

不同时序 rTMS 联合常规吞咽治疗对缺血性脑卒中吞咽障碍的临床研究

刘洁¹, 万根方¹, 朱霄佳², 张明², 陈伟²

【摘要】 目的:观察不同时序 rTMS 刺激联合常规吞咽治疗对缺血性脑卒中患者吞咽障碍疗效的影响。**方法:**选取 2020 年 10 月~2021 年 10 月在徐州医科大学第二附属医院神经内科住院的缺血性脑卒中患者 60 例,用随机数字表法分为常规组、rTMS-常规组、常规-rTMS 组,每组 20 例。分别给予常规康复治疗、rTMS-常规顺序治疗以及常规-rTMS 顺序治疗。rTMS 刺激患侧运动皮质代表区,采用频率 10Hz,治疗强度为 80% 的静息运动阈值,每次治疗 2s,间隔 10s,时间 20min。3 组患者均每日治疗 1 次,每周 5d,连续治疗 4 周,治疗干预前后分别进行洼田饮水试验、标准吞咽功能评价量表(SSA)以及表面肌电图检查(sEMG)。**结果:**治疗 4 周后,3 组洼田饮水试验评级较治疗前明显降低($P<0.05$),rTMS-常规时序组和常规-rTMS 时序组相比常规组洼田饮水试验评级明显降低($P<0.05$),与常规-rTMS 时序组相比 rTMS-常规时序组洼田饮水试验评分明显降低($P<0.05$);3 组的 SSA 评分数值较治疗前降低($P<0.05$),RMS 值较治疗前提高($P<0.05$),rTMS-常规组和常规-rTMS 组相比常规组,SSA 评分明显降低($P<0.05$),RMS 值明显提高($P<0.05$),rTMS-常规治疗时序和常规-rTMS 时序相比,RMS 数值提高更明显($P<0.05$),但是 SSA 评分差异无统计学意义。**结论:**rTMS 刺激联合常规治疗比单纯常规治疗对于改善脑卒中后的吞咽障碍的效果更好,其中 rTMS-常规时序的治疗方案最佳。

【关键词】 重复经颅磁刺激;脑卒中;吞咽障碍

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2023.06.002

Clinical study on different time sequence repetitive transcranial magnetic stimulation combined with routine swallowing therapy for dysphagia in ischemic stroke Liu Jie, Wan Genfang, Zhu Xiaojia, et al. Department of Neurology, Second Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, China

【Abstract】 Objective: To observe the effectiveness of different time sequence repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) combined with routine swallowing therapy in the rehabilitation of patients with dysphagia after ischemic stroke. **Methods:** Totally, 60 patients with dysphagia after ischemic stroke who were hospitalized in our hospital from October 2020 to October 2021 were randomly divided into three groups: routine group, rTMS-routine timing group and routine-rTMS timing group. There were 20 cases in each group. Each group received routine rehabilitation training. The rTMS-routine timing group was given rTMS followed by routine rehabilitation training. The routine-rTMS timing group was subjected to routine rehabilitation training followed by rTMS. The frequency of rTMS was 10Hz, stimulation intensity was 80% RMT, stimulation time was 2 s, interval was 10 s, treatment time was 10 min. All the three groups were treated once a day, 5 days a week for 4 weeks. Before and after treatment, we evaluated the effectiveness by Wa Tian drinking water test, standardized swallowing assessment (SSA) and surface electromyography (sEMG). **Results:** After 4 weeks of treatment, the grading of Wa Tian drinking water test in the 3 groups was reduced as compared with that before treatment ($P<0.05$). The scores in rTMS-routine timing group and the routine-rTMS timing group were significantly lower than those in routine group ($P<0.05$), and those in rTMS-routine timing group was significantly lower than in routine-rTMS timing group ($P<0.05$). The SSA score in all groups after treatment was lower than before ($P<0.05$), and the RMS value was higher than before ($P<0.05$). rTMS-routine timing group and routine-rTMS timing group had significantly lower SSA scores ($P<0.05$) and higher RMS values than the routine group ($P<0.05$). As compared with routine-rTMS timing group, the RMS value in rTMS-routine timing group increased significantly ($P<0.05$), but there was no significant difference in SSA score. **Conclusion:** rTMS combined with routine treatment is more effective than routine treatment alone in improving dys-

phagia after stroke, and the treatment plan of rTMS-routine timing series is the best.

【Key words】 repetitive transcranial magnetic stimulation; stroke; dysphagia

基金项目:江苏省高层次卫生人才“六个一工程”拔尖人才项目(LGY2020030)

收稿日期:2022-04-29

作者单位:1.徐州医科大学第二附属医院神经内科,江苏 徐州 221000;

2.徐州医科大学徐州临床学院康复医学科,江苏 徐州 221000

作者简介:刘洁(1992-),女,主管技师,主要从事脑卒中后的康复治疗方面的研究。

通讯作者:陈伟,chenwei2339@163.com

我国是脑血管疾病的发病大国,仅 2020 年我国

40岁以上人群中患脑卒中人数就达到了1780万,其中缺血性卒中(ischemic stroke, IS)就占到了八成^[1],脑卒中后会出现多种功能障碍,其中吞咽障碍是最为常见的功能障碍之一^[2],严重影响患者的生活质量,增加了护理难度。常规的康复治疗已经证实具有一定的效果,但是多是从外周器官与肌肉进行治疗,没有从神经受损处进行直接治疗,效果难以达到最大化。重复经颅磁刺激(petitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)是近年来较为流行的治疗技术^[3],具有无创、无痛且相对安全的优点,与以往的常规康复治疗从外周训练刺激不同^[4],rTMS可直接刺激中枢神经系统^[5],其治疗效果和外周刺激相比较更为显著,目前逐步运用在脑卒中后吞咽障碍患者的治疗中,但是对于rTMS与常规康复治疗的治疗顺序问题,国内相关报道甚少,本文主要研究两者先后时序对于治疗效果的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年10月~2021年10月在我院住院的缺血性脑卒中患者60例,纳入标准:参照《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》中对缺血性脑卒中的诊断标准;洼田饮水试验Ⅱ级及以上以及吞咽造影检查存在口腔期或咽期的吞咽障碍;发病时间不超过3个月;年龄均小于80岁;均为单侧半球皮质或皮质下的首次发病;意识清楚并且能配合治疗;病情已经稳定,且坐位平衡达到2级;患者知情同意且签署知情同意书。排除标准:大面积梗死或双侧发病;存在认知理解障碍不能配合治疗者;环咽肌失迟缓、以及合并帕金森、颅脑外伤等原因造成的吞咽障碍;头皮附近存在金属异物,如颅内金属植入物、人工耳蜗、内置脉冲发生器(脑起搏器、心脏起搏器)以及癫痫等禁忌症无法进行rTMS治疗者。本研究经徐州医科大学第二附属医院伦理委员会批准(2020010901)。按照随机数字表法分为常规组、rTMS-常规时序组、常规-rTMS时序组,每组各20例,3组一般资料比较差异无统计学意义,具有可比性。见表1。

1.2 方法 3组患者均接受促进脑循环、营养神经等常规治疗^[6],并且都接受常规的吞咽康复治疗,每日1次,每周治疗5d,连续治疗4周。其中常规组仅进行常规康复治疗;rTMS-常规时序组,在rTMS治疗结束后立即进行常规康复治疗;常规-rTMS时序组首先进行常规治疗,结束之后立即进行rTMS治疗。患者的康复治疗均由同一位治疗师进行,评估均由另一位治疗师进行且评估前不知道患者的分组情况。

1.2.1 常规康复训练 ①神经肌肉电刺激^[7]:采用Myomed 632X型吞咽电刺激治疗仪治疗,电极贴在双侧舌骨下肌群,中等强度,以肌肉明显跳动且不引起患者不适为宜,时间20min。②吞咽器官的功能训练^[8]:抑制异常运动模式,使患者重获正常的运动控制,让患者分别在被动、主动、抗阻的情况下,完成舌的前伸,后缩,左右摆动,上下运动,环转等运动,重复5~10次为1组,每次3组。以及下颌,软腭、面颊,唇的运动训练,门德尔松吞咽法,声门上吞咽法,超声门上吞咽法,用力吞咽法,shaker训练法等。③摄食训练^[9]:摄食训练前进行空吞咽、交互吞咽、侧方吞咽、点头样吞咽练习,去除咽部残存食物,选择适合患者的进食体位、进食时间、一口量、食物的性状以及吞咽方式。训练过程逐渐增加一口量,进食时间,食物性状由易到难。④口腔感觉刺激训练^[10]:改良震动棒训练:将振动棒的头部置于口腔刺激相应的部位(患侧唇部、颊部、舌、咽后壁、软腭等部位),开启振动,刺激治疗部位,直至产生运动;或感觉冷刺激:采用0~4℃棉签头,轻刺激咽后部、舌根部、软腭、咽腭弓,并嘱患者完成吞咽动作;或味觉刺激,嗅觉刺激,K点刺激等。

1.2.2 rTMS评估与治疗^[11] 采用CCY-IA型rTMS治疗仪(线圈直径12.5cm,最大强度为3.0T)。评估时,受试者取坐位,将线圈中心置于患侧初级运动皮质区(primary motor cortex, PMC或M1区),参考电极置于食指指节交汇处,记录电极置于患侧拇短展肌肌腹处,通过肌电放大器记录运动诱发电位(motor evoked potentials, MEP)。找出10次连续刺激中至少5次能诱发拇短展肌的MEP波幅>50uV的最小

表1 3组一般资料比较

组别	n	吞咽造影检查(例)			性别(例)		病变侧(例)		年龄	病程
		口腔期	咽期	混合	男	女	左	右	(岁, $\bar{x} \pm s$)	(d, $\bar{x} \pm s$)
常规组	20	3	2	15	11	9	14	6	64.4±9.9	25.3±8.1
rTMS-常规时序组	20	2	3	15	14	6	14	6	64.9±7.8	27.5±10.3
常规-rTMS时序组	20	2	2	16	16	4	17	3	63.2±7.0	26.9±10.4
F/χ^2 值			0.118			2.927		1.600	0.231	0.139
P 值			0.889			0.231		0.449	0.794	0.871

刺激强度,记录重复性好的 5 个波形,取其平均值,即为静息运动阈值(rest motor threshold,RMT)。治疗时,患者需要采取舒适坐位,身体放松,采用 8 字线圈,将线圈置于患侧舌骨上肌群运动皮质代表区,刺激频率选择高频 10Hz,治疗强度选择 80% 的静息运动阈值,每次治疗时间为 2s,间隔时间 10s,总治疗时间 20min,脉冲总次数 2800 次^[12]。在磁刺激治疗过程中必须确保线圈位置固定。

1.3 评定标准 ①洼田饮水试验评定^[13],先嘱患者一次喝 2~3 勺水,如无问题,再让患者一次性喝下 30ml 的水,仔细记录饮水的时间、是否存在呛咳等情况,Ⅰ级:患者能 1 次喝完,无呛咳;Ⅱ级:患者两次及两次以上喝完,无呛咳;Ⅲ级:患者可以 1 次喝完,但有呛咳;Ⅳ级:患者 2 次及 2 次以上喝完,但有呛咳;Ⅴ级:经常被呛住,难以全部喝完。②标准吞咽功能评价量表(standardized swallowing assessment,SSA)^[14],整个评估为 3 个步骤,第一步是临床检查包括:观察患者躯干与头部的控制能力、是否存在意识障碍、患者的唇和软腭的运动功能、检查患者的呼吸、喉、咽反射和自主咳嗽的能力;第二步检查吞咽情况,嘱患者吞咽 5ml 水 3 次,仔细观察患者是否存在重复吞咽、有无喉运动以及在吞咽过程中喉的运动情况和是否存在喘鸣;第三步:如果患者没有上述的异常情况,嘱患者直接饮水 60ml,观察是否存在呛咳以及吞咽需要的时间;此量表的分值在 18~46 分,分数越高说明吞咽功能越差。③表面肌电图检查(surface electromyography,sEMG)^[15]:采用 XMyoMove-EOW 型表面肌电图仪,让患者吞咽 5ml 水,电极记录舌骨下肌群的肌电信号,并比较 2 组肌电活动时域指标-均方根(root mean square,RMS)值。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 25.0 统计软件分析数据。显著性水平 α 设为 0.05。符合正态分布的计量资料结果以 $\bar{x} \pm s$ 表示,3 组间比较采用单因素方差分析,事后进行 LSD 两两比较。计数资料采用例数表示,组间比较采用 χ^2 检验,等级资料比较采用秩和检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

治疗 4 周后,3 组洼田饮水试验结果与治疗前比较均有所降低(均 $P < 0.05$),rTMS-常规组和常规-rTMS 组较常规组评级明显降低($P < 0.05$),且 rTMS-常规组明显低于常规-rTMS 组($P < 0.05$)。见表 2。

治疗后,3 组 SSA 评分均较治疗前明显降低(均 $P < 0.05$),rTMS-常规组和常规-rTMS 组较常规组明显降低(均 $P < 0.05$),但 rTMS-常规组与常规-rTMS

组之间比较差异无统计学意义。见表 3。

表 2 3 组治疗前后洼田饮水试验疗效评定比较 级,例

组别	n	治疗前					治疗后					Z 值	P 值
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V		
常规组	20	0	1	4	10	5	2	2	10	5	1	-2.28	0.023
rTMS-常规组	20	0	1	4	10	5	4	10	5	1	0	-3.47	0.001
常规-rTMS 组	20	0	1	5	6	8	3	5	9	3	0	-3.69	0.000
Z 值					0.268				9.181				
P 值					0.875				0.010				

表 3 3 组治疗前后 SSA 评定比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t 值	P 值
常规组	20	32.40 $\pm$ 5.99	29.30 $\pm$ 4.68	5.767	0.000
rTMS-常规组	20	32.35 $\pm$ 5.76	25.60 $\pm$ 5.14	9.869	0.000
常规-rTMS 组	20	34.55 $\pm$ 8.74	25.90 $\pm$ 4.48	6.114	0.000
F 值		0.651	3.701		
P 值		0.525	0.031		

治疗 4 周后,3 组的 RMS 值均较治疗前明显提高(均 $P < 0.05$),rTMS-常规组和常规-rTMS 组较常规组明显提高(均 $P < 0.05$),rTMS-常规组高于常规-rTMS 组($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 3 组治疗前后 RMS 评定比较 $\mu V, \bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t 值	P 值
常规组	20	20.17 $\pm$ 2.57	23.29 $\pm$ 2.95	-5.154	0.000
rTMS-常规组	20	20.46 $\pm$ 2.77	27.09 $\pm$ 1.99	-9.866	0.000
常规-rTMS 组	20	20.85 $\pm$ 3.04	25.20 $\pm$ 3.75 ^a	-5.514	0.000
F 值		0.297	8.083		
P 值		0.744	0.001		

3 讨论

脑卒中后会造成诸多障碍,其中吞咽障碍成为康复治疗中棘手的问题^[16]。现阶段,吞咽障碍的治疗技术,包括常规的神经肌肉电刺激,吞咽器官功能训练等均集中于患者的外周治疗,对于严重损伤的患者治疗周期较长,治疗效果较弱。而 rTMS 因其直接作用于大脑,能有效改善患者大脑神经传导通路,被广泛运用于吞咽障碍的康复。

为提高治疗效果,本研究将不同时序的磁刺激组和常规治疗组进行对比。本研究中,治疗 4 周后,3 组患者的洼田饮水试验评分均有降低,SSA 评分均降低和表面肌电 RMS 值均有所提高。与常规治疗相比,rTMS-常规时序组和常规-rTMS 时序组均在一定程度上提高了患者的吞咽功能和吞咽肌电生理功能,这说明 rTMS 治疗对于吞咽障碍具有显著疗效,且联合常规康复治疗较单纯康复治疗效果更好,这可能与 rTMS 能够激活患侧脑区相关运动皮质并提高其兴奋性有关^[17]。

rTMS 技术是通过电磁的转变来改变脑神经的兴奋性,起到兴奋或抑制部分脑皮质功能的作用,从而改善吞咽、认知、运动等相关功能^[18]。郭佳洵等^[19]筛选

出15篇临床研究文献进行Meta分析,结果显示rTMS治疗脑卒中后吞咽功能障碍有一定效果,且5Hz刺激是最佳选择,而作用于双侧大脑半球的经颅磁刺激将取得的治疗效果优于单侧刺激。目前的研究认为,吞咽中枢位于两侧大脑半球,由于脑卒中后患侧的病变导致两侧大脑半球吞咽中枢的不平衡性,即从患侧区域到健侧半球的抑制减少,导致健侧半球的兴奋性增加,最终导致患侧皮质兴奋性的过度抑制。而rTMS刺激能够上调完整的皮质球通路的活性,可减少脑卒中后大脑半球间失衡^[20]。相应的,根据此机制,对于rTMS的研究多集中在治疗的频率、部位以及强度,研究表明,高频率($\geq 3\text{Hz}$)的rTMS刺激具有提高皮质兴奋性的作用,低频率($\leq 1\text{Hz}$)的rTMS刺激具有抑制皮质兴奋性的作用。孙龚卫等^[21]将高频(5Hz)rTMS作用于健侧半球吞咽皮质代表区并联合常规吞咽训练治疗,结果显示治疗后洼田饮水试验、吞咽障碍程度评分以及误吸评分均明显降低。Du等^[22]在研究中分别将高频(3Hz)作用于患侧半球吞咽皮质运动代表区,低频(1Hz)作用于健侧半球吞咽皮质运动代表区,结果显示,高频rTMS组、低频rTMS组的SSA评分、洼田饮水试验均得到改善,且效果能够持续3个月,此外,高频rTMS增加了患侧半球皮质的兴奋性。本研究采用高频10Hz刺激患侧半球,提高患侧半球兴奋性,对吞咽中枢进行重组,从而改善患者的吞咽功能^[23]。

以往的康复治疗多采用对器官以及肌肉的外周刺激治疗^[24],绝大多数研究均表明增加rTMS治疗较单纯的常规康复治疗对于患者吞咽功能的改善具有积极的作用^[25],但是对于中枢神经刺激技术与外周刺激治疗的时序问题研究较少。而本研究进一步将rTMS-常规时序与常规-rTMS时序相比较,结果发现,洼田饮水试验评定与表面肌电图检查中的RMS数值均有显著差异,且rTMS-常规时序优于常规-rTMS时序,说明rTMS与常规治疗之间的时序差异是具有临床意义的。本研究发现rTMS-常规时序效果最佳,这可能是因为高频rTMS刺激患侧大脑后,能够提高患侧大脑的兴奋性,增加口咽部肌肉运动中枢神经的控制能力,使得口咽部肌肉的协调性以及运动能力有所提高,并且能够维持几分钟甚至几小时。在这个肌肉功能有所改善的时间范围内再进行外周的器官、肌肉刺激以及吞咽运动的再学习,这样更有助于提高其锻炼、学习的效率,从而进一步改善吞咽功能^[26]。但是rTMS-常规时序与常规-rTMS时序相比较,治疗后SSA评分无明显差异,推测这可能与样本量较少有关。

本研究仍然存在一些不足:没有将rTMS与常规

治疗同时进行纳入对比,但是笔者认为在rTMS治疗时周围环境不能运行电子设备,因此神经肌肉电刺激治疗不能同时进行,且本研究中的rTMS无导航功能,在吞咽常规治疗中,需要患者进行点头等头部运动,会出现定位不准确的问题。简而言之,经颅磁刺激是一种很有前途的治疗脑卒中后吞咽障碍的神经调节技术,通过本研究我们得出,rTMS-常规时序对于吞咽障碍的疗效比单纯康复治疗以及常规-rTMS时序更好,因此,在rTMS刺激之后立即进行常规康复治疗的时序操作,可以考虑作为临床吞咽障碍的一个参考流程。

【参考文献】

- [1] 冯子桐,林润,罗菁,等. 针刺联合康复训练治疗缺血性脑卒中上肢运动功能障碍的Meta分析[J]. 广州中医药大学学报. 2022, 39(3): 703-711.
- [2] Lu Y, Chen Y, Huang D, et al. Efficacy of acupuncture for dysphagia after stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(3): 3410-3422.
- [3] Lefaucheur JP, Aleman A, Baeken C, et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): An update (2014-2018)[J]. Clin Neurophysiol, 2020, 131(2): 474-528.
- [4] 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识组. 治疗与康复管理篇[J]中华物理医学与康复杂志[J]. 2018, 40(1): 1-10.
- [5] Li L, Huang H, Jia Y, et al. Systematic Review and Network Meta-Analysis of Noninvasive Brain Stimulation on Dysphagia after Stroke[J]. Neural Plast, 2021, 2021: 3831472.
- [6] 杨志新. 中青年脑卒中的发病因素及中西医结合治疗研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志. 2017, 15(19): 2407-2409.
- [7] Alamer A, Melese H, Nigussie F. Effectiveness of Neuromuscular Electrical Stimulation on Post-Stroke Dysphagia: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials[J]. Clin Interv Aging, 2020, 15: 1521-1531.
- [8] Park HS, Oh DH, Yoon T, et al. Effect of effortful swallowing training on tongue strength and oropharyngeal swallowing function in stroke patients with dysphagia: a double-blind, randomized controlled trial[J]. Int J Lang Commun Disord, 2019, 54(3): 479-484.
- [9] 黄绍春,徐建珍,刘莉,等. 直接摄食训练对脑卒中吞咽障碍患者吞咽功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志. 2019, 41(12): 920-923.
- [10] 郑钰莹,孙伟铭. 气脉冲感觉刺激技术对吞咽功能的研究进展[J]. 中国康复理论与实践. 2018, 24(3): 300-303.
- [11] Dionisio A, Duarte IC, Patrício M, et al. The Use of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Stroke Rehabilitation: A Systematic Review[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2018, 27(1): 1-31.
- [12] 林冬露,黄定根,欧春培. 高频率rTMS联合靶向针刺治疗脑卒中后吞咽障碍临床研究[J]. 中国康复. 2021, 36(5): 270-273.
- [13] 顾怡雯,舒锦. 表面肌电生物反馈与神经肌肉电刺激对脑卒中吞

- 咽障碍疗效及生活质量的影响[J]. 中国康复, 2021, 36(10): 599-603.
- [14] 刘先松, 董永书. 针刺联合吞咽训练对脑卒中后吞咽障碍病人SSA评分、MNA评分及吸入性肺炎发生率的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2021, 19(12): 2083-2086.
- [15] 赵博伦, 周兰姝. 基于表面肌电技术的脑卒中吞咽障碍评估研究进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2021, 43(7): 655-659.
- [16] Lieber AC, Hong E, Putrino D, et al. Nutrition, Energy Expenditure, Dysphagia, and Self-Efficacy in Stroke Rehabilitation: A Review of the Literature[J]. Brain Sci, 2018, 8(12): 218.
- [17] Zong X, Li Y, Liu C, et al. Theta-burst transcranial magnetic stimulation promotes stroke recovery by vascular protection and neovascularization[J]. Theranostics, 2020, 10(26): 12090-12110.
- [18] Du J, Yang F, Hu J, et al. Effects of high- and low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on motor recovery in early stroke patients: Evidence from a randomized controlled trial with clinical, neurophysiological and functional imaging assessments[J]. Neuroimage Clin, 2019, 21: 101620.
- [19] 郭佳洵. 重复经颅磁刺激治疗卒中后吞咽功能障碍的 Meta 分析[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2021.
- [20] Johnson NN, Carey J, Edelman BJ, et al. Combined rTMS and virtual reality brain-computer interface training for motor recovery after stroke[J]. J Neural Eng, 2018, 15(1): 016009.
- [21] 孙龚卫, 杨柳, 孙小星. 高频 rTMS 作用健侧半球吞咽皮质代表区联合吞咽康复训练治疗脑卒中后吞咽障碍的临床研究[J]. 中国康复, 2022, 37(1): 7-11.
- [22] Du, J, Yang, F, Liu, L, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for rehabilitation of poststroke dysphagia: A randomized, double-blind clinical trial[J]. Clinical neurophysiology, 2016, 127(3): 1907-1913.
- [23] Hong Y, Liu Q, Peng M, et al. High-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation improves functional recovery by inhibiting neurotoxic polarization of astrocytes in ischemic rats[J]. J Neuroinflammation, 2020, 17(1): 150.
- [24] 张谦, 吴霜, 周腾飞, 等. 摄食训练同步神经肌肉电刺激对脑卒中后吞咽障碍患者的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2022, 44(5): 415-418.
- [25] 汪敏, 姚滔涛, 李嘉茵, 等. 重复经颅磁刺激治疗卒中后吞咽障碍的研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2020, 26(5): 555-558.
- [26] 周芳, 马艳, 孙瑞, 等. 超低频重复经颅磁刺激对老年脑梗死后吞咽障碍患者进食安全及脑血流的影响[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(6): 1145-1147.

· 外刊拾粹 ·

臀部力量、身体功能、平衡功能与膝骨关节炎

研究表明, 膝关节骨关节炎(KOA)患者在功能测试中使用代偿性髌关节和躯干运动模式。本研究评估了单侧 KOA 患者髌部肌肉力量与动态平衡之间的关系。受试者为 47 名成年 KOA 患者, 平均年龄为 66.2 岁。评估髌关节屈曲、外展、内收、内旋、外旋和伸展的力量。参与者进行了星形偏移平衡测试(SEBT)和三项身体功能评估, 包括 40 米快节奏步行测试(40mFPWT)、30 秒椅子站立测试(30sCST)和爬楼梯测试。在对性别和年龄进行调整后, 发现膝关节伸展、髌关节屈曲、髌关节外展、髌关节外旋和髌关节伸展力量与 40mFPWT 和爬楼梯的结果相关。40mFPWT 最大的相关性是膝关节伸展力量($P < 0.001$), 其次是髌关节伸展($P < 0.001$)。在爬楼梯测试中, 膝关节伸展力量最大($P < 0.001$), 其次是髌关节外旋和伸展力量($P < 0.001$)。结论: 这项研究发现, 髌关节力量与膝关节单侧骨关节炎患者的身体功能和动态平衡有关。

(朴政文 译)

Hislop A, et al. The Association between Hip Strength, Physical Function and Dynamic Balance in People with Unilateral Knee Osteoarthritis: A Cross-Sectional Study. Musculoskel Sci Pract. 2023; 63: 102696.

中文翻译 由 WHO 康复培训与研究合作中心(武汉)组织
本期由华中科技大学同济医学院附属同济医院 黄晓琳教授主译编