

经颅磁刺激对脑卒中后运动功能障碍恢复的临床应用

王琦, 马跃文

【关键词】 重复经颅磁刺激; 脑卒中; 功能障碍

【中图分类号】 R49; R743.3 【DOI】 10.3870/zgkf.2019.010.009

在世界范围内,脑卒中是60岁以上人群的第二大死因,而在中国,已超过心脏疾病,成为成人死亡和残疾的主要原因^[1]。经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation, TMS)是一种成熟的非侵入性技术,可用于评估和调节大脑兴奋性。重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)是重复应用TMS脉冲,以促进或抑制大脑活动。研究表明,rTMS对皮质兴奋性的功能影响取决于刺激强度、频率和整体刺激模式,低频率($\leq 1\text{Hz}$)刺激抑制皮质兴奋性^[2],而高频率($\geq 5\text{Hz}$)激发皮质兴奋性^[3]。此外,还有模式化rTMS刺激如Theta节律刺激(theta burst stimulation, TBS),持续性TBS(continuous TBS, cTBS)似乎可以增强皮质兴奋性而间歇性TBS(intermittent TBS, iTBS)更倾向于降低皮质兴奋性^[4]。

现阶段大部分临床应用基于大脑半球间相互抑制原理,采用患侧高频、健侧低频的刺激方案,但卒中后运动功能的缺失不仅直接与受累侧或其相关皮质脊髓束的局部损伤有关,还与可以补偿其功能的非受损区域有关^[5],这一方案对于梗死部位周围皮质失去代偿能力的大面积脑卒中患者来说效果可能并不理想。本文将对现阶段临床应用、高频rTMS应用于大面积脑卒中患者健侧半球以刺激运动功能恢复的可行性及安全问题做一综述。

1 rTMS对脑卒中后运动功能恢复作用的理论基础

一直以来,人们普遍认为双侧大脑半球皮质兴奋性处于一种平衡状态,即胼胝体的半球间抑制程度是相当的^[6],而单侧梗死后,这一平衡被打破,通过功能成像研究证明对侧同一区域的脑血流量增加,表明健侧半球继续发挥其对缺血性半球的抑制作用,从而使神经缺损的恶化。缺血侧由于脑卒中本身和来自健侧半球的不平衡抑制使其皮质变得加倍受损。rTMS

通过调节双侧大脑兴奋性的失衡状态,即兴奋患侧运动皮质区、抑制健侧运动皮质区^[7],以重新达到大脑半球兴奋性的平衡。研究表明高频rTMS可能通过增强神经发生和激活BDNF/TrkB信号通路来促进功能恢复,表现为梗塞灶周围纹状体中Ki67/DCX, Ki67/Nestin和Ki67/NeuN阳性细胞的增加^[8]。现阶段经颅磁刺激的临床应用大部分是基于这一原理制定治疗方案,即高频刺激患侧大脑半球,低频作用于健侧半球。

rTMS的作用主要取决于刺激频率^[9]和目标区域^[10]。虽然低频和高频rTMS均可以治疗卒中后运动功能障碍,研究表明低频磁刺激较高频磁刺激来说更为安全^[11-14]。Lomarev等^[15]报道使用20~25 Hz高频rTMS时癫痫发作风险增加。现阶段促进卒中后运动恢复的大多数临床试验使用1 Hz rTMS,高频rTMS研究较少并且应用频率多在3~25 Hz^[5]。到目前为止,大多数关于rTMS对运动功能康复疗效的研究都集中在M1区。

2 低频rTMS对脑卒中后运动功能恢复的应用

Meng等^[16]将20例脑梗死后偏瘫患者同时随机分为低频rTMS组和对照组。予低频rTMS组的患者健侧运动区皮层1 Hz rTMS刺激,刺激强度为运动阈值的90%,30 min/d。对照组患者给予同一部位的假刺激。治疗14 d后,评价其临床功能评分(美国国立卫生院卒中量表, Barthel Index指数, Fugl-Meyer评分),分析结果显示评分在低频rTMS组显著改善,效果优于对照组。Lüdemann等^[17]将40名患有轻度至中度上肢运动障碍的患者(17例优势半球卒中,23例非优势半球卒中)随机分为1 Hz rTMS或假rTMS治疗15 d。在第1周、第3周治疗以及治疗6个月后进行随访。结果显示2组患者手运动功能均有改善,非优势半球的卒中患者无论接受何种治疗手功能改善情况类似,而优势半球卒中患者中接受低频rTMS刺激后手功能改善情况更为明显。

卒中后患者上肢运动恢复还由受影响的半球的优势性决定,优势半球卒中与手功能预后存在关联。同

收稿日期:2018-09-29

作者单位:中国医科大学附属第一医院,沈阳110001

作者简介:王琦(1993-),女,医师,主要从事神经康复方面的研究。

时,低频经颅磁刺激还可以改善患者的痉挛状态。Kakuda等^[18]研究表明经过15d低频(1 Hz) rTMS作用于健侧大脑半球联合作业疗法后,卒中后痉挛性上肢偏瘫患者(年龄 56.5 ± 16.0 岁,发病时间 50.3 ± 37.8 个月)的手指屈肌和腕屈肌的改良Ashworth量表(modified Ashworth scale, MAS)显著降低。此外,低频rTMS联合作业疗法显著提高了Fugl-Meyer评分(Fugl-Meyer Assessment, FMA)评分,并缩短了Wolf Motor功能测试(Wolf Motor Function Test, WMFT)时间。Rastgoo等^[19]将20位脑卒中后患者随机分配到低频rTMS和假刺激组,干预措施为接受连续5d的真性或假性rTMS,刺激区域为健侧半球的下肢运动区域(1Hz, 1000个脉冲,胫骨前运动阈值的90%)。在干预前和干预后以及1周随访的时间点内对MAS, H反射, LE-FMA的下肢部分以及站立-行走计时测试(timed up and go test, TUG)进行测试。结果显示低频rTMS可以降低肌肉痉挛状态并且同时改善运动功能。

研究显示低频rTMS应用健侧半球M1区对上肢运动功能障碍具有显著地治疗作用,特别是轻、中度卒中患者的手功能恢复。Han等^[20]将60名卒中患者随机对照组、头皮针组(Scalp acupuncture, SA)、磁刺激组、电磁联合刺激组(electromagnetic convergence stimulation, SAEM-CS)。4组均接受2次常规康复治疗,每次治疗20min,共15d。证实电磁联合刺激组,即联合低频经颅磁刺激与头皮针治疗对卒中后患者上肢运动功能恢复有显著地促进作用,且安全有效,为治疗提供新的方式。

3 高频 rTMS 对脑卒中后运动功能恢复的应用

Khedr等^[21]将48例急性缺血性脑卒中患者随机分为3组。前2组在患侧半球运动皮层分别接受3Hz和10Hz的rTMS,第3组接受同一部位的假刺激,进行持续5d的治疗。评估其治疗前、治疗5d后及1、2、3和12个月后的残损程度。结果显示行真正的rTMS刺激产生比假刺激更大功能的改善,但两组间无明显差异。这些改善与治疗期间皮层兴奋性的变化有关。Jong等^[22]使29例亚急性脑卒中患者接受10Hz rTMS于患侧大脑半球M1区10min,持续2周的治疗后,发现rTMS可使病变侧MEP增强,ADL评分升高,且rTMS可能对具有MEP反应的中风患者的上肢运动恢复有更大的影响。

大量研究表明高频rTMS作用于患侧脑部对于上肢功能恢复有促进作用,而对于下肢功能恢复研究相对较少。Sasaki等^[23]将21例平均起病($10.9 \pm$

6.6)d的半球卒中患者随机分为高频(HF) rTMS组($n=11$)和假刺激组($n=10$)两组。患者接受连续5d作用于腿部运动区域的rTMS,干预前后进行了下肢的Brunnstrom分期(Brunnstrom Recovery Stages, BRS)和修订版基础运动量表评价(Basic Movement Scale Revised, ABMS II)。在HF rTMS组干预后,下肢BRS的改善较假刺激组是显著的。

综上,高频经颅磁刺激应用于患侧大脑半球对于上下肢运动功能改善均有促进作用。但其试验中应用频率未做详细规定,不同频率的高频刺激效果差异也尚无进一步探究。

4 高频与低频 rTMS 分别作用与联合作用对脑卒中后运动功能恢复的影响

Kim等^[24]纳入40例亚急性缺血性卒中患者,第1组在健侧M1区进行1Hz, 120% rMT,刺激150s间歇时间30s,重复10次,共刺激1500次,第2组在患侧M1区进行20Hz, 90% rMT,刺激5s间歇时间50s,重复20次,总共刺激2000次。所有患者在每次rTMS治疗后接受常规职业治疗。在治疗前、治疗后和治疗结束1个月后使用手动功能测试(Manual function test, MFT), Fugl-Meyer评估量表(FMA),改良的Barthel指数(Modified Barthel Index, MBI), Brunnstrom恢复期和握力来评估运动功能。结果两组均观察到MFT, FMS, MBI和Brunnstrom期的显著改善,且2组比较差异无统计学意义。说明高频rTMS刺激患侧大脑半球及低频rTMS刺激健侧大脑半球对于卒中后患者的运动功能均有改善作用,但不能确定二者之间哪一个存在更大的影响,并且未考虑对于不同病程及发病部位的卒中患者治疗效果的差异性,但低频较高频rTMS安全性高。Sasaki等^[25]为验证双侧半球应用rTMS有效性,将58例脑卒中偏瘫患者随机分为2组:高频rTMS组和双侧rTMS组。所有患者均接受5d治疗,即高频rTMS于受损侧半球或高、低频rTMS分别作用于患侧及健侧半球。显示双侧rTMS组上肢和手指的Brunnstrom分期的改善显著高于高频rTMS组。这为rTMS的临床应用拓展新的道路。

5 Theta 节律刺激对脑卒中后运动功能恢复的应用

Theta节律刺激(theta burst stimulation, TBS)是以少脉冲数、短刺激时间、低刺激强度为特点的一种模式化经颅磁刺激,通过rTMS瞬时改变人脑中皮质兴奋性的方法。通常有两种常用的模式,分别为持续性TBS(continuous TBS, cTBS)和间歇性TBS(intermit-

tent TBS, iTBS)。Svenja 等^[26]对 14 名慢性卒中患者(病程 > 12 个月)与 12 名健康人行 iTBS, 使用动态因果建模(dynamic causal modeling, DCM)研究关键运动区域的有效连通性。结果表明 iTBS 应用于患侧 M1 区显著增加了患侧 M1 区兴奋性并降低了对侧 M1 区的兴奋性, 且患者对 iTBS 的易感性受到损伤半球运动网络连通性的个体间差异的影响。这与我们既往认为的 iTBS 更倾向于降低皮质兴奋性不同。Gentner 等^[27]对 36 例健康志愿者进行 cTBS, 持续 20s 时记录的肌肉诱发运动电位(MEP), 其波幅增大。当 cTBS 延长超过 40s 时, 则对 MEP 产生了抑制作用。Hsu 等^[28]将 12 例脑中动脉亚急性缺血性脑卒中患者随机到 iTBS 组(1200 脉冲)或假刺激组, 结果显示与对照组相比, iTBS 组在干预后第 1 天和卒中后第 60d 后 NIHSS 和上肢 Fugl-Meyer 测试(UE-FMT)有显著的改善。iTBS 应用于患侧对于脑卒中患者肢体功能改善效果较明确, 而 cTBS 作用于健侧半球对于卒中后恢复效果影响尚存在争议, 且 TBS 作用效果受个体间差异干扰较大^[29]。TBS 相较于传统 rTMS 有时间短的优势, 可提高临床工作效率, 但其作用机制及临床治疗方案亟待研究及确定。

6 高频 rTMS 应用于大面积脑卒中患者健侧半球治疗方案的可行性

目前临床应用 rTMS 治疗脑卒中的临床研究对象主要为轻、中度脑卒中患者。大面积脑卒中发病率约占所有脑卒中病人的 10%, 其合并癫痫的发病率为 26.1%^[30-31]。如果按照以往高频 rTMS 刺激患侧大脑半球对于大面积脑梗患者极易诱发癫痫, 给予健侧 1Hz 低频刺激, 则由于病灶侧神经严重受损, 运动功能恢复不明显。大脑具有良好的可塑性, 研究发现肢体近端肌肉活动受双侧皮层及皮层下结构神经纤维支配^[32]。功能磁共振成像技术研究脑卒中后运动皮层重组的结果显示, 脑卒中急性期患侧手运动可以诱发双侧运动皮层激活, 证明健侧半球运动皮层在早期代偿患侧半球的运动功能中发挥重要作用^[33]。基础研究表明半侧脑皮层切除的幼鼠上丘、纹状体及丘脑存在支配双侧肢体的纤维束^[34]。Sahil 等^[35]记录了 9 名脑卒中患者使用患侧手, 健侧手和双手的执行任务的血氧饱和度水平依赖性功能磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)信号。1 周后, 参加者重复进行 fMRI 扫描。使用动态因果建模(dynamic causal modeling, DCM)评估了 3 个运动区域之间的有效连接: 主运动区域(the primary motor area, M1), 前运动皮质(the premotor cortex, PMC)和受影

响和未受影响的半球的辅助运动区域。脑行为线性相关分析表明, 未影响半球的连通性模式比受影响半球的连通性模式更准确地反映了行为状况。

难治性癫痫的患者行半球切除术, 术后经过 2 周步态训练, 不仅步态有所改进, 而且功能 MRI 结果显示在健侧半球的初级感觉运动区和辅助运动区有更大的皮层激活区域, 他们之间联系密切并预存有同侧皮层下投射纤维^[36]。由此可见大脑半球间不单有交互抑制的关系, 还存在双侧代偿机制, 当一侧半球受损, 健侧半球会调动其双侧代偿能力弥补功能的缺失。而半球形切除术或广泛的半球损伤如何影响剩余的半球的机制尚不清楚, 结构适应发生以及功能修改如何与功能恢复相关也尚未阐明。但对于 rTMS 作用于健侧大脑半球的治疗方案具有指导意义, 我们可能可以通过兴奋健侧大脑半球以达到促进脑卒中后运动功能恢复的目的。高频刺激兴奋健侧大脑半球对脑卒中运动功能障碍的治疗效果尚未见报道。

7 rTMS 在临床应用中的安全问题

最常报道的不良反应不仅仅发生于脑卒中人群中^[37], 如轻度的头痛, 焦虑, 局部刺激部位不适, 失眠加剧等, 也发生于其他疾病患者及正常人。癫痫发作是 rTMS 唯一潜在的严重副作用^[38]。3%~30%的脑卒中患者根据病变大小和位置及遗传、环境因素, 在随访的第一年中发生癫痫的可能性最大。然而, 这种并发症在文献中报道较少。Wan 等^[39]对 rTMS 应用于脑卒中患者上肢运动功能影响的研究进行 Meta 分析, 纳入 18 项研究中只有 1 项试验发现不良事件, 其中 2 例患者头痛, 1 例焦虑加重, 1 例患者疲劳加重。

8 展望

目前, rTMS 应用于脑卒中后运动功能障碍具有显著的疗效及巨大的治疗潜力, 但仍存在以下问题: ①患者运动功能恢复程度受到年龄、性别、病变部位、卒中发病时间以及 rTMS 频率和试验天数等诸多因素的影响, 且不同患者的确切刺激参数不同, 因此 rTMS 应用于卒中患者的规范、系统的治疗方案仍需要通过大型队列研究和大数据分析来阐明; ②目前 rTMS 大部分研究运动功能恢复的实验集中于刺激 M1 区, 但近年来梗死周围皮质的可塑性逐渐受到大家的重视, 这可能为探索其他刺激部位促进卒中后运动功能恢复提供新的思路。③轻中度脑卒中患者患侧脑皮质尚存在代偿能力, 此时可遵循半球间交互抑制原理, 进行患侧高频, 健侧低频磁刺激。但大面积脑卒中患者患侧半球失去代偿能力, 一味抑制健侧半球可能不利于肢

体功能恢复,现阶段鲜有实验研究高频 rTMS 刺激未受损半球对脑卒中后患者运动功能的影响;④卒中患者对 rTMS 的耐受性问题未见报道,长期治疗的可能性尚需探讨。

相信随着探索的不断深入,rTMS 将以其安全有效、操作简单、无疼痛感的优势为脑卒中患者的康复提供有效的方式。

【参考文献】

- [1] Liu L, Wang D, Lawrence W KS, et al. Stroke and stroke care in China huge burden, significant workload, and a national priority [J]. *Stroke*. 2011;42(12):3651-3654.
- [2] Lancet N, Fregni F, Boggio PS, et al. A sham-controlled trial of a 5-day course of repetitive transcranial magnetic stimulation of the unaffected hemisphere in stroke patients [J]. *Stroke* 2006; 37(11):2115-2122.
- [3] Peinemann A, Reimer B, Loer C, et al. Long-lasting increase in corticospinal excitability after 1800 pulses of subthreshold 5 Hz repetitive TMS to the primary motor cortex [J]. *Clin Neurophysiol* 2004;115(9):1519-1126.
- [4] Huang YZ, Edwards MJ, Rounis E, et al. Theta burst stimulation of the human motor cortex. *Neuron*,2005,45(2):201-206.
- [5] Lan Z, Guo QX, Shi QS, et al. Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Stroke-Induced Upper Limb Motor Deficit: A Meta-Analysis. [J]. *Neural Plast*. 2017; 20(7): 275-287.
- [6] Schambra YH, Sawaki L, Cohen LG. Modulation of excitability of human motor cortex(M1) by 1 Hz transcranial magnetic stimulation of the contralateral M1. [J]. *Clin Neurophysiol*. 2012, 114(1): 130-133.
- [7] Fitzgerald PB, Fountain S, Daskalakis ZJ. A comprehensive review of the effects of rTMS on motor cortical excitability and inhibition [J]. *Clin Neurophysiol* 2006;117(3):2584-96.
- [8] Jing L, Hai QZ, Li YZ, et al. High-Frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) improves functional recovery by enhancing neurogenesis and activating BDNF/TrkB signaling in ischemic rats [J]. *Int J Mol Sci*. 2017,18(2): 455-461.
- [9] Emara T, Moustafa R, Elnahas N, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation at 1 Hz and 5 Hz produces sustained improvement in motor function and disability after ischemic stroke [J]. *European Journal of Neurology*. 2010, 17(9):1203-1209.
- [10] Tang Q, Li G, Liu T, et al. Modulation of inter hemispheric activation balance in motor-related areas of stroke patients with motor recovery: systematic review and meta-analysis of fMRI studies [J]. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2015, 57(4):392-400.
- [11] Sasaki N, Mizutani S, Kakuda W, et al. Comparison of the effects of high- and low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on upper limb hemiparesis in the early phase of stroke [J]. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2013, 22(4):413-418.
- [12] Khedr EM, Abdel-Fadeil M R, Farghali A, et al. Role of 1 and 3 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation on motor function recovery after acute ischemic stroke [J]. *European Journal of Neurology*. 2009,16(12):1323-1330.
- [13] Hsu WY, Cheng CH, Liao KK, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor functions in patients with stroke a meta-analysis [J]. *Stroke*. 2012,43(7):1849-1857.
- [14] Takeuchi N, Tada T, Toshima M, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation over bilateral hemispheres enhances motor function and training effect of paretic hand in patients after stroke [J]. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2009, 41(13): 1049-1054.
- [15] Lomarev MP, Kim D Y, Richardson SP, et al. Safety study of high-frequency transcranial magnetic stimulation in patients with chronic stroke [J]. *Clinical Neurophysiology*. 2007,118(9):2072-2075.
- [16] Meng ZY, Song WQ. Low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation improves motor dysfunction after cerebral infarction [J]. *Neural Regen Res*. 2017,12(4):610-613.
- [17] Lüdemann PJ, Bsl K, Theilig S, et al. The Effectiveness of 1 Hz rTMS Over the Primary Motor Area of the Unaffected Hemisphere to Improve Hand Function After Stroke Depends on Hemispheric Dominance [J]. *Brain Stimul*. 2015,8(4):823-830.
- [18] Rastgoo M, Naghdi S, Nakhostin AN, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on lower extremity spasticity and motor function in stroke patients. *Disabil Rehabil*. 2016, 38(19):1918-1926.
- [19] Lan Z, Guoqiang X, Shiquan S. Low-Frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for stroke-induced upper limb motor deficit: a meta-analysis [J]. *Neural Plast*. 2017,15(7): 27-39
- [20] Han JY, Kim JH, Park JH, et al. Scalp acupuncture and electromagnetic convergence stimulation for patients with cerebral infarction: study protocol for a randomized controlled trial [J]. *Trials*. 2016,17(1):490-497.
- [21] Khedr EM, Etraby AE, Hemeda M, et al. Long-term effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor function recovery after acute ischemic stroke [J]. *Acta Neurol Scand*. 2010,12(1):30-37.
- [22] Jong HL, Sang BK, Kyeong WL, et al. Factors associated with upper extremity motor recovery after repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke patients [J]. *Ann Rehabil Med*. 2015, 39(2): 268-276.
- [23] Sasaki N, Abo M, Hara T, et al. High-frequency rTMS on leg motor area in the early phase of stroke [J]. *Acta Neurol Belg*. 2017, 117(1):189-194.
- [24] Kim C, Choi HE, Jung H, et al. Comparison of the effects of 1 Hz and 20 Hz rTMS on motor recovery in subacute stroke patients [J]. *Ann Rehabil Med*. 2014,38(5):585-591
- [25] Sasaki N, Kakuda W, Abo M. Bilateral high- and low-frequency rTMS in acute stroke patients with hemiparesis: a comparative study with unilateral high-frequency rTMS [J]. *Brain Inj*. 2014, 28(13-14):1682-1686.
- [26] Svenja DK, Eva MP, Anna SS. Fink and Christian Grefkes. Interindividual differences in motor network connectivity and behav-

- ioral response to iTBS in stroke patients[J]. *Neuroimage Clin.* 2017,15(7): 559-571.
- [27] Gentner R, Wankler K, Reinsberger C, et al. Depression of human corticospinal excitability induced by magnetic theta-burst stimulation; evidence of rapid polarity reversing meta plasticity [J]. *Cereb Cortex*, 2008, 18(10):2046-2053.
- [28] Hsu YF, Huang Y, Lin Y. Intermittent theta burst stimulation over ipsilesional primary motor cortex of subacute ischemic stroke patients; A pilot study[J]. *Brain Stimulation*, 2013, 6(2): 166-174.
- [29] 孟莹, 马跃文. 重复经颅磁刺激及 Theta 节律刺激在卒中后运动功能康复中的研究进展[J]. *中国康复理论与实践*, 2016, 22(4): 438-442.
- [30] 卢晓航, 黄晓新. 大面积脑梗塞的临床特点与治疗[J]. *中华全科医学*, 2010, 8(2): 175-176.
- [31] 张颖, 李艳伟, 陈洲平, 韩雄. 大面积脑梗死后继发性癫痫的临床及脑电图特点[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2016, 19(13): 113-114.
- [32] Choi J T, Vining EP, et al. Sensorimotor function and sensorimotor tracts after hemispherectomy[J]. *Neuropsychologia*, 2010, 48(5): 1192-1199.
- [33] 张瑞, 陈增爱, 沈加林, 等. 脑卒中后运动功能重组的功能影像学分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2010, 25(3): 281-285.
- [34] Takahashi M, Vattanajun A, Umeda T, et al. Large-scale reorganization of corticofugal fibers after neonatal hemidecortication for functional restoration of forelimb movements[J]. *Eur J Neurosci*, 2009, 30(10): 1878-1887.
- [35] Sahil B, Stephen N, Housley D, et al. Dominance of the unaffected hemisphere motor network and its role in the behavior of chronic stroke survivors[J]. *Front Hum Neurosci*. 2016; 10(5): 650-660.
- [36] Meoded A, Faria AV, Hartman AL, et al. Cerebral Reorganization after Hemispherectomy: a DTI Study [J]. *Am J Neuroradiol*, 2016, 37(5): 924-931.
- [37] Hao Z, Wang D, Zeng Y, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for improving function after stroke[J]. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2015, 26(2): 62-88.
- [38] Jong HL, Sang BK, Kyeong WL, et al. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation according to the stimulation site in stroke patients with dysphagia[J]. *Ann Rehabil Med*. 2015, 39(3): 432-439.
- [39] Wan Yu H, Chia HC, Kwong KL, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor functions in patients with stroke A meta-analysis [J]. *Stroke*. 2012, 43(11): 1849-1857.

• 外刊拾粹 •

肩关节置换术后回归工作研究

随着人口老龄化,每年都会有越来越多的患者进行肩部手术。一些研究已经随访并记录了进行肩部手术并回归工作的患者的工作能力。通过本系统回顾和荟萃分析,可以更好地理解这一问题。

一篇数据综述完成了对肩关节置换术后患者重返工作岗位情况的回顾。这篇综述中纳入了7项回顾性研究,包含了447名患者的数据,平均年龄为63.6岁,其中不包括那些在手术前退休或未就业的人,317名患者的数据可用于重返工作的数据分析。数据分析发现,总体工作回归率为63.6%,平均失业时间为2.3个月。不同类型置换术之间回归工作率没有差异。对于高强度体力劳动职业的患者,其回归工作率显著降低($P=0.04$)。因骨关节炎、肩袖损伤、肱骨骨折或工人替代状态而进行手术的患者之间的工作回归率没有显著差异。

结论:这项对进行肩关节置换术患者的研究发现,64%的患者在手术后平均2.3个月后可回归工作。(杨雅雯 王继先译)

Steinhaus M, et al. Return to Work after Shoulder Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Shoulder Elbow Surg*, 2019, 28(5): 998-1008.

中文翻译由 WHO 康复培训与研究合作中心(武汉)组织
本期由上海交通大学医学院附属瑞金医院谢青教授主译编