

BÖLÜM 14

Nörolojik Disfonksiyonda Rejenerasyon ve Plastisite

Soner KILIÇ¹

“Herkes, isteseydi, kendi beyninin heykeltıraşı olabilirdi.”

- Santiago Ramon y Cajal

GİRİŞ

20. yüzyıla kadar sinir hücrelerinin rejenerasyon kabiliyeti olmadığı düşünül-mekteydi. Ancak sinir hücrelerinin tanımını da yapan Santiago y Cajal, nöronu sinir sisteminin temel birimi olarak tanımladı ve nöronal plastisite terimini kul-landı (1). Nöronal plastisite, sinir sisteminin hasara yeniden uyum göstermesidir. Yani sinir sisteminin uyum kabiliyetini ifade eder. Böylece beyin kendisini tek-rardan düzenlemekte ve yeni bağlantılar kurmaktadır (2). İnsanoğlu neredeyse nöronların tamamına sahip bir şekilde dünyaya gelmektedir. Ancak bu nöronlar arasında henüz yeterli düzeyde sinaps oluşmamıştır. Doğum ile beraber algısal işlevler, konuşma becerileri ve diğer öğrenilen davranışlar artış gösterir. Hayatın ilk zamanlarından itibaren beyinde sinaptik bağlantılar artar. Beyindeki sinaptik bağlantılar ne kadar sık kullanılırsa o kadar kuvvetlenir. Kullanılmadığında bu sinaptik bağlar kaybolur (3,4).

Nöron hasarı olduğu zaman lezyon bölgesinde ve çevresinde rejenerasyon ve nöroplastisite başlar. Nöron ve glial hücrelerde, akson ve dendrit yenilenmesi si-naptik yapılanmayı başlatır. Sinaptik aktivitenin iskemik lezyon sınırında arttığı sinaptik protein ekspresyonu ve ilgili büyüme faktörlerinin artışı ile kanıtlanmış-

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Nöroloji Kliniği, sonerkilic70@hotmail.com

sara uyum sağlaması ve onarım için gösterdiği plastisitede adaptif plastisite olarak tanımlanır. Adaptif plastisite MR spektroskopide n Asetil Aspartat (NAA) piki ile ve transkranyal magnetik stimülasyon ile yapılan motor haritalama çalışmalarında gösterilmiştir. Ayrıca Pozitron Emisyon Tomografisinde, plastisite gösteriminde aktivite artışı ile bilgi vermektedir. Tekrarlayan rehabilitasyon hareketleri aktivasyon tekrarları nöroanatomik iyileşmeyi yönetmede etkili olduğu gösterilmiştir. Rehabilitasyon, plastisite işlemini kolaylaştırarak pozitif güçlendirme yanında inhibe edici görevde yapması sonucu tekrar öğretme tekniğidir (21).

Maladaptif Plastisite: Olumlu plastisite özelliklerine karşın, plastisite her zaman istenilen sonucu getirmeyebilir. Plastisitenin normalin üstünde gelişmesi nedeni ile bozulmuş nöronal ortam meydana gelebilir. Örnek olarak anormal kas aktiviteleri, nöropatik ağrı, fantom ağrı mekanizmaları, kulak çınlaması maladaptif plastisite ile ortaya çıkaran durumlardır. Sürekli olarak kortikal aşırı uyarılma maladaptif plastisiteyi oluşturur (22). Motor korteksteki hasarlanma sonrası kontralateral hemisferde aşırı dendrit ve büyüme oluşturur ve eksitabilitiyi artırır. Artan eksitabilite, maladaptif plastisiteyi oluşturur bu da istenmeyen durumlara neden olur. Sağlam tarafı asgari düzeyde kullanmak ve hasta tarafı güçlendirmek rehabilitasyon yöntemlerinden biridir.

SONUÇ

Günümüzde nöronların kendilerini onarabildikleri ve yenileyebildikleri ve plastisite kapasitesine sahip olduğu kanıtlanmıştır. Nöroplastisite ömür boyu beynimizde meydana gelen pek çok farklı, karmaşık süreçlerin sonucudur. Nöroplastisite yaralanma veya zihinsel işlev kaybına neden olan hastalıkların rehabilitasyonunda kullanılabilir.

KAYNAKLAR

1. Fuchs E, Flügge G. Adult neuroplasticity: more than 40 years of research. *Neural Plasticity*. 2014; (5): 541870.
2. Özcan O, Arpacıoğlu O, Turan B. Nörorehabilitasyon 2000; 7-25.
3. Noble KG, Houston SM, Brito NH, et al. Family income, parental education and brain structure in children and adolescents. *Nat Neurosci* 2015; 18: 773–8.
4. Gibb R, Gonzalez C, Kolb B. Prenatal enrichment and recovery from perinatal cortical damage: effects of maternal complex housing. *Front Behav Neurosci* 2014; 8: 223.
5. Özdemir A.Ö, Özdemir G, Nörolojik Disfonksiyonda Rejenerasyon ve Plastisite Türkiye Klinikleri J Int Med Sci. 2007;3(10):19-25
6. Neuroplasticity. de Oliveira RMW. *J Chem Neuroanat*. 2020 Oct;108:101822. doi: 10.1016/j.jchemneu.2020.101822.

7. Neuroplasticity as a function of second language learning: anatomical changes in the human brain. Li P, Legault J, Litcofsky KA. *Cortex*. 2014 Sep;58:301-24. doi: 10.1016/j.cortex.2014.05.001. Epub 2014 May 17. PMID: 24996640
8. Guoli M, Song H. Adult Neurogenesis in the Mammalian Brain: Significant Answers and Significant Questions. *Neuron*. 2011; 70, 687-702.
9. Ma DK, Bonaguidi MA, Ming GL, Song H. Adult Neural Stem Cells in the Mammalian Central Nervous System. *Cell Research*. 2009; 19(6): 672-82.
10. Ge S, GABA regulates synaptic integration of newly generated neurons in the adult brain. *Nature* 2006; 439: 589–593.
11. Gürpınar D, Erol A, Mete L. Depresyon ve Nöroplastisite. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni*. 2007; 17, 100-110.
12. Gönül AS, Akdeniz F. Depresyon, Nöroplastisite, Nörogenesis ve Nörotrofik Faktörler. *Klinik Psikiyatri* 2002; Ek 4:51-56.
13. Marsden WN. Synaptic plasticity in depression: Molecular, cellular, and functional correlates. Molecular, cellular, and functional correlates, *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pnpbp.2012.12.012>.
14. Deng W, Aimone James B, Gage Fred H. New neurons and new memories: how does adult hippocampal neurogenesis affect learning and memory? *Nat Rev Neurosci*. 2010; 11(5): 339–350. doi:10.1038/nrn2822.
15. Başaran D, Yıldırım F, Ekenci YB, Kılıç S, Ülgen P. Danışman: Dr. Fatma Helvacıoğlu Nöroplastisite ve Güncel Yaklaşımlar
16. Molecular Mechanisms of Neuroplasticity: An Expanding Universe. Gulyaeva NV. *Biochemistry (Mosc)*. 2017 Mar;82(3):237-242. doi: 10.1134/S0006297917030014. PMID: 28320264
17. Hugues Duffau, Brain plasticity: from pathophysiological mechanisms to therapeutic application., *J Clin Neurosci* 2006 Nov;13(9):885-97. doi: 10.1016/j.jocn.2005.11.045
18. Canbay Durmaz Sevda, Nöral Plastisite – Nörobilim Alanında Multidisipliner Yaklaşımlar, İksad Publishing House, December-2021
19. Anlar B. Beyinde Plastisite ve Bozuklukları. *Türkiye Klinikleri Journal of Pediatrival Sciences*. 2013; 9(4), 129-137.
20. Ming G, Hongjun S. Adult Neurogenesis In The Mammalian Brain: Significant Answers And Significant Questions. *J Neuron* 2011; 70: 687-702.
21. Nelson CA. The Neurobiological Bases of Early Intervention. In: Shonkoff JP, Meisels SJ, editors. *Handbook of Early Childhood Intervention*. Second edition. Cambridge, MA: Cambridge University Press; 2000. p. 204-27.
22. Uzbay T. Anksiyete ve depresyonun nörobiyolojisi. *Klinik Psikiyatri Dergisi*. 2004; 4:(3), 1-11.