

经颅直流电刺激结合头皮针治疗脑卒中运动性失语患者的疗效观察

马凯敏, 俞坤强, 徐日, 唐冬梅, 吴李秀, 王红梅, 周敏亚

【摘要】 目的:探讨经颅直流电刺激(tDCS)左背外侧前额叶结合头皮针对脑卒中运动性失语患者的临床疗效。**方法:**选取74例脑卒中运动性失语患者,随机分为观察组和对照组,每组各37例。对照组给予言语训练及头皮针治疗,同时给予tDCS伪刺激治疗,观察组在给予言语训练及头皮针治疗的同时联合tDCS治疗,共治疗4周。2组患者于治疗前后采用中国康复研究中心汉语标准失语症检查量表(CRRCAE)、波士顿诊断性失语症测验(BDAE)评估患者的语言功能,采用日常生活交流能力量表(CADL)评定患者语言交流能力,采用简明健康调查量表(SF-36)评定患者的生存质量。**结果:**2组患者治疗前CRRCAE评分、BDAE等级、CADL评分、SF-36评分比较差异无统计学意义。治疗4周后,2组患者的CRRCAE评分、CADL评分、SF-36评分均较治疗前升高($P<0.05$),BDAE等级较前改善($P<0.05$);治疗后观察组CRRCAE评分、CADL评分、SF-36评分均较对照组升高($P<0.05$),BDAE等级较对照组改善($P<0.05$)。**结论:**tDCS刺激左背外侧前额叶结合头皮针可以更好的改善脑卒中运动性失语症的语言功能、日常交流能力及生活质量。

【关键词】 头皮针; 经颅磁刺激; 脑卒中; 运动性失语

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2024.04.001

Efficacy of transcranial direct current stimulation on left dorsolateral prefrontal combined with scalp acupuncture for motor aphasia in stroke patients Ma Kaimin, Yu Kunqiang, Xu Ri, et al. The Second People's Hospital of Lishui, Lishui 323000, China

【Abstract】 Objective: To explore the clinical efficacy of transcranial direct current stimulation (tDCS) on left dorsolateral prefrontal combined with scalp acupuncture for motor aphasia in stroke patient. **Methods:** Totally, 74 patients with motor aphasia after stroke were randomly divided into observation group and control group, 37 cases in each group. The control group was given speech training and scalp acupuncture therapy, and tDCS pseudo-stimulation therapy at the same time; the observation group was given speech training and scalp acupuncture therapy combined with tDCS therapy, a total of 4 weeks of treatment. The Chinese Rehabilitation Research Center Standard Aphasia Test Scale (CRRCAE) and Boston Diagnostic Aphasia Test (BDAE) were used to evaluate the language function of the patients in the 2 groups before and after treatment, and the communication ability of daily living scale (CADL) was used to evaluate the language communication ability of the patients. The quality of life of the patients was assessed by the Concise Health Survey Scale (SF-36). **Results:** There was no significant difference in CRRCAE score, BDAE grade, CADL score and SF-36 score between 2 groups before treatment. After 4 weeks of treatment, the CRRCAE score, CADL score and SF-36 score of 2 groups were higher than before treatment, and the BDAE grade was improved. After treatment, CRRCAE score, CADL score and SF-36 score in the observation group were increased as compared with those in the control group, and BDAE grade was improved in the observation group as compared with that in the control group. **Conclusion:** tDCS on left dorsolateral prefrontal combined with scalp acupuncture can better improve the language function, daily communication ability and quality of life in patients with

post-stroke motor aphasia.

【Key words】 scalp acupuncture; transcranial direct current stimulation; stroke; motor aphasia

基金项目:浙江省基础公益研究计划(LGF20H170013)

收稿日期:2023-10-26

作者单位:丽水市第二人民医院康复医学科,浙江 丽水 323000

作者简介:马凯敏(1987-),女,主管技师,主要从事脑卒中失语症的中西医结合康复研究。

通讯作者:吴李秀, wulixiu007@163.com

脑卒中后失语症是由于脑卒中后大脑优势半球语

言中枢受损所致的一种获得性交流障碍。约有23%~40%幸存的脑卒中患者存在失语症^[1],失语症已成为脑卒中患者最常见和最具破坏性的症状之一^[2],其中运动性失语是最常见的一种失语类型,严重地影响了患者的心理状态、社会交往和日常生活^[3],增加了家属的精神和经济负担。经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)是一种方便、实用的非侵入性神经调控技术,可以调节神经元的自发放电速率来改变神经元的兴奋性,凭借其安全、副作用少等特点,被用于治疗脑卒中后的失语症^[4],其中左背外侧前额叶是近年来开始使用的刺激部位,被认为影响语言的处理过程^[5],有研究发现将 tDCS 刺激左背外侧前额叶可以改善脑卒中失语者患者音位流畅性^[6],但只对命名试验中部分指标具有改善作用,并且未对失语症患者其他方面的语言功能进行评估。头皮针是一种特殊的针法,通过在头皮特定区域给予针刺,以达到促进头皮血液循环,调节五脏六腑精气的目的,常用于治疗脑卒中等神经系统疾病^[7]。本研究选取脑卒中中运动性失语这一最常见的失语类型为研究对象,以探究 tDCS 刺激左背外侧前额叶联合头皮针治疗对其的临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 3 月~2023 年 5 月在我院就诊的脑卒中运动性失语患者 74 例。纳入标准:符合《中国脑血管疾病分类 2015》中急性脑梗死和脑出血的诊断标准^[8],经过 CT 或者 MRI 证实;经过西方失语成套测验(western aphasia battery, WAB)判定为运动性失语^[9],出现以口语表达为主的语言障碍,伴有阅读、复述、书写等方面障碍;首次脑卒中,经爱丁堡利手量表判定为右利手,左侧大脑半球脑卒中;年龄 18~75 岁;无明显认知功能障碍,可以配合治疗;本人和法定监护人签署知情同意书。排除标准:患有其他严重疾病或不能耐受检查;诊断为完全性失语症、感觉性失语症、经皮质感觉性失语症和经皮质混合性失语症;有视力缺陷、听力障碍、构音障碍和言语失用症;有颅内支架、心脏起搏器等经颅直流电刺激禁忌症;既往有精神病史。本研究经过我院伦理委员会审核通过,伦理号:20210726-11。按照随机数字表法将患者分为观察组和对照组,每组各 37 例。2 组一般资料比较差异无统计学意义。见表 1。

1.2 方法 2 组均进行常规言语训练和头皮针治疗。言语训练参照 2017 版《中国脑卒中早期康复治疗指南》中的言语训练相关内容拟定^[10],具体包括口语表达训练、命名训练、列举训练、实用交流训练等内容,30min/次,每日 1 次,每周 5 次,持续 4 周,每次训练在

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 (月, $\bar{x} \pm s$)	脑卒中类型(例)	
		男	女			出血	梗死
观察组	37	20	17	54.49 $\pm$ 8.59	6.35 $\pm$ 3.07	15	22
对照组	37	19	18	54.59 $\pm$ 8.46	6.78 $\pm$ 2.79	18	19
t/χ^2		0.054		0.055	0.040	0.492	
P		0.816		0.957	0.986	0.483	

头皮针治疗之后开始。头皮针治疗,部位选择针刺部位为顶颞前斜线和顶颞后斜线,即投射颅骨的言语一区附近(见图 1),对皮肤进行常规消毒灭菌后,采用 30 号华佗针快速斜插头皮,得气后留针 20min,每日 1 次,每周 5 次,持续 4 周。观察组采用 tDCS 治疗,阳极固定在左背外侧前额叶,定位参照 Photon 方法^[11],位于顶中央前 8cm 再向左旁开 6cm,阴极固定在右侧眼眶(见图 2),开始的刺激电流为 2 mA,持续 20min,5 次/周,持续 4 周,患者在 tDCS 刺激的同时进行言语训练。对照组采用 tDCS 伪刺激治疗,开始电流为 2mA,但在 30s 后降至 0 mA,定位和疗程均同观察组,对照组患者进行伪刺激同时进行言语训练。



图 1 头皮针治疗位置



图 2 tDCS 刺激位置

1.3 评定标准 治疗前及治疗 4 周后进行以下评定。①中国康复研究中心汉语标准失语症检查量表(Chinese rehabilitation research center standard aphasia test scale, CRRCAE)评定患者的语言功能,选择 CRRCAE 量表中听理解、复述、说、出声读、阅读理解、和计算 6 个项目,每个条目按 1~6 分分为 6 个等级,分数越高,代表语言功能越好^[12]。②波士顿诊断性失语症测验(Boston diagnostic aphasia examination, BDAE)评定失语等级,BDAE 根据失语症的严重程度为 0~5 级,等级越高,言语功能越好^[13]。③日常生活交流能力量表(communitive abilities in daily living, CADL)评定日常交流能力,包括 22 个项目 34 个亚项目,按照 0~4 分分为 5 个等级,总分为 136 分,分值越高,交流能力越好^[14]。④生活质量:采用简明健康调查量表(the MOS item short from health survey, SF-36)评定,该量表包括生理机能、生理职能、躯体疼痛、一般健康状况、活力、社会功能、情感职能和精神健康 8 个方面,共 36 个项目组成,各维度的记分=(该方面的实际得分-该方面可能的最低分)/(该方面的可能

的最高分—最低分)×100,总分为 145 分,分值越高,代表生存质量越好^[15]。

1.4 统计学方法 使用 SPSS 25.0 统计软件来处理和
分析数据,计量资料符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合
则采用四分位数间距来表示。两样本测量数据的比较,
正态分布数据采用两独立样本 t 检验,非正态分布数据
采用两独立样本 Wilcoxon 符号秩和检验。计数资料采
用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 被认为具有显著性差异。

2 结果

2.1 2 组语言功能比较 治疗前 2 组 CRRCAE 量表
听理解、复述、说、出声读、阅读理解和计算 6 个项目
评分比较差异无统计学意义。经过 4 周治疗后,2 组
CRRCAE 量表听理解、复述、说、出声读、阅读理解和
计算 6 个项目评分均较治疗前提高($P < 0.05$),且观
察组高于对照组($P < 0.05$)。见表 2。

2.2 2 组失语症分级比较 治疗前,2 组 BDAE 分级
差异无统计学意义,经过 4 周治疗,2 组 BDAE 分级均
较治疗前提高($P < 0.05$),且观察组优于对照组($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 2 组日常交流能力比较 治疗前,2 组 CADL 评

表 3 2 组 BDAE 分级治疗前后比较 级,例

组别	n	治疗前						治疗后						Z	P
		0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5		
观察组	37	6	14	12	5	0	0	0	2	8	16	10	1	-5.742	0.000
对照组	37	4	13	13	7	0	0	0	1	3	7	20	6	-6.556	0.000
Z															
P															

分比较差异无计学意义。经过 4 周治疗后,2 组
CADL 评分均较治疗提高($P < 0.05$),且观察组高于
对照组($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 2 组 CADL 评分治疗前后比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
观察组	37	68.89±14.35	97.03±16.77	7.755	0.000
对照组	37	67.65±14.28	84.65±14.28	5.120	0.000
t		0.374	3.418		
P		0.710	0.001		

2.4 2 组生活质量比较 治疗前,2 组 SF-36 评分在
生理机能、生理职能、躯体疼痛、一般健康状况、活力、
社会功能、情感职能和精神健康 8 个维度评分比较,差
异无统计学意义。经过 4 周治疗,2 组 SF-36 评分在
生理机能、生理职能、躯体疼痛、一般健康状况、活力、
社会功能、情感职能和精神健康 8 个维度评分均较治
疗前提高($P < 0.05$),且观察组高于对照组($P < 0.05$)。见表 5。

表 2 2 组患者 CRRCAE 量表 6 个项目评分治疗前后比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	听理解				复述				命名			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
观察组	37	74.1±24.7	139.2±17.2	13.182	0.000	63.4±20.2	123.0±21.3	12.334	0.000	43.1±14.1	109.7±25.0	14.145	0.000
对照组	37	72.6±23.0	121.1±23.8	8.916	0.000	62.3±19.3	110.9±24.5	9.455	0.000	42.5±14.4	95.2±21.6	12.336	0.000
t		0.278	3.771			0.247	2.267			0.188	2.677		
P		0.782	0.000			0.806	0.026			0.852	0.009		
组别	n	出声读				阅读				计算			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
观察组	37	47.5±15.6	129.4±18.7	20.467	0.000	74.8±21.7	136.9±20.7	12.611	0.000	7.0±2.3	11.7±3.6	6.743	0.000
对照组	37	46.4±14.9	113.1±17.6	17.613	0.000	73.7±22.7	125.4±19.8	10.439	0.000	6.9±2.1	8.6±2.8	3.109	0.003
t		0.313	3.866			0.215	2.444			0.157	4.079		
P		0.756	0.000			0.831	0.017			0.876	0.000		

表 5 2 组患者 SF-36 量表各项评分治疗前后比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	生理机能				生理职能				躯体疼痛			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
观察组	37	20.5±10.7	40.7±14.9	6.681	0.000	19.6±13.4	35.8±17.2	4.527	0.000	50.8±23.3	71.6±15.4	4.541	0.000
对照组	37	20.8±11.3	33.4±14.2	4.208	0.000	20.3±11.5	27.7±14.2	2.473	0.016	50.5±24.3	63.0±17.3	2.538	0.013
t		0.106	2.156			0.233	2.211			0.049	2.274		
P		0.916	0.034			0.817	0.030			0.961	0.026		
组别	n	一般健康状况				活力				社会功能			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
观察组	37	34.5±15.7	52.0±17.1	4.608	0.000	44.3±16.8	60.9±16.1	4.322	0.000	39.9±20.2	59.5±23.1	3.888	0.000
对照组	37	33.6±15.2	41.9±16.8	2.215	0.030	43.1±18.2	50.3±18.7	2.668	0.016	38.2±21.2	47.6±24.4	2.777	0.028
t		0.225	2.578			0.298	2.622			0.351	2.139		
P		0.822	0.012			0.767	0.011			0.727	0.036		
组别	n	情感职能				精神健康							
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P				
观察组	37	34.3±29.2	54.1±24.0	2.926	0.005	49.9±18.0	64.9±15.5	3.829	0.000				
对照组	37	33.2±26.7	43.2±22.0	2.303	0.023	48.9±17.6	56.4±14.1	2.042	0.045				
t		0.460	2.017			0.262	2.488						
P		0.678	0.047			0.794	0.017						

3 讨论

脑卒中运动性失语症是一类以口语表达障碍为主,同时可能伴有命名、复述等障碍的失语类型,该类型患者的语言功能自我恢复有限,如何积极开展有效的康复治疗,促进其语言功能的恢复,是脑卒中运动性失语研究的热点。tDCS 是一种方便实用的非侵入性神经刺激技术,可以调节神经元的静息膜电位,然后影响神经元放电的速率,从而改变神经元的兴奋性^[16]。目前广泛应用于各种神经精神疾病,包括脑卒中后的运动性失语症。tDCS 治疗脑卒中后运动性失语症的机制,可能是通过选取靶区域进行电刺激以促进大脑功能区域进行功能重组,以适应语言功能的需要^[17],因此靶区域的选择就非常重要。左背外侧前额叶虽然不是语言的直接中枢,其主要与学习、记忆等相关的执行功能相关^[18],但有研究发现左背外侧前额叶在大脑完成语言任务时被激活,其可以通过与特定语言区域发生相关作用,影响语言的形成^[5]。杨玺等^[6]的研究发现,tDCS 刺激脑卒中患者的左背外侧前额叶皮层,可以改善脑卒中失语症患者的音位流畅性,改善其言语和执行功能,但其在命名测试中的部分结果尚未达预期。因此寻求组合的治疗方式,以提高脑卒中运动性失语症患者的临床疗效具有重要的意义。

失语症属于祖国医学“语塞”、“舌强”、“暗瘕”等范畴,病因与瘀、痰、虚相关,病机以淤痰阻络、经筋失养相关,治疗应以调整阴阳气血、补虚泄实为主要原则,以达到标本兼治的目的^[19]。最近的研究表明,头针可以对脑卒中失语症患者的理解、口头表达、命名、阅读和写作产生有益的影响^[20]。头针作为一种非常有效、简便的补充治疗方法,在基层医疗机构的康复医师就可以使用头针对脑卒中失语患者进行言语治疗^[21]。位于优势半球的额下回的 Broca 区和语言功能密切相关,是口语表达的核心区域,其被认为介导了一个级联反应,负责语言的产生,同时可能与语法组织有关^[22]。而 Broca 区的投射到头皮上恰好位于跨越颞顶前斜线的附近^[23],因此在这个区域进行头针治疗,可以刺激到语言中枢,可以改区域的血液供应以促进轴突连接的过程,从而改善脑卒中运动性失语患者的语言功能^[24]。

综上所述,本研究采用 tDCS 刺激左背外侧前额叶皮层这一与语言功能形成密切相关的脑区,结合头针直接刺激语言中枢,以增加对大脑中枢言语功能的调控作用,结果发现脑卒中运动性失语患者语言功能、交流能力及生存质量都得到提高,说明 tDCS 结合头针治疗可以更好地促进脑卒中运动性失语患者的语言

功能的恢复。但本研究纳入病例数较少,也只对运动性失语症患者进行了干预研究,且纳入的运动性失语患者的病程较长,未对早期、恢复期的运动性失语患者进行分组干预,这都有待于后期的研究进一步探究和验证。

【参考文献】

- [1] De Cock E, K B, D H, et al. Dysphagia, dysarthria and aphasia following a first acute ischaemic stroke: incidence and associated factors. [J]. European journal of neurology, 2020,27(10):2014-2017.
- [2] Wu C, Qin Y, Lin Z, et al. Prevalence and Impact of Aphasia among Patients Admitted with Acute Ischemic Stroke[J]. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, 2020,29(5):104764.
- [3] S S J, R S P, L H K. Caregivers navigating rehabilitative care for people with aphasia after stroke: a multi-lens perspective. [J]. International journal of language & communication disorders, 2019,54(4):634-644.
- [4] Zettin M, Bondesan C, Nada G, et al. Transcranial Direct-Current Stimulation and Behavioral Training, a Promising Tool for a Tailor-Made Post-stroke Aphasia Rehabilitation: A Review[J]. Front Hum Neurosci, 2021,15:742136.
- [5] Klaus J, Schutter D J L G. The Role of Left Dorsolateral Prefrontal Cortex in Language Processing[J]. Neuroscience, 2018, 377:197-205.
- [6] 杨玺,刘进,徐亮,等.经颅直流电刺激背外侧前额叶对脑卒中后失语症患者命名和音位流畅性的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2022,44(11):973-977.
- [7] 张艳杰,卢鑫,郭新侠.头皮针联合镜像神经元康复训练治疗中风后失语症临床研究[J].新中医,2023,55(05):172-176.
- [8] 吴江,杨弋,饶明俐.中国脑血管疾病分类 2015[J].中华神经科杂志,2017,50(3):168-171.
- [9] 潘巍一,葛俊胜,张捷洪,等.经颅直流电刺激对脑卒中后运动性失语疗效及对抑郁状态的影响[J].中国康复,2021,36(3):150-153.
- [10] 张通,赵军.中国脑卒中早期康复治疗指南[J].中华神经科杂志,2017,50(6):405-412.
- [11] Fertonani A R S C M. Naming facilitation induced by transcranial direct current stimulation[J]. Behav. Brain Res, 2010,2(208):311-318.
- [12] 杨涓,熊晓雯.《中国康复研究中心汉语标准失语症检查量表》在客家语失语症患者的应用研究[J].中国康复,2014,29(5):331-332.
- [13] Fong M W M, Van Patten R, Fucetola R P. The Factor Structure of the Boston Diagnostic Aphasia Examination, Third Edition [J]. Journal of the International Neuropsychological Society, 2019,25(7):722-726.
- [14] 赵亚军,陈长香,胖红雯,等.强制诱导性语言对亚急性期脑卒中失语症患者语言功能的疗效[J].中国康复理论与实践,2014,20(07):656-658.
- [15] Pan Y, Barnhart H X. Methods for assessing the reliability of quality of life based on SF-36[J]. Stat Med, 2016,35(30):5656-

- 5665.
- [16] Ashaie S A, Engel S, Cherney L R. Timing of transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with speech and language therapy (SLT) for aphasia: study protocol for a randomized controlled trial[J]. *Trials*, 2022,23:668.
- [17] 马晓婷,王凯凯,祖合热·肉孜,等. 经颅直流电刺激在卒中后失语症治疗中的应用研究进展[J]. *中国康复*, 2022,37(2):117-121.
- [18] 高汉雄,陈艳,潘翠环,等. 重复经颅磁刺激治疗在脑卒中后失语症康复中的应用进展[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2018,40(6):477-480.
- [19] 张振凤,洪帅,郭二凤,等. 针刺四冲穴联合圣愈汤治疗卒中后失语症临床研究[J]. *新中医*, 2023,55(13):139-143.
- [20] He-Yong T, Wei T, Feng Y, et al. Efficacy of acupuncture in the management of post-apoplectic aphasia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *BMC complementary and alternative medicine*, 2019,19(1):282.
- [21] Zhizhen L, Jia H, Ying X, et al. Cost-effectiveness of speech and language therapy plus scalp acupuncture versus speech and language therapy alone for community-based patients with Broca's aphasia after stroke: a post hoc analysis of data from a randomised controlled trial. [J]. *BMJ open*, 2021,11(9):e46609.
- [22] Flinker A, Korzeniewska A, Shestyuk A Y, et al. Redefining the role of Broca's area in speech[J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2015,112(9):2871-2875.
- [23] Teng Y. Clinical observation of scalp acupuncture plus speech rehabilitation for Broca's aphasia after cerebral stroke[J]. *Journal of Acupuncture and Tuina Science*, 2017, 15 (2):104-108.
- [24] Liang P, Li Y, Feng Y, et al. Effects of Acupuncture-Related Therapies in the Rehabilitation of Patients with Post-Stroke Aphasia-A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials [J]. *Brain Sci*, 2022,12(10):1282.

· 外刊拾粹 ·

经颅磁刺激联合运动再学习治疗脑卒中后痉挛

脑卒中是常见的神经系统疾病之一,据报道70%的患者伴有肢体功能障碍。重复经颅磁刺激(rTMS)是一种无创性神经调控技术,这项技术已经被证实对调控大脑皮层兴奋性有效。本研究探讨了rTMS联合运动再学习技术(MRPs)对于改善下肢痉挛、运动功能以及皮层兴奋性的疗效。受试者是60名因缺血性脑卒中导致偏瘫的患者,年龄在30~80岁之间。所有受试者都接受了MRPs,包括逐步和重复的运动功能障碍训练,每天20~30min,持续4周。对照组在接受MRPs的同时接受安慰剂rTMS治疗,而治疗组接受1HZ的rTMS治疗,每次20min,一周6次,持续4周。研究者使用改良Ashworth痉挛量表(MAS)评估肌张力,使用Fugl-Meyer(FMA)评估下肢功能。每组纳入了39例受试者,相比较于对照组,治疗组在MAS和FMA的改善上优于对照组($P<0.05$)。此外随着时间推移,治疗组4周时的运动诱发电位相比较于对照组改善更多。结论:这项针对缺血性脑卒中患者的研究发现,将重复经颅磁刺激与运动再学习技术相结合,比单独使用运动再学习技术更能改善患者的肌张力和运动功能。

(杨朋坤译,吴毅、陆蓉蓉 审)

Chen R, et al. Treatment Effects of Low Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Combined with Motor Relearning Procedures on Spasticity and Limb Motor Function in Stroke Patients. *Frontiers Neurol*. 2023, 14:1213624.

中文翻译 复旦大学附属华山医院
本期由复旦大学华山医院 吴毅教授主译编