

BIYOLOJİK SAATİNİZ KAÇ?

Başucumuzda duran çalar saatler her sabah zamanında uyanıp işe gidebilmemizi nasıl sağlıyorsa, beynimizin ve vücudumuzun programı da biyolojik saatler tarafından yönetiliyor. Aylık hormon döngülerinin ve mevsimsel duygusal çalkantıların yanında, hücrel saatler de sürekli olarak aleyhimize işliyor.

Güneşin ilk ışıklarıyla birlikte açıp akşamüstü kapanan çiçeklerde, sonbaharda göç eden kuşlarda, her sene sadece bir defa çiçek açan bir kaktüste veya kış uykusuna yatan yılanlarda olduğu gibi, doğa asla “saatini” şaşırıyor. İnsan vücudunun olağan işleyişiyse, biyolojik saatler ile yönetiliyor. Biyolojik saatlerin bir kısmı esnek kabul edilebilen sistemler, ancak bir kısmı oldukça kesin bir kontrol içerisinde yürüyor. Bu kontrollerden bazıları gezegenlerin döngülerine, bazıları ise tamamen moleküler döngülere bağlı.

Beynimizin ve vücudumuzun en karmaşık işlevlerinde bile büyük bir düzen içerisinde işleyen tüm bu zamanlama mekanizmaları, bilim adamlarının yaşlanmaya ve hastalıklara yönelik araştırmalarında da geniş ve ayrıntılı bir bakış açısı sunuyor. Parkinson hastalığı, kanser, mevsimsel depresyon ve ilgi noksanlığı sendromu gibi birçok hastalık, biyolojik saatlerdeki düzensizlikler ile ilişkilendirilmiş durumda.

Bu zaman dilimlerinin fizyolojisi ise henüz tam olarak anlaşılabilmiş değil. Ancak nörologlar (sinir bilimciler) ve diğer araştırmacılar, insanın “zamana yönelik” sorularının çoğuna artık cevap verebiliyorlar. Örneğin neden zamanın akıp gitmesini istediğimiz anda, sanki zaman sonsuza dek durmuş gibi hisse-

diyorduk? Veya tam tersine, eğlendiğimiz vakitlerde neden zaman çabucak geçiyor? Zaman dilimlerinin saniyelerden saatlere kadar bölünmesi, bir kronometre gibi işleyen beyindeki iç saat tarafından düzenleniyor. Bu iç saat, belirli bir etkinlik sırasındaki zaman aralıklarının deşifre edilmesini sağlıyor. Bu sayede de, “bize doğru atılan bir topun ne kadar sonra bize ulaşabileceği” gibi basit zamanlama hesaplarını yapabiliyoruz.

Beyindeki önemli merkezlerden olan bazal gangliyonların “Striatum” adı verilen bölgesi, beynin diğer bölge-

lerinden gelen sinyalleri algılayan ve birbirine çok iyi bağlanmış olan nöronları (sinir hücrelerini) içeriyor. Bu bölgedeki sinir hücrelerinin uzantıları, her biri farklı bölgede bulunan apayrı bir sinir hücresinden bilgi alan yaklaşık 10.000-30.000 adet dal içeriyor. Burası, beyinde binlerce nöronun tek bir nöron üzerinde birleştiği ender yerlerden biri ve beyin tüm zamanlama mekanizmalarından da buranın sorumlu olduğu düşünülüyor. Aslında bu bölgedeki nöronlar, organize bir şekilde çalışmıyor; ancak, herhangi bir durumda aniden uyarılmaları so-

Zamanlama Tahminleri

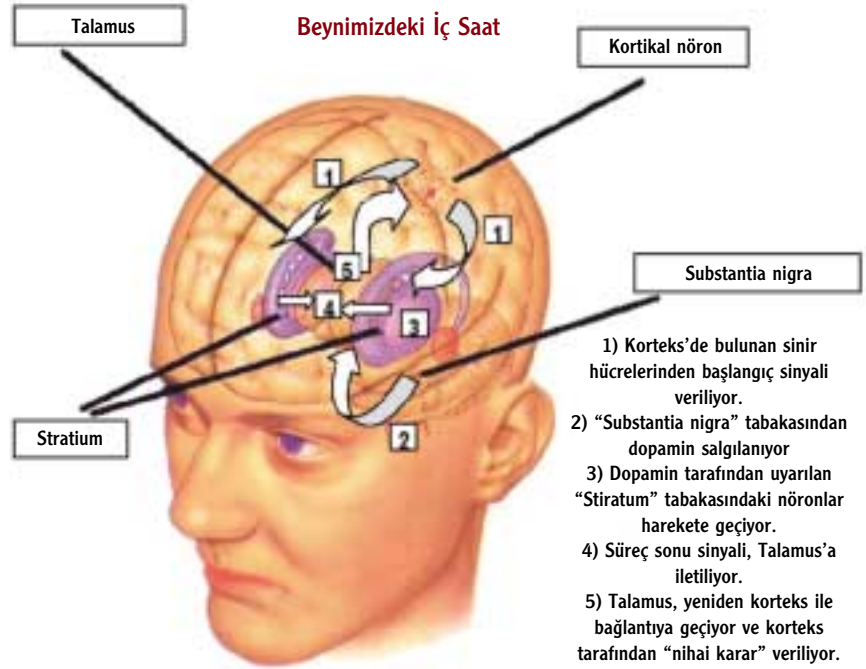
Zaman aralıklarının belirlenmesi; beyinde algının, hafızanın ve bilinçli düşüncenin merkezi olarak kabul edilen serebral korteksin (beyin kabuğunun) kavrama kabiliyetine de yardımcı oluyor. Örneğin, trafikte ilerlerken sarı ışığa denk geldiğimizde, beynimiz basit bir işlem zinciri ile sarı ışığın ne kadar süredir yanmakta olduğunu ve önceki deneyimlere dayanarak daha ne kadar süre yanabileceğini hesaplıyor. Wisconsin Tıp Fakültesi’nden Stephen M.Rao’ya göre de “İşte o zaman frene basmak veya tam hız devam etmek arasında bir seçim yapmamız” gerçekleşiyor.

Rao bu konudaki çalışmalarını, kan akışı ve oksijen miktarı değişikliklerini her 250 milisaniyede bir kaydedebilen “Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI)” tekniği ile de des-

teklemiş. Deneklere birbirinden farklı iki ses çifti dinletilmiş ve bu çiftlerden hangisinde iki ses arasındaki sürenin daha kısa olduğunu söylemeleri istenmiş. Bu işlem esnasında beyin farklı bölgeleri fMRI tekniği ile görüntülenmiş ve sonuçta da, bu ufak hesaplama sırasında kullanılan beyin bölgelerinin diğer beyin bölgelerinden çok daha fazla oksijen tükettiği görülmüş. İstemi kas hareketlerinin programlayıcısı olarak kabul edilen bazal gangliyonlar, bu süreç esnasında ilk olarak harekete geçen yapılar olmuş. Ancak Rao, deneklerin bu süreyi içlerinden sayarak hesaplamalarını engellemiş. Bunun nedeni ise sayı saymanın, beyinde “dil” ile ilgili olan bölgeleri de harekete geçirmesi. Ancak fMRI sonuçları, bu uyarıya rağmen içlerinden sayı sayan “hilekarları” da ele vermiş.

nucu, yaklaşık 300 milisaniye içinde cevaplanacak bir elektriksel tetiklenmeye uğruyorlar ve daha sonra yeniden düzensiz hallerine dönüyorlar. Eski hallerine dönmelerine kadar geçmesi gereken süre de, bazal gangliyonların bu kez “Stratia Nigra” olarak bilinen boz tabakasından gönderilen dopamin patlaması ile belirleniyor. Dopamin, bir nörotransmitter (sinyal iletici) madde, yani sinir uyarılarının geçişini düzenleyen bir biyokimyasal araç. Söz konusu nöronlar belirli bir olaya ait süreci öğrendiklerinde, olay ile tekrar karşılaşıldığında hem kortikal tetikleme mekanizması, hem de dopamin patlaması sürecin en başında gerçekleşiyor. Dopamin bu kez nöronlara, korteks tarafından gönderilen uyarıyı izlemelerini söylüyor. Nöronlar tarafından sürecin sonunu gösteren işaret algılandığında da, beyin diğer bir merkezi olan “talamus” a elektrik sinyalleri iletiliyor. Bunun karşılığında talamus, korteks ile bağlantıya geçiyor ve karar verme gibi ileri kavrama mekanizmaları durumu devralıyor. Kısacası, zamanlama mekanizması korteksten striatum’a, oradan talamus’a ve en sonunda yine kortekse dönen bir ilmi gibi ilerliyor.

Ancak bu varsayımların doğruluğunu kabul edecek olursak, dopamin seviyelerinde değişikliğe yol açan bazı kimyasalların, bu döngüde de bir takım aksaklıklara yol açabileceğini düşünmemiz gerekiyor. Örneğin Parkinson hastalığında, vücuttaki dopamin seviyeleri düşüyor. Bu mekanizma sırasında yeterli miktarda dopamin iş göremediği için de, tedavi görmeyen Parkinson hastalarının “saatleri” yavaş çalışıyor, yani olaylara karşı tepki vermeleri daha uzun bir süre alıyor. Esrar (marijuana) da, dopamin yeterliliğini azaltan ve dolayısıyla da zamanı göreceli olarak yavaşlatan bir etkiye sahip. Kokain ve metamfetamin gibi diğer bitkisel kökenli uyarıcılar ise, dopamin kullanımını artırarak vücut saatini hızlandırıyor. Benzer şekilde adrenalin gibi stres hormonları da vücut saatini hızlandırıyor, bu nedenle de sıkıntı verici durumlarda zaman “bir türlü geçmek bilmiyor”.



Duygusal yoğunluk veya yüksek miktarda dikkat gerektiren durumlarda da, zaman neredeyse yokmuş hissine kapılıyoruz.

Tüm canlılarda, gün boyunca belirli biyolojik parametreleri düzenleyen ve genellikle 24 saatlik ritimler halinde işleyen, belirli iç saatler bulunuyor. Vücut saatimizi, dünyanın kendi çevresindeki dönme hareketi nedeniyle ortaya çıkan aydınlık-karanlık döngüsüne göre ayarlayan biyolojik saat ise “Sirkadiyan Saat” olarak biliniyor. Latince zaman veya yer olarak “çevresinde, dolayında” anlamına gelen “circa” ve “gün” anlamına gelen “diem” kelimelerinden köken alan Sirkadiyan saatin kendini en güzel gösterdiği durum ise, günlük uyku-uyanıklık ritmimiz. An-

cak tek etkisi uyku saatlerimiz üzerinde değil. Günün 24 saati boyunca, vücudumuzda bir sürü fizyolojik ve metabolik değişiklik görülüyor. Örneğin gece boyunca bağırsak hareketleri ve idrar üretimi baskılanıp sabah saatlerinde normale dönüyor. Bir stres hormonu olan kortizol salgısı ise, gündüzleri, gece vakitlerinden yaklaşık 10-20 kat daha yüksek oluyor.

Ancak sirkadiyan ritimler, çevresel etkenlere tam bir bağımlılık göstermiyor. Uzun süre güneş ışığından mahrum kalan madencilerle yapılan deneyler sonucunda, güneş ışığı olmadığı bile sirkadiyan ritimlerin aynı şekilde devam edebildiği ortaya çoktan konuldu.

Beynin hipotalamus bölgesinde bulunan yaklaşık 10.000 adet sinir hücresi, bu “saatin” merkezi sayılıyor. “Suprakiazmatik çekirdekler (SCN)” adı verilen bu hücreler, birçok fizyolojik aktiviteyi kontrol ediyor. Gözdeki retinaya düşen ışık miktarına bağlı olarak, bu merkezden, melatonin üretiminden sorumlu olan pineal bezin uyarılar gönderiliyor. Pineal bezin melatonin salgısı gün saatlerinde baskılanırken, geceleri faaliyete geçiyor. Benzer şekilde vücutta kış ayları boyunca, yaz mevsiminde olduğundan çok daha fazla melatonin salgılanıyor.



Bilim adamları yakın zamana kadar, vücut içerisindeki tüm iç saatlerin SCN tarafından yönetildiğini düşünüyorlardı. Ancak 1900'ü yılların ortalarına doğru, canlılardaki sirkadiyan ritimlerin 4 temel gen tarafından kontrol edildiği ortaya çıkarıldı. İşin ilginç yanı, bu genlerin sadece SCN'de değil, vücudun hemen hemen tüm dokularında bulunduğu görüldü.

Harvard Üniversitesi'nden bir grup araştırmacının içinde bulunduğumuz seneye ait bulgularıyla, karaciğer ve kalp dokusunda bulunan 1000'den fazla genin ifadesinin, 24 saatlik süreç



boyunca farklı seviyeler verdiği yönünde. Organ ve dokularda görülen sirkadiyan saatlerin ritminin stres, hareketlilik, beslenme ve sıcaklık değişimi gibi birçok parametreden etkilendiği de, bu araştırmacıların açıklamaları arasında yer alıyor.

Kış Depresyonları

Mevsimlik duygusal düzensizlik (SAD), mevsimsel gün uzunluğu ve uyku süresi arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanan bir psikolojik sendrom.

Genellikle Ekim-Mart ayları arasında sıklıkla görülen bu sendrom halsizlik, keyifsizlik ve kilo alma gibi depresyon belirtileriyle kendini gösteriyor. Kuzey ülkelerinde görülme oranı çok daha yüksek olan bu sendroma yenik düşmemek için de, uyku saatlerinin mevsimlere göre ayarlanması öneriliyor.

Mevsimsel güneş ışığı miktarı ve sıcaklık değişimi, diğer hayvanlarda ise çok daha ciddi metabolik değişikliklere yol açıyor. Hibernasyon (kış uykusu), estivasyon (yaz uykusu), deri tüy değişimi, göç hareketleri ve özellikle de mevsimsel üreme periyotları, bunların arasında sayabileceğimiz en önemli örnekler. Tropik hayvanlarda ise yaşadıkları bölgelerde yıl boyunca çok fazla mevsimsel değişiklik olmadığı için, bu tip fizyolojik değişimler

Bellegimizde Sakladığımız "Zaman"

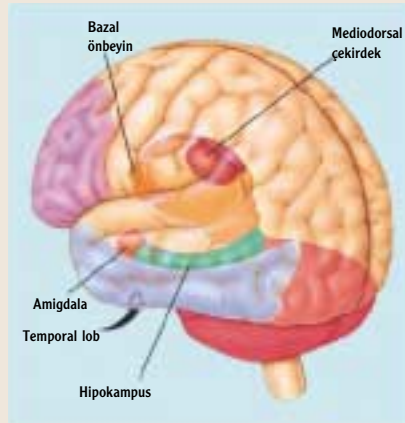
Kendi eylemlerimizi başkalarının eylemleriyle uyum içinde sürdürmemizin sırrı, gün ışığı periyoduna dayalı olarak kurduğumuz tek ve ortak bir zaman sistemini paylaşmamızda saklı. Evrim süreci içerisinde insanoğlu, birbirini izleyen bu aydınlık-karanlık döngüsüne dayalı bir biyolojik saat geliştirmiş durumda. Bu saatin kontrolü ise, beyin hipotalamus bölgesine bağlı. Biyolojik saatin dışında, bir de "Zihin Saatimiz" var. Bu da, yaşadığımız olaylar ve edindiğimiz deneyimler arasında bir kronolojik sıralama yapabilmemizi sağlıyor.

Zihin saatimiz, saliselerden tutun da saatlere ve yüzyıllara kadar uzanan zaman süreçlerini önce kendi içinde bir düzene, sonra da beynimizde bir sıraya yerleştirebilmemizi sağlıyor. Bunun yanında, dinlemekte olduğumuz bir şarkının içerisinde saniyelik küçük bir tını da yine zihin saatimiz tarafından algılanıyor. Yaşadığımız her olay, bu zihin saati içerisinde belirli bir yere kaydediliyor ve biz de bu sayede bir olayın hangi olaydan önce veya sonra yaşandığını, neyi ne kadar süre yaşadığımızı ve bunun gibi birçok veriyi hatırlayabiliyoruz. Zihin saatimiz, yaşanan olayların bizim için önemiyle ve olay esnasındaki duygusal halimizle de yakından ilgili.

Beyinde öğrenme ve hatırlamadan sorumlu olan farklı bölgeler bulunuyor. Beyinlerindeki bu bölgelerde değişik derecelerde hasar meydana gelmiş olan insanlar, belirli olayları hatırlayamıyor veya bu olayları tarihsel bir sıraya sokamıyorlar. Örneğin, bir okuldan mezun olduklarını hatırlıyorlar, ancak bundan kaç sene önce mezun olduklarını hatırlayamıyorlar. Kendilerine başka bir olay örneği verildiğinde de, bu iki olaydan hangisinin önce hangisinin ise daha sonra olduğuna karar veremiyorlar. Bu kişiler aynı zamanda saat, gün, yıl hatta yüzyıl kavramlarından da çoğu zaman uzak oluyorlar. Ciddi vakalarda, has-

ların biyolojik saatleri normal işleyişini sürdürse bile, gün ışığını görmedikleri takdirde gündüz mü yoksa gece mi olduğu konusunda bile karar veremedikleri görülebiliyor.

Öğrenilen bilgilerin veya yaşanan olayların, hafızada pekiştirilmesinden sorumlu olan beyin bölgesine "Hipokampus" adı veriliyor. Hipokampusun hemen yanında bulunan temporal beyin lobu (şakak bölgesi) ise, hipokampusun diğer beyin bölgeleriyle ve özellikle de serebral korteks (beyin kabuğu) ile iki yönlü bağlantısını sağlıyor.



Bu bölgeler zarar gördüğünde, "Amnezi" olarak bilinen hafıza kaybı sendromları ortaya çıkıyor. Zarar gören bölgeye bağlı olarak, iki farklı amnezi tipi biliniyor. Bunlardan ilki "Anterograd (İlerleyen) Amnezi". Bu durumda, anlık olaylar en fazla birkaç dakikalık bir süre boyunca hatırlanabiliyor ve sonra unutuluyor. Yani kişi tarafından, uzun süreli hafızaya yeni parçacıklar eklenemiyor.

Hipokampus tarafından oluşturulan hafıza parçacıkları, kendi içinde değil, beyin korteks

kısımında bulunan farklı sinir ağı bölgelerinde saklanıyor. Temporal lob da bu sinir ağı bölgelerinden biri. Bu sinir ağları, belirli bir olayın hem hafızaya yerleştirilmesi, hem de hatırlanması esnasında harekete geçiriliyor. Temporal lobun zarar görmesi durumunda ise, "Retrograd (Gerileyen) Amnezi" olarak bilinen diğer bir hafıza sorunu görülüyor. Bu kişilerde de, geçmiş yıllara ait kişisel hafızanın büyük bir kısmı geri dönüşümsüz olarak erişilemez hale geliyor ve geçmişe ait anılar bellekte var oldukları bilinmesine rağmen hatırlanamıyor. Yine mezuniyet örneğine dönecek olursak; Retrograd Amnezi sendromuna sahip bir kişi, sadece "bir okuldan mezun olduğunu" hatırlayabiliyor, ancak bununla ilişkili olarak herhangi bir zaman birimi hatırlamıyor.

Viral ensefalit (beyin ve omurilik iltihabı), Alzheimer gibi hastalıklar ve bazen de kalp krizleri, temporal lob hasarlarına neden olabiliyor. Bunun sonucunda meydana gelen hafıza problemlerinin yanında, iştihada ve görüşte, hatta konuşmada da bazı aksaklıklar ortaya çıkabiliyor.

Epilepsi (sara) hastalığının ileri aşamalarında, beyindeki hipokampus bölgelerinin çıkarılması yoluyla, her iki beyin yarımküresi arasındaki iletişim engelleniyor. Bu operasyon ile, hastaların ciddi nöbetler yaşamasının önüne geçilebiliyor. Ancak bunun yanında, hafıza ve eylemlerde de bir takım eşgüdüm bozuklukları görülüyor. Örneğin bu operasyonu geçirmiş bir hastadan, odanın diğer ucundaki bir masanın üzerinde bulunan kitabı getirmesi istendiğinde, kişi masaya gidiyor ancak daha sonra ne yapması gerektiğini hatırlayamıyor.

Zaman bilinci.

Endişeli veya sıkıntılı olduğumuzda, genellikle zaman daha yavaş geçer. Bunun nedeni, dik-

de görülüyor. Tropik kuşaklarda yaşıyan çoğu hayvanın, belirli bir üreme dönemi yok. İnsanlarda da bir üreme sezonunun olmayışı, insanın evrim sürecinde ilkin olarak tropik bölgelerde ortaya çıktığı yönündeki görüşleri destekliyor. Ancak insanın üreme sisteminde de bir nokta, dōngsel özellik gösteriyor:

Tüm diğer primatlarda olduğu gibi insanlarda da, dişiler ayda sadece bir defa yumurta üretiyorlar. "Menstrual dōngü" olarak bilinen bu dōngünün hormonal kimyası tamamen açıklanmış durumda. Ancak olayın özgül zamanlaması hakkında fazla bir bilgi sahibi değiliz. Bu dōngünün ay dōngüsü ile eşit zamanlara denk gelmesi ise, çoğu bilim adamı tarafından sadece bir "tesadüf" olarak değerlendiriliyor.

katimizi "rahatsız" ruh halimizle bağlantılı olan şeyler üzerinde yoğunlaştırmamız. Bu tip durumlarda beyin, görüntüleri normalden çok daha düşük bir hızla algılıyor ve kaydediyor. Rahat olduğumuzda veya iyi vakit geçirdiğimizde ise, görüntüler beyin tarafından daha hızlı algılanıyor ve zaman sanki "akıp gidiyor".

Iowa Üniversitesi araştırmacılarından Daniel Tranel ve Robert Jones, hafızada yer alan olayların doğru bir tarihsel sıraya koyulmasında "hangi beyin bölgelerinin kullanıldığı" sorusuna cevap bulabilmek amacıyla, 20'şer kişilik dört denek grubu üzerinde çalışmışlar. İlk grupta, temporal lob hasarı sonucunda amnezi görülen denekler; ikinci grupta, beynin ön lobunda hasar bulunan denekler; üçüncü grupta da, bu iki bölgeden herhangi birinde hasar bulunmayan ve amnezi görülmeyen denekler kullanılmış. Dördüncü grupta ise herhangi bir nörolojik rahatsızlığı olmayan denekler "kontrol" setini oluşturmuş. Deneklerin tümüne birer anket verilerek, hayatlarındaki anahtar niteliği taşıyan olaylar ve kişiler hakkında sorular sorulmuş. Daha sonra deneklerin verdikleri cevaplar, akrabalarıyla görüşülerek ve çeşitli kayıtlarla karşılaştırılarak değerlendirilmiş. Deneyin sonucunda, kontrol grubundan alınan cevapların en fazla 1,9 yıllık bir hata payıyla doğru oldukları saptanmış. Amnezi görülen hastalarda ise bu hata payı doğal olarak çok daha yüksek çıkmış. Önbeyin hasarlı denekler, olayları ve kişileri tam ve doğru olarak hatırlarken, zaman sorularını ortalama 5,2 yıllık hatalarla cevaplamışlar. Temporal lob hasarlı deneklerde ise, olay ve kişilerin net olarak hatırlanamamasına karşılık, zaman konusunda ortalama olarak sadece 2,9 yıllık bir yanılma payı görülmüş.

Bu deneyin sonucu, olayların hatırlanması ve tarihsel sıraya dizilmesi konusunda ayrı bölgelerin işlev gördüğü sonucunu ortaya koyuyor. Bazal önbeyin bölgesinin, özellikle olayların doğru tarih sırasına koyulmasında, temporal bölgeden çok daha öncelikli olduğu da bu deneyden çıka-

Hücrelerin Saati..

Vücutumuzda gerçekleşen hücre bölünmeleri, "mitotik saat" adı verilen diğer bir biyolojik saat tarafından programlanıyor. Genel olarak her hücre, türe özgü olarak belirli bir yüzey-hacim oranına eriştiğinde, mitoz bölünme başlıyor. Hücrelerin belirli bir sayıda bölünme sonrasında, durgunluk evresine geçtiği uzun zamandır biliniyordu. Ancak yakın zamanda, bu durgunluk evresinin nedeni de ortaya çıkarıldı. Kromozomların uç kısmında bulunan "telomer" bölgeleri, her hücre bölünmesinde biraz daha kısalıyor ve belirli bir sayıda bölünme sonunda telomer uzunluğu kritik bir noktaya ulaşarak, hücrenin "artık bölünmemesi gerektiği" anlamında bir sinyal oluşturuyor. Embriyodaki genç hücrelerin

riabilecek olan bir diğer sonuç. Önbeyin hasarı görülen hastalarda, temporal lob hasarlı hastaların aksine, uzun süreli hafızaya yeni parçacıklarının katılabildiği de görülüyor. Ancak bu yeni hafıza parçacıklarının doğru bir tarihsel sıraya koyulmasında, çoğunlukla problem yaşıyor.

Déjà vu..

Kaliforniya Üniversitesi'nden Benjamin Libet, beynin uyarıları alması ve uyarıların tepkilere dönüşmesi arasında geçen süre üzerinde çeşitli araştırmalara imza atmış bir isim. Yaptığı deneylerden birinde, parmağını kıvrmasını söylediği bir deneyin bu eylemi gerçekleştirdiği an ile deneyin beyin dalgalarının bu eyleme ait sinyali verdiği anları kaydetmiş. Kayıt sonucunda, şahsın istemli olarak parmağını kıvrmasının, beyinde bu eyleme dair sinyalin oluşmasından yaklaşık 1/3 saniye sonra gerçekleştiği görmüş.

Eylem bilincini oluşturan sinirsel faaliyetler ile eylemin kendisinin gerçekleşmesi arasında bir "gecikmenin" varlığı şüphesiz. Örneğin birisi kolumuza dokunduğunda, bu uyarı öncelikle reseptör (alıcı) hücrelerimiz tarafından algılanıyor, sinir hücreleri yardımıyla beyne gönderiliyor, beyinde bu durumla ilgili bir cevap oluşturuluyor ve bu cevap yine sinir hücreleri aracılığıyla efektör (sonuçlandırıcı) hücrelere gönderiliyor ve biz ancak, tüm bu iletişim süreci sonunda bu uyarıya bir "tepkî" verebiliyoruz. Peki bizler bu gecikmeyi neden algılayamıyoruz?

Çünkü beynimiz, bu tip durumlarda, yaklaşık 120 milisaniye kadar olduğu düşünülen bir "zaman öncesi" görüngüsü yaratıyor ve bu sayede de, biz olayları olduğundan daha az "gecikmiş" veya "hiç gecikmemiş" olarak algılıyoruz. Belki "bu anı daha önce yaşamıştım" hissi de beyinin bu özelliğinden kaynaklanıyor..

telomerlerinde yaklaşık 18,000-20,000 arası baz bulunurken, ergin bir insandaki telomer uzunluğu 6,000-8,000 baza kadar düşüyor. Telomer bölgesinin en başında bulunan 100-200 bazlık kısım, telomerin diğer kısımlarındaki gibi çift sarmal yapısı göstermiyor ve bu nedenle de "kritik noktanın" bu bölge olduğu düşünülüyor. Yaşlanma olarak bilinen süreç de aslında, telomer bölgelerinin uzunluğundaki azalmaya bağlı.

Deniz Candaş

Hacettepe Üniversitesi

Biyoloji Bölümü - Zooloji Anabilim Dalı

Kaynaklar

Guyton & Hall - Tıbbi Fizyoloji

"Remembering When" Scientific American, Eylül 2002

"Times of our lives" Scientific American, Eylül 2002

<http://www.scripps.edu/cb/kay/research/xsci2k4.htm>

<http://www.graphicpulse.com/medil/woman.html>

http://www.driesen.com/basal_ganglia_2.htm

<http://serendip.brynmawr.edu/bb/neuro/neuro98/202s98-paper2/Johnson2.html>

Déjà vu, Fransızca kökenli bir terim ve "daha önce görülmüş" anlamına geliyor. Günlük hayat boyunca sıkça yaşanan bu görüngü, bir anın daha önceden yaşanmış olduğu hissini veriyor. Veya ilk defa gittiğimiz bir yerde sanki daha önceden de bulunmuş olduğumuzu hissedebiliyoruz. Kendi kendimize açıklamakta güçlük çektiğimiz

bu durum, hafızada meydana gelen ufak karışıklıkların bir sonucu olarak açıklanıyor. Tabii ki daha farklı yaklaşımlar da mevcut, örneğin daha önceden hafızaya alınmış olan bir görüntünün veya olayın, belirli bir anda yeniden yarı-gerçekçi bir imaj halinde zihne yansımaları (flashback) olarak da tanımlanıyor.

Arthur Funkhouser, farklı sinirsel uyarılara bağlı olarak gelişen 3 tip "déjà vu" fenomeni olduğunu ileri sürüyor ve bunları şöyle sınıflandırıyor: "déjà vecu" (önceden tecrübe edilmiş), "déjà senti" (önceden hissedilmiş) ve "déjà visité" (önceden gidilmiş).

Önceden yaşanmışlık hissine getirilen en güncel açıklamalardan birisi de, beyindeki kısa ve uzun dönem hafıza mekanizmalarında kısa süreli bir tutukluk meydana geliyor olması. Algılanan bilgilerin (veya duyuların) kısa süreli hafızadan uzun süreli hafızaya geçişi esnasında, normal yolundan saparak bir anlamda "yolunu kısaltması" sonucunda o anki algı, kişi tarafından uzun dönem hafızadan gelmesi nedeniyle "geçmişte yaşanmış" olarak nitelendiriliyor. Normalde algı ve tepki arasında geçen ve aslında bizim farkında olmadığımız gecikme süresini, kısalttığı zaman fark ediyoruz ve bunun sonucunda da huzursuzluk verici bir hisse kapılıyoruz. Ayrıca, çeşitli sinirsel hastalıklarda, örneğin sara nöbetleri öncesinde, çoğunlukla "déjà vu" hissi daha sık yaşıyor.

