

## Bölüm 17

# TRANSKRANİYAL MANYETİK STİMÜLASYONU (TMS): UYGULAMA VE KULLANIM ALANLARI

Şaban KARAYAĞIZ<sup>1</sup>

### TMS Nedir?

Transkraniyal Manyetik Stimülasyonu (TMS), elektromanyetik indüksiyon kanununa göre oluşturulmuş elektrik enerjisini manyetik enerjiye dönüştürülmesi ile elde edilen manyetik dalgaların nörolojik ve psikiyatrik hastalıkların tedavisinde günümüzde güncel ve yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Hedef olarak seçilen rahatsızlıklardan bazıları 'Obsesif Kompulsif Bozukluk (OKB), Fibromyalji, Depresyon, Şizofreni, Parkinson ve Alzheimer' olarak sıralanabilir. TMS'nin bir diğer ismi 'Transkraniyal Manyetik Uyarım (TMU)' dır.

Kafatasının üzerinden yoğunlaştırılarak yapılan manyetik akımların cilt altı ve kafatasından zarar vermeden geçerek beyin bölgelerini uarması ve bu doğrultuda sinir hücrelerinde aktivasyonun sağlanarak pek çok rahatsızlığın sağaltımında kullanılmasıdır. Temel çalışma prensibi, MR cihazlarındakine benzer ancak bölgesel alanda çok daha kuvvetli bir manyetik akım oluşturur.

### TMS Tarihsel Gelişimi

Günümüzde uygulanan TMS veya rTMS yöntemleri modern anlamda ilk kez Barker ve arkadaşları tarafından 1985 yılında İngiltere'nin Sheffield kentinde uygulanmış ve özellikle son yıllarda kullanımı ve tedavi gücü artmıştır (Iamori ve ark., 2018). TMS tedavisinde kullanılan elektrik ve manyetik alanların birbirine çevrilmesi tarihsel olarak Faraday tarafından 1831 yılında ortaya çıkarılmıştır. Ancak, bu yöntemin başta depresyon ve sonraları diğer nöro-psikiyatrik hastalıkların tedavisinde kullanılmaya başlanması için 150 yıl daha geçmesi gerekmiştir.

TMS yönteminin ilk kez depresyon hastalarına verilen ilaçlar yerine uygulanabileceği keşfedilmiştir. Önceleri sadece depresyon tedavisi için kullanılmış ancak sonraları diğer psikiyatrik bozukluklar için de kullanılabilirliği keşfedilmiştir (Noohi ve Amirsalari, 2016). Bu yöntem öncelikle hastaların tedavilerine yönelik kullanılmaya başlanmasına rağmen sonraları nörolojik ve psikiyatrik bozuklukların yapılarını ve sebeplerini araştırmak için revize edilmiştir. Yapısında yapılan değişiklikler ile beraber evrimleşip tekrarlayan Transkraniyal Manyetik Stimülasyonu (rTMS) olarak anılmaya başlanmıştır.

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, drkarayagiz@yahoo.com

yılda arttığı için onunla ilgili bu sürede yapılan araştırmalar ile sınırlıdır. Bazı duyarlı bireylerde baş ağrısına sebep olabilir. Bunlar hafif analjezik ile kolayca tedavi edilebilir. Klinik ve terapötik amaçlarla TMS' ye maruz kalabilecek olsa da, hamile kadınlar ve çocuklar genellikle araştırmalardan uzak tutulur.

TMS başlangıçta depresyon tedavisinde kullanılmasına rağmen sonraları Tinnitus, genel anksiyete, demans, OKB ve bilişsel bozukluklar da dahil olmak üzere geniş bir yelpazedeki farklı beyin bozukluklarının tedavisinde etkili olabileceğine dair pek çok kanıtlar vardır. Bu konuda yapılan araştırmalar sadece tedavi süresince (4-6 hafta) değil uzun vadede devam etmektedir.

Sadece tedavi amaçlı değil ayrıca sağlıklı bireylerin beyinlerini incelemek için de kullanılmaktadır. Bu bağlamda araştırmacılara yardımcı olarak beynin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak nöro-psikiyatrik rahatsızlıkların sebeplerini açığa çıkarmakta ve tedavi yöntemlerine yardımcı olmaktadır. Örneğin, bilim insanlarına lezyon çalışmalarında, doğrudan kortikal uyarım ve nöron görüntüleme (beyin haritalama) gibi alanlarda yardımcı olmaktadır. Öte yandan, TMS tedavisinde bazı sınırlamalar bulunmaktadır. Bunlar arasında sadece kortikal yüzey bölgelerinin uyarılabilmesi, bazı hastalar için hoş olmayan deneyim, daha önce nöbet geçirmiş hastalar için güvenlik riskleri, ilgili etik ve güvenlik kurallarının gerekliliği, lokalizasyon belirtileri ve stimülasyon seviyesi belirsizliği sayılabilir. 1996 yılında düzenlenen bir konferansta geniş çapta kabul edilen rTMS güvenlik yönergeleri oluşturulmuş ve o zamandan beri hiçbir nöbet vakası bildirilmemiştir. Her ne kadar bazı güvenlik ve yan etki sorunları bulunsa da birçok bilim insanı ve doktor bu teknolojiyi desteklemekte ve geleceğinin parlak olduğuna inanmaktadır.

Gelecekte benzer uygulamaların daha fazla önem kazanacağı ve yapılacak bilimsel ve teknolojik ilerlemelerle bu yöntemin hem nöro- psikiyatrik hem de beyin fonksiyonlarını inceleme de doktora ve bilim insanlarına daha fazla yardımcı olacağı beklenmektedir.

## Kaynakça

- Alpay, N., Karşıdağ, Ç., & Kükürt, R. (2005). Transcranial Magnetic Stimulation (TMS)-. *Düşünen Adam: The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences*, 18(3), 136-148.
- Avery, D. H., Holtzheimer III, P. E., Fawaz, W., Russo, J., Neumaier, J., Dunner, D. L., ... & Roy-Byrne, P. (2006). A controlled study of repetitive transcranial magnetic stimulation in medication-resistant major depression. *Biological Psychiatry*, 59(2), 187-194. Doi: 10.1016/j.biopsych.2005.07.003
- Aylward, E. H., Harris, G. J., Hoehn-Saric, R., Barta, P. E., Machlin, S. R., & Pearlson, G. D. (1996). Normal caudate nucleus in obsessive-compulsive disorder assessed by quantitative neuroimaging. *Archives of General Psychiatry*, 53(7), 577-584. Doi:10.1001/archpsyc.1996.01830070021006
- Barker, A. T., Jalinous, R., & Freeston, I. L. (1985). Non-invasive magnetic stimulation of human motor cortex. *The Lancet*, 325(8437), 1106-1107.
- Berardelli, A., Rona, S., Inghilleri, M., & Manfredi, M. (1996). Cortical inhibition in Parkinson's disease: A study with paired magnetic stimulation. *Brain*, 119(1), 71-77. Doi: 10.1093/brain/119.1.71.
- Butler Hospital. (2018). How does TMS work. (05/09/2018 tarihinde <http://www.butler.org/programs/outpatient/how-does-tms-work.cfm> adresinden ulaşılmıştır).
- Cohen, R. B., Boggio, P. S., & Fregni, F. (2009). Risk factors for relapse after remission with repetitive transcranial magnetic stimulation for the treatment of depression. *Depression and anxiety*, 26(7), 682-688. Doi:10.1002/da.20486.

Epperson CN, Terman M, Terman JS, Hanusa BH, Oren DA, Peindl KS, Wisner KL (2004) Randomized clinical trial of bright light therapy for antepartum depression: preliminary findings. *J of Clin. Psychiatry* 65(3):421-425

Foerster, A., Schmitz, J. M., Nouri, S., & Claus, D. (1997). Safety of rapid-rate transcranial magnetic stimulation: heart rate and blood pressure changes. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/ Evoked Potentials Section*, 104(3), 207-212. Doi: 10.1016/S0168-5597(97)00016-6

Foley, K. R., & Trollor, J. (2015). Management of mental ill health in people with autism spectrum disorder. *Australian family physician*, 44(11), 784.

Fitzgerald, P. B., & Daskalakis, Z. J. (2013). An Introduction to the Basic Principles of TMS and rTMS. In *Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Treatment for Depressive Disorders* (pp. 1-6). Springer, Berlin, Heidelberg.

Greenberg, B. D., Ziemann, U., Harmon, A., Murphy, D. L., & Wassermann, E. M. (1998). Decreased neuronal inhibition in cerebral cortex in obsessive compulsive disorder on transcranial magnetic stimulation. *The Lancet*, 352(9131), 881-882.

Ihara, M., Taniguchi, T., Yamada, M., Tokunaga, Y., & Fukumoto, K. (1995).

Stereocontrolled intramolecular michael-aldol reaction mediated with bu2botf and (tms) 2nh. *Tetrahedron Letters*, 36 (44), 8071-8074.

Iimori, T., Nakajima, S., Miyazaki, T., Tarumi, R., Ogyu, K., Wada, M., ... & Mimura, M. (2018). Effectiveness of the Prefrontal repetitive transcranial magnetic stimulation on cognitive profiles in depression, schizophrenia, and Alzheimer's disease: A systematic review. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 88 (2018): 35-40. Doi: 10.1016/j.pnpbp.2018.06.014.

Kim, L., Chun, M. H., Kim, B. R., & Lee, S. J. (2011). Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Patients with Brain Injury and Dysphagia. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 35(6): 765-771. <http://doi.org/10.5535/arm.2011.35.6.765>

Kripke, D. F., Mullaney, D. J., Klauber, M. R., Risch, S. C., & Gillin, J. C. (1992).

Controlled trial of bright light for nonseasonal major depressive disorders. *Biological Psychiatry*, 31(2): 119-134. Doi: 10.1016/0006-3223(92)90199-A.

Lefaucheur, J. P., André-Obadia, N., Antal, A., Ayache, S. S., Baeken, C., Benninger, D. H., ... & Devanne, H. (2014). Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). *Clinical Neurophysiology*, 125(11): 2150-2206.

Loo, C. K., Taylor, J. L., Gandevia, S. C., McDermont, B. N., Mitchell, P. B., & Sachdev, P. S. (2000). Transcranial magnetic stimulation (TMS) in controlled treatment studies: are some "sham" forms active?. *Biological psychiatry*, 47(4): 325-331.

Martin, D. M., Alonzo, A., Ho, K. A., Player, M., Mitchell, P. B., Sachdev, P., & Loo, C. K. (2013). Continuation transcranial direct current stimulation for the prevention of relapse in major depression. *Journal of affective disorders*, 144(3): 274-278. Doi: 10.1016/j.jad.2012.10.012.

Morgan, H. M., Davis, N. J., & Bracewell, R. M. (2014). Does transcranial direct current stimulation to prefrontal cortex affect mood and emotional memory retrieval in healthy individuals? *PLoS One*, 9(3), e92162.

Nahas, Z., Bohning, D. E., Molloy, M. A., Oustz, J. A., Risch, S. C., & George, M. S. (1999). Safety and feasibility of repetitive transcranial magnetic stimulation in the treatment of anxious depression in pregnancy: a case report. *The Journal of clinical psychiatry*, 60(1): 50-52.

Noohi, S., & Amirjalali, S. (2016). History, Studies and Specific Uses of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) in Treating Epilepsy. *Iranian Journal of Child Neurology*, 10(1): 1-8.

NP İstanbul. (2018). Manyetik uyurım tedavisi. NP İstanbul beyin hastanesi. (05/09/2018 tarihinde <http://npistanbul.com/adresinden-ulaşmıştır>)

Oberman, L. M., Rotenberg, A., & Pascual-Leone, A. (2015). Use of transcranial magnetic stimulation in autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(2), 524-536.

O'Reardon, J. P., Solvason, H. B., Janicak, P. G., Sampson, S., Isenberg, K. E., Nahas, Z., & Demitrack, M. A. (2007). Efficacy and safety of transcranial magnetic stimulation in the acute treatment of major depression: a multisite randomized controlled trial. *Biological psychiatry*, 62(11), 1208-1216. Doi: 10.1016/j.biopsych.2007.01.018.

Oren, D.A., Wisner, K.L., Spinelli, M., Epperson, C.N., Peindl, K.S., Terman JS, Terman M (2002) An open trial of morning light therapy for treatment of antepartum depression. *Am. J Psychiatry* 159(4):666-669. Doi: 10.1176/appi.ajp.159.4.666

Purse, M., Gans, S. (2017). *Symptoms and Diagnosis of Bipolar Mania*. (05/09/2018 tarihinde <https://www.verywellmind.com/what-is-bipolar-mania-how-is-it-diagnosed-380314> adresinden ulaşılmıştır)

- Rossi, S., De Capua, A., Olivelli, M., Bartalini, S., Falzarano, V., Filippone, G., & Passero, S. (2007). Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on chronic tinnitus. A randomised, cross over, double blind, placebo-controlled study. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. Doi: 10.1136/jnnp.2006.105007.
- Sayar, G. H., Ozten, E., Tufan, E., Cerit, C., Kağan, G., Dilbaz, N., & Tarhan, N. (2014). Transcranial magnetic stimulation during pregnancy. *Archives Of Women's Mental Health*, 17(4): 311-315.
- Sayar, G.H., Bulut, H., Tarhan, N. (2016). Use of repetitive transcranial stimulation for treatment of auditory hallucinations: A case report and brief review. *The journal of neurobehavioral sciences*, 3(1): 32-36.
- Tan, O., Sayar, G.H., Ünsalver, B.Ö., Karamustafaloğlu, O., Arat, M.M., (2015). Combining transcranial magnetic stimulation and cognitive behavioral therapy in treatment resistant obsessive-compulsive disorder. *Anatolian Journal of Psychiatry* 2015, 16 (3): 180-188
- Terman, J. S., Terman, M., Lo, E. S., & Cooper, T. B. (2001). Circadian time of morning light administration and therapeutic response in winter depression. *Archives of general psychiatry*, 58(1), 69-75. Doi: 10.1001/archpsyc.58.1.69.
- Valiengo, L., Benseñor, I. M., Goulart, A. C., de Oliveira, J. F., Zanao, T. A., Boggio, P. S., ... & Brunoni, A. R. (2013). The sertraline versus electrical current therapy for treating depression clinical study (select-TDCS): results of the crossover and follow-up phases. *Depression and anxiety*, 30(7): 646-653.
- Warman, G. R., Pawley, M. D., Bolton, C., Cheeseman, J. F., Fernando III, A. T., Arendt, J., & Wirz-Justice, A. (2011). Circadian-related sleep disorders and sleep medication use in the New Zealand blind population: an observational prevalence survey. *PloS one*, 6(7), e22073.
- Wassermann, E. M. (1998). Risk and safety of repetitive transcranial magnetic stimulation: report and suggested guidelines from the International Workshop on the Safety of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation, June 5-7, 1996. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/Evoked Potentials Section*, 108(1), 1-16.
- WHO-dünya Sağlık Örgütü. (2018). *Epilepsi: Temel Unsurlar*. (05/09/2018 tarihinde <http://www.who.int> adresinden ulaşılmıştır).
- Yadollahpour A, Firoozabadi SM, Mirnajafizade SJ. (2015). Investigating the Anticonvulsant Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Perforant Path Kindling Model in Rats. *Zah. J Res. Med. Sci.*17(2): 37-41.
- Yöney, H. (2001). Transkraniyal manyetik Stimülasyonu psikiyatrik uygulamaları. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 12 (9): 293-300.