

Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Clinical Applications in Neurological and Psychiatric Disorders: An Overview

Nörolojik ve Psikiyatrik Bozukluklarda Klinik Uygulamalar için Transkraniyal Manyetik Uyarım: Genel Bir Bakış

Sergio Machado^{1,2,4,5}, Oscar Arias-Carrión³, Flávia Paes¹, Renata Teles Vieira⁶, Leonardo Caixeta⁶, Felipe Novaes¹, Tamires Marinho¹, Leonardo Ferreira Almada⁴, Adriana Cardoso Silva¹, Antonio Egidio Nardi¹

¹Panic and Respiration Laboratory, Institute of Psychiatry of Federal University of Rio de Janeiro (IPUB/UFRJ); National Institute for Translational Medicine (INCT-TM), Brazil

²Quiropraxia Program of Faculty of Health Sciences, Central University (UCEN), Santiago, Chile

³Movement Disorders and Transcranial Magnetic Stimulation Unit, Hospital General Dr. Manuel Gea González, México DF, México,

⁴Institute of Philosophy of Federal University of Uberlândia (IFILO/UFU), Brazil

⁵Physical Activity Neuroscience Laboratory, Physical Activity Sciences Postgraduate Program of Salgado de Oliveira University, Niterói, Brazil

⁶Faculty of Medicine of Federal University of Goiás, Goiás-GO, Brazil

Abstract

Neurological and psychiatric disorders are characterized by several disabling symptoms for which effective, mechanism-based treatments remain elusive. Consequently, more advanced non-invasive therapeutic methods are required. A method that may modulate brain activity and be viable for use in clinical practice is repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). It is a non-invasive procedure whereby a pulsed magnetic field stimulates electrical activity in the brain. Here, we focus on the basic foundation of rTMS, the main stimulation parameters, the factors that influence individual responses to rTMS and the experimental advances of rTMS that may become a viable clinical application to treat neurological and psychiatric disorders. The findings showed that rTMS can improve some symptoms associated with these conditions and might be useful for promoting cortical plasticity in patients with neurological and psychiatric disorders. However, these changes are transient and it is premature to propose these applications as realistic therapeutic options, even though the rTMS technique has been evidenced as a potential modulator of sensorimotor integration and neuroplasticity. Functional imaging of the region of interest could highlight the capacity of rTMS to bring about plastic changes of the cortical circuitry and hint at future novel clinical interventions. Thus, we recommend that further studies clearly determine the role of rTMS in the treatment of these conditions. Finally, we must remember that however exciting the neurobiological mechanisms might be, the clinical usefulness of rTMS will be determined by its ability to provide patients with neurological and psychiatric disorders with safe, long-lasting and substantial improvements in quality of life.

Key Words: Brain, cortical activity, neuroplasticity, repetitive transcranial magnetic stimulation, sensorimotor integration

Özet

Birkaç engelleyici belirti ile karakterize nörolojik ve psikiyatrik bozukluklar etkili, mekanizmaya dayalı tedavilerden kaçabilir. Nihayetinde daha gelişmiş non-invaziv tedavi yöntemleri gereklidir. Beyin aktivitesini modüle edebilecek ve klinik uygulamada kullanım için uygun olan bir yöntem, tekrarlayan transkraniyal manyetik stimülasyon (rTMS)'dur. Bu, darbeli manyetik alan sayesinde beyindeki elektriksel aktiviteleri uyaran non-invaziv bir işlemdir. Burada, rTMS temeli, ana stimülasyon parametreleri, bireysel yanıtları etkileyen faktörler ve nörolojik ve psikiyatrik bozuklukların tedavisinde uygun bir klinik uygulama olabilecek rTMS'da deneysel gelişmeler üzerine odaklanılmıştır. Bulgular rTMS'un bu koşullar ile ilgili bazı belirtileri düzeltebileceği ve nörolojik ve psikiyatrik bozukluğu olan hastalarda kortikal plastisiteyi artırmak için yararlı olabileceğini göstermektedir. Ancak, bu değişiklikler geçicidir ve rTMS tekniği potansiyel bir sensorimotor entegrasyon ve nöroplastisite modülatörü olarak kanıtlanmış olsa bile, gerçekçi tedavi seçenekleri olarak bu uygulamaları önermek için henüz erkendir. İlgili bölgenin fonksiyonel görüntülemesinin yapılması rTMS'un kortikal devrelerde plastik değişiklikler meydana getirme kapasitesini vurgulayarak gelecekteki yeni klinik müdahaleler için ipucu olabilecektir. Böylece, daha ileri çalışmalara açık bir şekilde bu koşulların tedavisinde rTMS'un rolünü araştırmayı öneririz. Son olarak, uyarıcı nörobiyolojik mekanizmaların olması gerektiği gibi, rTMS klinik yararlılığını nörolojik ve psikiyatrik bozukluğu olan hastaların yaşam kalitesinde, güvenli, uzun ömürlü ve esaslı gelişmeler sağlama yeteneği ile belirleneceğini unutmamalıyız.

Anahtar Kelimeler: Beyin, kortikal aktivite, nöroplastisite, tekrarlayan transkraniyal manyetik stimülasyon, sensorimotor entegrasyon

Received: June 29, 2013 / Accepted: July 1, 2013

Correspondence to: Sergio Machado. Panic and Respiration Laboratory, Institute of Psychiatry of Federal University of Rio de Janeiro (IPUB/UFRJ), Brazil; National Institute for Translational Medicine (INCT-TM), Brazil. Rua Bolívar 150/702, Copacabana, CEP 22061-020, Rio de Janeiro, RJ. e-mail: secm80@yahoo.com.br

doi:10.5152/eajm.2013.39

