

## Bölüm 6

### ÖĞRENMENİN NÖROANATOMİSİ

Berna YILMAZ ŞİRİN<sup>1</sup>

#### GİRİŞ

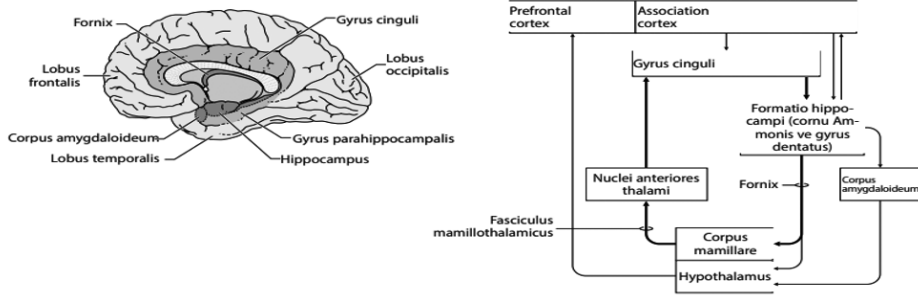
Bellek ya da hafıza, yaşananları, öğrenilen konuları, duyularla algılanan bilgileri, bunların geçmişle ilişkisini bilinçli olarak zihinde saklama gücüdür. Hafızada yer edinen bilgi, bilgiyi edinme yöntemine göre değişkenlik göstermektedir. Bunun dışında bilginin ifadesi de pek çok farklı alanda sinyalizasyon oluşturarak kompleks bir şekilde saklanmaktadır. Yani bir bilginin hangi duyu yoluyla elde edildiği, bilginin daha önceki anılarla bağlantısı ve bilginin hafızaya kaydedilmesi sırasında maruz kalınan diğer faktörler ve meydana gelen diğer uyarılar, belleğe bilgi kaydedilmesi sürecini etkilemektedir. Bu bağlamda, öğrenme süreci duygulara göre de şekillenebilir. Tüm bunlar ışığında söylemek mümkündür ki bilginin zihin tarafından kodlanması aşaması, nöroanatomik yapıların senkronize ve gizemli işleyişiyle mümkün olmaktadır.

#### BELLEK

Öğrenme ve bellek, davranışsal olarak kabul edilir. Bellek ve tüm diğer davranışlar için tek bir nöron hattı değil, aksonların çoklu sinaptik bağlantılarının olduğu ve aynı anda birden fazla beyin bölümünün dahil olduğu süreçler söz konusudur. Bu süreçte nöronların aktivasyonu öğrenme süreci, sinapsların korunması ise hafızadır (1). Öğrenme süreci canlıda nöroanatomik yapıda değişikliğe yol açar. Bu açıdan değerlendirildiğinde hafızayı iki şekilde adlandırmak mümkündür: aktif elektrokimyasal sürecin devam ettiği aktif hafıza ve kimyasal-yapısal değişikliklerin söz konusu olduğu aktif olmayan hafıza. Aktif hafıza uyarılara karşı tepkinin de verildiği süreçtir. Aktif olmayan hafıza ise uyarı ve uyarana verilen cevabın uzun süreli olarak tutulduğu ve bilginin depolandığı süreçtir (2).

Bellek için daha kabul görmüş olan ayırım ise zamansal değerlere göre sınıflandırmadır. Bu kapsamda anlık bellek, kısa süreli bellek ve uzun süreli

<sup>1</sup> Öğr. Gör., Atılım Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, fzt.bernayilmaz@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-1070-3389.



Şekil 5. Papez devresi (9).

## KAYNAKÇA

1. Marom S, Shafaf G. Development, learning and memory in large random networks of cortical neurons: lessons beyond anatomy. *Quarterly Reviews of Biophysics*. 2002; 35: 63-87.
2. Miller RR. Failures of memory and the fate of forgotten memories. *Neurobiology of Learning and Memory*. 2021; 181(11): 107426.
3. Erberk Özen N, Rezaki M. Prefrontal Korteks: Bellek işlevi ve bunama ile ilişkisi. *Türk Psikiyatri Dergisi*. 2007; 18(2).
4. McCarberg B, Peppin J. Pain pathways and nervous system plasticity: Learning and Memory in pain. *Pain Medicine*. 2019; 20(12): 2421-2437.
5. Yıldırım M. *Topografik Anatomi*. (2. Baskı). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2004.
6. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi 2. cilt*. (3. Baskı). Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2001.
7. Huntenburg JM, Bazin PL, Margulies DS. Large-scale gradients in human cortical organization. *Trends Cogn Sci*. 2018; 22(1): 21-31.
8. Bilsel BA, Durusoy E. Kombinian Brodmann'ın nörobilime katkıları ve serebral korteks lokalizasyon çalışmaları. *Izmir Democracy University Health Sciences Journal*. 2023; 6(1); 27-34.
9. Anastasi G, Guadio E, Tacchetti C. *Sistemik Anatomi Atlası*. (Mustafa Büyükmumcu, Çev. Ed.). Konya: Atlas Yayınevi; 2018.
10. Uribe C, Puig-Davi A, Abos A, Baggio HC, Junque C, Sagura B. Neuroanatomical and functional correlates and affective empathy in young healthy adults. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 2019; 13 (85).
11. Özpoymaz N. Depresyonda Nöroanatomik Bağlantılar. *Klinik Psikiyatri*. 2002; Ek 4: 68-72.
12. Korkmaz Ö, Mahiroğlu A. Beyin, bellek ve öğrenme. *Kastamonu Education Journal*. 2007; 15(1); 93-104.
13. Ovaloğlu A, Ocaloğlu TC, Bilgiç B. Parahippokampal girus ve unkusun topoğrafik anatomisi üzerine bir kadavra çalışması. *İKSSTD*. 2020; 12(2); 182-187.
14. Baker CM, Burks JD, Briggs RG, Milton CK, Conner AK, Glenn CA, Sali G, McCoy T, Battiste JD, O'Donoghue DL, Sughrue ME. A connectomic atlas of the human cerebrum, chapter 6: The temporal lobe. *Operative Neurosurgery*. 2018; 15(6), Supplement; 5245-5294.

15. Rolls ET, Deco G, Huang CC, Feng J. The human posterior parietal cortex: effective connectome, and its relation to function. *Cerebral Cortex*. 2023; 33(6): 3142-3170.
16. Baker CM, Burks JD, Briggs RG, Stafford J, Conner AK, Glenn CA, Sali G, McCoy T, Battiste JD, O'Donoghue DL, Sughrue ME. A connectomic atlas of the human cerebrum, chapter 6: The temporal lobe. *Operative Neurosurgery*. 2018; 15(1), Supplement: 372-406.
17. Erkan B, Barut O. İnsular Bölgenin Anatomisi ve Cerrahi Yaklaşım Yolları. *Türk Nöroşirurji Dergisi*. 2020; 30(1): 75-84.
18. Fahrioğlu Lafcı, S, İlgi, S. Saklı Ada: Insula. *Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi*. 2019; 1(1): 56-62.
19. Temur A, Temur HB. Morphological changes in sensomotor, limbic and orbital cerebral cortex under different levels of food motivation. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2008; 34(1): 67-74.
20. Ozan H. *Ozan Anatomi*. (3. Baskı). Ankara: Klinisyen Tıp Kitabevleri; 2014.
21. Türkel Y, Terzi M. Talamus'un anatomik ve fonksiyonel önemi. *O.M.Ü Tıp Dergisi*. 2007; 24(4): 144-154.
22. İzci Y, Erbaş YC. Hipokampus: Yapısı ve işlevi. *Türk Nöroşirurji Dergisi*. 2015; 25(3): 287-295.
23. Sava A, Turliuc Ş, Stan CI, Turliuc DM, Cucu AI, Dumeistrescu N, Moroşan GC, Costache AD, Costea CF. Amygdaloid complex as the "organ1 of anxiety: Its anatomy, microscopy and functions. A review. *Revista Română de Anatomie funcțională și clinică, macro- și microscopică și de Antropologie*. 2020; 19(4): 181-191.
24. Graybiel A.M. The basal ganglia. *Current Biology*. 2000; 10(14): 509-511.
25. Trutti AC, Mulder MJ, Hommel B, Forstmann BY. Functional neuroanatomical review of the ventral tegmental area. *NeuroImage*. 2019; 191: 258-268.
26. Packard MG, Knowlton BJ. Learning and Memory Functions of the Basal Ganglia. *Annual Review of Neuroscience*. 2002; 25: 563-593.
27. Janacsek K, Shattuck KF, Tagarelli KM, Lum JAG, Turkeltaub PE, Ullman MT. Sequence learning in the human brain: A functional neuroanatomical meta-analysis of serial reaction time studies. *NeuroImage*. 2020; 207: 116387.
28. Setlow B. The nucleus accumbens and learning and memory. *Journal of Neuroscience Research*. 1997; 49: 515-521.
29. Garcia AD, Buffalo EA. Anatomy and function the primate enthorinal cortex. *Annual Review of Vision Science*. 2020; 6: 411-432.
30. Muthu SJ, Lakshmanan G, Shimray KY, Kaliyappan K, Sathyanathan SB, Seppan P. Testosterone influence on microtubule-associated proteins and spine density in hippocampus: Implications on learning and memory. *Neurology and Neuroscience*. 2023; 44(6): 498-507.
31. Adekeye AO, Fafure AA, Ofogba OF, Saka O, Enye LA, Akintayo CO, Oni JO, Ade-dayo LD, Ojewale A. Quercetin attenuates manganese-induced neurotoxicity in mice hippocampus by regulation of oxidative stress and tumor necrosis factor alpha expression. *International Journal of Human Anatomy*. 2020; 2(3): 23-34.
32. Sah P, Faber E.S.L, Lopez De Armentia M, Power J. The amygdaloid complex: Anatomy and Physiology. *Physiological Reviews*. 2023; 83(3): 803-834.
33. Aggleton JP, Nelson AJD, O'Mara SM. Time to retire the serial Papez circuit: Implications for space, memory, and attention. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2022; 140: 104813.