



Bellek Bozuklukları

BELLEK bozukluklarını anlatabilmek için bazı olguları örnek olarak vereyim: Bunlardan ilki psikolog A.R. Luria'ya ait "S." adındaki olgudur:

S.'nin eksplisit (bilinçli) bellek oluşturmakta olağanüstü yeteneği vardı. Hiçbir şeyi unutmuyordu. S., gazete muhabiriydi. Diğer muhabirlerin yaptıkları gibi hiçbir toplantıda not almıyor, konuşulanları unutuyor, sorulduğunda tüm konuşulanları sözcüğü sözcüğüne yineleyebiliyordu. S., kendisinde bir tuhaflık ya da farklılık hissetmiyor, sadece diğer kişilerin neden not alıp durduklarına şaşıyordu. Ancak patronunun ısrarı üzerine bir psikoloğa başvurdu (Luria) ve bu psikolog 30 yıl süreyle S.'yi inceledi; sonuçları "Bir mnemonistin anlayışı" ismiyle yayınladı. (Mnemo-

nist, belleği artırma yöntemleri kullanan kişi. Ancak çoğu kez, ezberci ya da tekerlemeci diye de çevrilmekte).

S., ortalama 52 verili sayı, isim, harf listelerine 2-3 dakika kadar baktıktan sonra (bir defasında 16 yıl sonra) olduğu gibi anımsıyabiliyor, sütunlar halinde yazılmış bu listeleri yukarıdan aşağı, aşağıdan yukarı ya da çapraz olarak ezbere okuyabiliyordu. S., bu listelere bir kez baktıktan sonra artık onları anlayışında bir resim olarak görüyor ve bu içsel resmi istenildiği gibi okuyabiliyordu. S., ayrıca, sayılara ya da sözcüklere bir ses, renk, tat gibi duyuşsal anlamlar da yüklüyor, böylece anımsamayı kolaylaştırıyor. Örneğin, sayılara şu özellikleri veriyordu: 1, Kendine güvenen, iri yarı bir adam; 2, keyifli bir kadın; 3, sıkıntılı biri; 6, ayağı şiş bir adam; 7, bıyıklı bir adam, 8, babaya-

ni bir kadın (çuval üstüne çuval binmiş gibi). 87 sayısının kendisine şişman bir kadınla, bıyığını buran bir erkeği anımsattığını söylüyordu. Bu bulgulara göre, S.'nin kısa süreli belleğinin olmadığı, her şeyi uzun süreli bellekte depoladığı söylenebilir.

Giderek S., unutmamaktan yaktır olmuş ve unutmak için yöntemler bulmağa çalışmış. Örneğin unutmak istediklerini (telefon numaraları, isim listeleri gibi) normal insanlarda olduğu gibi yazmağa başlamış. Ancak bu kez de yazdıklarını kafasının içinde görür olmuş.

S.'nin, bu yeteneğine karşılık kayıpları oldu mu? Luria bu soruya evet diyor ve S.'nin yaşamdan bir amacı olmayan, yüzeysel ve donuk bir kişiliği olduğunu söylüyor. Yine Luria, S.'nin usa vurma, sınıflandırma, nesnelere önemine göre sıralama gibi ye-

Belleğin Fizyolojisi

Korkut Yalıtıkaya

Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Başkanı

Bellek, öğrenmeyi, usa vurmaya, bilinci ve dolayısıyla kişinin bütünlüğünü sağlayan temel bir beyin işlevidir. İnsan bilişinin, karmaşık ve çok yönlü bir yönüdür. Descartes'in "Düşünürüm öyleyse varım" sözünden esinlenerek "Anımsıyorum öyleyse varım" demek çok yanlış olmaz.

Belleğin oluşumundaki temel birimler; beyindeki sinir hücrelerinin (nöron) ve bunların uzantılarının diğer sinir hücreleri ile oluşturduğu değme noktalarıdır (sinaps). Nöron ve sinaps sayısı ne kadar çoksa bellek o denli güçlüdür. İnsanlarda, sadece beyin kabuğunda (neokortekste) 100 trilyon ile 10 katrilyon arasında sinaps vardır; ve bu sayı ömür boyunca olası bilgi girişini depolamaya yetecek sığanın çok daha üstündedir. Sinapsların işlev görebilmeleri için çok az bir enerjiye gereksinimleri olması da bir avantajdır; böylece az bir enerji ile bellek depolarını sürdürebilir.

Belleği, kabaca ve anlaşılma kolaylığı yönünden, kısa ve uzun süreli olarak ikiye; uzun

süreli belleği de, bilinçli ve bilinçsiz (örtülü) olarak tekrar ikiye ayırabiliriz. Kısa süreli belleğin bilgileri depolama süresi milisaniyeler ya da saniyelerle ölçülürken uzun süreli bellekte anıların kalış süresi varsayımsal olarak sonsuzdur. İkisi arasında daha birçok farklar varsa da biz burada bellek oluşumunun fizyolojisini ön plana aldığımızdan, bu farkların üstünde durmayacağız.

Kısa süreli belleğin fizyolojisini şöyle açıklayabiliriz: Sürtünmenin olmadığı bir ortamda, birbirini devindiren bir çok dişli çarkın bir çember boyunca dizildiğini ve son dişli çarkın, ilk dişli çarkı etkilediğini varsayalım. Con Ahmet'in devridaim makinasına benzeyen böyle bir düzende, dişli çarklardan birini çevirdiğimizde tüm çarklar dönmeye başlar ve bu durum sürer gider. Sinir sisteminde de benzer sinir devreleri vardır (Şekil: 1). Bunlara yansımali devreler denir. Ancak bu devrelerde devrim yoktur, elektrik akımı dolaşır. Sinir devresini oluşturan yüzlerce nöronun birinde elektriksel aktivite başlayınca, bu elektriksel aktivite komşu nörona geçer ve bu böylece sürer gider. Nöronlar çemberinin son hücresi elektriksel aktivitenin başladığı nöronu tekrar aktivite eder, elektrik akımının çember boyunca dolaşımını sağlar. Yansımali devrelerde bazen aktivitenin sönmeden 14-18 saate kadar sürdüğü bilinir. Devrede dolaşım duran bir akım şeklindeki bu

sinyal, belirli bir özelliği olan anıyı temsil eder. Böyle birçok yansımali devre bir araya gelip, anılar dizisini belirli bir süre canlı tutabilir.

Uzun süreli belleğin oluşmasındaki temel olay "uzun süreli potansiyasyon" dur (Long-term Potentiation-LTP). Bir sinir yolu, üst üste kısa süreli ve güçlü olmayan elektriksel darbelerle uyarıldıktan bir süre sonra, tek tek uyarılara daha yüksek genlikli yanıtlar vermeğe başlar. Yani bu sinir yolu güçlenmiş, potansiyalize olmuştur. Bu olguyu başka türlü söylersek, bir bilgi üst üste yinelenerek öğrenilmişse, sinir sisteminde kendine bir yol açar. O bilgi ile ilgili bir uyaran geldiğinde bilginin yolu belli ve açık olduğundan, bilginin tümü birden anımsanır. Bir kum yığını düşünün: yığının tepesinden bir kova su dökersek, su tepenin eteklerine doğru kendine yollar açarak akar (LTP oluşturur). Fazla vakit geçirmeden tepedeki aynı yere bir kova daha su dökersek, bu ikinci su birincisinin açtığı oluklar boyunca akar gider. Bu anımsama olayını temsil eder.

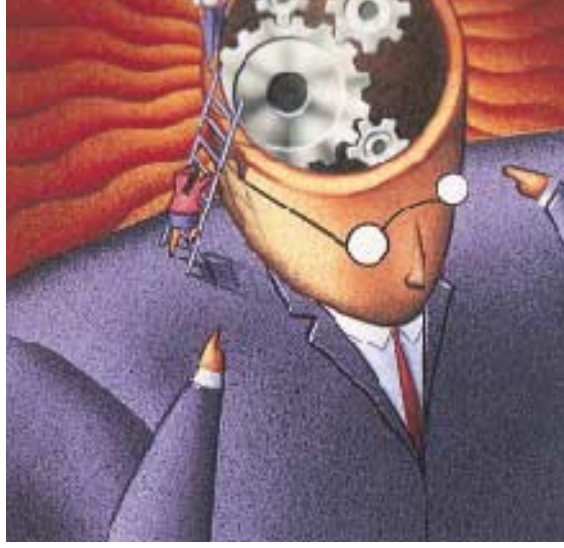
İlk kanallar açıldıktan sonra, uzun süre ikinci su dökülmezse kanallar kapanır. Bu unutmadır. Kum tepesinin bir kısmını kazarsak, bellekte bir bozukluk oluşturmuş oluruz, ancak bu durumda belleğin bir kısmı yiter, tümü yitmez.

LTP nasıl oluşuyor? Sinapslarda oluşan bazı şekilsel değişiklikler, hatta yeni sinaps oluşumları, enzimatik etki ve yeni protein üretimi,

teneklerden yoksun olduğunu, soyut kavramları (şiir, mizah ya da benzetme deyimler gibi) anlamakta güçlük çektiğini ya da anlayamadığını söylüyor. Bu gözlemlerden de anlaşılıyor ki “Her şeyi anımsamak, bir tür deliliktir”.

S'nin bu eksiklikleri bize kısa süreli belleğin usavurmada, kıyaslamada, sınıflandırmakda; kısaca bilgiyi değerlendirmede ne kadar önemli olduğunu da gösteriyor.

Oliver Sacks'ın ikizler olgusu da benzer özellikler taşır: 26 yaşında olan bu ikizler geri anlaklıydı ve yedi yaşından beri bir hastanede bakılmaktaydılar. İkizler, kendi yaşam deneyimlerine dair en ufak bir ayrıntıyı unutmuyorlar ve bilinmeyen bir takvimsel algoritmayı kullanarak 80 bin yıl içinde herhangi bir senenin herhangi bir gününün, haftanın hangi günü olduğunu (salı çarşamba gibi) bilebiliyorlar ve eğer bu tarih yaşadıkları süre içinde ise o gün havanın nasıl olduğunu ya da ne türlü olayların yer aldığını anımsayabiliyorlardı. Sacks, şahidi olduğu bir olayı şöyle anlatıyor. “Bir gün masalarında duran bir kibrit kutusu yere düşüp kibritler yere saçıldığında ikisi de kendilikle-



ünlü olmuş H.M.'ye aittir. H.M., 1953 yılında giderek artan ve sıklaşan epilepsi nöbetleri nedeniyle ameliyat edilmiş ve her iki taraflı şakak loblarının iç kısımları (bu kısımlar hippokampus, amigdala gibi bölümlere ayrılır) çıkarılmıştı. Bu operasyon sonucunda, hastada derin bir anterograd amnezi (ileriye dönük unutkanlık) gelişti; ve bunun üzerine, böyle

rinden ‘111’ diye bağırdılar... ‘Nasil bu kadar çabuk saydınız’ diye sordum. ‘Saymadık, 111’i gördük’ dediler...”. Anımsarsanız benzer bir sahne, otistik bir adamı canlandıran Dustin Hofmann'ın “Yağmur adam” filminde de vardır. İkizlerin; tüm bu yeteneklerine karşın çarpma-bölme yapamayacak kadar geri anlakları, üzücü ya da sevindirici olayları duygulanımdan yoksun, hem aynı ses tonu ve donuk yüz ifadesi ile çocuksu bir biçimde ve gereksiz ayrıntıları ile anlatan, gelişmemiş kişilikleri vardı.

Bu iki olgu aşırı anımsama ya da hiperamnezi denilen durumu örneklemektedir. Bellek kaybına amnesi, yetersizliğine ise hipoamnezi denilmektedir.

Amneziye örnek olan bir diğer olgu öyküsü tüm dünya literatüründe

bir operasyon o tarihten bu yana bir daha hiç yapılmadı. 35 yıldan beri tıbbi olarak izlenmekte olan bu hastadaki bellek bozukluğu tüm ayrıntıları ile incelenmiştir. H.M.'nin, yukarıdaki örneklerden farklı olarak normalin üstünde bir anlayışı vardı. H.M.'nin geçmişiyle ilgili olayları anımsıyor fakat operasyondan sonra olup bitenleri anımsamıyordu. Operasyondan sonraki olayların izleri, suya atılan bir taşın oluşturduğu halkalar gibi hemencecik kayboluyordu. H.M. yeni anılar depolayamamakta, yeni anıları pekiştirememekteydi. Kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe geçiş, yani kısa süreli bellekte geçici olarak tutulan anıların uzun süreli belleğe geçerek uzun süreli depolanması olayı bozulmuştu. (Bu olaya konsolidasyon-pekiştirme deni-

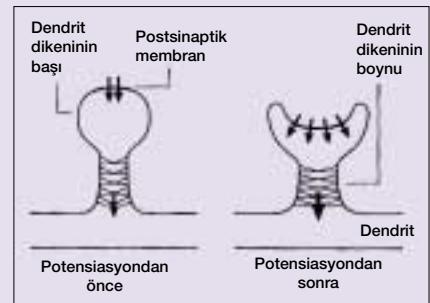
uzun süreli bellek oluşumundaki başlıca etkenlerdir. Bu akademik konuyu basitleştirirsek, olayda en önemli başlangıç, nörona yeterli miktarda kalsiyumun girmesidir. NMDA resep-

törleri ve glutamat molekülünün karşılıklı ilişkileri sonucu, kalsiyum iyonu hücre içine girdikten sonra, protein eriten ve calpain ismi verilen bir enzim oluşturur. Nöronun ana uzantısından başka kısa kısa saçakları vardır. Bunlara dendrit denir. Çoğu sinapsları bu dendritler oluşturur. Dendritin içinde proteinden bir iskelet vardır (spectrin). Calpain, bu isketeli yıkar ve böylece dendritin uç kısımlarının şekli değişir: konveks durumdan konkav duruma geçer (Şekil: 2). Böylece sinapsın yüzeyi genişlemiş olur; elektrik akımına karşı direnci azalır. Bilgi (elektrik akımı) bu kısımlardan daha kolaylıkla geçer.

Yine protein üzerinden oluşan bu şekilsel değişikliğin yanı sıra, bellek depolanmasında rolü olan başka proteinler de vardır: S-100, vasopressin vb.

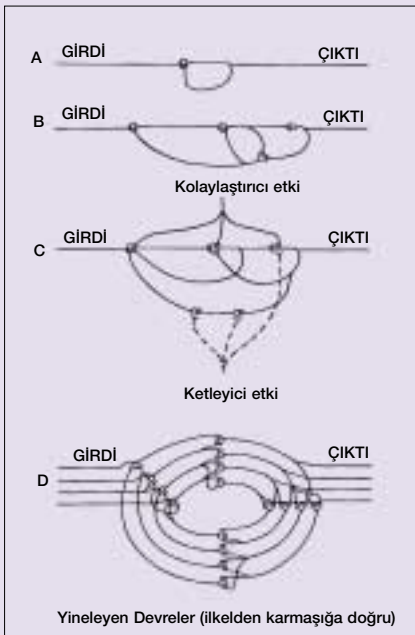
Bellek oluşumunda sinaptik düzenlemeler, öğrenme olayına bağlı olarak yaşam boyunca gelişir ve çeşitlenir. Embryonun gelişimi sırasında da sinaptik bağlantıların bir ilk düzeni söz konusudur. Bu düzen doğuştan gelen içgüdülerin temelini oluşturur ve nöral Darwinizm çerçevesi içinde oluşur. Bu iç güdüler en eski bellek kalıpları olarak kabul edilebilir.

Doğuştan gelen içgüdüsel davranışların evrimini; bir çeşit öğrenme olarak düşünebiliriz. Öğrenmenin temelinde de bellek vardır. Bu öğrenmeyi sağlayabilmek için genom, çevre ile



karşılaştıkça, çevreye uygun, başarılı stratejiler üretmekte, böylece giderek öğrenmektedir. Bir bakıma genom, “geçmiş anımsayarak” embriyolojik gelişimi kontrol eder ve bu işi protein üretmek yapar. Proteinleri üreten bu erken etkili genlere C-fos denilmektedir. Uzun süreli belleğin devamı için C-fos ürünü proteinlerin artması gereklidir.

Özetle; uyarının oluşturduğu nöronal plastisite aynı zamanda gen ekspresyonu değişikliği ile beraberdir. Protein sentezi uzun süreli belleğin kodlanmasında önemlidir. Bir takım beceriler öğretilen hayvanlarda, yinelemeler yapıldıkça bu öğretiler giderek pekişir. Fakat öğrenme egzersizinin hemen arkasından protein oluşumunu durduran maddeler verilirse öğrenme ileri derecede bozulur.





yor). Bu bulgudan, temporal lobların bu kısımlarının konsolidasyon olayından sorumlu oldukları ortaya çıkıyordu.

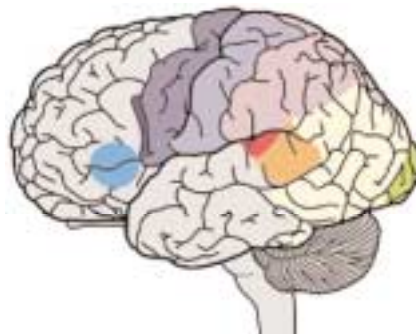
Bellek kaybı çeşitli nedenlere bağlıdır: depresyon, yaşlanma, devamlı gerginlikler, bazı nörolojik hastalıklar (başta kafa travması, demanslar ve inme gelmek üzere), yoğun korku, ağır fiziksel travmalar, saldırıya uğrama, çocuklukta cinsel kullanım gibi... Hatta soğuk suya batırılma veya yoğun cinsel aktivite geçici amnezilere neden olabilir. Nedenlere bağlı olarak amneziler çeşitli derecelerde gelişebilir. Kimliğini unutacak derecede global olabileceği gibi, salt travma anını ya da travma anından evvelki ve sonraki bazı basit ayrıntıları anımsamıyacak derecede hafif de olabilir.

Kafa travmasına bağlı amnezileri tipik bir örnek olarak alırsak; travma anında gelişen ve günlerce ve bazen aylarca süren beyin işlevsizliği dışında amnezileri (unutkanlıkları), anterograd ve retrograd olarak ikiye ayırmak olasıdır. Anterograd amnezi beyin işlevlerinin yetersiz olması sonucu, bilgilerin yeterli şekilde işlenememesine ve depolanamamasına bağlıdır. Hastalar, çevreleri ile uyumlu görünürler ve doğru yanıt verirler; ancak, anlık belleği pekiştirip kısa süreli ve uzun süreli belleğe aktarmakta güçlük çekerler.

Post-travmatik amnezi her zaman global olmaz. Selektif de olabilir. Örneğin görsel nedenlerle ilgili amnezi olmayabilir; buna karşılık sözel amnezi vardır. Ya da her ikisi de bozulur,

motor ve emosyonel öğrenme sağlam kalabilir. Anterograd amnezinin süresi çok kısa olabileceği gibi, 10-20 yıla kadar uzayabilir. Arada, amnezide düzelmeler ve yinelenmeler de olabilir.

Retrograd amnezide (RA) ise travmadan önceki anılar silinir. Bu durum travmanın şiddetine, dejeneratif yozlaşmanın yaygınlığına ya da emosyonel travmanın derecesine göre, bir kaç dakikayı, ya da günleri, ayları, hatta yılları kapsayabilir. RA'de, yakın geçmiş, uzak geçmişe oranla daha çok unutulur. Hasta kişiliğini ve emosyonel anılarını unutsa bile, eskiden öğrendiklerinin bir kısmını (bazı olayları, kent isimlerini, okuyup-yazmayı) unutmaz. Ancak bu seçicilik, beyindeki lezyonun yerine göre değişir. RA'nin süresi beyindeki lezyonun derecesine göre değişir. Lezyon ne derece ağırsa, RA de o kadar gerilere gider. RA süresi içinde belleğin sağlam kaldığı adacıklar olabilir. Öyle ki, hasta dikkatli sorgulanmazsa, yanıtlarını bu sağlam kalan adacıklara göre veren hastanın belleğinin sanıldığı kadar bozuk olmadığı düşünülebilir. RA, her olguda sürekli de-



ğildir. Zamanla kapsamı daralır ve anılar geri dönmeye başlar. Ancak dejeneratif bozukluklarda gerileme yerine belleğin tümünden kaybı oluşabilir.

Derin anestezi almış ve operasyon uygulanmış bazı kişilerin, anestezi süresi içindeki bazı olayları, bilinç yerine geldikten sonra anımsadıkları bildirilmiştir. Anestezi sırasında oluşan amnezi daha çok sözel materyalle ilgilidir. Sözel olmayan, seslerle (melodi gibi) ve şekillerle ilgili bellek, anestezi süresince kısmen daha sağlam kalmaktadır.

Son olarak kadın ve erkek belleklerindeki farklar üzerinde durulmuş:

Emosyonların (heyecanların, duyguların) kaynağı limbik sistem olduğundan ve kadının amigdala bölümü bu yönüyle erkeğinkinden üstün olduğundan kadınlar erkeklere oranla daha empatik, sempatik, özverili, duyarlı ve sevecendir. Kadınların emosyonel iç dünyaları da daha zengindir; ve erkeklere oranla sosyal emosyonel nüansları daha iyi algılar ve ifade ederler.

Kadınların bellekleri, daha emosyonel içeriklidir, ve sosyal ve kişiler arası ilişkilere daha fazla yöneliktir. Dolayısıyla, kadınlar emosyon yüklü olayları anımsamakta erkeklerden daha üstündür. Öyle ki, kocalarının ya da erkek arkadaşlarının "öyle bir olay olmadı" diye yemin ettikleri anıları doğru olarak anımsayabilirler.

Amigdala-temporal lob aktivasyonu, aynı zamanda dinsel yönelim derecesiyle de ilgilidir. Bu nedenle kadınlar sadece daha emosyonel değil, aynı zamanda daha dindardırlar. Dinsel toplantılara daha çok katılırlar, çocuklarının dinsel eğitimiyle daha fazla ilgilenirler ve dinde bağlılığa daha çok eğimlidirler.

Limbik sistemde görülen cinse bağlı bu değişiklikler, kadınların daha kolay emosyonel stress altına girmelerine, daha çabuk deprime olmalarına, histeri ve kronik yorgunluk sendromu gibi hastalıklara yakalanmalarına yol açar. Nitekim, affeksiyon (duygulanım) bozukluğu hastalıklarına, kadınlarda, erkeklere oranla iki-üç kat daha fazla rastlanmaktadır.

Korkut Yaltkaya
Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi Nöroloji
Anabilim Dalı Başkanı