

RESUMO EXPANDIDO - TERAPIAS INOVADORAS E ESTRATÉGIAS DE
TRATAMENTO

**IMPACTO DA ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA
NO EQUILÍBRIO E FUNÇÃO MOTORA DE MEMBROS INFERIORES EM
INDIVÍDUOS PÓS-AVC: UMA REVISÃO DE LITERATURA / THE IMPACT OF
REPETITIVE TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION ON BALANCE
AND LOWER LIMB MOTOR FUNCTION IN POST-STROKE INDIVIDUALS: A
LITERATU**

Maria Letícia Cabral Silva (marialeticiacabralsilva@gmail.com)

Yúri Cristian De Lima (yurilima.dz@gmail.com)

Fábio Gabriel Medeiros Cirne (fabio.cirne@ufpe.br)

Luiz Henrique De Andrade Lemos Silva (luizhhenrique070707@gmail.com)

Bianca Naiara De Lima Santos (bianca.bnls@ufpe.br)

Ben William Rodrigues-Honor (benrodrigues30@gmail.com)

Rhayssa Albuquerque (rhayssam.albuquerque@gmail.com)

Rebeca Dias (rebecagdiascosta@gmail.com)

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) se caracteriza como uma condição que tem impacto direto na incapacidade de membros inferiores e em

outros tipos de complicações, onde lesões cerebrais repercutem negativamente na força e tônus muscular, no equilíbrio e em outras estruturas do corpo. Essas complicações aumentam o risco de quedas e morte e pioram a qualidade de vida. A estimulação magnética transcraniana repetitiva (rTMS) é um tipo de estimulação não invasiva que vem sendo estudada para disfunção motora após AVC. O efeito da estimulação depende também da frequência aplicada, sendo frequências mais altas associadas ao aumento da atividade cerebral e frequências mais baixas à sua redução. Estudos recentes demonstram que a rTMS de alta frequência no córtex motor primário aumenta a excitabilidade do hemisfério afetado, potencializando a recuperação de membros inferiores.

Objetivo: sintetizar as evidências científicas atuais a respeito do impacto da rTMS na função motora de membros inferiores e equilíbrio pós-AVC.

Método: trata-se de uma revisão narrativa e a busca se deu por um pesquisador independente na base de dados PubMed. Para a estratégia de busca foi usada a combinação de descritores referentes à intervenção ("Transcranial Magnetic Stimulation" OR "rTMS" OR "TMS"), à população ("Stroke" OR "Cerebrovascular Accident") e ao desfecho ("Gait" OR "Walking" OR "Lower Extremity"). Como critérios de inclusão, foram selecionados ensaios clínicos randomizados abertos, publicados nos últimos 5 anos, sem restrição de idioma e que avaliaram a influência da rTMS de alta frequência sobre o córtex motor primário (M1) na função motora de membros inferiores e equilíbrio em pacientes com AVC. Estudos que associaram a rTMS com outro tipo de estimulação do sistema nervoso central ou estimulação periférica foram excluídos.

Resultados e Discussão: na busca inicial foram encontrados 21 artigos, desses 3 estudos foram incluídos nesta revisão após análise. No estudo de Huang et al. (2025), a rTMS excitatória foi aplicada sobre o córtex motor ipsilesional com base no modelo de competição inter-hemisférica, segundo o qual o aumento da inibição contralesional após o AVC pode comprometer a recuperação motora. Os resultados demonstraram superioridade da rTMS em relação à estimulação sham na melhora da função motora do membro inferior, associada ao aumento da potenciação de longa duração no córtex motor. De forma semelhante, Lai et al. (2025) relataram que a aplicação de rTMS sobre o córtex motor primário

(M1) foi capaz de promover melhora do equilíbrio e da função dos membros inferiores após duas semanas de intervenção, indicando que a modulação da atividade cortical pode desempenhar um papel relevante na recuperação motora pós-AVC. Zhang et al. (2025) também encontraram melhora na Escala de Equilíbrio de Berg, no comprimento do passo e no teste de limite de estabilidade após quatro semanas de intervenção, reforçando o potencial da rTMS também para a recuperação do equilíbrio em indivíduos pós-AVC.

Conclusão: dessa forma, a rTMS mostra-se uma estratégia de neuromodulação não invasiva promissora para a reabilitação de indivíduos pós-AVC, com potencial para favorecer a recuperação da função motora dos membros inferiores e do equilíbrio por meio da modulação da excitabilidade cortical e do aprimoramento dos mecanismos de aprendizagem motora.

Referências:

Huang, Guilan, Hewei Wang, Weiwei Zhao, et al. 2025. "Effects of 10-Hz rTMS over the Leg Motor Cortex Using a Double-Cone Coil on Lower Limb Motor Recovery in Subacute Stroke: A Randomised, Double-Blind, Sham-Controlled Study." *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation* 22 (1): 201.

Lai, Feng, Xiang Liu, Fang Li, Li-Ping Ou, Lin-Jian Zhang, and Xiao Bao. 2025. "High-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Stroke Patients Lower Extremity Function: Primary Motor Cortex versus Cerebellar Stimulation. A Randomized Controlled Trial." *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 61 (6): 798–808.

Zhang, Qin, Chengshuo Wang, Bin Liu, et al. 2025. "Effects of Deep Transcranial Magnetic Stimulation and Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Balance and Gait in Stroke Patients." *European Journal of Medical Research* 30 (1): 1132.

Introduction:

Stroke is characterized as a condition that has a direct impact on lower limb disability and other types of complications, where brain lesions negatively affect muscle strength and tone, balance, and other body structures. These complications increase the risk of falls and death and worsen quality of life. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) is a type of non-invasive stimulation that has been studied for motor dysfunction following stroke. The effect of stimulation also depends on the applied frequency, with higher frequencies associated with increased brain activity and lower frequencies with reduced activity. Recent studies demonstrate that high-frequency rTMS in the primary motor cortex increases the excitability of the affected hemisphere, enhancing lower limb recovery.

Objective: to synthesize the current scientific evidence regarding the impact of rTMS on lower limb motor function and post-stroke balance.

Method: this is a narrative review, and the search was conducted by an independent researcher in the PubMed database. The search strategy used a combination of search terms related to the intervention ("Transcranial Magnetic Stimulation" OR "rTMS" OR "TMS"), the population ("Stroke" OR "Cerebrovascular Accident"), and the outcome ("Gait" OR 'Walking' OR "Lower Extremity"). The inclusion criteria were open-label randomized clinical trials published in the last 5 years that evaluated the effect of high-frequency rTMS over the primary motor cortex (M1) on lower limb motor function and balance in stroke patients. Studies that combined rTMS with another type of central nervous system stimulation or peripheral stimulation were excluded.

Results and Discussion: The initial search identified 21 articles; of these, 3 studies were included in this review following analysis. In the study by Huang et al. (2025), excitatory rTMS was applied to the ipsilesional motor cortex based on the interhemispheric competition model, according to which increased contralesional inhibition following stroke may impair motor recovery. The results demonstrated the superiority of rTMS over sham stimulation in improving lower limb motor function, associated with increased long-lasting potentiation in the motor cortex. Similarly, Lai et al. (2025) reported that the application of rTMS to the primary motor cortex (M1) was able to promote improvements in balance

and lower limb function after two weeks of intervention, indicating that the modulation of cortical activity may play a significant role in post-stroke motor recovery. Zhang et al. (2025) also found improvements on the Berg Balance Scale, in step length, and in the stability limit test after four weeks of intervention, reinforcing the potential of rTMS for balance recovery in post-stroke individuals as well.

Conclusion: Thus, rTMS appears to be a promising non-invasive neuromodulation strategy for the rehabilitation of post-stroke individuals, with the potential to promote the recovery of lower limb motor function and balance through the modulation of cortical excitability and the enhancement of motor learning mechanisms.

References

Huang, Guilan, Hewei Wang, Weiwei Zhao, et al. 2025. "Effects of 10-Hz rTMS over the Leg Motor Cortex Using a Double-Cone Coil on Lower Limb Motor Recovery in Subacute Stroke: A Randomised, Double-Blind, Sham-Controlled Study." *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation* 22 (1): 201.

Lai, Feng, Xiang Liu, Fang Li, Li-Ping Ou, Lin-Jian Zhang, and Xiao Bao. 2025. "High-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Stroke Patients Lower Extremity Function: Primary Motor Cortex versus Cerebellar Stimulation. A Randomized Controlled Trial." *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 61 (6): 798–808.

Zhang, Qin, Chengshuo Wang, Bin Liu, et al. 2025. "Effects of Deep Transcranial Magnetic Stimulation and Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Balance and Gait in Stroke Patients." *European Journal of Medical Research* 30 (1): 1132.

Palavras-chave: palavras chave: acidente vascular cerebral; estimulação magnética transcraniana; membros inferiores; função motora; equilíbrio / keywords: stroke; transcranial magnetic stimulation; lower limbs; motor function; balance.