

· 临床研究 ·

基于镜像神经元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

曾明 王晶 顾旭东 崔尧 姚云海 傅建明 李亮 吴华 尹汉遼 任芸 施明 陶林花

【摘要】 **目的** 探讨基于镜像神经元理论的动作观察疗法对早期脑卒中患者上肢运动功能和体感诱发电位(SEP)的影响。**方法** 将30例脑卒中患者按随机数字表法分为观察组(15例)和对照组(15例)。对照组采用常规康复治疗,如肢体良肢位摆放、平衡训练、日常生活活动(ADL)能力训练等,观察组在对照组基础上辅以动作观察疗法,每周治疗10次,共治疗8周。分别于治疗前、治疗4周和治疗8周后采用Fugl-Meyer运动功能评分法(FMA)(上肢部分)及Barthel指数(BI)对2组患者的上肢运动功能和SEP进行评估检测,记录SEP检测中N9、N20的潜伏期和波幅。**结果** 观察组治疗4周及治疗8周后的上肢FMA评分分别为(18.87±6.62)分和(26.27±9.22)分,与治疗前相比,差异均有统计学意义($P<0.05$);对照组治疗4周和治疗8周后的上肢FMA评分分别为(16.53±4.79)分和(20.07±6.77)分,组内比较仅治疗8周后的上肢FMA评分与治疗前差异有统计学意义($P<0.05$);与对照组比较,观察组治疗8周后上肢FMA评分的提高值大于对照组治疗8周后上肢FMA评分的提高值($P<0.05$)。观察组治疗4周及治疗8周后的BI指数评分分别为(58.00±19.89)分和(62.33±20.34)分,而对照组治疗4周及治疗8周后的BI指数评分分别为(65.67±18.01)分和(71.33±14.82)分,2组BI评分与治疗前相比,差异均具有统计学意义($P<0.05$);治疗8周后观察组BI提高值与对照组BI提高值相比,差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗4周及治疗8周后,观察组偏瘫侧SEP的N9和N20潜伏期分别为[(9.35±1.63)ms和(9.03±1.68)ms、(20.84±2.07)ms和(20.32±2.56)ms],波幅分别为[(3.71±1.28) μ V和(3.91±1.18) μ V、(1.83±0.44) μ V和(2.08±0.51) μ V],比较后发现,N9、N20的潜伏期均逐渐缩短、波幅逐渐增高($P<0.05$);对照组偏瘫侧SEP的N9、N20潜伏期分别为[(9.87±1.68)ms和(9.52±1.54)ms、(20.89±2.38)ms和(20.51±2.69)ms],波幅分别为[(2.75±1.54) μ V和(2.84±1.47) μ V、(1.38±0.43) μ V和(1.51±0.44) μ V],治疗4周后的N20潜伏期和治疗8周后的N9、N20潜伏期与治疗前相比,差异有统计学意义($P<0.05$),对照组偏瘫侧仅治疗8周后的N20波幅与治疗前相比,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 基于镜像神经元理论的动作观察疗法可改善早期脑卒中患者的上肢运动功能,改善其SEP。

【关键词】 动作观察疗法; 镜像神经元; 脑卒中; 上肢功能; 康复; 体感诱发电位

The effects of action observation therapy based on mirror neuron theory on upper-extremity motor function and somatosensory evoked potentials after stroke ZENG Ming*, WANG Jing, GU Xu-dong, CUI Yao, YAO Yun-hai, FU Jian-ming, LI Liang, WU Hua, YIN Han-kui, REN Yun, SHI Ming, TAO Ling-hua. *Rehabilitation Center, of Jiaxing Second Hospital, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310000, China
Corresponding author: WANG Jing, Email: jingwang109@126.com

【Abstract】 Objective To explore the effects of action observation therapy based on mirror neuron theory on upper-extremity motor function and somatosensory evoked potentials after stroke. **Methods** Thirty stroke patients were randomly assigned to an observational group (15 cases) or a control group (15 cases). Both groups received conventional rehabilitation including, for example, good limb positioning, balance training and training in the activities of daily living (ADL). The observational group also received action observation therapy for 8 weeks, 10 times per week. Both groups were assessed before treatment with the Fugl-Meyer assessment (FMA), the Barthel index (BI) and somatosensory evoked potentials (SEPs) and then again after 4 and 8 weeks of treatment. Their SEP N9 and N20 latencies were also analyzed. **Results** The average FMA scores at the 4th week (18.87±6.62) and the 8th week (26.27±9.22) in the observational group had increased significantly compared with the pre-treatment assessment. The control group's FMA score at the 8th week (20.07±6.77) had also increased significantly compared with pre-

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.02.006

作者单位:310000 杭州,浙江中医药大学(曾明),嘉兴市第二医院康复医学中心(曾明、王晶、顾旭东、姚云海、傅建明、李亮、吴华、尹汉遼、任芸、施明、陶林花);首都医科大学康复医学院、中国康复研究中心北京博爱医院理疗科(崔尧)

通信作者:王晶, Email:jingwang109@126.com

treatment. But at the 8th week the increase in the average FMA score of the observational group was significantly better than that of the control group. The average BI scores of both groups had increased significantly at both the 4th and the 8th week compared with each group's pre-treatment assessment. There was no significant difference in the increases in BI score between the two groups after 8 weeks of treatment. At both the 4th and the 8th week the N9 and N20 latencies on the affected side in the observational group had shortened significantly compared with the pre-treatment assessment. And the N9 and N20 amplitudes on the affected side in the observational group had also increased significantly compared with before treatment. In the control group, the N20 latency on the affected side had shortened significantly at the 4th week, and both the N9 and N20 latencies were significantly shortened at the 8th week compared with before treatment. Only the N20 amplitudes at the 8th week were observed to increase significantly compared with before treatment in the control group. **Conclusions** Action observation therapy promoted the recovery of upper-extremity motor function and SEPs in hemiparetic patients after stroke.

【Key words】 Action observation; Mirror neurons; Stroke; Upper extremity function; Rehabilitation; Somatosensory evoked potentials

脑卒中后运动功能障碍是导致患者残疾的主要原因之一^[1]。脑卒中患者肢体功能的恢复机制十分复杂,主要理论包括运动再学习机制和大脑的自动修复机制等。目前,脑卒中后的运动功能恢复主要依托于以传统神经促通技术为基础的康复治疗方法^[2]。越来越多的研究证实,人脑中存在部分特殊的神经元,这类神经元具有类似镜面反射的效果,被称为“镜像神经元”,他们不仅会在执行某一动作时兴奋,还会在看到或联想到该动作时兴奋^[3]。有研究表明,让患者先观察某些日常肢体动作,然后督促患者主动模仿,此做法有助于促进神经可塑,加速运动功能恢复,如 Franceschini 等^[4]发现动作观察疗法可提高慢性脑卒中患者的上肢运动功能,而 Ertelt 等^[2]则发现在上肢运动功能提高的同时,慢性脑卒中患者镜像神经元分布脑区的神经元兴奋性提高。本研究采用基于镜像神经元理论的动作观察疗法治疗脑卒中,旨在评估动作观察疗法对脑卒中患者上肢运动功能及大脑皮质功能的影响。

资料与方法

一、一般资料

选取 2012 年 1 月至 2012 年 9 月于本院康复医学中心住院治疗的脑卒中患者 30 例,按随机数字表法将其分为观察组和对照组,每组各 15 例,2 组患者的性别、年龄、病程、偏瘫侧别等一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。详见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	性别(例)		病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	偏瘫侧别(例)	
			男	女		左	右
观察组	15	59.87 ± 9.51	9	6	30.40 ± 19.21	7	8
对照组	15	57.27 ± 11.73	11	4	31.98 ± 16.09	6	9

纳入标准:①符合 1995 年全国第四届脑血管病学学术会议制订的脑卒中诊断标准^[5];②一侧肢体偏瘫;

③经头颅 CT 或 MRI 证实的脑梗死初发患者;④生命体征稳定;⑤病程 < 3 个月;⑥年龄 18 ~ 76 岁;⑦认知功能无明显异常,简易精神状态量表(Mini-mental state examination, MMSE)评分 ≥ 27 分,⑧无听理解障碍,治疗配合;⑨国际标准视力表检查,双眼视力或矫正视力 ≥ 1.0 ;⑩患者及家属均签署知情同意书。排除标准:①蛛网膜下腔出血、静脉窦血栓形成、短暂性脑缺血发作、进展型脑卒中或可逆性脑缺血发作者;②病灶位于双侧大脑半球、小脑或脑干者;③有严重感觉功能障碍者;④合并有心、肺、肝、肾等严重疾病者。

二、治疗方法

对照组给予常规康复治疗,如肢体良肢位摆放、平衡训练、日常生活活动(activities of daily living, ADL)能力训练等,观察组在对照组基础上辅以动作观察疗法。

动作观察疗法:①肢体运动训练前,嘱患者坐于一台彩色电视机前 2 m 处,将他们的偏瘫侧手臂放于座位前桌面上;②要求患者仔细观看电视中所播放的上肢 ADL 动作视频,告知患者在看完后进行模仿练习;③本研究所用的动作视频共有 30 个,内容包括肩关节屈曲与伸展、肩关节外展与内收、肩关节旋前与旋后、耸肩、肩胛骨内收、肘关节屈曲与伸展、腕关节屈曲与伸展、腕关节尺偏与桡偏、翘大拇指、空手抓握、抓放大球、抓放大立方体、抓放大圆柱体、抓放小球、抓放小立方体、抓放小圆柱体、捏放硬币、拿放 IC 卡、拧广口瓶盖、拧细口瓶盖、拿放钥匙、捏放笔、抓放勺子、拿放筷子、拉拉链、握放鼠标、打字、手机拨号、折纸、翻书;④所有动作均由同一模特演示,每一动作均从正前方、正上方、正内侧方 3 个不同角度拍摄;⑤每一动作视频共 50 s,由正前方(20 s)、正上方(15 s)和正内侧方(15 s)组成,每个角度共记录完整动作 2 ~ 3 次;⑥按动作难易程度,给每个动作视频编号,1 号为最易,30 号为最难,共 30 个。将难易程度相近的 6 个动作视频

编为 1 组,如 1~6 号、2~7 号,共 29 组视频,1 组为最易,29 组为最难,每组视频时长为 5 min;⑦嘱患者从第 1 组视频开始观看,让患者用瘫痪侧肢体尽最大努力模仿,若患者能独立完成该组内 4 个以上动作(含 4 个),则进入难度较大的下一组;若不能完成,则继续观察并模仿本组视频内的动作;若患者可独立完成第 29 组动作,则保持训练该组动作。每周治疗 5 d,每天训练 2 次,每次 20 min,共持续 8 周。

三、评定方法

分别于治疗前、治疗 4 周和治疗 8 周后采用 Fugl-Meyer 运动功能评分法^[6](上肢部分)和 Barthel 指数(Barthel index, BI)^[7]对脑卒中患者的运动功能和 ADL 能力进行评定,利用体感诱发电位(somatosensory evoked potential, SEP)检测感觉传导通路情况。所有患者的量表评定和 SEP 检测均由同一受过专业培训的治疗师进行。

1. Fugl-Meyer 运动功能评定量表(Fugl Meyer assessment, FMA)(上肢部分):包括反射、肩、肘、腕、手指的协同运动和分离运动等内容,共 33 项,总分为 66 分。

2. BI 评定:包括进食、穿衣、洗漱等 10 项基本 ADL 能力评定,总分为 100 分。

3. SEP 检测:采用美国 Nicolet 公司生产的 Viking 肌电图诱发电位仪进行 SEP 检测。将刺激电极置于腕横纹上 2~3 cm,分别刺激两侧正中神经,刺激采用方波脉冲刺激,刺激时长 0.2 ms,刺激频率 5 Hz,刺激强度以拇指微动即可。以针电极记录偏瘫侧和健侧 N9、N20 的潜伏期与波幅,在 Erb 点记录 N9 波,在 C3、C4 点记录 N20 波,参考电极置于 Fz 点。每次刺激平均叠加 150 次,分析时间 100 ms,重复测定 2 次,取平均值作为检测结果。检测过程中,要求环境安静,使患者保持安静清醒状态。

四、统计学处理

采用 SPSS 17.0 版统计学软件进行统计分析,数据均以($\bar{x} \pm s$)形式表示,组内比较采用配对样本 *t* 检验,量表得分及检测值与治疗前相比的差值采用独立样本 *t* 检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患者不同时间点上肢 FMA 运动功能评分比较

观察组治疗 4 周及治疗 8 周后的上肢 FMA 评分均显著高于治疗前($P < 0.05$),对照组仅治疗 8 周后的上肢 FMA 评分高于治疗前($P < 0.05$),且观察组治疗 8 周后上肢 FMA 评分的提高值大于对照组治疗 8 周后上肢 FMA 评分的提高值($P < 0.05$)。详见表 2。

二、2 组患者不同时间点 BI 评分比较

观察组和对照组治疗 4 周及治疗 8 周后的 BI 指数评分均显著高于治疗前($P < 0.05$),但治疗 8 周后观察组 BI 提高值与对照组 BI 提高值相比,差异无统计学意义($P > 0.05$)。详见表 2。

表 2 2 组患者不同时间点上肢 FMA 及 BI 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FAM 评分	BI 评分
观察组			
治疗前	15	13.67 ± 4.59	50.67 ± 15.91
治疗 4 周后	15	18.87 ± 6.62 ^a	58.00 ± 19.89 ^a
治疗 8 周后	15	26.27 ± 9.22 ^{ab}	62.33 ± 20.34 ^a
对照组			
治疗前	15	14.73 ± 5.98	60.67 ± 13.74
治疗 4 周后	15	16.53 ± 4.79	65.67 ± 18.01 ^a
治疗 8 周后	15	20.07 ± 6.77 ^a	71.33 ± 14.82 ^a

注:与本组治疗前相比,^a $P < 0.05$;与对照组同时间点相比,^b $P < 0.05$

三、2 组患者不同时间点 SEP 比较

治疗 4 周及治疗 8 周后,观察组偏瘫侧 SEP 的 N9、N20 潜伏期缩短、波幅增高($P < 0.05$),但治疗 4 周后观察组偏瘫侧 N9 波幅与治疗前相比差异无统计学意义($P > 0.05$);对照组偏瘫侧治疗 4 周及治疗 8 周后,其 SEP 的 N9、N20 潜伏期缩短($P < 0.05$),且治疗 4 周后的 N20 潜伏期和治疗 8 周后的 N9、N20 潜伏期与治疗前相比差异均有统计学意义($P < 0.05$),对照组偏瘫侧治疗 4 周及治疗 8 周后,SEP 的 N9、N20 波幅亦有所增高($P < 0.05$),但组内对比仅治疗 8 周后 N20 波幅与治疗前相比差异有统计学意义($P < 0.05$);治疗 4 周后,观察组偏瘫侧 N9、N20 的潜伏期缩短值大于对照组偏瘫侧($P < 0.05$),且 N20 的波幅增高值大于对照组偏瘫侧($P < 0.05$);治疗 8 周后,观察组偏瘫侧 N9、N20 的潜伏期缩短值及波幅增高值亦大于对照组偏瘫侧($P < 0.05$)。观察组健侧及对照组健侧 SEP 的 N9、N20 潜伏期及波幅变化不明显($P < 0.05$),仅治疗 8 周后 2 组健侧 N20 潜伏期与治疗前相比差异有统计学意义($P < 0.05$)。详见表 3。

讨 论

本研究表明,动作观察疗法可促进缺血性脑卒中患者的上肢运动功能恢复,且恢复过程中伴随着 SEP 改善。SEP 是常用的感觉诱发电位之一,在一定程度上可反映出特异性躯体感觉传入通路、脑干网状结构和大脑皮层的机能状态^[8]。目前,SEP 已逐渐成为判断脑血管疾病预后的重要电生理学指标^[9]。SEP 不仅可评价体感通路本身的病变,还可评价其周围病

表 3 2 组患者不同时间点体感诱发电位的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	N9		N20	
		潜伏期(ms)	波幅(μ V)	潜伏期(ms)	波幅(μ V)
观察组偏瘫侧					
治疗前	15	10.29 \pm 1.20	3.51 \pm 1.35	21.84 \pm 2.23	1.46 \pm 0.37
治疗 4 周后	15	9.35 \pm 1.63 ^{ab}	3.71 \pm 1.28	20.84 \pm 2.07 ^{ab}	1.83 \pm 0.44 ^{ab}
治疗 8 周后	15	9.03 \pm 1.68 ^{ab}	3.91 \pm 1.18 ^{ab}	20.32 \pm 2.56 ^{ab}	2.08 \pm 0.51 ^{ab}
观察组健侧					
治疗前	15	9.44 \pm 1.39	4.28 \pm 1.38	20.25 \pm 1.72	2.23 \pm 0.55
治疗 4 周后	15	9.43 \pm 1.42	4.33 \pm 1.16	20.13 \pm 1.52	2.25 \pm 0.52
治疗 8 周后	15	9.37 \pm 1.49	4.24 \pm 1.16	19.85 \pm 1.53 ^a	2.27 \pm 0.58
对照组偏瘫侧					
治疗前	15	10.08 \pm 1.45	2.70 \pm 1.41	21.11 \pm 2.31	1.26 \pm 0.40
治疗 4 周后	15	9.87 \pm 1.68	2.75 \pm 1.54	20.89 \pm 2.38 ^a	1.38 \pm 0.43
治疗 8 周后	15	9.52 \pm 1.54 ^a	2.84 \pm 1.47	20.51 \pm 2.69 ^a	1.51 \pm 0.44 ^a
对照组健侧					
治疗前	15	9.44 \pm 1.52	3.77 \pm 1.64	20.10 \pm 1.89	2.05 \pm 0.47
治疗 4 周后	15	9.41 \pm 1.58	3.88 \pm 1.49	19.95 \pm 2.06	2.07 \pm 0.50
治疗 8 周后	15	9.27 \pm 1.23	3.97 \pm 1.52	19.77 \pm 2.00 ^a	2.11 \pm 0.50

注:与本组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组偏瘫侧同时时间点比较,^b $P < 0.05$

变^[10],是评判中枢损伤后运动功能及其预后的重要依据^[11-15]。SEP 改善表示缺血性脑卒中患者的感觉传导通路恢复较好,且预后良好。

动作观察疗法有助于改善急性期脑卒中患者的上肢运动功能和 SEP,其原因可能与观察动作时的视觉刺激激活了镜像神经元有关。当前,镜像神经元是国际镜像神经元治疗理论的神经生理学研究热点,且已被证实可在人类的模仿学习中发挥重要作用^[16]。Iacoboni 等^[17]发现,先让患者观察演示者食指或中指的上抬运动,患者模仿此动作后,可显著提高其额下回等镜像神经元分布脑区的兴奋性。Buccino 等^[18]发现吉他初学者在观看过专业吉他表演者演奏吉他时的手部动作后,再模仿此类动作时,其顶额镜像神经元系统的兴奋性显著提高,且这一发现在受过特殊训练的人群中尤为明显。Calvo-Merino 等^[19]发现,受过专业训练的芭蕾舞演员在观看芭蕾舞动作时,其运动前回、顶下小叶及颞上回区域的神经元兴奋性显著强于其它非专业人群。Haslinger 等^[20]发现,钢琴家在观看自己的演奏动作时,其镜像神经元系统的兴奋性远高于普通人群的镜像神经元系统兴奋性。有研究证实,脑卒中患者镜像神经元的分布脑区,即大脑的顶叶和运动前皮质在接受康复治疗后,其兴奋性得到了提高,且运动前皮质在脑卒中患者的运动功能恢复中发挥了重要作用^[21]。由此可见,镜像神经元系统的激活影响着运动学习进程,因而镜像神经元系统也是运动学习的重要神经机制^[22]。在动作观察疗法中,通过刺激镜像神经元,使参与动作执行的部分神经元兴奋性增高,提高了其动作执行能力,故而动作观察疗法可在很大程度上促进脑卒中患者的运动功能康复。

本研究证实,在常规康复训练的基础上辅以动作观察治疗,有助于改善患者的上肢运动功能,提高其常规康复训练效果。SEP 检测也显示观察组偏瘫侧肢体 N9、N20 的潜伏期较对照组均有明显的缩短,其波幅也有所增高,且治疗 8 周后这些效果得到了进一步加强。与此同时,2 组患者治疗后 4 周及治疗后 8 周的 BI 评分均较治疗前增高,但差异无统计学意义,此结果可能与研究中样本量较少有关,也可能与 BI 评分得分跨度较大有关。

本研究也存在着不足:①样本量较少;②没有结合运动诱发电位和功能磁共振成像对患者的中枢神经系统功能进行全面检测;③研究所用观察疗法的形式为电视画面,而在临床实践中可采取其它形式,如利用各种移动视频播放设备进行训练等。在以后的研究中,可加大样本量,细化动作观察的介入时机,进一步研究动作观察疗法对不同时期、不同类型脑卒中的影响。

总之,基于镜像神经元理论的动作观察疗法可改善早期脑卒中患者的上肢运动功能,改善其 SEP,该疗法操作简单,成本低廉,适于患者自行锻炼,同时也可减轻治疗师的工作量,提高工作效率。合理应用动作观察疗法对缺血性脑卒中患者的意义重大,值得进一步研究并在临床工作中推广。

参 考 文 献

- [1] Duncan PW, Goldstein LB, Matchar D, et al. Measurement of motor recovery after stroke. Outcome assessment and sample size requirements. *Stroke*, 1992, 23:1084-1089.
- [2] Ertelt D, Small S, Solodkin A, et al. Action observation has a positive impact on rehabilitation of motor deficits after stroke. *NeuroImage*, 2007, 36:T164-T173.
- [3] Rizzolatti G, Sinigaglia C. The functional role of the parieto-frontal mirror circuit: Interpretations and misinterpretations. *Nat Rev Neurosci*, 2010, 11:264-274.
- [4] Franceschini M, Agosti M, Cantagallo A, et al. Mirror neurons: action observation treatment as a tool in stroke rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2010, 46: 517-523.
- [5] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点. *中华神经科杂志*, 1996, 20:379-380.
- [6] Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE. The fugl-meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. *Neurorehabil Neural Repair*, 2002, 16:232-240.
- [7] Loewen SC, Anderson BA. Reliability of the Modified Motor Assessment Scale and the Barthel index. *Phys Ther*, 1988, 68:1077-1081.
- [8] 黄英辉, 张吉强. 体感诱发电位的临床应用进展. *局部手术学杂志*, 2009, 18:134-135.
- [9] 马超, 许俭兴, 燕铁斌, 等. 体感诱发电位在预测脑卒中急性期肢体运动功能恢复中的价值. *中华物理医学与康复杂志*, 2002, 24:33-35.
- [10] 潘映辐. 临床诱发电位学. 2 版. 北京:人民卫生出版社. 2000:75-119.

- [11] 刘建民, 郑健. 诱发电位在脑卒中患者脑功能评估中的应用. 中国临床康复, 2004, 8:1316-1318.
- [12] 王晓明, 杨德本. 针刺对脑梗死患者诱发电位及血清神经元特异性烯醇化酶和髓鞘碱性蛋白的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 2:30-32.
- [13] 柯将琼, 王小同, 黄健康, 等. 体感诱发电位和改良脑出血量表在脑出血患者肢体运动功能预测中的应用. 中华物理医学与康复杂志, 2010, 32:439-441.
- [14] Tzvetanov P, Rouseff RT, Atanassova P. Prognostic value of median and tibial somatosensory evoked potentials in acute stroke. Neurosci Lett, 2005, 380:99-104.
- [15] Fischer C, Luauté J. Evoked potentials for the prediction of vegetative state in the acute stage of coma. Neuropsychol Rehabil, 2005, 15: 372-380.
- [16] 邹智, 张英, 王珊珊, 等. 镜像治疗结合任务导向性训练对脑卒中患者上肢功能的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33:693-696.
- [17] Iacoboni M, Woods RP, Brass M, et al. Cortical mechanisms of human imitation. Science, 1999, 286:2526-2528.
- [18] Buccino G, Vogt S, Ritzl A, et al. Neural circuits underlying imitation learning of hand actions: an event-related fMRI study. Neuron, 2004, 42:323-334.
- [19] Calvo-Merino B, Glaser DE, Grèzes J, et al. Action observation and acquired motor skills: an fMRI study with expert dancers. Cereb Cortex, 2005, 15:1243-1249.
- [20] Haslinger B, Erhard P, Altenmuller E, et al. Transmodal sensorimotor networks during action observation in professional pianists. J Cogn Neurosci, 2005, 17:282-293.
- [21] Johansen-Berg H, Dawes H, Guy C, et al. Correlation between motor improvements and altered fMRI activity after rehabilitative therapy. Brain, 2002, 125:2731-2742.
- [22] 崔尧, 丛芳, 刘霖. 镜像神经元系统的基本理论及其在运动功能康复中的意义. 中国康复理论与实践, 2012, 18:239-243.
(修回日期:2012-12-28)
(本文编辑:凌 琛)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

中华医学会杂志社对一稿两投问题处理的声明

为维护中华医学会系列杂志的声誉和广大读者的利益,现将中华医学会系列杂志对一稿两投和一稿两用问题的处理声明如下:

1. 本声明中所涉及的文稿均指原始研究的报告或尽管 2 篇文章在文字的表达和讨论的叙述上可能存在某些不同之处,但这些文稿的主要数据和图表是相同的。所指文稿不包括重要会议的纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿及在一种刊物发表过摘要或初步报道而将全文投向另一种刊物的文稿。上述各类文稿如作者要重复投稿,应向有关期刊编辑部做出说明。

2. 如 1 篇文章已以全文方式在某刊物发表,除非文种不同,否则不可再将该文投寄给他刊。

3. 请作者所在单位在来稿介绍信中注明文稿有无一稿两投问题。

4. 凡来稿在接到编辑部回执后满 3 个月未接到退稿,则表明稿件仍在处理中,作者欲投他刊,应事先与该刊编辑部联系并申述理由。

5. 编辑部认为文稿有一稿两投嫌疑时,应认真收集有关资料并仔细核实后再通知作者,同时立即进行退稿处理,在做出处理决定前请作者就此问题做出解释。期刊编辑部与作者双方意见发生分歧时,应由上级主管部门或有关权威机构进行最后仲裁。

6. 一稿两用一经证实,期刊编辑部将择期在杂志中刊出其作者姓名和单位及撤销该论文的通告;对该作者作为第一作者所撰写的一切文稿,中华医学会系列杂志 2 年内将拒绝其发表;并就此事向作者所在单位和该领域内的其他科技期刊进行通报。

中华医学会杂志社

本刊对医学名词使用的要求

为规范医学名词,本刊以 1989 年及其以后由全国科学技术名词审定委员会(原全国自然科学名词审定委员会)审定、公布、科学出版社出版的《医学名词》和相关学科的名词为准,暂未公布的名词仍以人民卫生出版社出版的《英汉医学词汇》为准。中文药物名称应使用最新版药典(法定药物)或卫生部药典委员会编辑的《药名词汇》(非法定药物)中的名称,英文药物名称采用国际非专利药名,不用商品名。