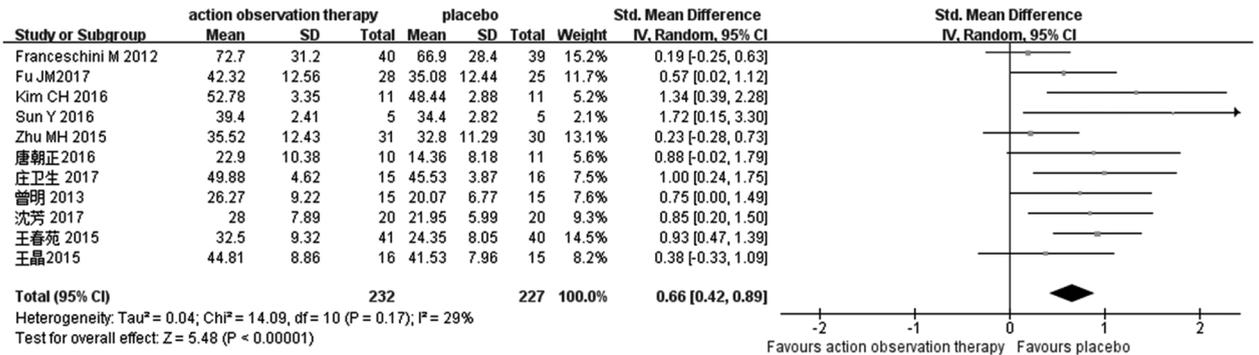


图 4 AOT 对卒中患者肢体运动功能(MBI 评分)影响的森林图

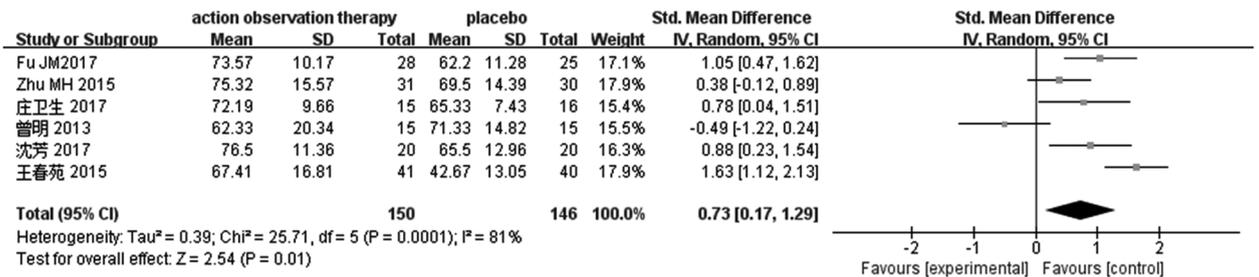


图 5 AOT 对卒中患者日常生活活动能力(MBI 评分)影响的森林图

性能(motor performance, MP)情况<sup>[5,11,15]</sup>,不同研究针对 MP 的评测结果各异,包括运动加速峰值增加、运动时间减少以及 1 min 内完成饮水任务次数增多等,且均以观察组 MP 指标改善幅度较显著。也有研究采用经颅磁刺激<sup>[5,10]</sup>、功能磁共振成

像<sup>[8]</sup>和脑电图<sup>[14]</sup>观察 AOT 对脑卒中患者运动皮质的影响,发现 AOT 能明显激活患者运动皮质,如庄卫生等<sup>[19]</sup>通过实时功能磁共振成像发现,脑卒中患者在执行动作观察任务时,其运动相关皮质(如 M1 区、辅助运动区、运动前区等)体素数量显

著增多,并促使患者相应运动皮质功能发生重组。Sun 等<sup>[16]</sup>发现同步动作观察可有效激发脑卒中患者感觉运动皮质功能,促使受损神经功能恢复。这可能是未来研究的重要方向之一。对于 AOT 改善脑卒中患者运动功能的作用机制,多数学者认为 AOT 能通过患者镜像神经元系统激活运动相关脑区,促使运动皮质发生神经可塑性变化,加速大脑运动功能重组,最终改善患者运动功能。

需要指出的是,本研究还存在诸多不足:首先,纳入研究在样本及方法学上存在差异,如患者基线资料及治疗时间不同等;其次,只纳入了英文及中文文献,这意味着可能错过以其他语种发表的相关报道;另外,大部分研究没有分析 AOT 的远期疗效,只有 2 项研究报道了长期预后情况<sup>[8-9]</sup>。上述因素均可能影响 AOT 治疗卒中后上肢功能障碍的疗效判断。后续将针对上述不足纳入更多大样本 RCT 研究,进一步探讨 AOT 治疗卒中后肢体功能障碍的疗效。

综上所述,通过 Meta 分析发现,AOT 可显著改善脑卒中患者上肢运动功能,提高其日常生活活动能力,为治疗卒中后上肢功能障碍提供了新思路及方法,同时该疗法还具有操作简单、实施方便、费用低、安全性好等优点,若能制订出适合中国国情的卒中患者 AOT 治疗方案,则可在医疗资源相对缺乏的基层医院及社区康复中心全面推广、应用。

## 参 考 文 献

[1] 高一鹭,王文志. 脑血管病流行病学研究进展[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48(4): 337-340. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2015.04.021.

[2] Minichino A, Cadenhead K. Mirror neurons in psychiatric disorders: from neuroception to biobehavioral system dysregulation[J]. *Neuropsychopharmacology*, 2017, 42(1): 366. DOI: 10.1038/npp.2016.220.

[3] Zintzaras E, Ioannidis JP. HEGESMA: genome search meta-analysis and heterogeneity testing [J]. *Bioinformatics*, 2005, 21(18): 3672-3673. DOI: 10.1093/bioinformatics/bti536.

[4] Adhikari SP, Tretriluxana J, Chaiyawat P, et al. Enhanced upper extremity functions with a single session of action-observation-execution and accelerated skill acquisition program in subacute stroke[J]. *Stroke Res Treat*, 2018; 1490692. DOI: 10.1155/2018/1490692.

[5] Celnik MD, Webster B, Glasser DM. Effects of action observation on physical training after stroke [J]. *Stroke*, 2008, 39(6): 1814-1820. DOI: 10.1161/STROKEAHA.107.508184.

[6] Cowles T, Clark A, Mares K, et al. Observation-to-imitate plus practice could add little to physical therapy benefits within 31 days of stroke: translational randomized controlled trial [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2013, 27(2): 173-182. DOI: 10.1177/1545968312452470.

[7] Dettmers C, Nedelko V, Hassa T, et al. Videotherapy: promoting hand function after stroke by action observation training—a pilot randomized controlled trial [J]. *Int J Phys Med Rehabil*, 2014, 2: 189. DOI: 10.4172/2329-9096.1000189.

[8] Ertelt D, Hemmelmann C, Dettmers C, et al. Observation and execution of upperlimb movements as a tool for rehabilitation of motor deficits in paretic stroke patients: protocol of a randomized clinical trial [J]. *BMC Neurol*, 2007, 12: 42. DOI: 10.1186/1471-2377-12-42.

[9] Franceschini M, Ceravolo MG, Agosti M, et al. Clinical relevance of action observation in upper-limb stroke rehabilitation: a possible role in

recovery of functional dexterity. A randomized clinical trial [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2012, 26(5): 456-462. DOI: 10.1177/1545968311427406.

[10] Fu JM, Zeng M, Shen F, et al. Effects of action observation therapy on upper extremity function, daily activities and motion evoked potential in cerebral infarction patients [J]. *Medicine*, 2017, 96(42): 1-6. DOI: 10.1097/MD.00000000000008080.

[11] 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. DOI: 10.1177/1545968314558598.

[12] Kim CH, Bang D. Action observation training enhances upper extremity function in subacute stroke survivor with moderate impairment: a double-blind, randomized controlled pilot trial [J]. *J Exerc Rehabil*, 2016, 11(6): 133-140. DOI: 10.13066/kspm.2016.11.1.133.

[13] Kim E, Kim K. Effect of purposeful action observation on upper extremity function in stroke patients [J]. *J Phys Ther Sci*, 2015, 27(9): 2867-2869. DOI: 10.1589/jpts.27.2867.

[14] Kuk E, Kim J, Oh D, et al. Effects of action observation therapy on hand dexterity and EEG-based cortical activation patterns in patients with post-stroke hemiparesis [J]. *Top Stroke Rehabil*, 2016, 23(5): 318-325. DOI: 10.1080/10749357.2016.1157972.

[15] Lee D, Roh H, Park J, et al. Drinking behavior training for stroke patients using action observation and practice of upper limb function [J]. *J Phys Ther Sci*, 2013, 25: 611-614. DOI: 10.1589/jpts.25.611.

[16] Sun Y, Wei W, Luo ZZ, et al. Improving motor imagery practice with synchronous action observation in stroke patients [J]. *Top Stroke Rehabil*, 2016, 23(4): 245-253. DOI: 10.1080/10749357.2016.1141472.

[17] Zhu MH, Wang J, Gu XD, et al. Effect of action observation therapy on daily activities and motor recovery in stroke patients [J]. *Int J Nurs Sci*, 2015, 2: 279-282. DOI: 10.1016/j.ijnss.2015.08.006.

[18] 唐朝正, 陈昌成, 丁政, 等. 基于镜像神经理论的动作观察在脑卒中后肩手综合征疼痛康复中的应用 [J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31(2): 145-149. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2016.02.004.

[19] 庄卫生, 钱宝延, 蔡西国, 等. 基于镜像神经理论的动作观察疗法对脑卒中患者脑功能重组的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2017, 39(8): 604-608. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.08.011.

[20] 曾明, 王晶, 顾旭东, 等. 基于镜像神经理论的动作观察疗法对缺血性脑卒中患者上肢运动功能及体感诱发电位的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2013, 35(2): 107-111. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.02.006.

[21] 沈芳, 刘虎, 顾旭东, 等. 动作观察疗法对缺血性脑卒中患者上肢运动功能恢复的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2017, 39(3): 184-188. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.03.006.

[22] 王春苑, 梁群林, 崔尧, 等. 基于镜像神经理论的动作观察疗法对脑卒中患者上肢运动功能和日常生活活动能力的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2015, 37(1): 29-31. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.01.007.

[23] 王晶, 曾明, 金敏敏, 等. 动作观察疗法对亚急性期脑卒中患者上肢运动功能的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2015, 35(9): 888-893. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2015.09.005.

(修回日期: 2021-05-28)

(本文编辑: 易浩)