



BÖLÜM 4

MÜZİK TERAPİNİN NÖROFİZYOLOJİK ETKİLERİ ve DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Sinan SARAL¹

GİRİŞ

Müzikteki ritim, melodi ve harmoni gibi unsurlar beynin nöroendokrin yapılarını etkileyerek duygusal yanıtlar ve bilişsel fonksiyonların gelişimini olumlu yönde etkileyebilmektedir. Müziğin insanlar için bir terapi veya tedavi yöntemi olabileceği düşüncesi ağırlığını korumaktadır. Bu alandaki araştırmaların sayısı son dönemde ciddi oranda artış göstermiştir. Ancak, insanların bilimsel çalışmalarda denek olarak kullanılabilmesinin etik ve hukuksal açıdan önemli sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu nedenle tıbbi araştırmalarda deney hayvanı modelleri ön plana çıkmaktadır. Başta müzik olmak üzere sanat terapi uygulamalarının deneysel modellerdeki etkinliğini sorgulayan çalışmaların sayısındaki artış hem fizyolojik hem de patofizyolojik olguların daha iyi anlaşılmasına olanak sağlayabilir. Dahası, müziğin beynin limbik alanlarını etkileyebilme potansiyeli, bellek fonksiyonlarını düzenleyebilme ve bazı psikiyatrik bozuklukların tedavisindeki rolünü önemli kılmaktadır.

Güncel raporlar, müziğe maruziyetin hipokampal nörogenezi iyileştirdiği, nörotrofin sentezini uyardığı ve glutamaterjik sinyalleşmenin de dahil olduğu mekanizmalar yoluyla beyin gelişimini ve nöroplastisiteyi düzenleyebileceğini göstermiştir (1). Hem normal gelişim süreci hem de anksiyete, depresyon gibi bazı stres koşullarında müzik terapinin kemirgen beyin yapısı ve nörokimyasını olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Müziğin insanlarda hipokampus, amigdala ve nukleus akumbens (NA) gibi mezolimbik yapıları etkileyerek bilişsel ve duygusal fonksiyonları etkileyebilmesi (2) deney hayvanlarında da bu yönlü etkilere aracılık edebileceğini düşündürmektedir. Deney hayvanlarının müziğe maruziyetinin hipotalamusun da dahil olduğu beyin alanlarındaki bazı nöropeptid ve endojen maddelerin sentez ve salınımının arttırdığı gözlemlenmiştir. Bu kapsamda deneysel modellerde müziğin etkinliğini sorgulayan çalışmalarda daha çok klasik müzik

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji AD.
sinan.saral@erdogan.edu.tr

geçmesine rağmen AH'nın moleküler mekanizması henüz bütünüyle aydınlatılamamıştır. Dahası, bugün için henüz AH'nın kesin ve kalıcı bir tedavisi bulunmamaktadır. Ancak, hastalığın erken tanısı ile ilerlemesinin yavaşlatılabilmesi ve semptomatik iyileştirmeler sağlanabilmektedir. Son dönemde, insanlarda müzik terapinin AH üzerine etkilerine yönelik raporlar bildirilmiştir (19, 20). Bu çalışmaların sonuçları, müzik uygulamalarının, AH olan kişiler için hastalığın bilişsel ve/veya davranışsal semptomlarını iyileştirmek için potansiyel bir terapi yöntemi olarak kullanılabileceğine işaret etmektedir. Buna karşın, deneysel Alzheimer modeli kemirgenlerde müzik maruziyetinin etkisi henüz belirsizliğini korumaktadır. Bilgimiz dahilinde deney hayvanı modellerinde yalnızca bir çalışmada müzik terapinin AH ile ilişkisi üzerine odaklanılmıştır. AH modeli erişkin erkek farelerin elektro-akupunktur tedavisine müziğin eklenmesinin beyin glukoz metabolizma seviyesini anlamlı olarak arttırdığı, frontal lobda hastalığın etiopatolojisinde önemli rol oynayan amiloid beta birikimini ise azalttığı bildirilmiştir (21). Buna rağmen, sınırlı sayıda veri nedeniyle müzik terapinin nörodejeneratif hastalıkların önlenmesi ve/veya hafifletilmesindeki muhtemel etkinliğini açıklayabilmek oldukça güçtür. Bu kapsamda ilave araştırmalara gereksinim vardır.

SONUÇ

Bu derlemede müziğin deneysel çalışmalarda kemirgenlerin beyin nörokimyası ve bilişsel fonksiyonları üzerine etkilerine odaklanıldı. Mevcut veriler, müzik terapinin sağlık müdahalelerinde önemli rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, müziğin terapi etkisinin müziğin türü, şiddeti ve maruz kalınan süresi ile doğrudan ilişkili olabileceğinin de altı çizilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Amagdei A, Balteş FR, Avram J, Miu A. Perinatal exposure to music protects spatial memory against callosal lesions. *Int J Dev Neurosci.* 2010;28(1):105-109. doi:10.1016/j.ijdevneu.2009.08.017
2. Menon V, Levitin DJ. The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *Neuroimage.* 2005;28(1):175184 doi:10.1016/j.neuroimage.2005.05.053
3. Tasset I, Quero I, García-Mayórgaz Á, Causse Del Río M, Túnez I, Montilla P. Changes caused by haloperidol are blocked by music in Wistar rat. *J Physiol Biochem.* 2012;68(2):175-179. doi:10.1007/s13105-011-0129-8
4. Rauscher FH, Robinson KD, Jens JJ. Improved maze learning through early music exposure in rats. *Neurol Res.* 1998;20(5):427-432. doi:10.1080/01616412.1998.11740543
5. Köhlmann Ade Rooij A, Hunink M, De Zeeuw C, Jeekel J. Music affects rodents: A systematic review of experimental research. *Front Behav Neurosci.* 2018;12. doi:10.3389/fnbeh.2018.00301
6. Kowiański P, Lietzau G, Czuba E, Waśkow M, Steliga A, Moryś J. BDNF: A Key Factor with Multipotent Impact on Brain Signaling and Synaptic Plasticity. *Cell Mol Neurobiol.* 2018;38(3):579-593. doi:10.1007/s10571-017-0510-4
7. Angelucci F, Ricci E, Padua L, Sabino A, Tonali P. Music exposure differentially alters the levels of brain-derived neurotrophic factor and nerve growth factor in the mouse hypothalamus. *Neurosci Lett.* 2007;429(2-3):152-155. doi:10.1016/j.neulet.2007.10.005
8. Chikahisa S, Sei H, Morishima M, et al. Exposure to music in the perinatal period enhances learning performance and alters BDNF/TrkB signaling in mice as adults. *Behav Brain Res.* 2006;169(2):312-319. doi:10.1016/j.bbr.2006.01.021
9. Xing Y, Chen W, Wang Y, et al. Music exposure improves spatial cognition by enhancing the BDNF level of dorsal hippocampal subregions in the developing rats. *Brain Res Bull.* 2016;121:131-137. doi:10.1016/j.brainresbull.2016.01.009
10. Conner JM, Franks KM, Titterness AK, et al. NGF is essential for hippocampal plasticity and learning. *J Neurosci.* 2009;29(35):10883-10889. doi:10.1523/jneurosci.2594-09.2009
11. Angelucci F, Fiore M, Ricci E, Padua L, Sabino A, Tonali PA. Investigating the neurobiology of music: Brain-derived neurotrophic factor modulation in the hippocampus of young adult mice. *Behav Pharmacol.* 2007;18(5-6):491-496. doi:10.1097/FBP.0b013e3282d28f50

12. Köylü H. Tıbbi Fizyoloji. 3rd. İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık; 2019.
13. Moraes MM, Rabelo PCR, Pinto VA, et al. Auditory stimulation by exposure to melodic music increases dopamine and serotonin activities in rat forebrain areas linked to reward and motor control. *Neurosci Lett*. 2018;673:73-78. doi:10.1016/j.neulet.2018.02.058
14. Polston JE, Rubbinaccio HY, Morra JT, Sell EM, Glick, SD. Music and methamphetamine: Conditioned cue-induced increases in locomotor activity and dopamine release in rats. *Pharmacol Biochem Behav*. 2011;98(1):54-61. doi:10.1016/j.pbb.2010.11.024
15. Feduccia AA, Duvauchelle CL. Auditory stimuli enhance MDMA-conditioned reward and MDMA-induced nucleus accumbens dopamine, serotonin and locomotor responses. *Brain Res Bull*. 2008;77(4):189-196. doi:10.1016/j.brainresbull.2008.07.007
16. Kim EK, Kim H, Lee MH, et al. Influence of prenatal noise and music on the 5-hydroxytryptamine synthesis and the tryptophan hydroxylase expression in the raphe nuclei of young rats. *Neurosci Res Commun*. 2004;35(2):118-129. doi:10.1002/nrc.20026
17. Xu J, Yu L, Cai R, Zhang J, Sun X. Early auditory enrichment with music enhances auditory discrimination learning and alters NR2B protein expression in rat auditory cortex. *Behav Brain Res*. 2009;196(1):49-54. doi:10.1016/j.bbr.2008.07.018
18. McPhee S.J & Hammur G.D (2012). Hastalıkların Patofizyolojisi: Klinik Tipla Bir Tanışma (Erkan Çoban, Gültekin Süleymanlar, Çev. Ed.). Ankara: Palme Yayıncılık
19. Gómez Gallego M, Gómez García J. Music therapy and Alzheimer's disease: Cognitive, psychological, and behavioural effects. *Neurol (English Ed)*. 2017;32(5):300-308.
20. Leggieri M, Thaut MH, Fornazzari L, et al. Music intervention approaches for Alzheimer's disease: A review of the literature. *Front Neurosci*. 2019;13. doi:10.3389/fnins.2019.00132
21. Jiang J, Liu G, Shi S, Zhigang L. Musical Electroacupuncture May Be a Better Choice than Electroacupuncture in a Mouse Model of Alzheimer's Disease. *Neural Plast*. 2016;2016:3131586 <https://doi.org/10.1155/2016/3131586>.