重复经颅磁刺激联合运动治疗对脑卒中偏瘫患者运动功能的影响

周娃妮¹, 张磊¹, 李润东¹, 徐开全^{1*}, 吴成吉²

1 青岛市海慈医疗集团, 山东 青岛 266033;

2 佳木斯大学附属第一医院, 黑龙江 佳木斯 150001

* 通信作者: 徐开全, E-mail: 517795782@qq.com

收稿日期: 2020-03-22; 接受日期: 2020-04-28

基金项目: 黑龙江省大学生创新创业训练计划项目 (201810222032)

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.03013

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

摘要 目的:探讨重复经颅磁刺激(rTMS)联合运动治疗对脑卒中偏瘫患者运动功能的影响。**方法:**选取 2016 年 9 月—2018 年 9 月脑卒中偏瘫患者 100 例,按照随机数字表法分为激动组和运动组,每组 50 例。运动组给予运动治疗,激动组在此基础上给予 rTMS 治疗,2 组治疗前和治疗 3 个月后均经颅磁治疗仪检测运动诱发电位潜伏期(MEP)、中枢运动传导时间(CMCT),采用 Fugl-Meyer 运动功能评分(FMA)评估上肢及下肢运动功能,采用日常生活能力量表(ADL)评估生活质量,比较 2 组运动神经电生理指标、运动功能、生活质量。**结果:**治疗前激动组和运动组 MEP[(26.58±3.01)ms 和 (26.34±2.97)ms]、CMCT[(12.80±1.58)ms 和 (12.75±1.56)ms]比较差异无统计学意义($P>0.05$),治疗 3 个月后激动组和运动组 MEP[(20.15±2.26)ms 和 (23.24±2.56)ms]、CMCT[(10.04±1.26)ms 和 (11.64±1.24)ms]明显低于治疗前,治疗 3 个月后激动组 MEP、CMCT 明显低于运动组,差异均有统计学意义($P<0.001$);治疗前激动组和运动组上肢 FMA 评分[(22.24±2.66)分和 (22.46±2.72)分]、下肢 FMA 评分[(10.31±1.66)分和 (10.23±1.62)分]比较差异无统计学意义($P>0.05$),治疗 3 个月后激动组和运动组上肢 FMA 评分[(40.25±4.23)分和 (34.58±3.95)分]、下肢 FMA 评分[(19.36±2.21)分和 (15.26±1.92)分]明显高于治疗前,治疗 3 个月后激动组上肢 FMA 评分、下肢 FMA 评分明显高于运动组,差异均有统计学意义($P<0.001$);治疗前激动组和运动组 ADL 评分[(40.91±4.82)分和 (40.56±4.62)分]比较差异无统计学意义($P>0.05$),治疗 3 个月后激动组和运动组 ADL 评分[(67.56±7.02)分和 (59.72±6.52)分]明显高于治疗前,激动组 ADL 评分明显高于运动组,差异均有统计学意义($P<0.001$)。**结论:**rTMS 联合运动治疗可有效改善脑卒中偏瘫患者运动神经电生理指标和运动功能,提高患者的生活质量,值得临床推广。

关键词 脑卒中;偏瘫;重复经颅磁刺激;运动治疗;运动功能

脑卒中是临床上常见的脑神经疾病之一,好发于中老年人群,可导致头痛、头晕、意识障碍等症状,中风后的幸存者常伴有偏瘫侧肢体运动功能障碍,其发生率可达 80%^[1]。目前,脑卒中偏瘫主要采取运动治疗,通过对偏瘫侧肢体进行运动训练,可有效促进患者的运动功能康复,但仍有部分患者的疗效欠佳,故如何有效改善患者的运动功能是人们

关注的热点^[2]。而重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)是一种新型的物理疗法,具有非侵入性、安全、无痛的特点,已逐渐被应用于多种脑病治疗中,且具有良好的疗效^[3]。因此,本研究对脑卒中偏瘫患者实施 rTMS 联合运动治疗,探讨其对患者运动功能的影响,以为脑卒中偏瘫的康复治疗提供参考,现报道如下。

引用格式:周娃妮,张磊,李润东,等.重复经颅磁刺激联合运动治疗对脑卒中偏瘫患者运动功能的影响[J].康复学报,2020,30(3):235-239.

ZHOU W N, ZHANG L, LI R D, et al. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with exercise therapy on the motor function in stroke patients with hemiplegia [J]. Rehabilitation Medicine, 2020, 30(3): 235-239.

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.03013

1 临床资料

1.1 病例选择标准

1.1.1 纳入标准 ① 经临床症状、病史、实验室、影像学等检查诊断为脑卒中后所致偏瘫;② 年龄 60~80 岁,无精神病病史;③ 初次、单侧发病但无神经功能障碍且处于康复期;④ 患者知情同意并签署同意书^[4]。

1.1.2 排除标准 ① 有癫痫、脑肿瘤等其他脑病或

其他肢体残障;② 有严重不可控制的糖尿病、高血压等;③ 有心、肝、肾等严重性疾病;④ 有致痫药物、药物依赖史。

1.2 一般资料

选取 2016 年 9 月—2018 年 9 月脑卒中偏瘫患者 100 例,按照随机数字表法分为激动组和运动组,每组 50 例,本研究经伦理委员会审批通过,2 组性别、卒中类型、患侧、年龄、病程、体质量指数比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 2 组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between two groups

组别	<i>n</i>	性别		卒中类型		患侧		年龄	病程	体质量指数
		男	女	出血	梗死	左	右	($\bar{x}\pm s$,岁)	($\bar{x}\pm s$,周)	($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)
运动组	50	30	20	12	38	26	24	58.32±7.61	7.50±1.53	23.62±2.85
激动组	50	28	22	14	36	24	26	58.80±7.58	7.45±1.51	23.52±2.84
χ^2/t 值		0.164		0.208		0.160		0.316	0.164	0.176
<i>P</i> 值		0.685		0.648		0.689		0.753	0.870	0.861

2 方 法

2.1 治疗方法

2.1.1 运动治疗 运动组给予运动治疗,即先固定健侧肢体为休息位并以吊带限制其活动后,给予关节挤压、抗阻力、肘关节屈曲触头、肩胛带运动、肢体联带运动、肢体被动运动、肢体分离运动、手指伸展运动、肢体操球、滚筒、反射性抑制体位、手摸肩、肩关节半脱位、腕关节背、手指屈曲伸等患侧肢体运动训练,并在医护人员协助下,尽可能依靠患侧肢体完成日常生活,在上厕所、洗漱等非运动治疗时间可解除吊带固定,每次 45 min,每天 2~3 次。

2.1.2 rTMS 治疗 激动组在运动组基础上给予 rTMS 治疗,即取健侧卧位、采用 Magstim-RAPID 2 型经颅磁治疗仪(70 mm 蝶形线圈,最大磁场强度 2.2 T,英国 Magstim 公司),设置刺激部位为刺激患侧大脑皮层的初级运动皮质(M1)区、刺激频率为 1 Hz、刺激强度为 70%运动阈值、40 个脉冲/序列、序列间隔时间为 28 s、脉冲总数为 1 200 个,治疗时间为每次 20 min,每日 1 次,每周治疗 5 d,共 3 周。

2.2 评价指标

2.2.1 运动神经电生理指标 2 组于治疗前、治疗 3 个月后采用 Magstim-RAPID 2 型经颅磁治疗仪在患侧大脑 M1 区给予阈上强度磁刺激,在对侧拇短展肌记录运动诱发电位潜伏期(motor evoked potential, MEP),选重复性好、波幅较大的 5 条波形取平均值,再在患肢同侧第 7 颈椎棘突旁给予阈上强度磁刺

激并记录 MEP,选重复性好、波幅较大的 5 条波形取平均值并计算中枢运动传导时间(central motor conduction time,CMCT)。

2.2.2 运动功能 2 组于治疗前、治疗 3 个月后采用 Fugl-Meyer 运动功能评分(Fugl-Meyer assessment scale,FMA)评估^[5],采用人工计分法,包括上肢(66 分)、下肢(34 分)FMA 评分,得分越高表示运动功能越良好。

2.2.3 生活质量 2 组于治疗前、治疗 3 个月后采用日常生活能力量表(activity of daily living scale, ADL)评估^[6],采用人工计分法,总分 100 分,得分越高表示生活质量越良好,Cronbach'α 信度系数为 0.895,效度系数为 0.850。

2.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计数资料以(%)表示采用 χ^2 检验,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,符合正态分布的采用独立样本 *t* 检验,同组治疗前后比较采用配对 *t* 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结 果

3.1 2 组治疗前后 MEP 和 CMCT 比较

见表 2。

3.2 2 组治疗前后 FMA 评分比较

见表 3。

3.3 2 组治疗前后 ADL 评分比较

见表 4。

表 2 2 组治疗前后 MEP 和 CMCT 比较 ($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of MEP and CMCT before and after treatment between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组 别	n	时间	MEP	CMCT
运动组	50	治疗前	26.34±2.97	12.75±1.56
		治疗 3 个月后	23.24±2.56	11.64±1.24
激动组	50	治疗前	26.58±3.01	12.80±1.58
		治疗 3 个月后	20.15±2.26	10.04±1.26
t 值 ¹⁾			5.590	3.939
P 值 ¹⁾			<0.001	<0.001
t 值 ²⁾			12.079	9.657
P 值 ²⁾			<0.001	<0.001
t 值 ³⁾			6.398	6.400
P 值 ³⁾			<0.001	<0.001

注:1)运动组治疗前后比较;2)激动组治疗前后比较;

3)2 组治疗后比较。

Note: 1) Comparison in the exercise group before and after treatment; 2) Comparison in the excitation group before and after treatment; 3) Comparison between two groups before and after treatment.

表 3 2 组治疗前后 FMA 评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparison of FMA scores before and after treatment between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组 别	n	时间	上肢	下肢
运动组	50	治疗前	22.46±2.72	10.23±1.62
		治疗 3 个月后	34.58±3.95	15.26±1.92
激动组	50	治疗前	22.24±2.66	10.31±1.66
		治疗 3 个月后	40.25±4.23	19.36±2.21
t 值 ¹⁾			17.870	14.158
P 值 ¹⁾			<0.001	<0.001
t 值 ²⁾			25.486	23.152
P 值 ²⁾			<0.001	<0.001
t 值 ³⁾			6.927	9.903
P 值 ³⁾			<0.001	<0.001

注:1)运动组治疗前后比较;2)激动组治疗前后比较;3)2 组治疗后比较。

Note: 1) Comparison in the exercise group before and after treatment; 2) Comparison in the excitation group before and after treatment; 3) Comparison between two groups before and after treatment.

表 4 2 组治疗前后 ADL 评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

Table 4 Comparison of ADL scores before and after treatment between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组 别	n	治疗前	治疗 3 个月后	t 值	P 值
运动组	50	40.56±4.62	59.72±6.52	16.954	<0.001
激动组	50	40.91±4.82	67.56±7.02	22.130	<0.001
t 值		0.371	5.786		
P 值		0.711	<0.001		

4 讨 论

4.1 脑卒中偏瘫康复治疗的问题分析

偏瘫是脑卒中后常见的后遗症之一,其发病机制复杂,主要是由于脑卒中会损伤脑内神经组织,尤其是会使大脑两侧半球间互相维持大脑功能匹配、兴奋与抑制的平衡失衡,使健侧半球对患侧半球的半球间抑制加强,从而导致偏瘫侧肢体运动功能障碍^[7-8]。

目前,脑卒中偏瘫在康复期主要采取运动治疗等康复治疗,通过对患者患侧进行相应的运动训练,有效刺激患侧半球而促进患者运动功能的恢复^[9-10];但在单纯接受运动治疗等康复治疗的脑卒中偏瘫病患中,因患者的个体差异、病情复杂多变等影响,易使部分患者未能有效恢复运动功能,导致其生活质量恢复欠佳^[11-12]。

4.2 rTMS 联合运动治疗对脑卒中偏瘫患者运动神经电生理指标和运动功能的作用

有研究显示,rTMS 是一种新型的神经电生理疗法,可通过变化的聚焦磁场作用于与情绪活动的脑功能区而通过促进突触调整影响多种神经递质的传递及基因表达水平等^[13-14]。据相关研究报道,rTMS 已逐渐被应用于脑卒中的治疗中,能够有效改善患者的脑功能,从而提高患者的疗效,已逐渐受到关注和重视^[15-16]。

本研究结果显示,2 组治疗 3 个月后 MEP、CMCT 明显低于治疗前,激动组治疗 3 个月后 MEP、CMCT 明显低于运动组,2 组治疗 3 个月后上肢、下肢 FMA 评分明显高于治疗前,激动组治疗 3 个月后上肢、下肢 FMA 评分明显高于运动组,表明 rTMS 联合运动治疗可有效改善脑卒中偏瘫患者运动神经电生理指标,有助于促进患者运动功能的恢复。这可能是由于在运动治疗中,脑卒中偏瘫患者能够通过对偏瘫侧进行相应的运动训练而刺激增强患侧大脑半球的兴奋性^[17-18],表现为治疗 3 个月后 MEP、CMCT 下降,有助于在一定程度上改善健侧半球和患侧半球的交互性半球间抑制平衡^[19-20],从而促进患者运动功能的恢复,表现为治疗 3 个月后上肢、下肢 FMA 评分升高;但可能由于患者的个体差异、病情复杂

多变等影响^[21-22],单纯的运动治疗未能较好地刺激增强部分患者患侧大脑半球的兴奋性,从而导致疗效欠佳。而本研究联合 rTMS 治疗中,可能由于能够通过变化的聚焦磁场作用于脑卒中偏瘫患者偏瘫侧的脑半球,使磁刺激信号能够透过颅骨并刺激大脑皮层、调整神经系统的兴奋性^[23-24],调节了神经细胞兴奋性和脑组织代谢而促进了脑神经的可塑性发生,有助于促进脑功能区中运动神经组织修复和功能恢复,表现为治疗 3 个月后 MEP、CMCT 较低,从而更有效地改善了患者健侧半球和患侧半球的交互性半球间抑制平衡而更有效地改善了运动功能^[15-16],表现为治疗 3 个月 after 上肢、下肢 FMA 评分较高。

4.3 rTMS 联合运动治疗对脑卒中偏瘫患者生活质量的作用

本研究中 2 组治疗 3 个月后 ADL 评分明显高于治疗前,激动组治疗 3 个月后 ADL 评分明显高于运动组,表明 rTMS 联合运动治疗能够有效提高脑卒中偏瘫患者的生活质量。这可能是由于在 rTMS 联合运动治疗脑卒中偏瘫中,二者对患者产生了疗效叠加的作用,能够更有效地调节了患者神经细胞兴奋性、脑组织代谢及促进了健侧半球和患侧半球的交互性半球间抑制平衡的恢复,有助于更好、更有效地改善患者的运动功能,使患者能够更好地应对日常生活,从而提高了患者的生活质量^[25-26]。

综上所述,脑卒中偏瘫患者经 rTMS 联合运动治疗 3 个月后,可有效改善患者的运动神经电生理指标和运动功能,提高患者的生活质量,值得临床推广。

参考文献

- [1] HARVEY R L, EDWARDS D, DUNNING K, et al. Randomized sham-controlled trial of navigated repetitive transcranial magnetic stimulation for motor recovery in stroke [J]. *Stroke*, 2018, 49(9): 2138-2146.
- [2] 蒋敏, 罗伦, 白凡, 等. 肩胛骨强化训练对早期脑卒中上肢功能恢复的影响[J]. *康复学报*, 2018, 28(4): 37-41.
- [3] 王宏斌, 龙华, 袁华, 等. 低频重复经颅磁刺激联合以任务为导向作业疗法对脑卒中患者上肢运动功能的康复作用[J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2017, 17(4): 254-260.
- [4] 饶明俐, 中国脑血管病防治指南编写委员会. 中国脑血管病防治指南试行版[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 145-147.
- [5] 陆操, 金丹丹, 傅晓倩, 等. 低频重复经颅磁刺激联合小组模式康复训练对脑卒中偏瘫患者上肢及手功能的影响[J]. *中国康复*, 2018, 33(5): 457-460.
- [6] CORTEZ M M, WILDER M J, MCFADDEN M, et al. Quality of life after intra-arterial therapy for acute ischemic stroke [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2014, 23(7): 1890-1896.
- [7] 陈奕杰. 运动想象联合强制性运动疗法治疗脑卒中偏瘫临床疗效观察[J]. *实用医院临床杂志*, 2017, 14(6): 247-248.
- [8] AURIAT A M, NEVA J L, PETERS S, et al. A review of transcranial magnetic stimulation and multimodal neuroimaging to

- characterize post-stroke neuroplasticity [J]. *Front Neurol*, 2015, 6(10): 226-246.
- [9] 乐敏珍. 运动治疗对脑卒中患者偏瘫的治疗价值分析[J]. *中国社区医师*, 2017, 33(24): 150-151.
- [10] ZHANG C, ZHENG X, LU R, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation in combination with neuromuscular electrical stimulation for treatment of post-stroke dysphagia [J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(2): 662-672.
- [11] 耿尚勇, 李月春, 李峰. 功能性电刺激结合智能运动对脑卒中偏瘫患者运动功能的影响[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2014, 17(8): 14-16.
- [12] SCHAMBRA H M. Repetitive transcranial magnetic stimulation for upper extremity motor recovery: Does it help? [J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2018, 18(12): 97.
- [13] 苏敏, 韩立影, 杨卫新, 等. 经颅磁刺激在脑卒中患者上肢功能康复疗效评估中的应用[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2016, 38(3): 175-179.
- [14] LIAO X, XING G, GUO Z, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation as an alternative therapy for dysphagia after stroke: a systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Rehabil*, 2017, 31(3): 289-298.
- [15] 朱临潼, 巩尊科, 王蜜, 等. 针刺结合低频重复经颅磁刺激对脑卒中后上肢运动功能障碍的影响[J]. *临床与病理杂志*, 2017, 37(6): 1195-1199.
- [16] DIONISIO A, DUARTE I C, PATRICIO 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.
- [17] 孙乐鹏, 王艳雪, 代新年. 功能性电刺激结合重复经颅磁刺激用于缺血性脑卒中偏瘫患者步行障碍恢复的临床观察[J]. *卒中与神经疾病*, 2018, 25(5): 542-545.
- [18] HORDACRE B, GHOSH R, GOLDSWORTHY M R, et al. Transcranial magnetic stimulation-EEG biomarkers of poststroke upper-limb motor function [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2019, 28(12): 104452.
- [19] 何玲燕, 冯玲, 陈争一. 穴位肌电生物反馈改善脑卒中偏瘫患者足下垂的临床观察[J]. *康复学报*, 2017, 27(1): 40-43.
- [20] MALONE L A, SUN L R. Transcranial magnetic stimulation for the treatment of pediatric neurological disorders [J]. *Curr Treat Options Neurol*, 2019, 21(11): 58.
- [21] 王亚东, 叶岷. 针灸联合康复训练对脑卒中偏瘫患者下肢功能恢复的影响[J]. *神经损伤与功能重建*, 2019, 14(2): 102-103.
- [22] YOU L, WANG Y, CHEN W, et al. The effectiveness of action observation therapy based on mirror neuron theory in Chinese patients with a praxia of speech after stroke [J]. *Eur Neurol*, 2019, 81(5/6): 278-286.
- [23] 孙玮, 赵晨光, 牟翔, 等. 低频重复经颅磁刺激治疗脑卒中患者上肢痉挛的临床研究[J]. *中国康复*, 2017, 32(2): 102-105.
- [24] DESIDERI D, ZRENNER C, ZIEMANN U, et al. Phase of sensorimotor μ -oscillation modulates cortical responses to transcranial magnetic stimulation of the human motor cortex [J]. *J Physiol*, 2019, 597(23): 5671-5686.
- [25] 姚婕, 王从安, 吕慧. 镜像疗法联合任务导向训练对脑出血术后患者偏瘫肢体功能及日常生活能力的改善效果[J]. *卒中与神经疾病*, 2018, 25(6): 701-703.
- [26] DIONISIO A, DUARTE I C, PATRICIO 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.

Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Combined with Exercise Therapy on the Motor Function in Stroke Patients with Hemiplegia

ZHOU Wani¹, ZHANG Lei¹, LI Rundong¹, XU Kaiquan^{1*}, WU Chengji²

¹ Qingdao Haici Medical Group, Qingdao, Shandong 266033, China;

² The First Affiliated Hospital of Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang 150001, China

* Correspondence: XU Kaiquan. E-mail: 517795782@qq.com

ABSTRACT Objective: To discuss the effect of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) combined with exercise therapy on the motor function in stroke patients with hemiplegia. **Methods:** A total of 100 stroke patients with hemiplegia were selected from September 2016 to September 2018, according to the random number table, and they were divided into excitation group and exercise group, with 50 cases in each group. The exercise group was treated with exercise therapy, and the excitation group was treated with rTMS combined with exercise therapy. Before treatment and after 3 months' treatment in the two groups, the latency of motor evoked potential (MEP) and central motor conduction time (CMCT) were measured by magnetic transcranial therapy, the motor function of upper and lower limbs were detected by Fugl-Meyer assessment scale (FMA), the quality of life were detected by activity of daily living scale (ADL), and the electrophysiological indexes, motor function, quality of life of the two groups were compared. **Results:** There was no significant difference in MEP [(26.58±3.01) ms and (26.34±2.97) ms], CMCT [(12.80±1.58) ms and (12.75±1.56) ms] between the excitation group and the exercise group before treatment ($P>0.05$). The MEP [(20.15±2.26) ms and (23.24±2.56) ms] and CMCT [(10.04±1.26) ms and (11.64±1.24) ms] in the excitation group and the exercise group after three months' treatment were significantly lower than those before treatment, the MEP and CMCT in the excitation group after three months' treatment were significantly lower than those in the exercise group, the difference was statistically significant ($P<0.001$). There was no significant difference in FMA scores of upper limbs [(22.24±2.66) scores and (22.46±2.72) scores], FMA scores of lower limbs [(10.31±1.66) scores and (10.23±1.62) scores] between the excitation group and the exercise group before treatment ($P>0.05$). The FMA scores of upper limbs [(40.25±4.23) scores and (34.58±3.95) scores] and lower limbs [(19.36±2.21) scores and (15.26±1.92) scores] in the excitation group and the exercise group after three months' treatment were significantly higher than those before treatment. After three months' treatment, FMA scores of upper limbs and lower limbs in the excitation group were significantly higher than those in the exercise group, with statistically significant differences ($P<0.001$). There was no significant difference in ADL scores [(40.91±4.82) and (40.56±4.62)] between the exercise group and the exercise group before treatment ($P>0.05$). The ADL scores [(67.56±7.02) scores and (59.72±6.52) scores] in the exercise group and the exercise group after three months' treatment were significantly higher than those before treatment, and the ADL scores in the excitation group after three months' treatment were higher than those in the exercise group, with statistically significant difference ($P<0.001$). **Conclusions:** rTMS combined with exercise therapy can effectively improve the motor neuroelectrophysiological indexes and motor function of stroke patients with hemiplegia, which is conducive to improving the quality of patients' life and worthy of clinical promotion.

KEY WORDS stroke; hemiplegia; repetitive transcranial magnetic stimulation; exercise therapy; motor function

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.03013

·好书推荐·

《骨科康复评定与治疗技术》(第5版)出版

26年再版5次!中山大学孙逸仙纪念医院康复医学科燕铁斌教授主编的《骨科康复评定与治疗技术》(第5版)由科学出版社出版。该书自1994年首版以来再版5次,第5版继续保持实用、指导性强的特点。全书分4篇20章:骨科康复基础篇、骨科康复评定方法篇、骨科康复治疗技术篇、骨科疾患康复临床应用篇,配以大量插图,突出了实用性和可读性。适用于从事骨科康复的医护人员,可作为康复治疗技术培训用书、医学院校康复治疗专业师生教学参考等。

为了让读者以最优惠价格购买到正版,经与出版社联系,采取团购,欢迎扫描下方二维码咨询。原价:229元/本,团购价:170元/本(包邮),20本以上可开发票。联系人:李老师(加微信时备注“购书”),联系电话:020-81332880。