BEYİNDEKİ HAYALETLER'İN YAZARI

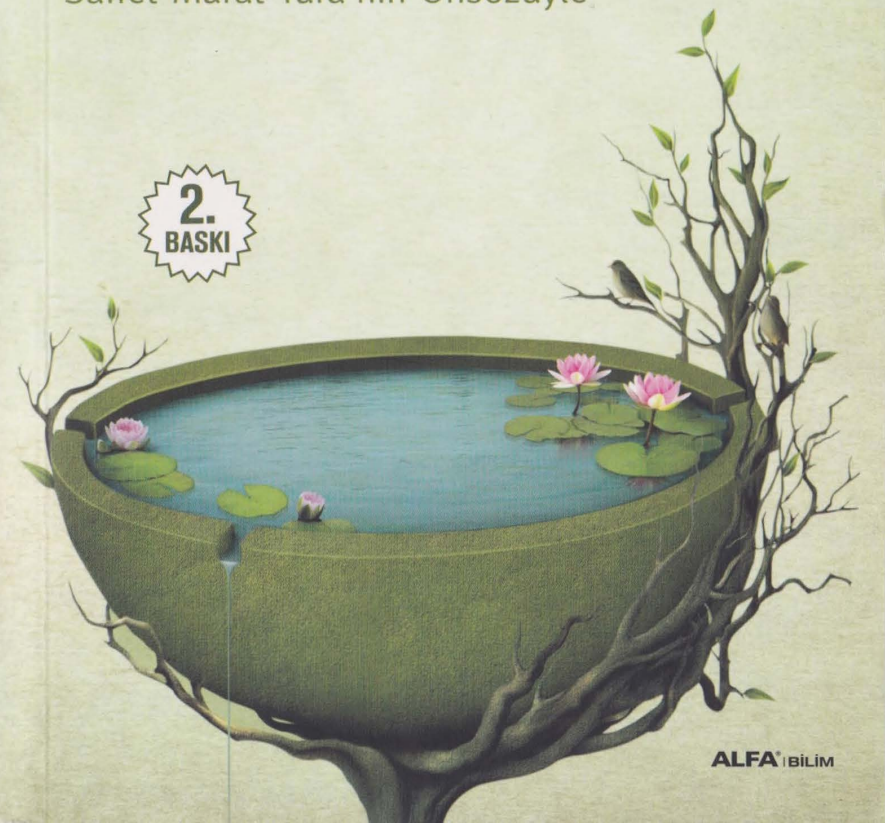
V. S. RAMACHANDRAN

ÖYKÜCÜ BEYİN

Bir Nöroloğun Bizi İnsan Kılanın Ne Olduğuna Dair Arayışı

Saffet Murat Tura'nın Önsözüyle

2. BASKI



ALFA BİLİM

V. S. RAMACHANDRAN

San Diego'daki California Üniversitesi Psikoloji Bölümü ve Nörobilim Programında Ordinaryüs Profesör ve Beyin ve Biliş Merkezinin yöneticisidir. Aynı zamanda Salk Enstitüsünde misafir biyoloji profesörüdür. Ramachandran aldığı tıp eğitiminin ardından Cambridge Trinity College'dan aldığı bursla doktorasını tamamlamıştır. İlk çalışmaları görsel algı üzerinedir, fakat asıl ününü gayet basit olmalarına rağmen beyin hakkında nasıl düşündüğümüz üzerinde derin etkisi olan davranışsal nörobilim deneyleriyle edinmiştir. Richard Dawkins tarafından "günümüz Marco Polo"su ve Nobel Ödüllü Eric R. Kandel tarafından "modern Paul Broca" olarak anılmaktadır. 2005 yılında Henry Dale Ödülüne layık görülen Ramachandran aynı zamanda İngiltere Kraliyet Akademisi tarafından da yaşam boyu onursal üyeliğe seçilmiştir. Ayrıca All Souls College üyeliği, iki onursal doktora, Uluslararası Nöropsikiyatri Derneğinden yıllık olarak verilen Ramon y Cajal Ödülü ve Hollanda Kraliyet Bilim Akademisi tarafından verilen Ariens Kappers Ödülü kazanmıştır. 2003 yılında, ilki 1949 yılında Bertrand Russell tarafından gerçekleştirilmiş olan BBC Reith sunumunu gerçekleştirmiştir. 1995 yılında, Nörobilim topluluğunun 25 yıllık toplantısına "Beynin On Yıllık Tarihi" sunumuyla katılmıştır. Hindistan cumhurbaşkanı tarafından Padma Bhushan unvanına layık görülmüştür. Ramachandran ayrıca bu yüzyılı takip etmek için en önemli yüz insandan biri olarak *Newsweek*'in "Yüzyıl Kulübü" üyesidir.

AYŞE CANKIZ ÇEVİK

1988 yılında İstanbul'da doğdu. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih, Coğrafya Fakültesi Japon Dili ve Edebiyatı Bölümünü bitirdikten sonra bir yıl süreyle Tokyo Yabancı Diller Üniversitesinde okudu. Ankara'ya döndükten sonra Türkiye İnsan Hakları Vakfında çalışmaya başladı. Halen serbest çevirmenliğin yanı sıra Japonya'daki bir enstitü için çeşitli redaksiyon çalışmaları yapmakta.

Öykücü Beyin: Bir Nöroloğun Bizi İnsan Kılanın Ne Olduğuna Dair Arayışı
© 2011, ALFA Basım Yayım Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.

The Tell-Tale Brain: A Neuroscientist's Quest for What Makes us Human
© 2011, V. S. Ramachandran

Kitabın Türkçe yayın hakları Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.'ne aittir. Tanıtım amacıyla, kaynak göstermek şartıyla yapılacak kısa alıntılar dışında, yayıncının yazılı izni olmaksızın hiçbir elektronik veya mekanik araçla çoğaltılamaz. Eser sahiplerinin manevi ve mali hakları saklıdır.

Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni M. Faruk Bayrak
Genel Müdür Vedat Bayrak
Yayın Yönetmeni Mustafa Küpüşoğlu
Dizi Editörü Kerem Cankoçak
Redaksiyon Mehmet Ata Arslan
Kapak Tasarımı Nurten Çidik
Sayfa Tasarımı Mürüvet Durna

ISBN 978-605-171-012-9
1. Basım: Şubat 2015
2. Basım: Aralık 2016

Baskı ve Cilt
Melisa Matbaacılık
Çiftehavuzlar Yolu Acar Sanayi Sitesi No: 8 Bayrampaşa-İstanbul
Tel: 0(212) 674 97 23 Faks: 0(212) 674 97 29
Sertifika no: 12088

Alfa Basım Yayım Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.
Alemdar Mahallesi Ticarethane Sokak No: 15 34110 Fatih-İstanbul
Tel: 0(212) 511 53 03 Faks: 0(212) 519 33 00
www.alfakitap.com - info@alfakitap.com
Sertifika no: 10905

BEYİNDEKİ HAYALETLER'İN YAZARI

V. S. RAMACHANDRAN

ÖYKÜCÜ BEYİN

Bir Nöroloğun Bizi İnsan Kılanın Ne Olduğuna Dair Arayışı

Saffet Murat Tura'nın Önsözüyle

Çeviri
Ayşe Cankız Çevik

ALFA BİLİM

Annem V. S. Meenakshi ve babam V. M. Subramanian'a
Jaya Krishnan, Mani ve Diane'e

ve tıbbı tanrılardan fanilere getiren, Brahmanların ceddi bilge
Bharadhwaja'ya,

İÇİNDEKİLER

Teşekkür, 11
Önsöz, 15

Giriş: Sıradan Bir Kuyruksuz Maymun Değil 29
1. Bölüm: Hayalet Uzuvlar ve Esnek Beyinler 54
2. Bölüm: Görme ve Bilme 73
3. Bölüm: Tiz Renkler ve Ateşli Kadınlar: Sinestezi 113
4. Bölüm: Medeniyeti Biçimlendiren Nöronlar 166
5. Bölüm: Steven Nerede? Otizm Bilmecesi 189
6. Bölüm: Gevezeliğin Gücü: Dilin Evrimi 210
7. Bölüm: Güzellik ve Beyin: Estetiğin Doğuşu 257
8. Bölüm: Becerikli Beyin: Evrensel Yasalar 288
9. Bölüm: Ruha Sahip Bir Kuyruksuz Maymun: İçebakış Nasıl Evrildi 321

Sonsöz, 379
Terimler, 385
Çizimlerin Listesi, 400
Kaynakça, 403
Dizin, 421

TÜRKÇE BASKIYA ÖNSÖZ

Günümüzün büyük nörologlarından Dr. Ramachandran bu kitapta ortak temel bilimimiz nörobilim alanında son yirmi beş yılda yaşadığımız baş döndürücü gelişmelerden bazılarını herkesin anlayabileceği bir dille anlatıyor. Ben de onunla aynı dönemde, ama elbette dünyanın bir başka köşesinde mesleğimi icra ederken bu heyecanlı serüveni elinden geldiğince yakından izlemeye çalışan bir psikiyatr olarak tıp fakültesinde okuduklarımızın pek çoğunun nasıl hızla buharlaştığına, beyni, insanı ve hatta dünyayı yeniden değerlendirmemize neden olabilecek gelişmelerin nasıl hızla gerçekleştiğine şahit oldum. Bu bakımdan kendimi şanslı hissediyorum. Şüphesiz bilim dalımızın bu baş döndürücü gelişmesinde Dr. Ramachandran'ın da çok önemli katkıları oldu. Zaten bu kitap bir bakıma biyolojide klinik bilimler ile temel bilimlerin nasıl yakın bir işbirliği içinde geliştiğini gösteriyor. Açıkçası biyolojik bilimlerde temel biyolojik bir işlevi aydınlatmaya yönelik en temel araştırma stratejilerinden biri söz konusu işlevi fiziksel/kimyasal yollarla bozmaktır. Bu şekilde ortaya çıkan işlev bozukluğundan kalkarak temel biyolojik mekanizmalar hakkında fikir sahibi olmaya çalışmak verimli bir araştırma stratejisidir. Doğa, bu araştırma stratejisinin ihtiyaç duyduğu işlev bozukluklarını çeşitli hastalıklar şeklinde karşımıza koyar klinikte. Bu durumda iyi bir klinisyenin yapması gereken sadece hastalıklı durumu meydana getiren mekanizmayı değil biyolojik organizmanın normalde nasıl çalıştığını da aydınlatmak, yani aynı zamanda temel biyolojik bilim yapmaktır. Ama Dr. Ramachandran klinik olgulardan yola çıkarak sadece psikiyatri ve nörolojinin ortak temel bilimi nö-

robilime olan katkılarını kaleme almakla kalmamış bu kitapta. Daha da öte, bizi çağdaş nörobilimin uzanabileceği ya da giderek uzanmayı hedefleyebileceği konularda da heyecanlandırabilecek yeni fikirler geliştirmiş. Meslektaşımın bu bitip tükenmez bilme tutkusunu tüm varlığımla hissediyorum.

Dr. Ramachandran'ın bu neşeli, canlı, heyecan dolu kitabı elbette meslekten olan okurdan ziyade konuya ilgi duyan genel okur için ve kolay anlaşılabilir bir dille kaleme alınmış. Bu nedenle kitaptan üstlenmeye çalıştığından fazla bir görevi gerçekleştirmesini beklemek haksızlık olur. Bununla beraber bu önsözde yine de vurgulanması gereken ve kitabı tamamlayacağına inandığım birkaç konu üzerinde durmak istiyorum. Çünkü belki de şahsi çalışmalarım bilhassa bu gibi konularla alakalı olduğundan, eğer bu alanlara değinmezsem okurun doğa bilimleri içinde nörobilimin özgün yönünü kavramak bakımından bazı eksikleri kalacağını düşünüyorum.

İlk olarak nörobilim, bilimler ailesinde bilhassa psikiyatri özelinde karşılaştığımız çok temel ve şimdilik sadece biyolojinin bu dalına özgün görünen bir sorunu göz önüne almak zorundadır. Kabaca bu sorunu objektivite-sübjektivite sorunu olarak ifade edebiliriz sanırım. (Filozoflar I.şahıs-III. şahıs sorunu demeyi tercih ederler). Sorun basitçe şu: nörobilim dışındaki bütün doğa bilimleri bir doğa olayı olan sübjektif deneyimler konusundan uzak, sadece objektif olana ilişkin bilgi üretmek durumundadır. Oysa nörobilim beynin fiziksel/kimyasal mekanizmalarla gerçekleştirilen temel fonksiyonunun (yani enformasyon işleme ve yanıt davranış oluşturma fonksiyonunun) nasıl olup da sübjektif yaşantılara yol açtığını, bu sübjektif yaşantıların davranış bakımından işlevsel olup olmadığını, dolayısıyla fiziksel (fizik/kimya bilimi tarafından ele alınabilir) dünyada etkileri olup olmadığı sorusunu yanıtlamak durumundadır. Ramachandran, genel okura yönelik bu kitabında anlamayı oldukça zorlaştıracak bu sorunu çoğu yerde görmezden gelmeyi tercih etmiş görünüyor. Elbette pratik nedenlerden ötürü bunu yapmakta haklı. Ama dikkatli bir okur, hele felsefi ilgileri varsa, sübjektif deneyimlerden, mesela can acısı veya renkli görme olaylarından nasıl olup da hızla beynin belli böl-

gelerindeki nöral ateşleme örüntülerine geçildiğini, değişik bilgi ve bilme alanları arasındaki bu hızlı sıçramanın bilimsel olarak meşru nedenlerini merak edecektir. Sübjektif deneyimler ile objektif beyin olayları arasındaki açıkça gözlediğimiz bire bir ilişkinin doğa bilimsel mahiyeti nedir? Nasıl açıklanabilir? Açıkçası henüz bilmiyoruz. Ama emin olun buradaki epistemik ve belki de varlık bilimsel çok ciddi problemin farkındayız ve çözmek için elimizden geleni yapıyoruz.

Dikkat çekmek istediğim ikinci nokta beynin temel işleyiş mekanizmasıyla alakalı. Elbette Ramachandran bir giriş kitabı mahiyetindeki bu kitabında beynin nasıl çalıştığını anlatmak durumunda değil. Ama okurun, beynin temsili bir sistem olduğunu kavramasının kitabı anlamak bakımından da yararlı olacağını düşünüyorum. Beyin aslında duyu organları da dahil sadece bedenin geri kalanıyla sinir yolları aracılığıyla irtibatta olan bir organdır. Dolayısıyla beyin sadece bedende meydana gelen fiziksel değişiklikleri ölçebilir. Onun dış dünya hakkındaki bilgisi, dış dünyadaki olayların duyu organlarını fiziksel olarak etkilemesi sonucunda kendinde meydana gelen değişikliklerden yola çıkarak temsili bir dünya kurması esasına dayanır. Bir başka şekilde söylersek beyin, kendi nöral ateşleme örüntülerinden oluşan bir dille kurulmuş dış dünya ve beden temsilleri oluşturur ve bu temsili sistem (isterseniz dünya ve ben haritası diyelim) üzerinde çalışarak organizmanın yanıt davranışını oluşturur.

Dr. Ramachandran nörobilimin birçok konusuna girip ileriye dönük araştırmalar için çok kışkırtıcı fikirler üretirken sadece meslekten olmayan okur için bir kitap kaleme almakla kalmamış meslekten okur için de kendi nörobilime yaklaşım tarzı konusunda ilginç ipuçları vermiş. Gördüğüm kadarıyla Ramachandran'ın nörobilime yaklaşım tarzı ilginç bir şekilde karşılaştırmalı biyoloji ve evrim teorisine dayanıyor. Bir klinisyen olarak nasıl patolojik örneklerden yola çıkarak ve bunları normal fonksiyonlarla karşılaştırarak normal sinir sistemi işlevleri hakkında yeni sonuçlara ulaşıyorsa değişik türler ve evrimsel süreçler hakkında bildiklerimizi insan sinir sistemiyle ilgili bilgilerimizle karşılaştırarak da yeni bilgi alanları açıyor.

Nörobilime bu yaklaşım tarzı eşsiz değilse bile pek az teorisyenin kullandığı bir yöntemdir.

Kısaca söylemek gerekirse Dr. Ramachandran'ın bu tatlı, zeki, esprili, heyacanlı, bilim tutkusuyla dolu kitabını başarılı Türkçe çevirisinden okuduğum için mutluyum.

Saffet Murat Tura

TEŞEKKÜR

BU KİTAP GENEL OLARAK ŞAHSİ BİR ODYSSEIA NİTELİĞİNDE olsa bile büyük ölçüde alanda birkaç yıl öncesine kadar hayal bile edemeyeceğimiz devrimler yaratan pek çok meslektaşımın çalışmalarına dayanmaktadır. Onların kitaplarını okuyarak edindiğim faydayı anlatmakla bitiremem. Bu kişilerden birkaçını belirtmek isterim: Joe LeDoux, Oliver Sacks, Francis Crick, Richard Dawkins, Stephen Jay Gould, Dan Dennett, Pat Churchland, Gerry Edelman, Eric Kandel, Nick Humphrey, Tony Damasio, Marvin Minsky, Stanislas Dehaene. Eğer biraz daha uzağı görebilmişsem, bu, devlerin omuzlarında yükselmiş olmam sayesindedir. Bu kitapların bir kısmı Amerika'da ve dünyada yeni bir bilimsel yazın yaratan iki aydın John Brockman ve Katinka Matson'ın sezgilerinin birer sonucudur. Onlar Aydınlanma çağının meşakkatle kazanılmış değerlerinin acı bir şekilde sönümlendiği Twitter, Facebook, YouTube, sound-bite news* ve reality TV'lerin çağında, bilimin büyüsünü ve ihtişamını başarıyla yeniden alevlendirdiler.

Yayıncım Angela von der Lippe bölümlerin yeniden düzenlenmesi konusunda tavsiyeler verdi ve düzeltmelerin her aşamasında değerli geri bildirimlerde bulundu. Onun önerileri sunumumun berraklığını oldukça artırdı.

Bilimsel kariyerimi doğrudan etkilemiş olan dört kişiyeyse özellikle teşekkür ediyorum: Richard Gregory, Francis Crick, John D. Pettigrew ve Oliver Sacks.

Ayrıca tıp ve bilimi kariyer olarak seçmemde beni teşvik eden veya yıllar içerisinde düşünce tarzıma etki eden birçok kişiye de teşekkür etmek istiyorum. Daha önce de inceden belirttiğim gibi eğer annem ve babam olmasaydı şimdi bulunduğum yerde olamazdım. Babamın beni tıp fakültesine gitmeye ikna

* Çoğunlukla politikacıların konuşmalarında ana fikri vermek üzere konuşma içerisinden seçilerek kullanılan çarpıcı cümlelerle haber iletme tekniği. Bu teknik kimi zaman bağlamın dışına çıkması sebebiyle habercilik etiği bakımından eleştirilmektedir –çn.

ettiği sıralarda benzer öğütleri Doktor Rama Mani ve Doktor M.K. Mani'den de almıştım. Beni buna ikna etmiş olmalarından hiçbir zaman pişmanlık duymadım. Öğrencilerime sıkça söylediğim gibi, tıp insana belli bir hayal gücü genişliği sağlarken aynı zamanda güçlü bir pragmatik tavır da katıyor. Teoriniz doğruysa hastanızın durumu iyiye gider. Teoriniz yanlışsa –ne kadar zekice veya ikna edici olursa olsun– hastanız kötüleşir ya da ölür. Doğru yolda olup olmadığınızı sınamak için bundan sağlam bir test yok. Bu doğrudan yaklaşım çok geçmeden araştırmalarınıza da sinivеriyor.

Ayrıca İngilizce ve Telugu edebiyatlarındaki (özellikle de Shakespeare ve Thyagaraja hakkındaki) eşsiz bilgisi sebebiyle erkek kardeşim V.S. Ravi'ye entelektüel bir borcum var. Tıp fakültesine yeni girdiğim zamanlarda (hazırlık dersleri sırasında) bana sık sık zihinsel gelişimimde derin etkileri olan Shakespeare ve Ömer Hayyam'ın *Rubayat*'ından bölümler okurdu. Ondan Macbeth'in ünlü "ses ve öfke" monoloğunu dinlediğimi ve "Vay be, işte bu her şeyi özetliyor" diye düşündüğümü hatırlıyorum. Bu monolog hem edebiyatta hem de bilimde ekonomik bir ifade şekline sahip olmanın önemi konusunda beni oldukça etkilemişti.

Kitabın düzenlemesinde büyük yardımları olan Matthew Blakeslee'ye de teşekkür ediyorum. On beş yıl kadar önce öğrencim olarak "aynalı kutu"nun ilk basit ama işe yarar prototipinin yapımında bana yardımcı olmuştu. Aynı kutu, Oxford'ta yapılan maun üzerine fildişi işlemeli, zarif örneklerin yapımına da ilham kaynağı oldu (Bunlar şu an piyasada bulunuyor olsa da benim kişisel hiçbir maddi çıkarım bulunmuyor). Çeşitli ilaç şirketleri ve insani yardım kuruluşları bu kutulardan binlercesini Irak Savaşı gazilerine ve Haiti'de uzuvlarını yitirenlere dağıttı.

Tabii aynı zamanda, benimle yıllarca işbirliği yapan birçok hastama da minnettarlığımı ifade etmem gerek. Tahmin edeceğiniz üzere, hastalarımın birçoğu üzücü durumdalardı ancak bilimin gelişmesi için fedakârca, ellerinden ne geliyorsa yaptılar. Onlar olmasaydı bu kitap yazılamazdı. Doğal olarak gizliliklerini korumaya özen gösterdim. Gizlilik ilkeleri gereğince tüm isimler, tarihler, mekânlar ve bazı durumlarda hastanın

hastaneye giriş yaptığı şartlar gizlenmiştir. Hastalarla (örneğin dil problemi olanlarla) edilen sohbetlerden, belleğime dayanarak yeniden canlandırdıklarım haricindekiler video kayıtların kelimesi kelimesine deşifre edilmesiyle kaleme alınmıştır. Bir vakada (2. Bölümde, iltihaplanmış apandisitinin çevresindeki damarlarda gelişen bir embolik felç geçiren "John" örneğinde) ilgili notlar mevcut olmadığı için apandisiti olagelen şekliyle tarif ettim. Ayrıca bu hastayla yapılan söyleşi de onunla gerçekten görüşmüş olan, kendi doktorunun anlattıklarından düzenlenmiş bir özettir. Tüm vakalarda, hastanın problemlerinin nörolojik boyutlarıyla ilgili olan temel belirtiler, göstergeler ve rahatsızlığın geçmişi mümkün olduğunca gerçeğe uygun olarak sunulmuştur. Fakat diğer alanlarda değişiklikler yapıldığı oldu. Örneğin elli beş değil de elli yaşında olan bir hastada emboli, bacak yerine kalpten kaynaklanmış olabilir ki böylelikle hastanın yakın bir arkadaşı veya akrabası bile onu bu anlatımdan yola çıkarak tanıyamayacaktır.

Şimdi de yıllar yılı verimli sohbetlerde bulunduğum arkadaşlarıma ve meslektaşlarıma teşekkür etmek istiyorum. Alfabetik sıraya göre: Krishnaswami Alladi, John Allman, Eric Altschuler, Stuart Anstis, Carrie Armel, Shai Azoulai, Horace Barlow, Mary Beebe, Roger Bingham, Colin Blakemore, Sandy Blakeslee, Geoff Boynton, Oliver Braddick, David Brang, Mike Calford, Fergus Campbell, Pat Cavanagh, Pat and Paul Churchland, Steve Cobb, Francis Crick, Tony and Hanna Damasio, Nikki de Saint Phalle, Anthony Deutsch, Diana Deutsch, Paul Drake, Gerry Edelman, Jeff Elman, Richard Friedberg, Sir Alan Gilchrist, Beatrice Golomb, Al Gore ("gerçek" Başkan), Richard Gregory, Mushirul Hasan, Afrei Hesam, Bill Hirstein, Mikhenan ("Mikhey") Horvath, Ed Hubbard, David Hubel, Nick Humphrey, Mike Hyson, Sudarshan Iyengar, Mumtaz Jahan, Jon Kaas, Eric Kandel, Dorothy Kleffner, E. S. Krishnamoorthy, Ranjit Kumar, Leah Levi, Steve Link, Rama Mani, Paul McGeoch, Don McLeod, Sarada Menon, Mike Merzenich, Ranjit Nair, Ken Nakayama, Lindsay Oberman, Ingrid Olson, Malini Parthasarathy, Hal Pashler, David Peterzell, Jack Pettigrew, Jaime Pineda, Dan Plummer, Alladi Prabhakar, David Presti, N. Ram ve N. Ravi (*The Hindu*'nun

editörleri), Alladi Ramakrishnan, V. Madhusudhan Rao, Sushila Ravindranath, Beatrice Ring, Bill Rosar, Oliver Sacks, Terry Sejnowski, Chetan Shah, Naidu ("Spencer") Sitaram, John Smythies, Allan Snyder, Larry Squire, Krishnamoorthy Srinivas, A. V. Srinivasan, Krishnan Sriram, Subramaniam Sriram, Lance Stone, Somtow ("Cookie") Sucharitkul, K. V. Thiruvengadam, Chris Tyler, Claude Valenti, Ajit Varki, Ananda Veerasurya, Nairobi Venkataraman, Alladi Venkatesh, T. R. Vidyasagar, David Whitteridge, Ben Williams, Lisa Williams, Chris Wills, Piotr Winkielman ve John Wixted.

Elizabeth Seckel ve Petra Ostermuencher'e de yardımlarından dolayı teşekkür ediyorum.

Ayrıca sonsuz bir ilham ve mutluluk kaynağı olan Diane, Mani ve Jaya'ya da minnetlerimi sunuyorum. Dil balıklarının çamura bulanarak kamufle olmaları üzerine birlikte yayımladığımız "The Nature" [Doğa] makalesi, balıkbilimi dünyasında büyük bir sansasyon yarattı.

Julia Kindy Langley ise sanat bilimine olan tutkumu geliştirdi.

Sonuncu fakat çok büyük öneme sahip olarak da, kitapta bahsedilen birçok araştırmaya maddi kaynak sağladıkları için *National Institutes of Health* [Ulusal Sağlık Enstitüsü] ile şahsi bağış yapanlar ve işverenler Abe Pollin, Herb Lurie, Dick Geckler ve Charlie Robins'e minnettarlığımı belirtmek istiyorum.

ÖNSÖZ

Geniş felsefi sorgulamalar silsilesi içerisinde, bilgiye susamış kişiler için insanoğlunu hayvanların üzerinde yücelten, onun muazzam zihinsel üstünlüğünün kusursuz doğasından daha yoğun biçimde merak uyandıran bir diğer konu yoktur...

EDWARD BLYTH

GEÇTİĞİMİZ ÇEYREK YÜZYIL BOYUNCA, gelişmekte olan bilişsel nörobilim alanında çalışabilmenin verdiği muhteşem ayrıcalığa sahip oldum. Bu kitap beyin, zihin ve beden arasındaki gizemli bağları tek tek ortaya çıkarmak için hayatım boyunca –bin bir zorlukla– yapmış olduğum birçok çalışmanın özü. İlerleyen bölümlerde hakkında doğal bir meraka sahip olduğumuz zihnimizin iç yaşantısının çeşitli yönlerine dair yaptığım araştırmaları sayıp dökeceğim. Dünyayı nasıl algılıyoruz? Zihin-beden ilişkisi denilen şey de ne? Cinsel kimliğimizi ne belirler? Bilinç nedir? Otizmde ters giden ne? Sanat, dil, eğretileme, yaratıcılık, kendilik farkındalığı ve hatta dini duyarlılıklar gibi özbeöz insana dair olan tüm bu gizemli yetilere nasıl açıklık getirebiliriz? Bir bilim insanı olarak bir kuyruksuz maymun beyninin –evet, bir kuyruksuz maymunun!– zihinsel becerilerinin böylesi tanrısal bir düzenine erişmeyi nasıl başardığını öğrenmek için duyduğum yoğun merakla yanıp tutuşuyorum.

Bu sorulara olan yaklaşımım beyinlerinin farklı bölümlerinde, davranışları veya zihinleri üzerinde garip etkiler oluşmasına neden olan hasar veya genetik tuhaflıklara sahip hastaları incelememle şekillendi. Yıllar içerisinde alışılmışın dışında ve merak uyandıran birçok farklı nörolojik rahatsızlıktan mustarip (kimileri kutsanmış olduğunu hissetse de) yüzlerce hastayla çalıştım. Örneğin müziğin sesini "gören," dokunduğu her dokuyu "tadan" insanlar veya kendi bedenini terk ederek onu tavandan seyreden hasta... Bu kitapta tüm bu vakalardan neler öğrenmiş olduğumu anlatacağım. Bu tür rahatsızlıklar başlarda her daim

kafa karıştırıcıdır ama bilimsel yöntemin büyüsü sayesinde doğru deneyleri gerçekleştirerek hepsini makul hale getirebiliriz. Her bir vakayı ele alırken, kendi zihnimde tüm bunları açıklanabilir kılmak için yaşadığım kafa karışıklığından ve sizleri de aynı akıl yürütmelerden –kimi zaman boşluklarda vahşi sezgilerle gezinerek– adım adım geçireceğim. Genelde klinik bir gizem çözüldüğünde, ortaya çıkan açıklama normal, sağlıklı bir beynin nasıl çalıştığı hakkında yeni bir şeyler söylerken, en fazla el üstünde tutulan zihinsel yetilerimizin bazılarına dairse hiç beklenmedik sezgiler edinmemizi sağlar. Umuyorum ki, sizler de, bu yolculukları benim kadar ilginç bulursunuz.

Çalışmalarımı yıllardır dikkatle takip eden okuyucular, *Beyindeki Hayaletler* ve *İnsan Bilincinde Kısa Bir Gezinti* adlı önceki kitaplarımda bahsetmiş olduğum bazı vaka geçmişlerini tanıyacaktır. Aynı okuyucular, önceki bulgu ve gözlemlerim üzerine bile söyleyecek yeni şeylerim olduğunu görmekten de memnuniyet duyacaktır. Beyin bilimi, geçen on beş yıl içerisinde –neredeyse her konu hakkında– taze bakış açıları sunarak dudak uçuklatan bir gelişim gösterdi. "Pozitif" bilimlerin gölgesinde debelenen on yılların ardından, nihayet nörobilim çağı doğdu ve bu hızlı gelişim benim çalışmalarıma da yön vererek onları zenginleştirdi.

Geçen iki yüz yıl, bilimin pek çok alanında olağanüstü ilerlemelere şahitlik etti. Fizikte, 19. yüzyıl sonlarının aydınları tam da teorik fizikteki her şeyin ortaya konduğunu ilan ettikleri sırada Einstein bizlere uzay ve zamanın geçmiş dünya görüşümüzce hayal ettiklerimizle kıyaslandığında son derece bilinmedik olduğunu gösterirken; Heisenberg de atomla ilgili olarak en temel neden-sonuç mefhumlarımızın bile çöktüğüne işaret etti. Şaşkınlığımızı üzerimizden atar atmaz, kara delikler ve kuantum dolanıklılık teorisinin açığa çıkması gibi gelecek yüzyıllar boyunca merak duygumuzu körükleyecek yüzlerce farklı gizemle ödüllendirildik. Evrenin "Tanrı'nın müziğiyle" ahenk içinde titreyen saz tellerinden oluştuğu kimin aklına gelirdi ki? Benzer listeler diğer alanlardaki buluşlar için de yapılabilir. Kozmoloji bize genişleyen evreni, karanlık maddeyi ve sayıları sonsuza giden milyarlarca galaksinin hayretler uyandıran manzarasını

bahşetti. Kimya periyodik cetveli kullanarak dünyayı açıklarken plastik maddeyi ve mucizevi bir ilaç bolluğunu da sundu. Matematikse, her ne kadar birçok "nezih" matematikçi kendi dallarının böylesi pratik kullanımlar amacıyla lekelendiğini görmemiş olmayı tercih etse de bizlere bilgisayarları kazandırdı. Biyolojide, bedenin anatomisi ve fizyolojisinin ince ayrıntıları keşfedildi ve nihayet evrime yön veren mekanizmalar açıklık kazanmaya başladı. Tarihin başlangıcından beri kelimenin tam anlamıyla insanlığın baş belası olan hastalıkların (mesela cadıların işi veya ilahi adalet olduğunun aksine) aslında ne oldukları sonunda ortaya çıktı. Cerrahi, farmakoloji ve halk sağlığı alanlarında gerçekleşen devrimlerle, gelişmiş ülkelerdeki insan ömrü sadece dört beş nesil içerisinde iki kat arttı. Nihai devrimse modern biyolojinin doğum tarihi sayılan, 1950'li yıllarda genetik kodun çözülmesiyle yaşandı.

Diğer bilim dallarına kıyasla, zihin bilimleri –psikiyatri, nöroloji ve psikoloji– yüzlerce yıl boyunca çürümeye terk edilmişti. Aslında, 20. yüzyılın son çeyreğine kadar algı, duygu, biliş ve zekâ hakkında titiz teoriler mevcut değildi (tek istisnaysa renkli görme teorisidir). 20. yüzyılın büyük bir bölümünde, insan davranışını açıklamaya yönelik elimizdeki tek şey iki teorik düşünceydi –Freudculuk ve davranışçılık– ve nihayet nörobilimin bronz çağının ötesine geçmeyi başardığı 1980 ve 1990'lı yıllarda her iki teori de çarpıcı bir biçimde gölgede kaldı. Tarihsel açıdan, bu pek de uzun bir süre sayılmaz. Fizik ve kimyaya kıyasla nörobilim henüz yeni sayılır. Fakat ilerleme ilerlemedir ve kaldı ki, o nasıl bir ilerleme dönemiydi öyle! Genlerden hücrelere, devrelere ve bilişe –nihai bir Büyük Birleşik Teori için hâlâ yetersiz kalsa da– günümüz nörobiliminin eni de boyu da, benim bu alanda çalışmaya başladığım zamana göre milyonlarca ışık yılı yol katetmiş durumda. Son on yıldaysa, geleneksel olarak beşeri bilimler içerisinde yer alan çeşitli dallara fikirler önerecek kadar özgüvene sahip hale geldiğini görüyoruz. Bu sayede günümüzde nöroekonomi, nöropazarlama, nöromimarlık, nöroarkeoloji, nörohukuk, nöropolitika, nöroestetik (*bkz*. 4. ve 8. Bölüm) ve hatta nöroteoloji gibi dallara sahibiz. Bunlardan bazıları sadece birer nöroaldatmaca olsa bile bir bütün olarak

bakıldığında pek çok alana gerçekçi ve oldukça gerekli katkılarda bulundukları şüphesizdir.

Yaşadığımız baş döndürücü ilerlemeye rağmen, kendimize karşı tamamıyla dürüst kalmalı ve insan beynine dair bilmemiz gerekenlerin yalnızca çok küçük bir kısmını keşfetmiş olduğumuzu kabul etmeliyiz. Fakat keşfettiğimiz bu mütevazı miktar bile konuyu herhangi bir Sherlock Holmes romanından daha heyecanlı hale getirmeye yetiyor. İlerlemenin süreceği gelecek on yıllar boyunca karşılaşacağımız kavramsal değişimlerin ve teknolojik atılımların insan ruhuna en az yüz yıl önceki klasik fiziği altüst eden kavramsal devrimler kadar akıl almaz, tüm sezgileri sarsan ve aynı zamanda hem aşağılayıcı hem de yüceltici bir etki yapacağından eminim. "Gerçek, kurmacadan daha tuhaftır" atasözü beynin işleyişi açısından özellikle doğru gibi görünüyor. Bu kitapta benim ve meslektaşlarımın yıllar boyu, zihin-beyin gizeminin katmanlarını sabırla ortaya çıkardıkça hissettiğimiz merak ve şaşkınlıkların en azından bir kısmını yansıtabilmeyi umuyorum. Çığır açan beyin cerrahı Wilder Penfield'ın "kader organı" ve Woody Allen'ın daha az hürmetkâr bir deyişle insanın "ikinci gözde organı" olarak tanımladığı organa olan ilginizi artırır umarım.

Genel Bakış

Bu kitap her ne kadar geniş bir konu yelpazesi içeriyorsa da, birkaç önemli başlığın tüm konularda karşınıza çıktığını fark edeceksiniz. Bunlardan biri insanların "sadece" bir diğer primat türü değil; gerçekten eşsiz ve özel oluşudur. Bu düşüncenin bu derece savunmaya ihtiyaç duyuşu bana hâlâ biraz şaşırtıcı geliyor; üstelik yalnızca evrim karşıtlarının zırvalıklarına karşı değil, sayıları hiç de az olmayan, aşağılığımızdan kayıtsızca keyif alırmış gibi küçümser bir tonda "sadece bir kuyruksuz maymun" olduğumuzu iddia eden meslektaşlarıma karşı da bir savunmadan bahsediyorum. Kimi zaman bunun, ilk günahın seküler hümanistlere ait bir yorumu olduğundan şüphe ediyorum.

Diğer bir konu da her yere nüfuz etmiş olan evrimci perspektiftir. Beynin geçirdiği evrimi anlamadan, nasıl çalıştığını anlamak mümkün değildir. Muhteşem bir biyolog olan Theo-

dosius Dobzhansky'nin söylediği gibi, "Evrimin ışığı olmadan biyolojideki hiçbir şeyin anlamı yoktur." Bu, diğer tersine-mühendislik problemleriyle bariz bir karşıtlık barındırır. Örneğin ünlü İngiliz matematikçi Alan Turing, Nazilerin –gizli mesajları şifrelemek için kullandıkları– Enigma makinesini çözdüğünde bu aletin araştırılma ve geliştirilme geçmişi hakkında herhangi bir şey bilmeye gerek duymadı. Prototiplere veya önceki ürün modellerine dair bir bilgiye de ihtiyacı yoktu. İhtiyaç duyduğu şeyler sadece makinenin çalışan bir örneği, bir not defteri ve kendi parlak zekâsıydı. Fakat biyolojik sistemlerde yapı, işlev ve köken arasında derin bir birlik bulunur. Diğer ikisine de özel dikkat göstermedikçe bunlardan herhangi birini anlamakta pek de fazla ilerleme gösteremezsiniz.

Benzersiz zihinsel özelliklerimizin çoğunun, beyin yapılarının aslında farklı sebeplerle evrimleşmiş olan tuhaf düzeni sonucunda gelişmiş olduğunu öne sürdüğümü göreceksiniz. Bu durum evrimde sürekli karşımıza çıkar. Tüyler, orijinal rolü uçmak değil yalıtım olan pullardan evrilmiştir. Yarasalar ve pterodaktillerin kanatları aslında yürümek için tasarlanmış önayakların değişime uğramış halidir. Akciğerlerimizse, balıkların suyun yüzeyinde durabilme özellikleri doğrultusunda evrimleşmiş hava keselerinden gelişmiştir. Evrimin fırsatçı, "rastlantısal" doğası, başta doğa tarihi üzerine yazdığı ünlü makalelerle tanınan Stephen Jay Gould olmak üzere birçok yazar tarafından savunulmuştur. Aynı ilkenin, insan beyninin evrimleşmesinde daha da kuvvetli bir biçimde geçerli olduğu görüşündeyim. Evrim, kuyruksuz maymunun beynindeki pek çok işlevi radikal bir şekilde başka amaçlara uygun hale getirerek tamamıyla yeni işlevler yaratmaya yönelik yöntemler bulmuştur. Bunlardan bazıları öylesine kuvvetlidir ki –aklıma ilk olarak dil geliyor–, tıpkı yaşamın sıradan kimya ve fiziği aştığı ölçüde bunların da kuyruksuz maymunluğu aşan bir tür ürettiğini iddia edecek kadar ileri gidebilirim.

Yani bu kitap benim, insan beyninin şifrelerini, onu herhangi bir Enigma makinesinden kesinlikle daha esrarengiz kılan sonsuz sayıdaki bağlantıları ve birimleriyle çözmeyi hedefleyen büyük çabaya ufak bir katkım olacak. Giriş Bölümü, hem insan zihninin eşsizliği üzerine çeşitli perspektifler ve bir tarihçe su-

nuyor hem de insan beyninin anatomisi üzerine temel bir kaynak oluşturuyor. Uzuvlarını yitiren birçok hastanın hissettiği hayalet uzuvlarla ilgili yaptığım geçmiş deneylere dayanarak 1. Bölüm, insan beyninin değişim konusundaki muhteşem kapasitesini vurguluyor ve daha geniş bir esneklik özelliğinin,* evrimsel ve kültürel gelişimimizin izlediği yolu nasıl şekillendirmiş olabileceğini ortaya koyuyor. 2. Bölüm, beynin gelen duyusal bilgileri, özellikle de görsel bilgileri nasıl işlediğini açıklıyor. Bu kısımda da odaklandığım nokta insanın benzersizliği: Beynimiz her ne kadar diğer memelilerle aynı temel duyu işleme mekanizmalarına sahip olsa da, biz bu mekanizmaları yeni bir düzeye taşımışız. 3. Bölümse bazı insanların beyin devrelerinin olağandışı bir şekilde bağlanması sonucu yaşadıkları, duyulardaki tuhaf bir karışıklık olan sinestezi adındaki ilginç fenomen hakkında. Sinestezi bazı insanları özellikle daha yaratıcı yapan genler ile beyin arasındaki bağlantıya bir pencere açarken; bizi en başından neyin böylesine yaratıcı bir tür kıldığı hakkında da ipuçları barındırıyor olabilir.

Sonraki üç bölüm, insan oluşumuzda hayati öneme sahip olduğuna inandığım özel bir tür sinir hücresini inceliyor. 4. Bölüm, birbirimizin bakış açılarını benimseme ve birbirimizle empati kurma becerimizin temelinde yer alan ayna nöronu adındaki bu özel hücreleri anlatıyor. İnsanların ayna nöronları daha alt düzeyde bulunan primatların hiçbirinde olmayan bir gelişmişliğe erişmiş ve tam teşekküllü bir kültür edinmemizde evrimsel bir kilit rol oynamış gibi görünmekte. 5. Bölüm, ayna nöronu sistemindeki problemlerin, nasıl ekstrem zihinsel yalnızlık ve sosyal kopuşla tanımlanan gelişimsel bir rahatsızlık olan otizmin altında yatan sebep olabileceğini araştırıyor. 6. Bölümse, ayna nöronlarının insanlığın en parlak başarısı olan dil üzerinde de nasıl bir rol oynamış olabileceğini inceliyor (Daha teknik bir biçimde ifade etmek gerekirse, dilden söz dizimini çıkardığımızda kalan atadil†).

7 ve 8. Bölümde, türümüzün güzellikle ilgili taşıdığı eşsiz duyarlılıklara değineceğiz. Kültürel ve hatta türler arası sınır-

---

* Brain plasticity; beynin esnekliği –yn.

† Protolanguage –yn.

ları tanımayan, evrensel estetik yasalar olduğunu iddia ediyorum. Öte yandan, bu kadar önem verilen sanatın da muhtemelen sadece insanlara mahsus bir şey olduğunu düşünüyorum.

Son bölümdeyse, hepsinden de zorlu bir problem ve şüphesiz ki insana özgü biricik meziyet olan kendilik farkındalığının doğasını irdelemeye çalışacağım. Problemi çözmüş gibi davranmayacağım, ancak psikiyatriyle nöroloji arasındaki alacakaranlık kuşağını işgal eden ve gerçekten dikkate değer vakalar üzerinden yıllar içerisinde derlemeyi başardığım şaşırtıcı bilgileri sizlerle paylaşacağım. Bunların arasında geçici olarak bedeninden ayrılanlar, nöbet geçirdiği sırada Tanrı'yı görenler ya da var olduklarını reddedenler bulunuyor. Bir kişi nasıl olur da kendi varlığını inkâr eder? Reddedişin kendisi varoluşu ima etmez mi? İnsan bu Gödelci kâbustan kaçıp kurtulabilir mi hiç? Nöropsikiyatri yirmili yaşlarda bir tıp öğrencisiyken dolaştığım hastane koridorlarında beni etkisi altına alan bu gibi birçok açmazla dolu. Bu tür hastaların durumlarının çok üzücü olmasının yanı sıra, insana özgü, muhteşem bir yetenek olan kişinin kendi varlığını kavrayabilmesi meziyetine dair de zengin bir bilgi hazinesi olduklarını görebiliyordum.

Önceki kitaplarım gibi *Öykücü Beyin* de genel kitleye yönelik olarak, konuşma dilinde kaleme alındı. Okuyucularımda bilime karşı belli düzeyde bir ilgi ve insan doğasına dair bir merakın bulunduğunu varsayıyorum; ancak kimseden herhangi bir resmi bilimsel geçmiş veya önceki çalışmalarımla bir aşinalık duymalarını bile beklemiyorum. Umarım bu kitap her düzeyden öğrenciye, başka disiplinlerden meslektaşlarıma ve hatta bu konularla mesleki veya şahsi bağlantısı bulunmayan okuyuculara yol gösterici ve ilham kaynağı olur. Bu nedenle, kitabı yazdığım sırada basitleştirme ile tutarlılık arasındaki ince çizgiyi adımlarken yanlışa düşmek anlamına gelebilecek popülerleştirmenin standart zorluğuyla karşı karşıya kaldım. Fazla basitleştirmek konuya hâkim meslektaşlarımın tepkisine neden olabilir, daha da kötüsü okuyucularda küçümsenme hissine yol açabilir. Diğer taraftan, çok fazla ayrıntıysa konunun uzmanı olmayanlara itici gelebilir. Sıradan bir okuyucu bilmediği bir konu hakkında düşüncelerini hareketlendirecek rehberli bir tur ister; bir

tez veya kalın bir kitap değil. Ben de doğru dengeyi tutturmak için elimden geleni yaptım.

Tutarlılıktan söz açılmışken, kitapta ortaya koyduğum bazı fikirlerin spekülatif boyutta olduğunu baştan söyleyeyim. Hayalet uzuvlar, görsel algı, sinestezi ve Capgras kuruntusu gibi kitaptaki bölümlerin birçoğu sağlam zeminler üzerinde temelleniyor. Fakat sanatın kökenleri ve kendilik farkındalığının doğası gibi birkaç tanımı zor ve pek iyi irdelenmemiş konuyu da ele aldım. Bu gibi durumlarda, yani somut deneysel veriler net olmadığında gelişmiş varsayımlar ve sezgilerin düşüncelerimi yönlendirmesine izin verdim. Bunda utanılacak bir şey yok: Bilimsel sorgulamalar açısından bâkir kalmış her alan öncelikle bu şekilde keşfedilmelidir. Bu yöntem, verilerin zor bulunur veya eksik olduğu ve mevcut teorilerin zayıf kaldığı durumlarda bilimsel sürecin temel bir öğesidir; bilim insanları beyin fırtınası yapmak zorundadır. En iyi varsayımlarımızı, sezgilerimizi, saçma, yarım yamalak tahminlerimizi ortaya koymalı ve ardından bunları sınayacak yöntemler bulmak için beynimizi patlatmalıyız. Bilim tarihi bunun örnekleriyle dolu. Örneğin ilk atom modellerinden birinde atom, nötronları yoğun bir atom "bulamacının" içine yuvalanmış eriklerden oluşan bir erik pudingine benzetilmişti. Birkaç on yıl sonraysa fizikçiler atomların minyatür bir güneş sistemi gibi olduğunu; bir yıldızın yörüngesindeki gezegenler misali çekirdeğin yörüngesinde de bulunan düzenli elektronlar olduğunu düşünüyordu. Bu modellerin her biri fayda sağladı ve bizi nihai (ya da en azından mevcut) gerçeğe biraz daha yaklaştırdı. Örnekler böyle sürer gider. Kendi alanımda, meslektaşlarımla birlikte gerçekten gizemli ve açıklanması güç yetilere dair anlayışımızı geliştirmek için büyük bir çaba gösteriyoruz. Biyolog Peter Medawar'ın belirttiği üzere, "Bütün iyi bilimler doğrunun ne *olabileceğine* dair yaratıcı bir düşünceden ortaya çıkmıştır." Bununla birlikte bu ferâgatnameme rağmen en azından birkaç meslektaşımı kızdırabileceğimin farkındayım. Fakat BBC'nin ilk genel müdürü Lord Reith'ın bir keresinde söylediği gibi, "Kızdırmakla mükellef olduğumuz insanlar vardır."

Çocukluk Cazibeleri

Sherlock Holmes, çok önemli bir ipucunu nasıl bulduğunu açıklamadan önce, "Yöntemlerimi bilirsin Watson" derdi. Bu durumda insan beyninin gizemlerine doğru yapacağımız yolculuğa başlamadan önce, benim de yaklaşımımın ardındaki yöntemlerden kısaca bahsetmem gerektiğini hissediyorum. Her şeyin ötesinde geniş kapsamlı, çoklu-disiplinli bir yaklaşım ve merak duygusuyla sonu gelmez bir "Peki, farz edelim ki..." kalıbı tarafından yönlendiriliyor. Şu anki ilgi alanım nöroloji olmasına rağmen, bilimle olan aşk hikâyem Hindistan, Chennai'da geçen çocukluk yıllarımda başlamıştı. Doğal fenomenlerin daimi büyüsü altında sahip olduğum ilk tutku kimyaydı. Tüm evrenin, sınırlı sayıda birtakım öğelerin kendi aralarındaki basit etkileşimine dayandığı fikri beni mest ediyordu. Daha sonra, bütün sinir bozucu ve bir o kadar da çekici gelen karmaşıklığıyla biyolojiye yöneldim. On iki yaşımdayken, semender türünden evrimleşerek tamamıyla su larvası düzeyinde kalıp günümüze kadar ulaşan ***aksolotl***lar hakkında bir şeyler okuduğumu hatırlıyorum. Metamorfozlarını sonlandırarak solungaçlarını muhafaza etmeyi başarmış (semender ve kurbağaların akciğerlerle takas etmiş olmalarının aksine) ve cinsel olgunluklarına suda erişmişlerdir. Bu canlılara yalnızca "metamorfoz hormonu" (tiroid özütü) verilerek aksolotlarını evrimleşebileceğini; günümüzde nesli tükenmiş, karada yaşayan ve solungaçsız yetişkin atalarına geri gidilebileceğini okuduğumda hayretler içinde kalmıştım. Zamanda geriye giderek artık yeryüzünde var olmayan, tarihöncesi bir canlı geri getirilebilirdi. Ayrıca iribaşların aksine yetişkin semenderlerin esrarengiz bir nedenden ötürü kesilmiş veya kopan bacaklarını yenileyemediklerini de biliyordum. Merakım beni bir adım daha öteye taşıyarak –nihayetinde "yetişkin bir iribaş" olan– aksolotlun modern bir iribaşın yaptığı gibi kayıp bacağı yenileyebilme yeteneğini muhafaza edip edemeyeceği sorusuna yöneltti. Yeryüzünde sadece hormon verilerek atalarının formuna döndürülebilecek olan daha kaç adet aksolotl benzeri tür vardı? Acaba uygun bir hormon kokteyli kullanılarak sonuçta pek çok ergenlik özelliğini muhafaza ederek evrimleşmiş bir kuyruksuz maymun olan insanların da, tahminen

Homo erectus'u andıran bir geçmiş forma dönmesi sağlanabilir miydi? Aklım sorular ve tahminlerle akıp gitmiş, bense sonsuza dek biyolojiye saplanıp kalmıştım.

Her yerde gizemler ve olasılıklar karşıma çıkıyordu. On sekiz yaşıma vardığımda az bilinen bir tıp kitabının dip notunda, tümör taşıyan bir insandaki yumuşak dokuyu etkileyen kötü huylu kanserin bir enfeksiyondan dolayı yüksek ateş yaptığını ve kimi zaman kanserin bu sebepten tamamıyla gerilediğini okudum. Ateş sonucu kanserin gerilemesi mi? Neden? Bu olgu nasıl açıklanabilir ve uygulanabilir bir kanser tedavisine dönüşmesi mümkün müdür?[1] Böylesi tuhaf, beklenmeyen bağlantıların olasılığı beni büyüledi ve çok önemli bir ders almamı sağladı: Hiçbir zaman bariz olanı çantada keklik sayma. Vakti zamanında, dört kiloluk bir kayanın iki kiloluk bir kayaya kıyasla yere iki kat daha hızlı düşeceği öyle belirginmiş ki kimse bunu denemeye bile tenezzül etmemiş. Ta ki Galileo Galilei ortaya çıkıp on dakika içerisinde oldukça basit bir deney sergileyerek sezgilere aykırı bir sonuç elde edene ve tarihin yönünü değiştirene kadar.

Çocukluğumdaki bir diğer sevdam da botanikti. Nasıl edip de Darwin'in "dünyanın en muhteşem bitkisi" olarak tanımladığı bir Venüs sinekkapan bitkisi bulacağımı düşünüp durduğumu hatırlıyorum. Darwin, bu bitkinin kapanındaki iki tüye art arda hızlıca dokunulduğunda kapanın tamamen kenetlendiğini söylemişti. Çift tetikleyici bulunması, bitkinin rastgele savrulan cansız döküntüler yerine böceklerin hareketine cevap vermesini sağlıyordu. Bitki bir kez avının üzerine kapandığında, kapalı kalıp sindirim enzimleri salgılamaya başlıyordu, ama bunu sadece gerçek bir besin yakaladığı zaman yapıyordu. İyice meraklanmıştım. Besinleri tanımlayan nedir? Aminoasitler için de kapalı kalır mı? Yağ asidi için? Hangi asitler için? Nişasta? Saf şeker? Sakarin mi? Sindirim sistemindeki besin dedektörleri ne kadar gelişmiş? Maalesef o sıralar bu bitkiden edinmeyi bir türlü beceremedim.

---

[1] Bu gözlemlerin zaman zaman yeniden gündeme geldiğini öğrendim fakat anlaşılmaz bir nedenle günümüz onkolojik araştırmalarının bir parçası değildir. Örneğin *bkz.* Havas (1990), Kolmel vd. (1991) veya Tang vd. (1991).

Annem bilime olan erken ilgimi, dünyanın her yerinden getirdiği zoolojik örneklerle bilfiil teşvik ediyordu. Özellikle de bana verdiği ufak, kurutulmuş denizatını çok net hatırlıyorum. Takıntılarımı babam da onaylıyordu. Ergenliğimin henüz ilk zamanlarında bana bir Carl Zeiss araştırma mikroskobu almıştı. Terliksilere ve volvokslara yüksek güçte bir objektif mercekten bakmanın keyfiyle çok az şey yarışabilir (Bu sayede volvoksların dünyadaki gerçekten çarkı olan tek biyolojik canlı olduğunu öğrenmiştim). Daha sonra üniversiteye başlarken babama gönlümün temel bilimlerden yana olduğunu söyledim. Diğer hiçbir şey beni yarısı kadar heyecanlandırmıyordu. Zeki bir adam olan babamsa beni tıp okumaya ikna etti. "İkinci sınıf bir doktor olabilir ve buna rağmen saygın bir yaşama sahip olabilirsin" demiş, "ancak ikinci sınıf bir bilim insanı olamazsın; bu tezatlık olurdu" diye de eklemişti. Eğer tıp okursam daha az riske gireceğimi, her iki kapıyı da açık tutup mezun olduktan sonra araştırma yapmaya uygun olup olmadığıma karar verebileceğimi ifade etmişti.

Sır dolu çocukluk meşguliyetlerimin tamamında, Viktoria tarzı olarak tanımladığım hoş bir antikalık vardı. Viktoria dönemi bir asırdan da uzun zaman önce (teknik olarak 1901'de) sona ermiş ve 21. yüzyıl nörobiliminin uzağında görünüyor olabilir. Fakat düşünce tarzım ve araştırmalarımı yürütme biçimimde şekillendirici etkisi olan 19. yüzyıl bilimine olan aşkımdan da bahsetmezsem olmaz.

Basit bir deyişle, bu "biçim" kavramsal olarak basit ve uygulaması kolay deneyleri işaret etmektedir. Öğrenciyken sadece modern biyoloji hakkında değil; bilim tarihiyle ilgili de deliler gibi okumuştum. Alt sınıf mensubu, kendi kendisini yetiştirmiş ve elektromanyetizmanın ilkelerini keşfetmiş Michael Faraday hakkında okuduğumu hatırlıyorum. 1800'lü yılların başında bir kâğıdın arkasına bir çubuk mıknatıs koymuş ve sayfanın üstüne demir tozları serpmiş. Tozlar hemen çubuk hattında hizaya girmiş. Böylece Faraday manyetik alanı gözle görünür kılmış! Böylesi alanların sadece matematiksel çıkarımlar olmadıklarını, gerçek olduklarını bu kadar doğrudan gösterecek başka bir yöntem olamaz. Faraday'ın yaptığı bir sonraki deney yine bir

çubuk mıknatısı bakır bir bobin telinde ileri geri hareket ettirmek olmuş ve sonucunda bobinde elektrik akımı dolaşmaya başlamış. Bu sayede fiziğin tamamıyla ayrı iki alanı olan manyetizm ile elektrik arasında bir bağlantı olduğunu kanıtlamış. Bu yalnızca –hidroelektrik güç, elektrik motoru ve elektromıknatıs gibi– pratik uygulamalar için değil; aynı zamanda James Clerk Maxwell'in derin teorik sezgilerine de zemin oluşturdu. Yani Faraday sadece çubuk mıknatıslar, kâğıt ve bakır telden ibaret malzemelerle fizikte yeni bir çığır açtı.

Böylesi deneylerin basitliği ve zarifliğinin beni nasıl da coşkulandırdığını anımsıyorum. Herhangi bir okul çocuğu bunları tekrarlayabilir. Galilei'nin taşlarını bırakması veya Newton'ın ışığın doğasını araştırmak için iki prizmayı kullanmasından hiçbir farkı yok. Öyle ya da böyle, bu tip hikâyeler beni erken yaşlarda teknofobik yaptı. iPhone kullanmak hâlâ zor geliyor fakat bu teknoloji fobimin bana faydası da oldu. Bazı meslektaşlarım biyoloji ve fiziğin henüz emekleme çağını geçirdiği 19. yüzyılda bu fobimin hoş karşılanabileceği ama önemli gelişmelerin, sadece ileri teknoloji ürünü makinelerin kullanılmasıyla, büyük takımlar tarafından gerçekleştirilebildiği bu "büyük bilim" çağında kabul edilemez olduğu konusunda beni uyardı. Ben öyle olduğunu düşünmüyorum. Üstelik bu fikir kısmen doğru olsa bile "küçük bilim" çok daha eğlenceli ve sık sık büyük keşiflere dönüşebiliyor. Hayalet uzuvlar hakkındaki ilk deneylerimde (*bkz.* 1. Bölüm) ihtiyaç duyduğum malzemelerin sadece pamuklu kulak çubukları, birer bardak sıcak ve soğuk suyla sıradan aynalardan ibaret olması beni hâlâ güldürür. Hipokrat, Sushruta, brahman olan atam Bharadwaja veya eski çağlardan günümüze herhangi bir diğer fizikçi de aynı basit deneyleri yapabilirdi. Gel gör ki hiçbiri yapmadı.

Peki, Barry Marshall'ın ülsere her doktorun "emin olduğu" gibi asit veya stresin değil; bir bakterinin neden olduğunu ortaya koyan araştırmasını ele alalım. Marshall teorisinden şüphe duyanları ikna etmek için cesurca bir deney yapmış ve gerçekten bir *Helicobacter pylori* kültürü yutmuş, ardından da mide zarında ağrılı ülser oluşan noktaları gösterdikten sonra derhal antibiyotik alarak kendisini tedavi etmişti. O ve diğerleri, daha

sonra da mide kanseri ve hatta kalp krizi gibi birçok rahatsızlığa mikroorganizmaların neden olduğunu ortaya koymaya devam ettiler. Sadece birkaç hafta içerisinde, Dr. Marshall on yıllardır herkesin erişimine açık olan malzemeleri ve yöntemleri kullanarak tıpta yeni bir dönem başlattı. Bundan on yıl sonraysa Nobel Ödülünü kazandı.

Düşük teknolojik yöntemlere olan düşkünlüğümün elbette hem avantajları hem de dezavantajları var. Biraz da tembel olmamdan dolayı hoşuma gidiyorlar ama zaten bu öyle herkesin ilgisini çeken bir tarz da değil. Aslında bence bu iyi bir şey. Bilimin tarz ve yaklaşım konusunda çeşitliliğe ihtiyacı vardır. Bireysel araştırmacıların çoğu uzmanlaşmak zorundadır fakat bilim insanları ayrı tellerden çaldıkça, bilimsel teşebbüsler bir bütün olarak daha sağlam hale gelir. Homojenlik zafiyet üretir: Teorik kör noktalar, bayat paradigmalar, ekosuz oda zihniyeti ve bir şahsiyete tapmalar. Oyuncu çeşitliliği bu rahatsızlıklara karşı güçlü bir ilaçtır. Bilim soyutlama karmaşası yaşayan dalgın profesörleri; kontrol manyaklarını; kılı kırk yaran huysuz istatistik bağımlılarını; doğuştan muhalefet, şeytanın avukatlarını; sadece veri odaklı, inatçı çözümleyicileri ve yüksek riske girip yüksek bedeller ödeyen, düşe kalka yol alan iyimser romantikleri kapsayışının faydasını her daim görmüştür. Eğer her bilim insanı benim gibi olsaydı fırçayı temizleyecek ya da periyodik doğruluk kontrolleri talep edecek kimse olmazdı. Fakat her bilim insanı da fırça temizleyen ve asla sabit bulguların ötesine uzanmayan tiplerden olsaydı, bilim salyangoz hızında ilerler ve köşelerin dışına taşmadan yoluna devam ederdi. Çıkmaz dar yollara uzanan uzmanlık alanları ve üyeliği sadece birbirini tebrik ve finanse eden kişilere açık olan "kulüpler" de modern bilimin mesleki tehlikeleridir.

Pamuklu kulak çubukları ve aynaları, beyin tarayıcıları ve gen ardışımlayıcı analiz makinelerine tercih ettiğimi belirtirken sizlerde teknolojiden tamamen kaçındığım izlenimi yaratmak istemem (Mikroskobunuz olmadan biyolojik bir deney yaptığınızı düşünsenize!). Teknofobik olabilirim ama luddite* de

---

* Luddite; 19. yüzyıl başlarında gelişmekte olan tekstil makinelerinin el işçiliğini rafa kaldıracağını düşünen işçi sınıfının oluşturduğu makineleşme karşıtı bir harekettir. Teknolojik gelişmelere karşı manasında da kullanılır –yn.

değilim. Anlatmaya çalıştığım şey şu ki, bilim sorulardan yola çıkılarak yapılmalıdır; yöntemlerden değil. Anabilim dalınız teknoloji harikası sıvı helyum soğutma ünitesi olan bir beyin tarayıcısına milyonlarca dolar harcamışsa, üzerinizde sürekli bunu kullanmak için bir baskı hissedersiniz. Eskilerin de söylediği gibi, "Sahip olduğunuz tek şey çekiçse, her şey çivi gibi görünmeye başlar." İleri teknoloji beyin tarayıcılarına (ya da çekiçlere) karşı falan değilim. Yine de doğrusu günümüzde o kadar çok beyin görüntüleme işlemi yapılıyor ki bazı önemli bulguların keşfi tesadüflere mahkûm kalıyor. Elbette bir kişi, son teknoloji zımbırtılarla dolu modern bir alet çantasının araştırmalarda vazgeçilmez hayati bir öneme sahip olduğunu haklı olarak ileri sürebilir. Yine elbette ki düşük teknolojiye meyilli ben ve benim gibi meslektaşlarım da sık sık beyin görüntüleme işlemini kullanıyoruz ancak amacımız sadece belirli varsayımları test etmek oluyor. Bazen işe yarıyor, bazen de yaramıyor fakat yüksek teknolojinin –ihtiyaç duymamız halinde– mevcut olduğunu bilmek de bizi memnun ediyor.

GİRİŞ

SIRADAN BİR KUYRUKSUZ MAYMUN DEĞİL

Artık tamamıyla eminim ki, eğer şu üç yaratığın fosillerine sahip olmuş veya kıyaslama düşüncesiyle onları muhafaza edebilmiş olsaydık ve bir de önyargısız yargıçlar olabilseydik, o dönemdeki goril ve insan arasında goril ve babuna kıyasla çok daha az bir fark olduğunu anında itiraf ederdik.

THOMAS HENRY HUXLEY

Londra Kraliyet Enstitüsünde yapmış olduğu konuşmadan
"Farkındayım sevgili Watson, sen de bilindik uzlaşımlar ve günlük hayatın monotonluğu dışındaki tüm garipliklere olan sevgimi paylaşıyorsun."

SHERLOCK HOLMES

İNSAN KUYRUKSUZ MAYMUN MUDUR YOKSA BİR MELEK Mİ? (BENJAMIN DISRAELI'NİN, Darwin'in evrim teorisi üzerine yapılan ünlü bir münazarada sorduğu soru.) Yalnızca yazılımı güncellenmiş şempanzeler miyiz? Yoksa tam anlamıyla *özel*, kimya ve içgüdünün zekâdan yoksun karışımının ötesinde bir tür müyüz? Başta Darwin'in kendisi olmak üzere pek çok bilim insanı, ilk seçeneği ele alarak insanın zihinsel becerilerinin en nihayetinde diğer kuyruksuz maymunlarda da rastladığımız *türden* yetilerin biraz daha ayrıntılandırılmış halleri olduğunu savunmuştur. Bu, 19. yüzyıl için oldukça radikal ve tartışma açan bir önermeydi –hatta bazıları bunu hâlâ aşamadı– fakat Darwin evrim teorisiyle ilgili dünyayı sarsan bilimsel eserini yayımladığından beri insanlığın primat kökenleriyle ilgili görüş bin misli destek buldu. Günümüzde şunun aksini kanıtlamak

cidden olanaksız: Anatomik, nörolojik, genetik ve fizyolojik olarak birer kuyruksuz maymunuz. Hayvanat bahçesindeki büyük kuyruksuz maymunların insana olan olağanüstü benzerliğinden etkilenen her insan bunun doğruluğunu hissetmiş demektir.

Bazı insanların büyük bir gayretle "Bu mu yoksa şu mu?" ikilemlerine düşüyor olmalarını çok garip buluyorum. "Kuyruksuz maymunlar kendilik farkındalığına sahip mi *yoksa* iradesizler mi?," "Yaşam anlamlı mıdır *yoksa* anlamsız mı?" "İnsanlar 'sadece' hayvan mıdır *yoksa* daha mı yüceyiz?" Bir bilim insanı olarak –mantıklı oldukları müddetçe– kategorik sonuçlar üzerinde uzlaşmakta bir sıkıntı görmüyorum. Fakat bu sözde kaçınılmaz metafizik ikilemlerin büyük bir kısmında herhangi bir çatışma göremediğimi itiraf etmeliyim. Örneğin neden hem hayvanlar âleminin bir dalı hem de evrendeki tümüyle eşsiz *ve* muhteşem bir *fenomen* olmayalım?

Ayrıca kökenlerimizle ilgili konuşurken insanların sıklıkla "sadece," "sıradan" gibi ifadeleri kullanıveriyor olmalarını da yadırgıyorum. İnsanlar kuyruksuz maymunlardır. Yani bizler de memeli hayvanlarız. Omurgalıyız. Trilyonlarca yumuşak hücrenin titreştiği kolonilerden oluşuyoruz. Biz bütün bunlarız fakat "sadece" bunlardan ibaret değiliz. Tüm bunlara ek olarak eşsiz ve diğer her şeyden üstün, aşkın bir canlıyız. Şu dünya üzerinde bulunan yepyeni, sınırları henüz meçhul ve hatta belki de sınırsız potansiyele sahip bir şeyiz. Kaderi yalnızca kimya ve içgüdüler tarafından belirlenmeyen, onu kendi ellerinde tutan ilk ve tek türüz. Adına Dünya dediğimiz bu Darwinci büyük sahnede yaşamın kendisinin ortaya çıkışından beri ortalığı bizim kadar sarsan bir değişim olmadığını iddia edebilirim. Ne olduğumuzu ve hâlâ neleri başarabileceğimizi düşündüğümde küçümseyici ufak bir "sadece yalanı"na yer olmadığını düşünüyorum.

Herhangi bir kuyruksuz maymun bir muza erişebilir fakat yalnızca insanlar yıldızlara ulaşabilir. Kuyruksuz maymunlar ormanlarda yaşar, rekabet eder, ürer ve ölürler; hikâyenin sonu! İnsanlarsa yazar, araştırır soruşturur ve yaratır. Biz genleri birbirine bağlar, atomu parçalar, roketler fırlatırız. Büyük Patlamanın göbeğine dalar ve pi sayısının basamaklarını altüst ederiz. Muhtemelen hepsinden kıymetlisi, daha derinlere bak-

mamız, biricik ve muhteşem beynimizin bilmecesini çözmeye çalışmamızdır. Bu çok zihin sarsıcı bir şey. Nasıl oluyor da avucunuza sığacak yarım kiloluk bir jöle yığını melekleri hayal ediyor, sonsuzluk kavramını irdeliyor ve hatta evren içerisinde kendi yerini sorguluyor? Özellikle büyüleyici olan şey, sizinki de dahil olmak üzere herhangi bir beynin, milyarlarca yıl önce evrenin uzak köşelerine dağılmış sayısız yıldızın çekirdeğinde dövülmüş atomlardan oluşuyor olmasıdır. Bu parçacıklar, kütleçekim ve şans onları yeryüzünde, şu anda bir araya getirene kadar sonsuz bir zaman boyunca savruldular. Artık kümelenerek –beyninizi oluşturup– yalnızca kendisini meydana getiren yıldızları düşünmekle kalmayıp, kendi düşünme yeteneği hakkında da düşündü ve hatta merak edebilme yeteneğini merak etti. İnsanların ortaya çıkışının ışığında, evren bir anda kendi varlığının bilincine vardı. Bu gerçekten de her şeyin ötesinde bir gizem.

Beyinden coşkuya kapılmadan bahsetmek oldukça zordur. Öyleyse bir kişi bu konuda gerçek anlamda çalışmaya nasıl başlayacak? Tek-nöron incelemelerinden, ileri teknoloji beyin taramasına ve türler arası karşılaştırmaya kadar birçok yöntem mevcut. Benim seçtiğim yöntemler, mazeret gösterilemeyecek kadar eski moda. Genelde bana gelen hastalar felç, tümör veya kafa yaralanmaları nedeniyle beyin lezyonu yaşamış ve sonucunda algı ve bilinç rahatsızlıkları çeken kişiler. Ayrıca kimi zaman, beyninde hasar veya bozukluk bulunmayan ama son derece alışılmadık algısal ve zihinsel sorunlar yaşadığını belirten kişilerle de karşılaşıyorum. Her iki durumda da süreç açık: Önce onlarla bir mülakat yapar, davranışlarını incelerim, bazı basit testler uygulayıp eğer mümkünse beyinlerine bir göz attıktan sonra, psikoloji ve nöroloji arasında bağ kuran –diğer bir deyişle, tuhaf davranışları beynin karmaşık kablolarında oluşan yanlışlıkla ilişkilendiren– bir varsayıma ulaşırım.[1] Hatı-

[1] Beyni incelemek için kullanılan bu temel yöntem davranışsal nöroloji alanının tamamının 19. yüzyılda nasıl etkinleştiğini gösteriyor. O zamandan bu zamana gelişen en büyük farklılık, o günlerde beyin görüntülenmesinin yapılamıyor oluşudur. Doktor hastasının ölmesi için on veya otuz yıl öylece beklemek zorundaydı ki ölümünün ardından hastanın beynini parçalarına ayırarak inceleyebilsin.

rı sayılır ölçüde başarıya ulaştığımı söyleyebilirim. Bu süreçte hastadan hastaya, vakadan vakaya, insan beyninin ve zihninin nasıl çalıştığı ve nasıl ayrılmaz bir şekilde birbirine bağlı olduğu hakkında yeni sezgiler edinirim. Bu gibi buluşlar sayesinde sık sık türümüzü eşsiz kılan unsurları anlamamıza beni biraz daha yaklaştıran evrimsel sezgilere vardığım da olur.

Aşağıdaki örneklere göz atmanızda fayda var:

- Susan sayılara her göz gezdirdiğinde, her bir rakamın doğasında var olan renk tonunda titreştiğini görüyor. Örneğin *5* kırmızı, *3* mavi vb. Sinestezi adı verilen bu durum, belki de esrarengiz bir şekilde yaratıcılık özelliğiyle bağlantılı olarak sanatçılarda, şairlerde ve yazarlarda popülasyonun geneline göre sekiz kat daha fazla görülüyor. Acaba sinestezi, nöropsikolojik bir çeşit kalıntı, yani genel olarak insan yaratıcılığının evrimsel kökenlerini ve doğasını anlamamıza yardımcı olacak bir ipucu mu?
- Humphrey ameliyat sonucu kesilmiş bir hayalet kola sahip. Hayalet uzuv sendromu, ampüte insanlarda sıkça karşılaştığımız bir durum ancak Humphrey'de daha ilginç bir şey fark ettik. Gönüllü bir öğrencimin koluna dokunup onu sarstığımda, Humphrey bunu sadece izliyor olduğu sırada hayalet uzvunda bu temasları hissettiği için yaşadığı şaşkınlığı düşünün. Bu öğrenciyi elinde bir buz parçasıyla oynarken gördüğündeyse hayalet parmaklarında soğuğu hissediyor. Öğrencinin kendi eline masaj yaptığını seyrederken de hayalet elindeki sancılı kasılmayı rahatlatan "hayali masajı" duyumsuyor! Kendi hayalet bedeniyle yabancı birinin bedeni zihninin neresinde birbirine karışıyor? Gerçek kendilik algısı nedir ve nerededir?
- Smith adındaki bir hasta Toronto Üniversitesinde beyin ameliyatı geçiriyor. Tamamen uyanık ve bilinci yerinde. Kafa derisine lokal anestezi maddesi sürülmüş ve kafatası açılmış. Cerrah, nöronların çoğunun acıya tepki verdiği beynin ön bölgesi olan anterior singulata bir elektrot yerleştirmiş. Bu sayede, bir iğneyle Smith'in eline her do-

kunulduğunda aktifleşen nöronu bulabilecek. Fakat gördükleri karşısında şaşkınlık içinde kalıyor çünkü Smith uyarılan bir başka hastayı yalnızca *seyrediyorken de* bu nöron aynı şiddette harekete geçiyor. Sanki nöron (ya da parçası olduğu işlevsel devre) başka bir kişiyle empati kuruyor. Yabancının acısı, neredeyse kelimenin tam anlamıyla Smith'in acısı haline geliyor. Hintli ve Budist mutasavvıflar kişinin kendisiyle öteki arasında temel bir fark olmadığını ve gerçek aydınlanmanın bu engeli ortadan kaldıran merhametten geleceğini savunurlar. Bunun sadece iyi niyetli bir saçmalık olduğunu düşünürdüm fakat işte burada, kendiyle öteki arasındaki farktan habersiz bir nörondan bahsediyoruz. Acaba beyinlerimiz empati ve merhamet açısından eşsiz bir biçimde bağlantılı durumda mı?

- Jonathan'dan sayıları hayal etmesi istendiğinde, bu sayılar her zaman gözlerinin önünde belli bir mekânsal düzende beliriyordu. *1*'den *60*'a tüm sayılar, özenle üç boyutlu bir şekilde kıvrılan ve hatta kendi üzerine de katlanan zahiri bir sayı dizisi olarak görünüyordu. Jonathan, bu kıvrılan çizginin kendisine aritmetik işlemlerde yardımcı olduğunu da iddia ediyordu (İlginçtir ki, Einstein da sıklıkla sayıları mekânsal halde gördüğünü iddia ederdi). Jonathan'ınkine benzer vakalar sayılarla ilişkili benzersiz hünerimiz konusunda bize neler söyler? Birçoğumuz sayıları soldan sağa hayal etmek gibi anlaşılması güç bir eğilime sahibiz, peki o zaman Jonathan'ın sayıları neden çarpık ve kıvrılmış? Görebildiğimiz kadarıyla bu evrimci koşullar dışında hiçbir mantıklı açıklaması olmayan çarpıcı bir nörolojik anomali örneği.
- San Francisco'da bir hasta gitgide aklını kaçırmış ama bir diğer taraftan da akıllardan silinmeyecek güzellikte resimler yapmaya başlamış. Acaba beynindeki hasar, bir şekilde gizli bir yeteneğini mi ortaya çıkardı? Bir dünya mesafede olan Avusturalya'daysa, sıradan bir gönüllü öğrenci olan John alışılmışın dışında bir deneyde katılımcı oluyor. Bir sandalyeye oturuyor ve kendisine bey-

nine manyetik titreşimler gönderen bir başlık takılıyor. Kafasındaki bazı kaslar, verilen akımın etkisiyle iradesi dışında seğiriyor. Daha şaşırtıcı olansa, John daha önce yapamadığını iddia ettiği çok hoş çizimler yapmaya başlıyor. Bu gizli sanatçılar nereden türüyor? Pek çoğumuzun "beynimizin ancak yüzde 10'unu kullandığı" doğru mu? Her birimizin içinde, özgür bırakılmayı bekleyen birer Picasso, Mozart ve Srinivasa Ramanujan (matematik dehâsı) mı var? Yoksa evrim içimizdeki dâhileri bir nedenden ötürü mü bastırmış?

- Doktor Jackson, felç geçirene kadar California, Chula Vista'da gözde bir tıp doktoruydu. Sonrasındaysa vücudunun sağ tarafında kısmi felç kaldı fakat şans eseri beynin yüksek zekâ merkezi denilen korteksinin sadece küçük bir bölümü hasar gördü. Yüksek zekâ işlevleri büyük ölçüde sağlam: Kendisine söylenenlerin çoğunu anlayabiliyor ve bir diyaloğu mantıklı bir biçimde sürdürebiliyor. Bazı basit görevler ve sorularla beynini yokladığımız sıradaysa, "Her parlayan altın değildir" atasözünü açıklamasını istedik ve büyük bir sürprizle karşılaştık.
  "Her sarı ve parlak cismin altın olmayacağı anlamına gelir Doktor. Bakır veya herhangi bir alaşım da olabilir."
  "Tabii," diyorum "fakat bundan daha derin bir anlamı yok mudur?"
  Karşılığında "Evet," diye yanıtladı, "mücevher alırken çok dikkatli olmak lazım, sürekli bizi kazıklıyorlar. Sanırım metalin özgül ağırlığını ölçmek faydalı olabilir."
  Doktor Jackson'da "eğretileme körlüğü" olarak adlandırdığım bir rahatsızlık mevcut. Bundan, insan beyninin özel bir "eğretileme merkezi" oluşturarak evrimleştiği çıkarımını yapabilir miyiz?
- Jason San Diego'daki bir rehabilitasyon merkezinde bulunan bir hasta. Meslektaşım Dr. Subramaniam Sriram tarafından muayene edilmesinden önceki birkaç ay boyunca akinetik mütizm adı verilen bir yarı koma halinde bulunuyordu. Jason yatalak, yürüyemiyor, insanları tanıyamıyor veya onlarla –kendi ebeveynleriyle bile– iletişim

kuramıyor ama gayet uyanık ve hatta sıklıkla çevresindeki insanları gözleriyle takip ediyor. Bunlara rağmen babasının yandaki odaya giderek ona telefon etmesi halinde bilinci tamamıyla açılıyor, babasını tanıyor ve onunla sohbet ediyor. Babası odaya geri döndüğündeyse hemen yaşayan ölü haline geri dönüyor. Adeta bir beden içerisinde iki Jason varmış gibi: Biri görmeye odaklı, bilinci açık ancak hiçbir şeyin farkında değil; diğeriyse duymaya odaklı, her şeyin farkında *ve* bilinci yerinde. Bilinç sahibi bir bireydeki bu ürpertici gidip gelmeler, beynin kendilik farkındalığını nasıl var ettiğine dair bir şeyler açığa çıkarır mı?

Bunlar Edgar Allan Poe veya Philip K. Dick'in tutarsız hayallerle bezeli hikâyelerini andırıyor olabilir. Fakat hepsi gerçek ve bu kitapta karşılaşacağınız vakalardan sadece birkaçı. Bu kişilerin ayrıntılı olarak incelenmesi, sadece tuhaf belirtilerinin neden ortaya çıktığını anlamamıza yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda –sizinki ya da benimki gibi– normal beyinlerin işlevlerini anlamamıza da yarar. Belki günün birinde cevaplanması en güç soruya bile verilecek bir cevabımız olacak: İnsan beyni bilinci nasıl meydana getirdi? Kozmosun geri kalanı her tür insani endişeye rağmen yuvarlanıp giderken, evrenin ufacık bir köşesini aydınlatan içimdeki bu "ben" nedir veya kimdir? Tehlikeli bir şekilde teolojiye kayan bir soru.

EŞSİZLİĞİMİZ ÜZERİNE KAFA YORARKEN bizden önceki diğer türlerin zarif bilişsel düzeyimize erişmeye ne kadar yaklaşmış olabileceklerini de merak ediyor olmaktan daha doğal bir şey yok. Antropologlar geçtiğimiz milyonlarca yıl boyunca insansıların soy ağacının birçok kez dallara ayrıldığını saptadılar. Çeşitli dönemlerde ilk insan ve insan benzeri kuyruksuz maymun türleri gelişmiş ve dünyaya yayılmıştı fakat bir nedenden ötürü bizim soyumuz "başarıya ulaşan" tek tür oldu. Diğer insansıların beyinleri nasıldı acaba? Yok olmalarının nedeni doğru nöral uyarlanım kombinasyonlarına rastlamamış olmaları mı? Bu konudaki araştırmalara devam edebilmek için elimizdeki tek

şey onların fosillerinin ve parçalanmış taştan aletlerinin sessiz ifadeleri. Ne yazık ki nasıl davrandıkları veya zihinlerinin nasıl işlediğine dair belki de hiçbir zaman yeterince bilgi sahibi olamayacağız.

Diğer yandan türümüzün kuzeni sayılabilecek, nispeten yakın zamanda nesli tükenmiş olan ve tamamıyla gelişmiş bir insanlığa geçmelerine deyim yerindeyse adeta bir taş atımlık mesafeleri kalmış Neandertallerin gizemini çözmek konusunda daha şanslıyız. Her ne kadar *Homo neanderthalensis* geleneksel olarak vahşi ve kalın kafalı bir mağara adamı şeklinde tasvir edilmişse de son yıllarda oldukça ciddi bir imaj tazelemesi yaşıyor. Tıpkı bizler gibi onlar da sanat ve mücevher üretmiş, zengin ve çeşitli bir beslenme biçimine sahip olmuş ve ölülerini gömmüşler. Dillerininse onlara yakıştırılan, klişe "mağara adamı konuşma şeklinden" çok daha karmaşık olduğu üzerine kanıtlar çığ gibi büyüyor. Yine de yaklaşık 30 bin yıl önce yeryüzünden silindiler. Egemen kabul bir şekilde insanların daha üstün olmasından dolayı bizlerin hayatta kaldığı ve Neandertallerin öldüğü yönünde: Daha iyi bir dil, daha üstün aletler ve daha gelişmiş bir toplumsal düzen ya da öyle bir şeyler işte... Fakat mesele çözümün çok uzağında. Onları oyun dışı mı bıraktık? Hepsini öldürdük mü? *Braveheart [Cesur Yürek]* filminden alıntılarsak, "Onları döllerinden mi ettik?" Yoksa sadece bizler şanslı onlarsa şanssız mıydı? Aya bayrak dikenler bizim yerimize rahatlıkla onlar olabilir miydi? Neandertallerin neslinin tükendiği dönem sadece fosillerine değil, gerçek kemiklerine ve bunlarla birlikte bazı DNA örneklerine de ulaşmamızı sağlayacak yakınlıkta. Genetik araştırmalar devam ettiği müddetçe bizi ayıran ince çizgiye dair daha fazla şey öğrenecek olduğumuz kesin.

Bir de elbette hobbitler vardı.

Çok da uzak olmayan bir zaman önce, Java adası yakınlarında bulunan küçük bir adada sadece 90 santimetre boyunda küçücük yaratıklar –ya da sanırım insanlar– yaşıyordu. Bunlar insana çok benziyordu ama tüm dünyayı şaşkına çevirerek, neredeyse ilk çağa dek bizimle birlikte var olmuş olan farklı bir tür oldukları ortaya çıktı. Connecticut büyüklüğündeki Flores

adasında 6 metre boyunda komodo ejderlerini, dev sıçanları ve pigme filleri avlayarak oldukça zor yaşam şartlarına göğüs germişler. Minik elleriyle ustalıkla kullanacakları minyatür aletler üretmişler ve görünüşe bakılırsa, yeterince iyi bir organizasyon yeteneğine ve açık denizlerde yön bulma sezgilerine sahipmişler. Ancak inanılmaz bir şekilde beyinleri insan beyninin üçte biri kadar yani şempanze beyninden bile daha küçüktür.[2]

Bu hikâyeyi bir bilim kurgu senaryosu olarak sizlere sunmuş olsaydım, muhtemelen fazla abartılmış bularak reddederdiniz. Tamamen H. G. Welles veya Jules Verne romanlarından fırlamış gibi duruyor. Ancak son derece gerçek. Onları keşfedenler bilimsel kayıtlara *Homo floresiensis* olarak geçmelerini sağladı fakat birçok kişi onlar için hobbit lakabını kullanmayı tercih ediyor. Kemiklerinin henüz 15 bin yıl yaşında olması bize bu tuhaf kuzenlerimizin atalarımızla belki dost belki de düşman olarak –orasını bilemeyiz– bir arada yaşamış olduklarını gösteriyor. Bilmediğimiz bir diğer konu da neden yok oldukları, ama türümüzün doğanın hizmetkârları olarak sahip olduğu sıkıntılı sicile baktığımızda bahse girerim ki onları yok oluşa biz sürüklemişizdir. Bu arada Endonezya'daki birçok ada hâlâ balta girmemiş durumda yani onlardan bir kısmının yalıtılmış bir şekilde bir yerlerde hayatta kalmış olması ihtimali pek de akıl almaz değil. (Bir teoriye göre CIA onları çoktan saptamış bulunuyor fakat tüftüf gibi kitle imha silahlarına sahip olmaları ihtimali bertaraf edilinceye kadar bu bilgi gizli tutulacak.)

Hobbitler *Homo sapiens* olarak sözümona ayrıcalıklı bir konumda olduğumuza dair yerleşmiş tüm bilgilerimize meydan okuyor. Eğer Avrasya bölgesinin sunduğu kaynakların yönetimi hobbitlerin elinde olsaydı tarım, medeniyet, tekerlek ve yazıyı keşfetmiş olan onlar olabilir miydi? Kendilik bilinçleri var mıydı? Ahlak duygusuna sahipler miydi? Faniliklerinin farkındalar mıydı? Şarkı söyleyip dans ederler miydi? Yoksa bu zihinsel işlevler (aslında etkileşim içerisindeki nöral devreler) yalnızca insanlarda mı bulunuyor? Hobbitler hakkında hâlâ çok az şey

[2] Şaşırtıcı derecede küçük bir diğer tür olan Afrika pigmeleri, hobbitlerin aksine, DNA'larından tutun diğer tüm insan gruplarıyla aynı büyüklükte olan beyinlerine kadar bütün yönleriyle modern insanlardır.

biliyoruz ama insanlarla olan ortak veya farklı özellikleri, bizi büyük kuyruksuz maymunlar veya sıradan maymunlardan ayıran şeyi ve evrimimizde bir kuantum sıçraması ya da aşamalı bir değişim olup olmadığını daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır. Elbette ki birkaç hobbit DNA örneğine ulaşabilsek, Jurassic Park'taki DNA kurtarma senaryosuna göre çok daha olağanüstü öneme sahip bir bilimsel keşif olurdu.

Bu kitapta da birçok kez karşınıza çıkacak olan özel konumumuz hakkındaki soru uzun ve çekişmeli bir tarihe sahip. Victoria dönemi aydınlarının kafalarını da oldukça meşgul eden bir konuydu. Bahsettiğim aydınların ileri gelenleriyse Thomas Huxley, Richard Owen ve Alfred Russel Wallace gibi 19. yüzyıl biliminin devleriydi. Her ne kadar her şeyi başlatan kişi Darwin olsa da, kendisi münakaşalardan kaçınan bir yapıya sahipti. Oysa hırçınlığı ve zekâsıyla bilinen, gür kaşlı, sert bakışlı ve oldukça iri bir adam olan Huxley'nin bu tip tereddütleri yoktu. Darwin'in aksine, insanlar için evrim teorisinin imaları hakkında lafını esirgemeden konuşuyor ve hatta "Darwin'in buldogu" sıfatıyla anılıyordu.

Huxley'nin muhalifi Owen insanın eşsiz bir varlık olduğundan emindi. Karşılaştırmalı anatominin kurucusu Owen, tek bir kemik parçasından bütün bir hayvanı yeni baştan oluşturmaya çalışan, sıklıkla hicvedilen paleontolojist stereotipinin oluşmasına ilham vermişti. Parlak zekâsına yine ancak kendi kibri yetişebiliyordu. "Birçok insandan üstün olduğunu bilir" diye yazmış Huxley ve "bildiğini de gizlemez." Darwin'in aksine Owen, farklı hayvan grupları arasındaki benzerliklerden ziyade farklılıklardan etkilenmişti. Bir türün giderek diğerine evrildiğini kabul ediyorsak, türler arasında görmeyi bekleyeceğimiz ara yaşam formlarının yokluğu onu şaşırtmıştı. 30 santimetre kadar hortumu olan bir fil ya da günümüz zürafasınınkinin yarısı kadar uzunlukta boyna sahip bir zürafa gören hiç olmamıştı (Böylesi bir boyna sahip olan "okapi" cinsi çok daha sonra keşfedilmiştir). Bu gibi gözlemleri ve güçlü dini inançları, onun Darwin'in fikirlerini mantıksız ve sapkın olarak nitelendirmesine yol açtı. Kuyruksuz maymunlar ile insanların sahip olduğu zihinsel yetenekler arasındaki devasa uçuruma işaret etti ve kuyruksuz

maymunlarda kesinlikle olmadığını iddia ettiği "hipokampus minör" diye adlandırılan, insan beyninin benzersiz anatomik yapısına (yanlışlıkla) dikkat çekti.

Huxley bu görüşe meydan okudu, kendi anatomik incelemeleri hipokampus minörü bulmakta başarısız olmuştu. İki titan bu konu üzerinde onlarca yıl boyunca birbiriyle mücadele etti. Bu çatışma Victoria dönemi basınında, günümüzde Washington'daki seks skandallarının yarattığı türde bir sansasyon yaratarak gündemin merkezine oturdu. Charles Kingsley'nin *The Water-babies [su bebekleri]* adlı çocuk kitabında yer alan hipokampus minör tartışmasından bir sahne bizlere dönemin ruhunu da oldukça iyi yansıtıyor:

> [Huxley] epey şey hakkında tuhaf teorilere sahipti. Kuyruksuz maymunların beyninde de aynı insanlardaki gibi hippopotamus majörler [*sic*] olduğunu ilan etti. Söylediği şey öylesine sarsıcı ki, bu önerme doğruysa, milyonlarca ölümsüzün kaderine, umut ve hayırseverliklerine ne olacak? Bir kuyruksuz maymunla aramızda konuşabilmek, makineler yapmak, doğruyla yanlışı ayırabilmek, dua etmek ve bu türden daha birçok ufak tefek daha önemli farklılıklar bulunacağını düşünüyor olabilirsin, ama bu bir çocuğun fantezisinden öte bir şey olamaz, sevgili küçüğüm. Yüce hippopotamus testinden başka güvenebileceğimiz hiçbir şey yok. Dört elin olup hiç ayağın olmasa ve tüm kuyruksuz maymunlardan daha çok kuyruksuz maymuna benziyor olsan da beyninde hippopotamus majör varsa, sen bir kuyruksuz maymun olamazsın.

Darwin'in teorisine karşı çıkmak için sıkça Owen'ın anatomik gözlemlerinden yararlanan yaratılışçı Piskopos Samuel Wilberforce de bu münakaşaya katıldı. Aralarındaki gerilim yirmi yıl boyunca devam etti. Ta ki bir at Wilberforce'u sırtından attığında piskopos kafasını kaldırıma çarparak olay yerinde hayatını kaybedene kadar. Söylentiye göre haberi aldığında Huxley Londra'daki Athenaeum'da* konyağını yudumluyormuş ve bu bilgiyi

---

* Athenaeum Club, adını Antik Yunan'ın bilgelik Tanrıçası Athena'dan alan, 1824'te Londra'da kurulmuş bir klüptür. 2002 yılına kadar sadece erkeklere ayrılmış bir bilim, edebiyat, sanat merkezi ve kamu yararına adanmış sosyal tesistir –yn.

veren kişiye alaycı bir şekilde, "Piskoposun beyni en nihayetinde çetin gerçekle yüz yüze geldi ve sonuç ölümcül oldu" demiş.

Modern biyoloji Owen'ın yanıldığını fazlasıyla kanıtladı: Hipokampus minör diye bir şey de, bizlerle kuyruksuz maymunlar arasında ani bir evrimsel kesinti de söz konusu değil. Yegâne olduğumuz görüşününse genellikle yaratılışçı bağnazlar ve köktendinciler tarafından savunulduğuna inanılıyor. Fakat ben Owen'ın radikal bir görüşle de olsa bu hususta haklı olduğunu savunmaya hazırım –tabii onun kafasındakilerden tamamen farklı nedenlerden dolayı. Owen insan beyninin –örneğin insan karaciğeri veya kalbine nazaran– kesinlikle eşsiz ve kuyruksuz maymununkiyle alakasız olduğunu iddia etmekte haklıydı. Fakat bu görüş, Huxley ve Darwin'in beynimizin ilahi bir müdahale olmadan milyonlarca yıl içerisinde yavaş yavaş evrimleştiği savıyla tamamen uyum içerisindedir.

Tabii durum buysa eşsizliğimizin nereden kaynaklandığını merak edebilirsiniz. Darwin'den çok daha önce Shakespeare ve Parmenides'in ifade ettiği üzere, hiçbir şey yoktur ki hiçlikten meydana gelmiş olsun.

Aşamalı küçük değişikliklerin yalnızca yine dereceli, artmakta olan sonuçlar doğuracağı varsayımı yaygın bir yanılgıdır. Fakat bu, dünya üzerine kafa yorarken kullanmaya alışık olduğumuz olağan düşünce şeklimiz gibi duran doğrusal bir yaklaşımdır. Belki de bunun nedeni insana uygun sıradan bir zaman ve büyüklük ölçüsünde ve yalın duyularımızın kısıtlı kapsamı içerisinde algılanabilen birçok olgunun doğrusal bir eğilim gösteriyor olduğu basit gerçeğidir. İki taş, bir taşın iki katı ağırlıkta hissedilir. Üç katı fazla insanı doyurmak için üç katı fazla besin gerekir. Bunlar gibi daha nice örnek. Fakat pratik insani kaygıları bir kenara koyarsak, doğa doğrusal olmayan olgularla doludur. Son derece karmaşık işlemler, aldatıcı derecede basit kurallar ve parçalardan oluşabilirken, karmaşık bir sistemin temelinde yatan etkende meydana gelecek ufacık değişimler ona bağlı diğer öğeler üzerinde radikal ve nitelikli kaymalara neden olabilir.

Şu basit örneği ele alalım: Önünüzde bir kalıp buz olduğunu ve onu yavaş yavaş ısıttığınızı hayal edin, –10 derece... –9

derece... –8 derece... Buz kalıbını birer derece artırarak ısıtmak genel olarak ilginç bir etki yaratmaz: Bir dakika öncesinden farklı olarak sahip olacağınız tek şey, azıcık daha sıcak bir buz kalıbı olacaktır. Ama sonra 0 santigrat dereceye ulaşacaksınız ve bu kritik sıcaklığa erişir erişmez ani, dramatik bir değişim göreceksiniz. Buzun kristal yapısı değişecek ve su molekülleri özgürce kayıp akmaya başlayacak. O kritik tek bir derecelik ısı enerjisi sayesinde donmuş suyunuz likit suya dönüşmüş oldu. İşte o kilit noktada, artmakta olan değişimler artmakta olan etkiler yaratmayı bıraktı ve geçiş denilen ani, niteliksel bir değişime neden oldu.

Doğa geçiş evreleriyle doludur. Donmuş suyun sıvı hale geçişi bunlardan biridir. Bir diğeriyse sıvı haldeki suyun gaz haline (buhar) geçişidir. Tabii sadece kimyasal örneklerle sınırlandırılamaz. Örneğin milyonlarca bireysel kararın veya tutumun birbirini etkileyerek süratle tüm yapıyı yeni bir dengeye taşıdığı sosyal sistemlerde de meydana gelebilir. Geçiş evreleri ekonomik balonlar, borsa çalkantıları ve anlık trafik sıkışıklıkları sırasında da gerçekleşir. Birkaç belirgin örnek daha vermek gerekirse, Sovyet bloğunun dağılmasında ve internetin artan bir ivmeyle yayıldığı sırada da işbaşındaydılar.

Ben bu geçiş evrelerinin insanın kökenlerine de uygulanabileceğini iddia ediyorum. Bizi *Homo sapiens*in ortaya çıkışına götüren milyonlarca yıl boyunca, doğal seçilim normal evrimsel süreç içerisinde atalarımızın beyinleriyle parça parça oynayıp durdu: Şurada 15-20 milim korteks genleşmesi, burada iki yapıyı bağlayan bu doku sisteminde %5 kalınlaşma gibi sayısız gelişim nesiller boyu devam etti. Her yeni nesilde yaratılan bu ufak nöral gelişimlerin sonucu, pek çok alanda biraz daha gelişmiş bir tür olan kuyruksuz maymunlardı: Sopa ve taş kullanmakta biraz daha becerikli; toplumsal düzen, yönetim ve ilişkilerde azıcık daha zeki; avın davranışlarına veya havayla mevsim şartlarına dair daha fazla öngörü sahibi ve uzak geçmişi hatırlamakta ve şimdiyle arasında bağlantılar kurmakta daha yetenekli.

Bundan 150 bin yıl kadar önceyse bazı kilit beyin yapıları ve işlevlerinde bir gelişim patlaması oldu. Bunların beklenmedik

kombinasyonları tam da savunduğum anlamda bizi özel yapan zihinsel yeteneklerimizi açığa çıkardı. *Zihinsel* bir geçiş evresi yaşadık. Tüm eski parçalar yerindeydi ancak bir araya gelerek toplam parça sayılarını aşan sayıda, yeni türde işlevler göstermeye başladılar. Bu geçiş, tam teşekküllü bir insan dili, sanatsal ve dinsel duyarlılıklar, bilinç ve kendilik farkındalığı gibi kavramlar edinmemizi sağladı. Muhtemelen 30 bin yıllık bir zaman dilimi içerisinde kendi barınaklarımızı inşa etmeye; deri ve postları dikerek giysi yapmaya; deniz kabuklarından takı ve kayalara resim yapmaya; kemiklerdense flütler oymaya başlamıştık. Genetik evrimi az çok halletmiştik ama evrimin genlerde değil de kültürde etki gösteren çok (çok!) daha hızlı bir türüyle yola devam ediyorduk.

Peki, hangi yapısal beyin gelişimleri tüm bunların anahtarıydı? Bunu açıklamaktan memnuniyet duyarım. Ama bundan önce, cevabı yeterli ölçüde değerlendirebilmeniz için size bir beyin anatomisi incelemesi sunmam gerek.

Beynimizde Kısa Bir Gezinti

İnsan beyni yaklaşık 100 milyar sinir hücresi veya nörondan meydana gelir (Şekil 1). Nöronlar birbirleriyle sık, incecik çalılara benzeyen dendritler ve uzun kıvrımlı iletken kabloları andıran ipliksi dokular olan aksonlar aracılığıyla "iletişim kurar." Her bir nöron diğer nöronlarla 1–10 bin kadar bağlantı kurar. Nöronlar arası bilgi paylaşımının sağlandığı bu iletişim noktalarınaysa sinaps adı verilir. Her sinaps uyarıcı veya engelleyici* olabilir ve herhangi bir anda etkin ya da etkinlik dışı bulunabilir. Tüm bu permütasyonlar nedeniyle, muhtemel beyin durumlarının sayısı inanılmayacak derecede fazladır; aslında bu sayı, bilinen evrendeki temel parçacıkların sayısını rahatlıkla aşacaktır.

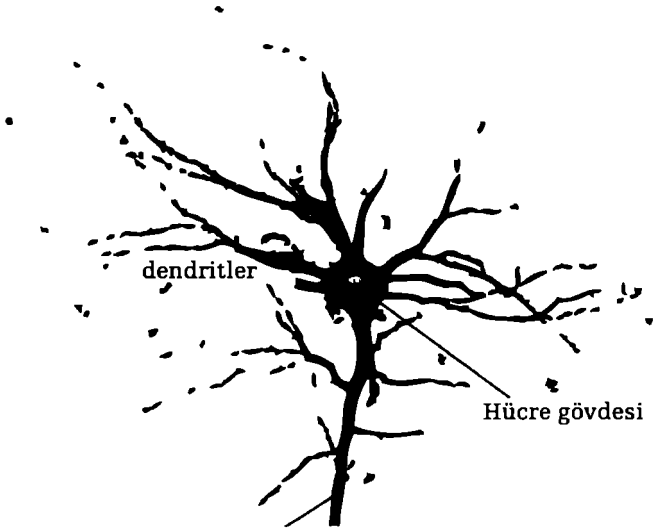
Bu sersemletici karmaşa göz önünde bulundurulduğunda, tıp fakültesi öğrencilerinin nöroanatomiyi zor bulmaları anlaşılır bir durum. Hesaba katılması gereken neredeyse yüzlerce yapı var ve bunların çoğu kulağa oldukça esrarengiz gelen isim-

* İnhibe edici –yn.

lere sahip. *Fimbria. Forniks. İndusium griseum. Locus coeruleus.* Riley'nin *nucleus motoris dissipatus formationisi. Medulla oblongata* (omurilik soğanı). İtiraf etmeliyim ki, şu Latince isimlerin dilde yuvarlanışına bayılıyorum. *Me-du-laa oblonggaa*-ta! En çok hoşuma gidense *substantia innominata*, anlamı tam olarak "adı olmayan töz." Ayağın serçe parmağını oynatmaya yarayan, vücuttaki en küçük kasın ismiyse *abductor ossis metatarsi digiti quinti minimi*. Kulağa sanki şiir gibi geliyor (Şu sıralar tıp fakültelerine başlayacak olan Harry Potter neslinin ilk dalgasıyla, belki de çok yakın zamanda bu terimlerin layık oldukları gibi çok daha büyük bir keyifle telaffuz edildiklerini duyacağız).

Neyse ki bu lirik karmaşanın altında anlaması kolay, basit bir organizasyon şeması bulunuyor. Nöronlar verileri işleyebilen iletişim ağlarına bağlılar. Beynin yapılarından düzinelercesi, nihai olarak amaca uygun şekilde yapılanmış nöron ağlarıdır ve genelde de zarif içsel düzenlere sahiplerdir. Bu yapıların her biri, bir dizi soyut (ama çözmesi her zaman o kadar da kolay olmayan) bilişsel veya fizyolojik işlevi yerine getirir. Her yapı diğer beyin yapılarıyla bir model dahilinde bağlantılar kurar ve böylelikle devreler oluşturur. Devreler, verileri bir ileri bir geri iletir ve bunu tekrarlayan döngüler içerisinde yapar. Ayrıca beyin yapılarının gelişmiş algılar, düşünceler ve davranışlar yaratmaları için de bir arada çalışmalarına olanak sağlar.

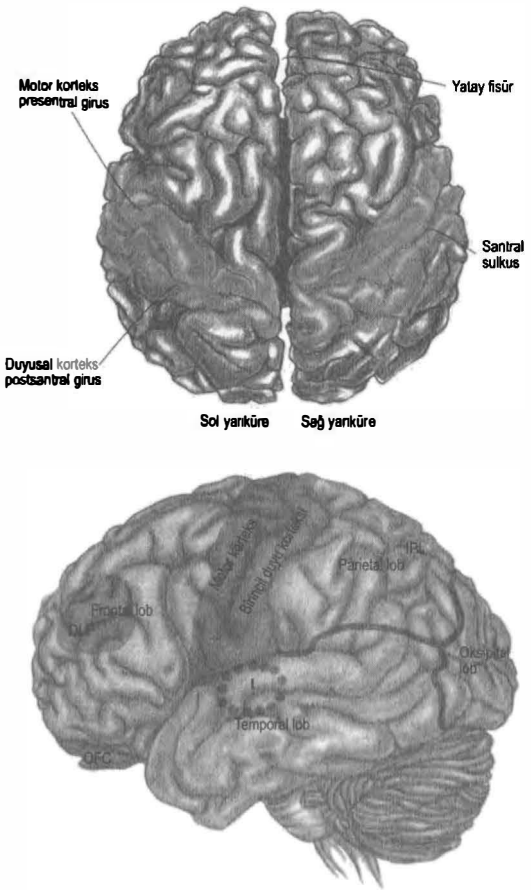
Beyin yapılarının hem içerisinde hem de arasında oluşan bilgi işlem süreci karmaşık olabilir –ne de olsa insan zihnini var eden şey bu bilgi işlem motorudur– ancak uzman olmayanlar tarafından da anlaşılabilecek ve değerlendirilebilecek pek çok şey mevcuttur. Bu alanlardan birçoğunu ilerleyen bölümlerde daha yakından inceleyeceğiz fakat şu an her alana dair basit bir tanışıklık edinmek, bu uzmanlaşmış alanların nasıl birlikte çalışarak zihin, kişilik ve davranışları tanımladığını anlamanıza yardımcı olmaya yetecektir.



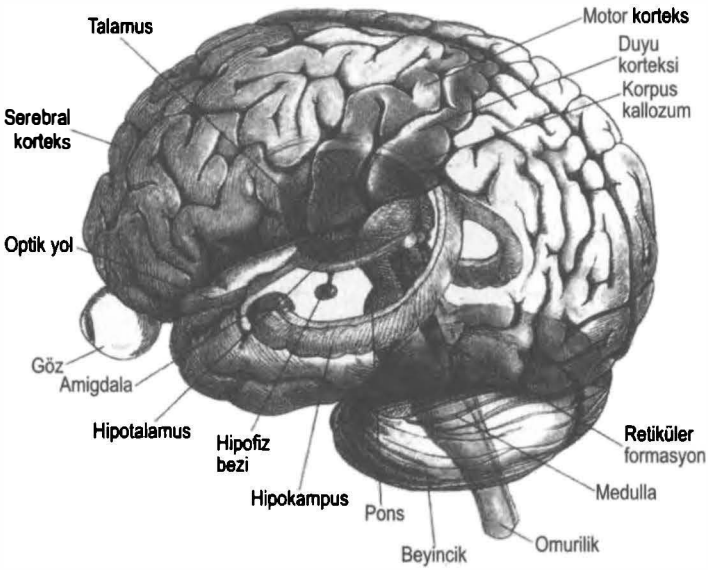
ŞEKİL 1: Hücre gövdesi, dendritler ve aksonu gösteren bir nöron çizimi. Akson veriyi (sinir uyarımları şeklinde) zincirdeki diğer bir nörona (ya da nöron grubuna) iletir. Akson oldukça uzun olup burada yalnızca bir parçası gösterilmiştir. Dendritlerse verileri diğer nöronların aksonlarından alır. Dolayısıyla da bilgi akışı her daim tek yönlüdür.

İnsan beyni iki yarısı birbirinin aynı olan bir cevize benzer. (Şekil 2). Bu kabuğumsu yarımlara beyin korteksi denir. Korteks, biri sağda, diğeri solda kalmak üzere tam ortasından iki yarıküreye ayrılmıştır. İnsanlarda beyin korteksi öyle fazla büyümüştür ki bükülmek (katlanmak) zorunda kalmış ve meşhur karnabahara benzer görüntüsüne kavuşmuştur (Buna karşın, diğer memelilerin çoğunun beyin kortekslerinin büyük bir kısmı pürüzsüz ve düzdür, sadece bazılarının yüzeyinde yok denecek kadar az bükülmeler vardır). Beyin korteksi esasen ileri düşüncenin yuvası, tüm üst düzey zihinsel işlevlerimizin gerçekleştirildiği (hiç de boş olmayan) *tabula rasa*'dır.* Bekleneceği üzere, özellikle iki memeli türünde oldukça gelişmiştir: Yunuslar ve primatlar. Beyin korteksi meselesine bölüm içerisinde yeniden döneceğiz. Şimdi beynin diğer parçalarına bir göz atalım.

* Tabula rasa; boş levha, ltn –yn.



ŞEKİL 2: İnsan beyninin yukarıdan ve soldan görünümü. Yukarıdan olan görünüm, ayna simetrisine sahip ve her biri bedenin diğer tarafından sinyal alarak o taraftaki hareketleri kontrol eden beyin yarıkürelerini gösteriyor (Gerçi bu kuralın bazı istisnaları da bulunmaktadır). Kısaltmalar: DLF, dorsolateral prefrontal korteks; OFC, orbitofrontal korteks; IPL, inferior parietal lobcuk; I, insula, frontal lobun altında bulunan Sylvian fisürün derinliklerine gizlenmiştir. Ventromedial prefrontal korteks (VMF etiketlenmemiştir) frontal lobun iç kısmının aşağılarında gizlenmiştir ve OFC bunun bir parçasıdır.



Şekil 3: Amigdala, hipokampus, bazal gangliyon ve hipotalamus gibi insan beyninin iç yapılarını gösteren bir şema.

Beyinle beden arasında düzenli bir biçimde mesaj alışverişini sağlamak için omurga kanalı içerisinde bir aşağı bir yukarı koşturan tok bir sinir lifleri demeti –omurilik– bulunur. Bu bilgiler deriden gelen dokunma, acı gibi hisleri ve kaslara doğru hücum eden motor komutları içerir. Omurganın en üst kısmında, omurilik kemiksi kılıfından çıkarak kafatasına girer ve yoğun, soğanımsı bir şekil alır (Şekil 3). Bu yoğunlaşmış kısım beyin sapı olarak adlandırılır ve medulla, pons ve orta beyin olarak üç loba ayrılmıştır. Ponsun altındaki medulla ve çekirdekler* (nöral demetler), nefes almak, kan basıncı, vücut ısısı gibi hayati öneme sahip işlevleri kontrol eder. Bu bölgeye kan taşıyan küçücük bir arterdeki kanama bile ani bir ölüme neden olabilir (beynin üst bölümlerinin nispeten büyük hasarlara karşı dayanabilir oluşu ve hastayı hayatta, hatta sağlıklı tutabilmesiyse bir açmazdır. Örneğin frontal lobdaki büyük bir tümör fark edilmesi neredeyse olanaksız nörolojik belirtiler yaratabilir).

* Nuclei –yn.

Ponsun tepesine beyincik (cerebellum: "küçük beyin"in Latincesi) konuşlanmış, hareketlerin koordinasyonunu sağlarken denge, yürüyüş biçimi ve postürden de sorumludur. Motor korteksiniz (yani istemli hareket komutlarını bildiren beynin üst alanı) omurilik yoluyla kaslara sinyal gönderdiğinde, bu sinyalin –e-postadaki cc kısmı gibi– bir kopyası beyinciğe de gider. Beyincik aynı zamanda bedene yayılmış kas ve eklem reseptörlerinden duyu geri bildirimlerini toplar. Böylece niyetlenilen eylemle gerçekleşen eylem arasında oluşabilecek herhangi bir uyumsuzluğu saptayabilir ve karşılığında, giden motor sinyalinde uygun düzeltmeleri gerçekleştirebilir. Bu bir nevi gerçek zamanlı, geri bildirimlerle yönlenen düzeneğe servo kontrol döngüsü [servo control loop] denir. Beyinciğe zarar gelmesi döngüde salınıma neden olur. Örneğin hasta burnuna dokunmaya çalışır ama hedefi ıskaladığını hisseder ve ters yöne bir hareketle durumu telafi etmeyi dener ancak eli daha sert bir biçimde bu kez de ters yöne savrulur. Bu durum niyet titremesi olarak adlandırılır.

Beyin sapının üst kısmı talamus ve bazal gangliyonla sarılmıştır. Talamus duyu organlarından gelen temel verileri alır ve daha gelişmiş bir şekilde işlemek için duyusal kortekse nakleder. Neden bir nakil istasyonuna ihtiyaç duyduğumuzsa belirsiz. Bazal gangliyon, örneğin dart atarken omzunuzu ayarlamak veya yürürken bedeninizdeki düzinelerce kasın kuvveti ve gerilimini koordine etmek gibi kompleks, istemli eylemlere bağlı otomatik hareketlerin kontrolünden sorumlu olan, oldukça tuhaf bir biçimdeki yapılar öbeğidir. Bazal gangliyon hücrelerinde hasar meydana gelmesi, hastanın bedeninin katı, yüzünün ifadesiz bir maske gibi olduğu ve ayaklarını karakteristik bir biçimde sürüyerek yürüdüğü Parkinson hastalığı türü rahatsızlıklara neden olur (Tıp fakültesindeki nöroloji profesörümüz Parkinson hastalığının teşhisini hastanın adımlarını bitişikteki odadan dinleyerek koyardı. Eğer biz de aynısını yapmayı beceremezsek o dersten geçemezdik. Daha, yüksek teknolojili tıbbın, manyetik rezonans görüntülemenin ya da MRG'nin var olmadığı zamanlardı). Buna karşılık bazal gangliyonda aşırı miktarda beyin kimyasalı dopamin bulunması az çok dans etmeyi andı-

ran, kontrol edilemeyen hareketlerle özdeşleşmiş olan Huntington hastalığını ortaya çıkarabilir.

Nihayet beyin korteksine gelebildik. Beynin her bir yarıküresi dörder loba bölünmüştür (*bkz.* Şekil 2): Oksipital, temporal, parietal ve frontal. Bu lobların ayrı işlev alanları olmasına rağmen uygulamada, aralarında olağanüstü bir etkileşim bulunur.

Oksipital loblar temel olarak görsel süreçle ilişkilidir. Aslında, otuz kadar farklı işlem alanına bölünmüşlerdir ve her biri renk, hareket, form gibi görmenin değişik yönleri üzerinde uzmanlaşmıştır.

Temporal loblar yüzler ve diğer nesneleri tanımak, bunları uygun duygularla bağdaştırmak gibi daha yüksek algı işlevlerinde özelleşmiştir. İkinci bahsettiğim görevlerini, temporal lobların ön bağlarında [anterior poles] uzanan amigdala ("badem") adındaki yapıyla yakın bir işbirliği içerisinde gerçekleştirirler. Ayrıca her bir temporal lobun altında yeni bellek izleri saklayan birer hipokampus ("denizatı") gizlenmiştir. Tüm bunlara ek olarak sol temporal lobun üst kısmındaki bir parça korteks Wernicke alanı olarak bilinir. İnsan beyninde bu parça şempanzelerinkine kıyasla yedi kat daha şişkindir ve gönül rahatlığıyla türümüze özgü olduğunu ilan edebileceğimiz az sayıdaki birkaç beyin bölgemizden biridir. Anlamı ve dilin semantik yönlerini kavramakla görevlidir, ki bu görevler insanoğluyla kuyruksuz maymunları ayıran temel farklılıklardır.

Parietal loblar ağırlıklı olarak bedenden iletilen temas, kas ve tümel bilgilerin işlenmesinde ve bedeninizle çevresindeki dünyaya dair size zengin bir "multimedya" anlayışı sağlamak için bu bilgilerin görme, işitme ve dengeyle bir araya getirilmesinde rol alır. Sağ parietal lobun hasar görmesi, yaygın olarak yarımekânsal ihmal [hemispatial neglect] adı verilen fenomene neden olur: Hasta görme alanının sol yarısının farkındalığını yitirir. Bundan daha tuhafıysa, hastanın sol koluna sahip olduğunu kesinlikle reddederek onun başkasına ait olduğunu iddia etmesi durumu olan somatoparafrenidir. İnsanın evrimi sırasında parietal loblar oldukça genişlemiştir fakat hiçbir parçası inferior parietal lobcuklar (IPL. *bkz.* Şekil 2) kadar büyümemiştir. Bu büyüme öyle muazzamdı ki geçmişimizde bir noktada

büyük bir parçası iki yeni işlem bölgesine bölünerek angular girus ve supramarjinal girus isimlerini aldı. Bu insana özgü alanlar kimi mükemmel yeteneklere de ev sahipliği yapar.

Sağ parietal lob dış dünyanın mekânsal bir tasarımının zihinsel modelini yaratmakta rol oynar: Doğrudan ilişkili olduğunuz çevre ve onun üstüne, içerisindeki tüm nesnelerin, tehlikelerin ve insanların (kimlikleri olmasa da) yerleri ve bunların her biriyle olan fiziksel ilişkiniz çalışma alanını oluşturur. Bu sayede bir şeyleri tutabilir, kurşunlardan kaçabilir ve engellerden kaçınabilirsiniz. Sağ parietal lob özellikle de (IPL'ın hemen üstünde olan) sağ *üst* lobcuk beden imgesini –yani bedeninizin biçimi ve mekândaki hareketi hakkında sahip olduğunuz canlı, zihinsel farkındalığı– oluşturmaktan da sorumludur. Buna "imge" dense de beden imgesinin tamamıyla görsel bir yapı olmadığını bir kenara not edin; bir yandan da temas ve kaslarla ilintilidir. Ne de olsa kör biri de beden imgesine sahiptir; hatta bu konuda son derece yetkindir. Aslında sağ angular girusu bir elektrotla uyarırsanız beden dışı bir deneyim yaşayabilirsiniz.

Şimdi de sol parietal loba bir göz atalım. Sol angular girus, aritmetik, soyutlama ve dilin kelime bulma veya eğretileme gibi yalnız insana özgü çok önemli işlevleri gerçekleştirmektedir. Öte yandan sol supramarjinal girus –dikiş dikmek, çivi çakmak veya vedalaşırken el sallamak gibi– beceri gerektiren istemli eylemlerin canlı imgelerini oluşturur ve bunları gerçekleştirir. Sonuç olarak sol angular girusta oluşan lezyonlar okuma, yazma, aritmetik gibi soyut yetenekleri bertaraf ederken, sol supramarjinal girusta meydana gelen bir hasar sizi beceri gerektiren hareketleri yönetmekten alıkoyar. Selam vermenizi istesem kafanızda selamın görsel bir imgesini yaratır ve kol hareketlerinizi yönlendirmek için bir anlamda bu imgeden faydalanırsınız. Fakat sol supramarjinal girusunuz hasar görmüşse, kafanız bulanmış bir biçimde elinize bakar ya da onu öylece sağa sola savurursunuz. Kolunuzda felç veya herhangi bir zayıflık olmamasına ve verilen komutu gayet net anlamış olmanıza rağmen elinizi isteminiz doğrultusunda harekete geçiremeyeceksinizdir.

Frontal loblar birçok farklı ve hayati işlevi yerine getirir. Bu bölgenin bir parçası olan –beynin ortasındaki büyük oluğun tam

önünden geçen dikey korteks şeridi (*bkz.* Şekil 2)– motor korteks, basit motor komutlarının yerine getirilmesinden sorumludur. Diğer parçalarsa eylemleri planlama ve hedefleri eylemin sonunu getirecek kadar uzun bir süre akılda tutma görevlerini yerine getirir. Frontal lobun diğer bir ufak parçası da neyle meşgul olunduğu anlaşılana kadar bir şeyleri bellekte tutmak için gereklidir. Bu yetiye işler bellek veya kısa süreli bellek denir.

Buraya kadar her şey yolunda. Fakat frontal lobların daha ön kısımlarına doğru ilerlediğinizde beynin en gizemli yerine adım atarsınız: Prefrontal korteks (Şekil 2'de gösterilmiş olan kısımlar). Tuhaf olan şey, kişi bu bölgeye alacağı kuvvetli bir hasarın altından, gerek nörolojik gerekse bilişsel hiçbir görünür noksanlık edinmeden kalkabilir. Hastayla birkaç dakikalığına sıradan bir etkileşim kurarsanız size son derece normal görünebilir. Fakat akrabalarıyla görüşmeniz halinde, size karakterinin tanınmaz hale geldiğinden bahsedeceklerdir. "Artık o bedenin içerisindeki o değil gibi. Bu yeni insanı hiç tanımıyorum" türünden ifadeler, serseme dönmüş eşler ve çocukluk arkadaşlarından sık sık duyacağınız yürek burkan sözler olacaktır. Hastayla birkaç saat veya gün boyu görüşmeyi sürdürürseniz siz de derinlerde bir şeylerin oldukça dengesizleştiğini sezersiniz.

Eğer sol prefrontal lob hasar görmüşse hasta sosyal dünyadan uzaklaşarak ufacık bir şey yapmak için bile bariz bir gönülsüzlük gösterebilir. Buna örtmece bir biçimde psödo-depresyon* denir; "psödo" denmesinin nedeni, nörolojik ve psikolojik tetikkler sonucunda umutsuzluk veya kronik olumsuz düşünme kalıpları türünden, depresyon teşhisi konmasını sağlayacak hiçbir standart duygu kriterine ulaşılamayışıdır. Buna karşılık sağ prefrontal lob hasar görmüşse, hasta yine aslında öyle olmasa bile aşırı neşeli görünecektir. Prefrontal hasar vakaları daha ziyade hastaların yakınları açısından acı vericidir. Bu tür hastalar geleceklerine dair tüm ilgilerini kaybetmiş görünürler ve hiçbir ahlaki çekince göstermez. Bir cenaze töreninde gülebilir veya herkesin ortasında işeyebilirler. İşin ilginç pek çok açıdan tamamen normal görünmeleridir: Dil, bellek ve hatta IQ yönünden etkilenmemiş gibidirler. Oysa ki insan doğasını tanımlayan

* Sahte-depresyon –yn.

en muazzam özelliklerin birçoğunu yitirmişlerdir: Tutku, empati, öngörü, karmaşık kişilik yapısı, ahlak ve haysiyet duyguları (Gariptir, empati, ahlaki değerler, kendine hâkim olmak gibi özelliklerin yoksunluğu sosyopatlarda da sıklıkla karşılaşılan bir durumdur ve nörolog Antonio Damasio bu kişilerin klinik olarak saptanamamış bazı frontal işlev bozukluklarına sahip olabileceklerini ileri sürmüştür). Bu nedenlerden dolayı, prefrontal korteks oldukça uzun zamandır "insanlığın merkezi" olarak kabul görmektedir. Beynin böylesi küçük bir parçasının nasıl olup da bu kadar gelişmiş ve akıl almaz işlevleri yönetmeyi başardığı sorusuna geldiğimizdeyse, hâlâ verecek bir yanıt bulamıyoruz.

Beynin, Owen'ın kalkıştığı gibi, türümüzü eşsiz kılan belirli bir parçasını izole etmemiz mümkün müdür? Pek değil. Dâhi bir tasarımcı tarafından beynin içine *sonradan* eklenmiş izlenimi veren herhangi bir bölge veya yapı yoktur; anatomik düzeyde beynimizin her bir parçası büyük kuyruksuz maymunlarınkilerle doğrudan benzerlikler taşımaktadır. Bununla birlikte, yakın zamanda gerçekleştirilmiş olan bir araştırma, beynin oldukça radikal bir biçimde ayrıntılanmış olan kimi bölgelerinin *işlevsel* (ya da bilişsel) düzeyde yepyeni ve benzersiz varsayılabileceğini ortaya koydu. Bu alanların üçünden az önce bahsettim: Sol temporal lobdaki Wernicke alanı, prefrontal korteks ve her bir parietal lobda bulunan IPL. Doğrusunu söylemek gerekirse IPL'nın soyundan olan supramarjinal ve angular girus kısımları, anatomik olarak kuyruksuz maymunlarda bulunmuyor (Owen bunu bilseydi çok sevinirdi). İnsanlardaki bu alanların olağanüstü bir hızda gelişmiş olması, o kısımlarda kritik *bir şeylerin* dönüyor olduğunu gösterir ki klinik gözlemler de bu görüşü doğrulamakta.

Bu bölgelerden bazılarının içerisinde, ayna nöronu adını alan birtakım özel sinir hücreleri vardır. Bu nöronlar yalnızca eylem anında değil aynı eylemde bulunan bir başkasını seyrederken de etkinleşir. Bu kulağa öylesine basit geliyor ki, muazzam içerimlerini gözden kaçırmak kolaylaşıyor. Bu hücrelerin yaptığı şey, diğer bir kişiyle etkin bir biçimde empati kurmanızı sağlamak ve onun niyetlerini –aslında neyle uğraştığını– "oku-

manızı" sağlamak. Buna da, kendi beden imgenizi kullanarak onun eylemlerinin bir simülasyonunu gerçekleştirmekle ulaşırsınız.

Başka birini, örneğin bir bardak suya uzanırken gördüğünüzde ayna nöronlarınız istemsiz olarak aynı eylemi hayalinizde (genelde bilinçaltınızda) canlandırır. Ayna nöronlarınız genelde bir adım daha ileriye gidecek ve öteki kişinin yapmak üzere olduğunu *tahmin ettiği* eylemi –örneğin bardağı dudaklarına yaklaştırıp bir yudum alma hareketini– size uygulatacaktır. Bu arada otomatik olarak diğer kişinin niyeti ve motivasyonlarıyla ilgili de tahminde bulunursunuz –bahsi geçen örnekte kişi susamış ve bu susuzluğunu gidermek üzere bir adım atmıştır. Bu tahminde yanılmış da olabilirsiniz –suya bir alevi söndürmek veya yılışık bir çapkının suratına çarpmak için de uzanıyor olabilir– yine de ayna nöronlarınız genelde öteki kişilerin niyetlerine dair epey isabetli tahminlerde bulunurlar. Hal böyle olunca da, doğanın bize bahşettiği, telapatiye en yakın şey olduklarını söylemek yanlış olmayacaktır.

Bu beceriler (ve temellerindeki ayna nöronu devreleri) kuyruksuz maymunlarda da görülür ama sadece insanlarda diğer kişilerin yalnızca eylemlerinden ziyade *zihinsel* yönlerini de biçimlendirebilecek kadar gelişmiş durmaktadırlar. Karmaşık sosyal durumlarda bu tip devrelerin daha gelişmiş bir yerleşim göstermesi adına ek bağlantılar oluşturulması kaçınılmaz olarak gerekebilir. Güncel beyin araştırmalarının temel amaçlarından biri –yalnızca "Bunu ayna nöronları gerçekleştirir" demektense– bu bağlantıların doğasını çözmektir.

Ayna nöronlarını ve işlevlerini kavramanın önemini belirtmekte aşırıya kaçmak mümkün değil. Sosyal öğrenme, taklit ve becerilerle tavırların kültürel iletiminde –ve hatta "kelime" dediğimiz bir araya sıkıştırılmış ses öbeklerinin aktarımında bile– merkezi bir öneme sahip olabilirler. Ayna nöronu sisteminin aşırı gelişimiyle, gerçekleşmekte olan evrim kültürü yeni bir genom haline getirdi. Yeni, saldırgan çevrelere uyum sağlamak, önceden erişilemez görülen veya zehirli besin kaynaklarından nasıl faydalanılabileceğini kavramak gibi genetik evrim aracılığıyla yüzlerce ya da binlerce nesilde sağlanabilecek uyarlanım-

lar, kültürle donanmış insanlar tarafından sadece bir veya iki nesilde gerçekleştirildi.

Böylelikle kültür daha iyi ayna nöronu sistemleri ve onlarla ilintili sosyal öğrenme yetisi olan beyinlerin seçilimine yardımcı olan, oldukça önemli yeni bir evrimci baskı kaynağı haline geldi. Sonucuysa, *Homo* sapiens'te doruğa ulaşmış, kendini büyüten kartopu etkilerinden biriydi; kendi zihninin içine bakan ve orada tüm kozmosun yansıdığını gören kuyruksuz maymun.

1. BÖLÜM

HAYALET UZUVLAR VE ESNEK BEYİNLER*

Saçma deneylere bayılırım. Ben de sürekli onlardan yapıyorum.
CHARLES DARWIN

HENÜZ BİR TIP ÖĞRENCİSİYKEN NÖROLOJİ NÖBETİM SIRASINDA MIKHEY isminde bir hastayı muayene ettim. Rutin klinik inceleme sivri bir iğneyle boynunu dürtmemi gerektiriyordu. Bunun ona hafif bir acı vermesi gerekirken, o her dokunuşumda gıdıklandığını söyleyerek kahkahalara boğuluyordu. Farkına vardığım şey muhteşem bir açmazdı: Acı karşısında atılan kahkahalar, insan olma halinin küçük evreni. Mikhey'nin durumunu tam olarak istediğim şekilde inceleyecek fırsatım hiç olmadı.

Bu hadiseden kısa bir süre sonra, büyük oranda Richard Gregory'nin muhteşem eseri *Eye and Brain*'in [Göz ve Beyin] etkisinde kalarak insan algısı ve görme üzerine çalışmaya karar verdim. Önce Cambridge Üniversitesi Trinity Fakültesinde ve sonra da Caltech Üniversitesinde Jack Pettigrew'la birlikte nörofizyoloji ve görsel algı üzerine birkaç yıl araştırma yaptım.

Tıp öğrencisiyken tuttuğum nöroloji nöbetleri sırasında karşılaştığım Mikhey gibi hastalarıysa hiçbir zaman unutmadım. Nörolojide cevabı bulunamamış görünen öyle çok soru vardı ki: Mikhey'e iğneyle dokunduğumda neden gülüyordu? Felçli bir hastanın ayağının dış kısmını sıvazladığınızda başparmağı neden yukarı kalkar? Temporal lob epilepsisi geçiren hastalar neden Tanrı'yı hissettiklerine inanır ve hipergrafik özellikler (durmaksızın ve dizginlenemez şekilde yazı yazma hali) sergilerler? Normalde gayet zeki, tamamen aklı başında

* Plastic brain; esnek beyin –yn.

olan, sağ parietal lobu zarar görmüş hastalar neden sol kollarının kendilerine ait olduğunu inkâr eder? Nasıl oluyor da tamamen sağlıklı bir görme yetisine sahip, aşırı zayıf bir anoreksik aynaya baktığında obez gibi göründüğünü iddia edebiliyor? Böylelikle yıllar boyu görme alanında ihtisas yaptıktan sonra ilk aşkım olan nörolojiye geri döndüm. Alandaki birçok cevapsız soruyu gözden geçirdim ve belirli bir probleme odaklanmaya karar verdim: Hayalet uzuvlar. Araştırmamın insan beyninin esneklik ve uyum sağlayabilme özellikleriyle ilgili hiç beklenmedik bir kanıt ortaya koyacağınıysa hiç tahmin etmemiştim.

Yüz yılı aşkın zamandır, bir hastanın ampütasyon sonucu kolunu kaybetmesi halinde gayet canlı bir şekilde –sanki kolun hayaleti hâlâ etrafta dolanıyor, geçmişteki köküne musallat oluyormuşçasına– o kolun varlığını hissetmeyi sürdürebileceği biliniyor. Arzuların giderilmesini içeren tuhaf Freudcu senaryolardan, ruhani varlıkların yakarışlarına kadar çeşitli girişimlerle bu şaşırtıcı olgu açıklanmaya çalışıldı. Bunların hiçbirinden tatmin olmamış bir kişi olarak konuyu nörobilim açısından ele almaya karar verdim.

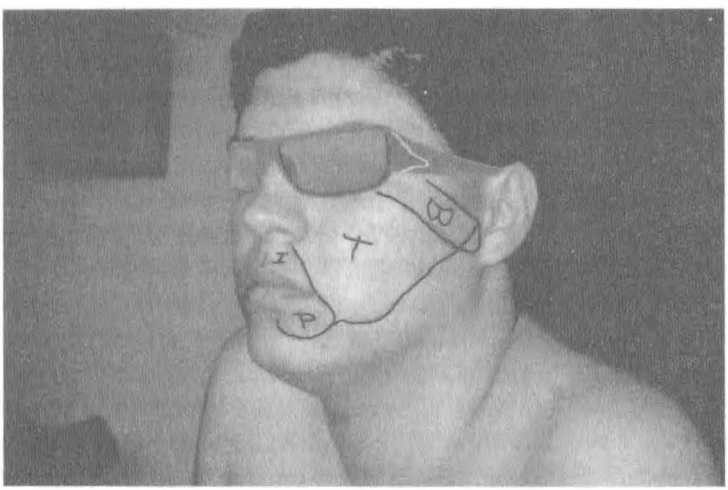
Neredeyse bir ay boyunca kendisine heyecanla deneyler uyguladığım Victor adında bir hastamı anımsıyorum. Beni görmeye gelmesinin nedeni, ziyaretinden üç hafta önce dirseğinin aşağısından ampüte edilmiş olan sol koluydu. Öncelikle nörolojik olarak herhangi bir sorununun olmadığını teyit ettim: Beyni de zihni de sağlamdı. Bir sezgime dayanarak gözlerini bağladım ve vücudunun çeşitli yerlerine bir pamuklu kulak çubuğuyla dokunarak neresinde ne hissettiğini bana aktarmasını rica ettim. Verdiği tüm yanıtlar normal ve isabetliydi, ta ki yüzünün sol tarafına dokunmaya başladığım ana dek. O andan sonra çok tuhaf bir şey oldu.

"Doktor, dokunuşunuzu hayalet elimde hissediyorum. Başparmağıma dokunuyorsunuz" dedi.

Diz için kullandığım refleks çekicimle çenesinin altına hafifçe vurdum ve "Peki ya şimdi?" diye sordum.

"Serçe parmağımdan avuç içime doğru hareket eden keskin bir cisim hissediyorum" dedi.

Bu işlemi tekrarlayarak yüzünde kaybettiği elinin tam bir haritasının bulunduğunu keşfettim. Harita şaşırtıcı derecede kusursuz ve tutarlıydı, parmaklar bile açıkça betimleniyordu (Şekil 1.1). Bir seferinde, nemli bir pamuklu kulak çubuğunu yanağına değdirdim ve yüzünden aşağıya tıpkı bir göz yaşı damlası gibi akan bir damlacık bıraktım. Suyun yanağından aşağıya doğru aktığını bildiğimiz şekilde hissetmişti ama aynı zamanda hayalet kolu boyunca da damlanın akışını hissettiğini iddia ediyordu. Hatta sağ işaret parmağını kullanarak kolunun bittiği noktadan başlayıp damlanın aktığı kıvrımlı yolu havada tarif ediyordu. Tamamen meraktan, kesik kolunu yukarıya doğru kaldırarak hayalet uzvunu tavan doğrultusunda tutmasını istedim. Kendisi de hayretler içerisinde kalarak su damlasının kütleçekim yasasına meydan okuyup hayalet kolu boyunca *yukarıya doğru* süzüldüğünü hissetmişti.



Şekil 1.1: Hayalet sol kollu bir hasta. Yüzünün farklı yerlerine dokunulması hayalet kolunun da farklı kısımlarında duyumlar yaratıyordu: P, serçe parmak; T, baş parmak; B, başparmağın etli kısmı; İ, işaret parmağı.

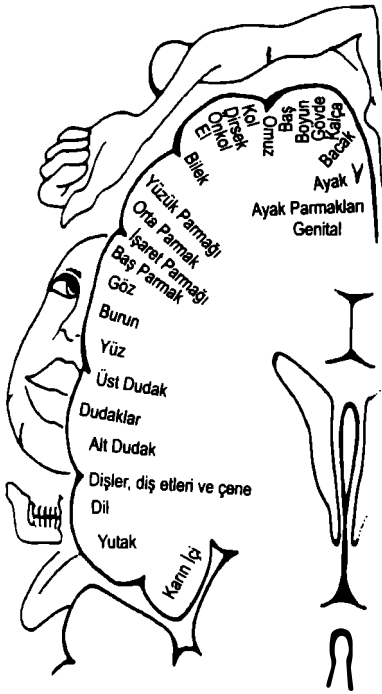
Victor yüzündeki bu zahiri eli şimdiye dek keşfetmemiş olduğunu söyledi ama öğrenir öğrenmez de bu durumdan faydalanmanın bir yolunu bulmuştu: Hayalet avuç içi ne zaman kaşınsa, artık yüzündeki ilgili bölgeyi kaşıyarak kendisini rahatlatabil-

diğini söylüyordu ki, bu durum daha önce sıkça başına geliyor ve onu çıldırtıyordu.

Tüm bunlar neden oluyor? Yanıtın beynin anatomisinde saklı olduğunu fark ettim. Bedenin sol kısmının deri yüzeyinin tamamı beynin sağ tarafından aşağı doğru konumlanan postsantral girus adındaki korteks şeridi üzerine haritalanmıştır (*bkz.* Giriş Bölümündeki Şekil 2). Bu harita genellikle beyin yüzeyine sarılmış bir adam karikatürüyle resmedilir (Şekil 1.2). Büyük ölçüde tutarlı olsa da, bedenin esas hatlarıyla kıyaslandığında kimi oranların şaştığı görülebilir. Yüz haritasının boyna yakın olması "gerekirken" nasıl da el haritasının yanında yer aldığına dikkat edin. Bu durum bana aradığım ipucunu sağladı.

Bir kol ampüte edildiği zaman ne olduğunu düşünün. Artık bir kol yok ama kolun *haritası* hâlâ beyinde mevcut. Bu haritanın görevi yani varoluş nedeni kolu temsil etmektir. Kol yok olmuş olabilir ama yapacak daha iyi bir şeyi olmayan beyin haritası görevinin başındadır. Anbean, günbegün kolu temsil etmeyi sürdürür. Haritanın bu direnci, et ve kandan oluşan uzvun bedenden ayrılmasından uzun zaman sonra bile hissedilen varlığının nedenini, yani hayalet uzuv fenomeninin temelini açıklar.

Şimdi, yüzden hayalet ele dokunma duyularını atfetmeye yönelik bu tuhaf eğilimi nasıl açıklamalı? Öksüz kalmış beyin haritası kayıp kolu ve eksik eli gıyaplarında temsil etmeyi sürdürüyor ama herhangi bir gerçek dokunma verisi de alımlamıyor. Sanki ölü bir radyo frekansı dinliyormuş da gelecek olan en ufak bir duyu sinyaline karşı açlık çekiyormuş gibi. Bir sonraki adımda neler olacağına dair iki muhtemel açıklama mevcut. İlkine göre, yüz derisinden beyindeki yüz haritasına akan duyusal veriler, eksik elden sorumlu terk edilmiş bölgeyi bilfiil işgal etmeye başlar. Normalde yüz korteksine yansıyan yüz derisindeki sinir lifleri, kol haritasının üzerine çöken ve orada yeni, güçlü sinapslar şekillendiren binlerce nöral dal filizlendirir. Bu çapraz bağlantı sonucunda, yüzde algılanan dokunma sinyalleri, normalde olması gerektiği gibi, sadece yüz haritasını etkinleştirmekle kalmayıp beynin üst bölümlerine "El!" diye bağıran korteksteki el haritasını da harekete geçirir. Nihayetinde hasta yüzüne her dokunulduğunda hayalet eline dokunulduğunu hisseder.



Şekil 1.2: Postsantral girus'taki cilt yüzeyini gösteren Penfield haritası (*bkz.* Şekil 2.). Çizim postsantral girus düzeyinde, beynin ortasından geçen koronal (kabaca dikey denilebilecek) bir bölümü betimliyor. Sanatçının beyin yüzeyini sarmalayan tuhaf insan tasviri, belirli beden parçalarının (yüz ve el) abartılı temsillerini ve el haritasının yüz haritasının üzerinde olduğu olgusunu gösteriyor.

İkinci bir olasılığa göreyse, uzvun ampüte edilmesinin öncesinde bile yüzden gelen duyusal veriler yalnızca yüz bölgesine gönderilmekle kalmayıp sanki her an harekâta çağrılacak yedek birlikler gibi ele de bir parça sokulurlar. Fakat bu anormal bağlantılar genellikle sessizdir çünkü muhtemelen elin kendisinden gelen temel aktivite nedeniyle sürekli bastırılmış ve önlenmişlerdir. Uzvun kesilmesi, normalde sessiz olan bu sinapsların maskesini düşürür ve böylelikle yüze dokunulması, beynin el bölgesindeki hücreleri aktifleştirir. Bu da hastanın var olmayan elinden kaynaklanan duyular algılamasına neden olur.

Bu –filizlendirme veya maske düşürme– yöntemlerini içeren iki teoriden hangisinin doğru olduğundan bağımsız olarak ortada alınması gereken önemli bir mesaj var. Nesiller boyunca tıp öğrencilerine beyindeki milyarlarca nöral bağlantının fetüs ve erken bebeklik döneminde döşendiği ve erişkin beyinlerin yeni bağlantılar esnetme yeteneğini kaybettiği öğretilegelmiş-

tir. Bu esneklik eksikliği –bu yeniden şekillenebilme yeteneğinin bulunmayışı– genellikle hastalara travmatik bir beyin yaralanması veya felçten sonra neden işlevsel olarak oldukça ufak bir iyileşme beklemeleri gerektiğine dair mazeret olarak sunulurdu. Gözlemlerimiz erişkin insan beynindeki en temel duyusal haritaların bile birkaç santimetreyi aşacak şekilde değişim gösterebildiğini ilk defa ortaya çıkartarak, bu dogmayı açıkça yalanlamıştır. Ardından da beyin görüntüleme tekniklerinden faydalanarak teorimizin doğru olduğunu doğrudan kanıtlamayı başardık: Victor'un beyin haritaları öngörüldüğü üzere elbette değişikliğe uğramıştı (Şekil 1.3).



Şekil 1.3: Sağ kolu ampüte olan bir kişinin beden yüzeyi haritasının MEG'i (manyetoensefalografi). Çizgili alan, el; siyah alanlar, yüz; beyaz alanlar, üst kol. Sağ ele tekabül eden (çizgili) alanın sol yarım kürede bulunmadığına dikkat etmişsinizdir ama yüze veya kolun üst kısmına dokunulduğunda etkinleşecektir.

Bunu yayımlamamızdan kısa bir süre sonra, birçok araştırma grubundan bulgularımızı teyit eden ve geliştiren kanıtlar gelmeye başladı. Giovanni Berlucchi ve Salvatore Aglioti adlı iki İtalyan araştırmacı bir parmağın ampütasyonunun ardından yüzün üzerine özenle çizilmiş tek bir parmak "haritası" olduğunu keşfettiler, tıpkı beklendiği gibi. Bir diğer hastada trige-

minal (yüze bilgi sağlayan duyusal) sinirin bağlantısı kopmuş ve çok geçmeden yüz haritası avucunda belirmişti: Daha önce gördüklerimizin tam tersi. Bir de ayağı ampüte edildikten sonra penisinden gelen duyuları hayalet ayağında hisseden başka bir hasta vardı (Gerçekten de hasta orgazmının ayağına yayıldığını, dolayısıyla da "eskisine oranla çok daha sarsıcı hissedildiğini" ifade etmişti). Bu durum, yine beyindeki beden haritasında meydana gelen tuhaf kesintilerden birinin sonucuydu: Tam da ayak haritasının yanında genitallerin haritası vardı.

EKSİK UZUVLAR ÜZERİNE YAPTIĞIM İKİNCİ DENEY çok daha basitti. Özetle, sıradan aynalar kullanarak felce uğramış hayalet uzuvları harekete geçirecek ve hayalet ağrıyı azaltacak bir düzenek kurdum. Bu düzeneğin nasıl işlediğini anlayabilmek için, öncelikle neden bazı hastaların hayalet uzuvlarını "hareket ettirebildiklerini," diğerlerininse ettiremediklerini açıklamam gerek.

Hayalet uzva sahip birçok hasta kaybettikleri uzuvlarını hareket ettirebildiklerine dair güçlü bir algıya sahiptir. "Hoşça kal diye el sallıyor" veya "Telefona cevap vermek için uzanıyor" gibi cümleler sarf ederler. Ellerinin bu eylemleri gerçekten yapmadığının farkındalar –ne de olsa hezeyan içinde değiller sadece kolları yok– ama kendilerince var olmayan uzuvlarını *hareket ettiriyor* olduklarına dair gerçekçi bir his taşırlar. Peki bu hisler nereden geliyor?

Ben bu duyguların beynin ön kısmındaki motor komut merkezlerinden kaynaklandığı tahmininde bulundum. Giriş Bölümünden, beyinciğin servo kontrol döngüsüyle eylemlerimize nasıl da ince ayar verdiğinden bahsettiğimizi anımsayacaksınız. O sırada söz etmediğim şey, parietal lobların da temelde aynı mekanizmalarla bu servo kontrol döngüsünde yer aldığıydı. Kısacası, kaslara giden motor sinyallerinin bir kopyası (aslında) kaslardan, deriden, eklemlerden ve gözlerden gelen duyusal geri bildirim sinyalleriyle karşılaştırılacak olan parietal loblara da gönderilir. Eğer parietal loblar niyetlenilen hareketlerle elin gerçekte uyguladığı hareketler arasında herhangi

bir uyumsuzluk tespit ederse, bir sonraki motor sinyaller için düzeltici ayarlamalarda bulunurlar. Bu servo sistemini sürekli kullanırsınız. Örneğin meyve suyuyla dolu ağır bir sürahiyi kahvaltı sofrasındaki boş bir yere dökmeden ve masadaki diğer nesnelere çarpmadan koymanızı sağlar. Bir de kol ampüte edilmiş olsa ne olacağını hayal edin. Beynin ön tarafındaki motor komut merkezleri, kolun yerinde olmadığını "bilmezler" çünkü otomatik pilottadırlar. Bu yüzden de olmayan kola motor komut sinyalleri göndermeyi sürdürürler. Ek olarak, bu sinyallerin kopyalarını parietal loblara göndermeye de devam ederler. Bu sinyaller, parietal lobdaki beden görüntüsü merkezimizin öksüz kalmış, veriye aç el bölgesine akar. Motor komutlarından gelen bu kopyalanmış sinyaller beyin tarafından yanlış yorumlanarak hayalet uzvun gerçek hareketleri olarak algılanırlar.

Peki eğer bu doğruysa, elinizi kasten hareketsiz tutarken hareket ettirdiğinizi *hayal ettiğiniz* zaman neden aynı yoğunlukta bir hayalet hareket hissetmediğinizi merak edebilirsiniz. Bu konuda birkaç yıl önce sunduğum ve o zamandan beri yapılan beyin görüntüleme çalışmalarıyla teyit edilmiş olan bir açıklamam var. Kolunuz sağlam olduğunda, kolunuzdaki deri, kas ve eklemlerden gelen duyusal geri bildirimler ve gözlerinizden gelen görsel geri bildirimlerin tümü, hep bir ağızdan kolunuzun aslında hareket etmiyor olduğunu haykırır. Motor korteksiniz istediği kadar parietal lobunuza "kıpırda" sinyalleri göndersin, duyusal geri bildirimlerin karşı çıkan beyanları kuvvetli bir veto niteliği taşır. Sonucundaysa, niyetlenilen hareketi gerçekmişçesine hissedemezsiniz. Kol yok olduğundaysa, kaslarınız, deriniz, eklemleriniz ve gözleriniz, bir sebepten, bu gerçeğe uygunluk testini ikna edici bir biçimde gerçekleştiremez. Geri bildirim vetosu olmadan, parietal lobunuza girecek olan en güçlü sinyal elinize gönderilen motor komutlar olacaktır ve işte bu sayede gerçek hareket duyumları edinirsiniz.

Hayalet uzuvları hareket ettirmek yeterince tuhaf fakat iş daha da tuhaflaşıyor. Hayalet uzva sahip birçok hasta şimdiye dek anlattıklarımın tam tersini yaşadıklarını da ifade ediyor: Hayalet uzuvları felce uğramış. "Dondu kaldı, Doktor. Sanki bir kalıp çimento içinde." Bu hastalardan bazılarına göre hayalet

uzuvları garip ve çok acı verici bir pozisyonda bükülüp kalmış. Bir keresinde hastam, "Eğer biraz olsun hareket ettirebilseydim ağrının hafiflemesini sağlardı" demişti.

Bu durumla ilk karşılaştığımda şaşkına döndüm. Çok saçmaydı. Uzuvlarını yitirmişlerdi ama beyinlerindeki duyusal-motor bağlantılar sanıyorum ki, uzuvları ampüte edilmeden öncekiyle aynı şekilde kalmıştı. Kafam karışmış bir halde bu hastalardan bazılarının takip çizelgelerini incelemeye başladım ve kısa zamanda aradığım ipucunu buldum. Bu hastaların birçoğunun kolu, ampütasyon öncesinde çevresel sinir zedelenmesi nedeniyle felç olmuştu: Tehlikeli bir kaza sonucu kolu sinir sistemine bağlayan sinir, prizden fırlayan telefon kablosu gibi, omurilikten dışarı çıkıyordu. Böylelikle kol yerinde duruyor ancak kesilmesinden aylar öncesinde felçli hale gelmiş oluyordu. Ben de bu gerçek felç döneminin öğrenilmiş bir felç oluşmasına yol açıp açamayacağını merak etmeye başladım ve bunun aşağıda tarif edeceğim biçimde meydana gelmiş olabileceği sonucuna vardım.

Uzvun ampütasyonundan önceki dönemde, motor korteks kola ne zaman bir hareket komutu gönderse parietal lobdaki duyusal korteks, kaslar, deri, eklemler ve gözlerden olumsuz geri bildirimler alıyordu. Tüm geri bildirim döngüsü çökmüştü. Tecrübenin nöronları bir araya getiren sinapsları güçlendirerek veya zayıflatarak beyni yeniden yapılandırdığı ortada. Bu yeniden yapılandırma süreci öğrenme olarak bilinir. Örneğin beynin, B olayının her durumda A olayını takip ettiğini görmesi gibi kalıplar sürekli desteklendiğinde, A'yı temsil eden nöronlarla B'yi temsil eden nöronlar arasındaki sinapslar kuvvetlenir. Öte yandan, A ve B birbirleriyle belirgin bir biçimde ilişki kurmayı keserse, A ve B'yi temsil eden nöronlar da bu yeni gerçekliği yansıtmak için müşterek bağlantılarını keser.

Burada, motor korteksin kola sürekli hareket komutları gönderdiği, parietal lobunsa kaslara veya duyulara ilişkin kesinlikle hiçbir etki hissetmediği bir durumla karşı karşıyayız. Motor komutlarla üretmeleri beklenen duyusal geri bildirimler arasındaki güçlü korelasyonları destekleyen sinapsların nasıl da yalancı oldukları ortaya çıktı. Her yeni, yetersiz motor sinyali

bu eğilimi sürdürdü ve sinapslar gitgide zayıflayarak nihayetinde tükenme sınırına geldi. Diğer bir deyişle, felç beyin tarafından öğrenilmiş ve hastanın beden görüntüsünün yapılandırıldığı devreye kazınmıştı. Sonrasında kol ampüte edildiğindeyse, öğrenilmiş felç hayalet uzva nakledilerek var olmayan uzvun felçli olarak hissedilmesine neden olmuştu.

Böylesi acayip bir teori nasıl test edilebilirdi ki? İşte o anda aklıma bir aynalı kutu oluşturma fikri geldi (Şekil 1.4). Önü ve üstü çıkarılmış bir karton kutunun merkezine dikey olarak bir ayna yerleştirdim. Eğer kutunun önünde durup ellerinizi aynanın her iki yanına koyar ve aşağı doğru, belli bir açıdan ellerinize bakarsanız, bir elinizin yansımasının diğer elinizin bulunduğu ***hissedilen*** yere denk geldiğini görürsünüz. Yani her iki elinize de baktığınıza dair çarpıcı fakat yanlış bir izlenim edinirsiniz. Oysa ki, sadece bir gerçek ele ve onun yansımasına bakmaktasınızdır. Eğer iki adet normal, sağlam eliniz varsa aynalı kutuda bu yanılsamayla vakit geçirmek eğlenceli olabilir. Örneğin ellerinizi birkaç dakika boyunca –bir orkestra yönetirmişçesine– senkronik ve simetrik olarak hareket ettirebilir, sonra aniden farklı yönlere hareket ettirebilirsiniz. Bunu yaptığınızda, yaşadığınızın bir yanılsama olduğunu bilmenize rağmen zihninizde hafif bir hayret duygusu belirecektir. Bu hayret iki geri bildirim akışı arasındaki ani uyumsuzluktan kaynaklanır: Aynanın ardındaki elinizin deri ve kaslarından gelen geri bildirimler bir şey söylerken –parietal lobun gizlenen el olduğuna inandığı– yansıyan elden aldığınız görsel geri bildirimler bambaşka bir hareketten bahseder.

Bir de bu aynalı kutu düzeneğinin felçli hayalet uzva sahip bir hasta açısından neler yapabildiğine bakalım. Bunu denediğimiz ilk hasta sağlam bir sağ kolu ve hayalet sol kolu olan Jimmie'ydi. Hayalet uzvu, balmumundan yapılmış bir mankenin omzundan fırlayan önkolu gibi çıkıntı yapıyordu. Daha da kötüsü, doktorlarının hiçbir şey yapamadığı acı verici kramplardan mustaripti. Ona aynalı kutuyu gösterdim ve denemek üzere olduğumuz şeyin işe yarayacağına dair hiçbir garantisi olmayan, biraz uçuk bir fikir olduğunu anlattım, fakat o sevinçle denemekten yana olduğunu belirtti. Felçli, hayalet kolunu ay-

nanın sol tarafına yerleştirip kutunun sağına baktı ve sağ elini, görüntünün hayalet elin hissedildiği noktayla üst üste geldiği yere dikkatlice yerleştirdi. Bu ona ürkütücü bir şekilde hemen kesik kolunun dirildiği görsel izlenimini verdi. Ardından ondan, aynaya bakmayı sürdürürken her iki kolu ve elleriyle ayna simetrisine sahip hareketler yapmasını istedim. Bunun üzerine, "Sanki fişi yerine takılmış gibi!" diye haykırdı. Artık yalnızca hayalet kolunun, komutlarına itaat ediyor olduğuna dair güçlü bir izlenim edinmekle kalmamış, aynı zamanda yıllar sonra ilk kez acı verici hayalet spazmlarının azalmaya başladığını şaşkınlık içinde hissetmişti. Sanki ayna görsel geri bildirimi (MVF [mirror visual feedback]) beynine, öğrenilmiş felç durumunu "geriye çevirme" olanağı sunmuştu.



Şekil 1.4: Hayalet uzvu canlandırmak için kurulan ayna düzeneği. Hasta, felçli ve ağrı içindeki sol hayalet elini aynanın arkasına ve sağlam sağ elini aynanın önüne "koyar." Aynanın sağına baktığında sağ elinin yansımasını görür ve hayalet elinin dirildiği yanılsamasına kapılır. Gerçek elini hareket ettirmesi, hayalet elinin hareket ediyormuş gibi görünmesine ve ardından –belki de yıllar sonra ilk defa– hareket ettiğini hissetmesine neden olur. Bu egzersiz birçok hastadaki hayalet kramp ve ilgili ağrıyı hafifletmiştir. Klinik deneyler, felçten kaynaklanan kronik bölgesel ağrı sendromu ve felç durumlarında, ayna görsel geri bildiriminin geleneksel tedavi yöntemlerine kıyasla daha etkili bir yöntem olduğunu ortaya koydu.

Daha da önemlisi, hastalarımızdan Ron aynalı kutuyu evine götürüp üç hafta boyunca boş zamanlarında onunla uğraştı ve ağrısının yanı sıra hayalet uzvun kendisi de tamamıyla yok oldu. Hepimiz şok içindeydik. Basit bir aynalı kutu hayalet uzvu defetmişti. Nasıl mı? Henüz kimse bu mekanizmanın nasıl işlediğini bulamadı ama benim bazı tahminlerim var: Beyin, böylesi çelişkili duyusal verilerle karşı karşıya kaldığında (yani eklem veya kas geri bildirimi yok, motor komut sinyallerinin kopyaları zayıf ve bir de aynalı kutu aracılığıyla uyumsuz görsel geri bildirimler alınıyorken), pes eder ve gerçekten, "Başlarım böyle işe! Burada kol falan yok!" deyiverir. Yani beyin çareyi inkârda bulur. Meslektaşlarıma sık sık bunun tıp tarihindeki ilk başarılı hayalet uzuv ampütasyonu vakası olduğunu söyler dururum. MVF kullanılarak hayalet uzvun ortadan yok olduğunu ilk kez gözlemlediğimde buna kendim bile inanamadım. Bir hayalet uzvu aynayla ampüte edebileceğiniz fikri çılgınca geliyordu ama şimdilerde başta Heidelberg Üniversitesinden nörobilimci Herta Flor olmak üzere, başka araştırmacı gruplar tarafından da tekrarlanmış bulunuyor. Hayalet ağrıdaki hafifleme, Maryland'deki Walter Reed Askeri Hastanesinde çalışan Jack Tsao'nun grubu tarafından da teyit edildi. 24 hasta üzerinde plasebo kontrollü klinik bir araştırma yürüttüler (bunlardan 16'sı plasebo kullanıyordu). Ayna kullanan 8 hastada, üç haftanın sonunda hayalet ağrı yok oldu ama (ayna yerine plexiglas ve görsel imgelem kullanılan) kontrol grubu hastalarında bir iyileşme gözlemlenmedi. Dahası, kontrol grubundaki hastalar ayna tekniğine geçirildiklerinde, onlar da orijinal deney grubundakilerle aynı şekilde mevcut ağrılarında azalma gösterdi.

Hepsinden önemlisi, MVF yöntemi artık inme geçirildikten sonra oluşan felcin hızla iyileştirilmesinde kullanılmaya başlandı. Doktora sonrası dönemden meslektaşım Eric Altschuler'le, bu konudan ilk kez 1998'de *The Lancet*'te bahsettik fakat elimizde sadece 9 hastadan oluşan, ufak bir deney grubu vardı. Christian Dohle'un liderlik ettiği bir Alman grubuysa, yakın zamanda bu tekniği üçlü-kör kontrollü olarak 50 felç hastası üzerinde denedi ve bu hastaların büyük bir kısmının yeniden hem duyusal hem de motor işlevlerine kavuştuklarını

gösterdi. Her altı kişiden birinin felçten mustarip olabileceği düşünüldüğünde, bu oldukça önemli bir keşiftir.

MVF'yle ilgili klinik uygulamalar artmaya devam ediyor. Bunlardan biri adıyla eşdeğer tuhaflıkta bir ağrı bozukluğuydu; "Kulağa berbat geliyor! Ne olduğu hakkında en ufak fikrim yok" demenin sözel bir sis perdesi niteliğindeki, Tip II (KBAS-II) kompleks bölgesel ağrı sendromu [Complex Regional Pain Syndrome (CRPS)]. Adına ne derseniz deyin, bu ıstırap aslında o kadar yaygın ki: Felç mağdurlarının neredeyse %10'unda karşılaşılıyor. En yaygın şekli, metakarpal (el tarağı) üzerindeki kemiklerden birinde meydana gelen önemsiz, küçük bir kılcal çatlak sonrasında belirir. Elbette kırık bir elden bekleneceği üzere başlangıçta bir ağrı söz konusudur. Normal olarak, kemik iyileştikçe ağrı da giderek kaybolur. Ama bir kısım talihsiz hastada durum böyle değil. Onlar gerçek yara iyileştikten çok sonra bile devam eden kronik, dayanılmaz bir ağrıyla baş başa kalıyorlar. Bunun bir çaresi yok ya da en azından tıp fakültesinde bize öyle öğretmişlerdi.

Bense, bu probleme evrimci bir yaklaşım göstermenin faydalı olacağını fark ettim. Genelde ağrıyı tek bir şey olarak ele alırız fakat işlevsel açıdan en az iki tür ağrı bulunmaktadır. Biri, elinizi yanlışlıkla sıcak sobaya koyduğunuzda çığlık atarak geri çekmenize neden olan akut ağrı, diğeriyse, örneğin elinizdeki bir kemik çatlamasıyla ortaya çıkabilen, uzun süre devam eden veya uzun ve hatta belirsiz aralıklarla yineleyebilen kronik ağrıdır. Her ikisi de aynı şekilde (acı verici) hissedilmesine rağmen farklı biyolojik işlevlere ve evrimsel kökenlere sahiptir. Akut ağrı daha fazla doku hasarı görmemek için elinizi hızla sobadan çekmenize neden olur. Kronik ağrıysa, iyileşme döneminde yeniden zarar görmesini engellemek için çatlamış olan elinizi hareketsiz tutmanıza ön ayak olur.

Eğer öğrenilmiş felç, hareket edemeyen hayalet uzuvları açıklayabildiyse belki KBAS-II de bir "öğrenilmiş ağrı" formudur, diye sorgulamaya başladım. Elinde çatlak bulunan bir hastayı ve uzun süren iyileşme döneminde onu her kıpırdatışında eline nasıl bir ağrının saplandığını hayal edin. Hastanın beyni olayların akışını, "Eğer A olursa, B gerçekleşir" şeklinde algılar ve burada A hareket, B ise ağrıdır. Dolayısıyla bu iki olayı tem-

sil eden çeşitli nöronlar arasındaki sinapslar aylar boyunca, günbegün güçlenir. Nihayetinde, eli hareket ettirmeye yönelik en ufak bir çaba bile dayanılmaz bir ağrıya neden olur. Bu ağrı kola da yayılarak hareketsizleşmesine yol açabilir. Bazı bu tür vakalarda kol sadece felce uğramakla kalmaz aynı zamanda şişer ve iltihaplanır. Sudek atrofisi vakası gerçekleşirse, kemik dokuda kullanılmamaya bağlı körelme bile başlayabilir. Tüm bunlar korkunç bir şekilde ters giden zihin beden etkileşimlerinin tuhaf bir manifestosu olarak algılanabilir.

Ekim 1996'da, San Diego'daki California Üniversitesinde organize ettiğim "Beynin On Yılı" sempozyumunda, aynalı kutunun hayalet ağrıda olduğu gibi öğrenilmiş ağrıyı da, aynı yöntemle hafifletebileceğini ileri sürdüm. Hasta aynaya bakarken uzuvlarını senkronik olarak hareket ettirmeyi deneyebilir, tutuk kolunun hiç ağrı çekmeden, serbestçe hareket ettiği yanılsamasına kapılabilirdi. Sürekli bunu seyretmesiyse öğrenilmiş ağrının "unutulmasını" sağlayabilirdi. Birkaç yıl sonra aynalı kutu iki araştırma grubu tarafından test edildi ve KBAS-II tedavisinde hastaların çoğuna yarar sağladığı belirlendi. Her iki araştırma da plasebo kontrol yöntemiyle çift-kör olarak gerçekleştirildi. Doğruyu söylemek gerekirse çok şaşırmıştım. O zamandan beri, başka iki rastlantısal çift-kör araştırma daha prosedürün çarpıcı yararını teyit etti (Felçli hastaların %15'inde KBAS-II görülüyor ve ayna bunlar üzerinde de etkili oluyor).

Hayalet uzuvlar üzerine, şimdiye kadar bahsetmiş olduğum tüm vakalardan daha önemli son bir gözlemden bahsedeceğim. Bu gözlemde, alışılagelmiş bir aynalı kutu kullandım fakat ona yepyeni bir parça ekledim. Karşımda hastam Chuck, sanki hayalet uzvunu diriltecekmişçesine gözlerini dikmiş sağlam kolunun yansımasına bakıyordu. Fakat bu sefer ondan kolunu hareket ettirmesi yerine, sabit tutmasını istedim ve bu esnada aynadaki yansımayla görüş çizgisi arasına görüntüyü küçülten bir iç bükey ayna yerleştirdim. Chuck'ın görüş açısından hayalet kolu, "gerçek" boyutunun yarısı veya üçte biri oranında görünüyordu.

Chuck şaşkınlık içinde bana, "Muhteşem Doktor! Hayalet kolum yalnızca gözüme küçük görünmekle kalmadı öyle olduğunu

da hissediyorum. Hem de bil bakalım ağrım ne kadar azaldı! Ağrının şiddeti öncekinin neredeyse çeyreği kadar!" dedi.

Bu bulgu, iğne batırılarak gerçek bir kolda yaratılan gerçek ağrının, iğnenin ve kolun optik olarak küçültülmesiyle azaltılıp azaltılamayacağı gibi merak uyandırıcı bir soruyu da akıllara getiriyor. Biraz önce bahsettiğim deneylerin birkaçında, görme etkeninin (veya onun eksikliğinin) hayalet ağrı ve motor felci üzerinde ne kadar etkili olduğunu gördük. Eğer optik yolla sağlanan bu tür bir anestezinin sağlam bir elde de işe yarayabileceği kanıtlanırsa, zihin beden etkileşimine dair bir başka dudak uçuklatan örnek keşfetmiş olacağız.

BU KEŞİFLERİN Mike Merzenich ve John Kaas'ın hayvanlar üzerine yaptığı çığır açan araştırmaları ve ayrıca Leonardo Cohen'le Paul Bach y Rita'nın hünerli klinik çalışmalarıyla birlikte, nörolojide ve özellikle de nörorehabilitasyonda yeni bir çağ başlattığını söylemek yerinde olacaktır. Bu çalışmalar beyni ele alış biçimimiz üzerinde radikal bir değişime yol açtı. 1980'ler boyunca baskın olan eski görüş, beynin belirli görevleri yerine getirmek üzere, doğuştan bağlantılı birimlerden meydana geldiğini savunuyordu (Anatomi kitaplarındaki beynin bağlantılılığını gösteren kutular ve oklarla süslü şemalar, nesiller boyu tıp öğrencilerinin kafalarında oluşan bu hayli yanıltıcı resmi besleyip büyüttü. Günümüzde bile bazı kitaplar hâlâ bu "Kopernik öncesi" bakış açısını yaymaya devam ediyor).

Oysa 1990'lardan itibaren, beynin bu statik görünümü yerini çok daha dinamik bir tabloya bırakmıştı. Beynin söz konusu birimleri görevlerini izole bir şekilde yerine getirmez, aralarında geçmişte şüphelenilene oranla, gidip gelen çok daha büyük bir etkileşim bulunur. Bir birimin işleyişinde, –örneğin herhangi bir hasardan, olgunlaşmadan ya da öğrenme ve hayat tecrübesinden meydana gelen değişiklikler– bağlantılı olduğu diğer pek çok birimin işleyişinde muazzam değişimlere yol açabilir. Hatta şaşırtıcı bir biçimde, bir birim diğer bir birimin işlevlerini üstlenebilir. Beynin bağlantıları, doğum öncesi genetik plana göre belirlenmiş, değişmez bağlantılar olmanın çok ötesinde

son derece yumuşak başlıdır; üstelik sadece bebekler ve ufak çocuklarda değil tüm yetişkin yaşam süresince de bu böyledir. Şimdiye kadar gördüğünüz gibi, beyindeki temel "dokunma" haritası bile oldukça büyük mesafeler katedebiliyor ve bir hayalet uzuv aynayla "ampüte edilebiliyor." Artık, beynin dışsal dünyayla dinamik bir denge içerisinde bulunan, olağanüstü ölçüde esnek [plastic] biyolojik bir sistem olduğunu gönül rahatlığıyla söyleyebiliriz. En temel bağlantıları bile değişen duyusal taleplere yanıt verebilmek adına kendisini sürekli günceller. Eğer ayna nöronlarını da dahil edecek olursak, aynı Facebook arkadaşlıklarının küresel ağına benzer şekilde devamlı birbirinde değişime yol açması ve birbirini zenginleştirmesi gibi beynimizin de diğer beyinlerle senkronize olduğu görüşüne varabiliriz.

Uçsuz bucaksız klinik önemi bir yana, bu paradigma değişikliği her ne kadar dikkate değer olsa da, hayalet uzuvlar ve esnek beyinlerle ilgili tüm bu hikâyelerin insanın eşsizliğiyle ne ilgisi olduğunu sorgulayabilirsiniz. Yaşam boyu esneklik özelliği insana özgü bir şey midir? Aslında hiç de değil. Daha alt düzeydeki primatların hayalet uzuvları olamaz mı? Olur. Ampütasyona müteakip uzvun beyin korteksinde ve yüzdeki temsili yeniden haritalanmamış mıdır? Kesinlikle. Öyleyse esneklik eşsizliğimize dair bize ne söylüyor ki?

Bu sorunun yanıtı, yaşam boyu esneklik özelliğinin (sadece genlerin değil) insanın eşsizliğindeki evriminin baş kahramanlarından biri olduğudur. Doğal seçilim sayesinde beynimiz, zihinsel evre geçişlerimizi kontrol etmek adına öğrenme ve kültürden faydalanma yetilerimizi geliştirmiştir. Kendimizi *Homo plasticus* olarak adlandırmamız da mümkün. Diğer hayvanların beyinleri esneklik özelliği sergilerken, biz bunu beynin gelişimi ve evrimleşmesinde temel etken olarak kullanan tek tür olduk. Nöro-esnekliği* böylesine stratosferik bir yüksekliğe çıkartmamızı sağlayan temel yöntemlerden biri –neredeyse saçma uzunluktaki bebeklik ve gençlik dönemlerimiz boyunca bizi hem son derece esnek hem de on yıldan uzun bir zaman boyunca daha yaşlı nesillere son derece bağımlı kılan– neotenidir. İnsanın çocukluğu yetişkin zihninin altyapısının oluşmasına yardımcı

* Neuroplasticity –yn.

olurken, esneklik özelliği yaşam boyu temel bir güç olarak yerini korur. Neoteni ve esneklik olmasaydı hâlâ ateş, el aletleri, yazı, bilgi, inançlar ve hayallerden yoksun çıplak çayır maymunları olarak kalırdık. Gerçekten de gelecek vadeden melekler yerine "sadece" kuyruksuz maymunlar olurduk.

BU ARADA, tıp öğrencisiyken tanıştığım ağrıdan çığlık atacağı yerde gülen Mikhey'i her ne kadar doğrudan inceleme olanağım olmamış olsa da, durumu üzerine kafa yormaktan hiç vazgeçmedim. Mikhey'nin gülüşü beraberinde tuhaf bir soruyu getiriyordu: Bir kişi herhangi bir şeye neden güler? Gülme –ve onun bilişsel refakatçisi mizah–, bütün kültürlerde bulunan evrensel bir özelliktir. Bazı kuyruksuz maymunların gıdıklandıklarında "güldükleri" biliniyor fakat iri kıyım bir maymunun muz kabuğuna basıp kıç üstü düşmesine de gülerler mi, emin değilim. Jane Goodall, şempanzelerin *Three Stooges* [*Üç Ahbap Çavuş*] veya *Keystone Kops* türünden komedi filmlerinde olduğu gibi birbirlerine komik pandomim gösterileri yaptıklarından hiç bahsetmez. Mizahın bizde neden ve nasıl geliştiği belirsiz ama Mikhey'nin durumu bana bir ipucu verdi.

Herhangi bir espri veya fıkra anlatırken şu yolu izlersiniz: Hikâyenizi adım adım anlatırken sizi dinleyen kişiyi, beklentilerinden oluşan bir bahçede gezintiye çıkarırsınız. Sonra beklenmedik bir şekilde, az önceki olayların tamamen baştan yorumlanmasını gerektiren can alıcı bir cümle söylersiniz. Ancak bu yeterli gelmez: Teorik mabedi, tek bir sakil olguyla yerle bir olup, komple bir revizyona ihtiyaç duyan hiçbir bilim insanı bunu gülünç bulmayacaktır (İnanın bana denedim!). Beklentinin düşürülmesi gereklidir ama yeterli değildir. Buradaki ekstra temel malzeme, yeni yorumun bağlamın dışında olması gerekliliğidir. Şöyle açıklayayım; tıp fakültesi dekanı yolda yürürken henüz gideceği yere varamadan bir muz kabuğuna basıyor ve düşüyor. Eğer kafatası çatlar ve başından kanlar akmaya başlarsa, ona yardıma koşar ve hemen bir ambulans çağırırsınız. Gülmezsiniz. Oysa sapasağlam ayağa kalkar ve pahalı pantolonundaki muzu temizlerse gülmekten katılırsınız. İşte buna

saçma komedi denir. Aralarındaki bariz fark, ilkinde acil müdahale gerektiren gerçek bir alarm verilmesidir. İkinci durumdaysa, ortada bir *yanlış* alarm vardır ve gülerek çevrenizdekileri yardıma koşmak için kaynaklarını boşa harcamamaları konusunda bilgilendirmiş olursunuz. Bu, doğanın "her şey yolunda" deme şeklidir. Açıklamasız kalan tek şeyse, tüm bu olayda ufak da olsa yer alan *başkasının acısından keyif alma* durumudur.

Peki bu durum Mikhey'nin kahkahasını nasıl açıklar? Bunu o sıralar bilmiyordum ancak uzun yıllar sonra, benzer bir "acıdan gülme" sendromu yaşayan hastam Dorothy'le tanıştım. CT (bilgisayarlı tomografi) taraması beynindeki ağrı yolaklarından birinin hasarlı olduğunu gösteriyordu. Ağrıyı tek bir duygu olarak düşünsek de, aslında ona varana kadar birçok tabaka mevcut. Ağrı hissi ilk olarak, beynin her iki yanındaki temporal lobun derinlerinde bulunan (Giriş Bölümündeki Şekil 2'ye *bkz.*) insula ("ada") adındaki küçük yapıda işlem görür. İnsuladan gelen ağrı bilgisi frontal loblardaki anterior singulata iletilir. Hissettiğiniz tehlike beklentisiyle birlikte gelen asıl nahoşluk –ağrının ızdırabı ve korkunçluğu– *buradadır.* Eğer bu yolak Dorothy'de ve muhtemelen Mikhey'de olduğu gibi kesilmişse, insula temel acı hissini üretmeyi sürdürür ama bu beklenen ızdıraba ve korkunç hisse neden olmaz: Anterior singulat mesajı almaz. Aslında her şeyin yolunda olduğunu söyler. Böylelikle elimize gülmek için gereken iki temel malzeme de geçmiş olur: (İnsuladan gelen) alarmın gerçek olduğuna dair somut ve kesin bir bildirimin, (anterior singulatın sessizliğinden gelen) "abartılacak bir şey yok" uyarısı tarafından takip edilmesi. Sonuçta hasta kontrolsüz bir biçimde güler.

Aynı şey gıdıklamak için de geçerlidir. Kocaman bir yetişkin, çocukta tehlike uyandıracak şekilde ona yaklaşır. Bu kesinlikle doğru bir eşleşme değildir, kız kurbandır ve tamamen dev yaratık Grendel'in* insafına kalmıştır. İçgüdüsel bir parçası –içindeki primat, kartalların, jaguarların ve pitonların teröründen kaçmaya hazırlık yapar (Aman Tanrım!)– durumu bu şekilde algılamaktan kendisini alamaz. Ama daha sonra, yaratığın aslında nazik biri olduğu ortaya çıkar. Bu, çocuğun tehlike beklen-

* Grendel; bir Anglo-Sakson destanı olan Beowulf'ta dev veya canavar olarak tasvir edilen korkunç karakter –yn.

tisini yok eder. Kaburgalarını deşecek ölümcül dişler ve pençelerin, kıpır kıpır parmaklardan başka bir şey olmadığı anlaşılır ve çocuk güler. Belki de gıdıklamak, yetişkin mizahının erken dönemdeki bir eğlence provası olarak gelişmiştir.

Yanlış alarm teorisi, saçma komediyi açıklar ve evrimsel olarak *kavramsal* komediye –bir diğer deyişle şakalara– dönüşebilir olduğunu (teknik terimini kullanmak gerekirse, eksaptasyona uğrayabileceğini) görmek oldukça kolaydır. Kavramsal komedi benzer bir şekilde, yanlışlıkla ortaya çıkan tehlike beklentilerinin sönümlendirilmesine yardımcı olur. Yoksa bu durum, uydurma tehlikeler yüzünden kaynakların boşa gitmesine neden olurdu. Tabii kimileri mizahın, hissettiğimiz en büyük tehlikeye, yani bizler gibi kendilik bilinci sahibi canlılarda var olan yüce ölüm korkusuna karşı verdiğimiz nafile mücadelede etkili bir ilaç olduğunu söyleyecek kadar ileri de gidebilir.

Son olarak insanlardaki evrensel selamlama jesti olan gülümsemeyi ele alalım. Bir kuyruksuz maymuna diğer bir kuyruksuz maymun tarafından yaklaşıldığında, genel kanı kendisine muhtemelen tehlikeli bir yabancının yaklaşıyor olduğu şeklindedir. Dolayısıyla yüzünü buruşturarak köpek dişlerini dışarıya çıkartmasıyla, karşı tarafa dövüşmeye hazır olduğunun sinyalini verir. Bu tavır giderek gelişmiş ve davetsiz misafirleri olası bir kısasa kısasa karşı uyaran, ritüelleşmiş yapmacık ama tehditkâr bir ifadeye dönüşmüştür. Ancak yaklaşan maymunun dost olduğu anlaşılırsa, tehditkâr ifade (köpek dişlerinin gösterilmesi) yarıya indirilir ve bu yarım yüz buruşması (köpek dişlerinin kısmen gizlenmesi) barışçıllığın ve dostluğun ifadesi halini alır. Bir kez daha, muhtemel bir tehdit (saldırı) aniden ortadan kalkar; gülmenin ana malzemesi. Tebessümün gülmekle aynı öznel hissi barındırdığına şüphe yok. Aynı mantığı taşır ve aynı nöral devrelerde bulunuyor olabilir. Sevgilinizin size gülümserken aslında hafiften gösterdiği köpek dişleriyle size hayvani kökenlerini hatırlatıyor olması oldukça ilginç bir şey.

Böylelikle, tam da Edgar Allan Poe'dan gelebilecek acayip bir gizemle işe başlayıp, Sherlock Holmes'un yöntemlerini uygulayarak Mikhey'nin belirtilerini teşhis edebilir, açıklayabilir ve üstüne üstlük insanın en değerli fakat bir o kadar da anlaşılması güç olan zihninin biyolojik işlevine ve muhtemel evrimine ışık tutabiliriz.

2. BÖLÜM

GÖRME VE BİLME

Görüyorsun ama gözlemlemiyorsun.
SHERLOCK HOLMES

BU BÖLÜM GÖRME HAKKINDA OLACAK. ELBETTE GÖZLER VE GÖRME hiçbir şekilde sadece insana özgü değildir. Aslında görme yeteneği öyle kullanışlıdır ki, gözler yaşamın tarihi boyunca pek çok kez evrim geçirmiştir. Son ortak atamız yarım milyar yıl önce suda yaşamış kör bir yumuşakça veya salyangoz türü olmasına rağmen, gözlerimizle ahtapotun gözleri ürkütücü bir benzerlik taşır.[1] Gözler yalnız bize özgü olmayabilir ama görme de zaten gözde değil beyinde gerçekleşir. Dünya üzerinde nesneleri bizim gördüğümüz gibi görebilen başka bir canlı da yoktur. Bazı hayvanlar bizden çok daha yüksek bir görsel duyarlılığa sahiptir. Kimi zaman, örneğin bir kartalın on beş metre yükseklikten ufacık gazete yazılarını okuyabileceği gibi gereksiz bilgiler kulağınıza gelir. Ama siz de pekâlâ biliyorsunuz ki, kartalların okuma yazması yoktur.

Bu kitap insanları özel kılan unsur üzerinedir ve sürekli karşınıza çıkacak olan ana fikriyse, benzersiz zihinsel özelliklerimizin geçmişten beri var olan beyin yapılarımızdan evrimleşmiş olması gerektiği görüşüdür. Gezimize görsel algıyla başlayacağız çünkü hem diğer beyin işlevlerine oranla bu bölümün kargaşası hakkında daha fazla bilgiye sahibiz hem de görsel alanların gelişimi primatların evrimi sırasında oldukça hızlan-

[1] Açıkçası, ahtapotlarla insanların karmaşık göz yapılarına sahip olduğunu söylemek, (kuşların, yarasaların ve pterozorların kanatlarının aksine) muhtemelen gerçek bir yakınsak evrim (convergent evolution) örneği oluşturmaz. Aynı ana kontrol genleri, bizim gözlerimiz gibi "ilkel" gözlerde işbaşındadır. Evrim bazen tavan arasına sakladığı genleri yeniden kullanır.

mış, insanlardaysa doruğa ulaşmıştır. Etçiller ve otçullar muhtemelen bir düzineden daha az görme alanına sahiptir ve renkli görme özelliğinden de yoksundurlar. Aynı şey ağaçların dallarında kaçışırken ardıllarının günün birinde yeryüzünü miras alacağını –ve büyük ihtimalle onu yok edeceğini– tahmin edememiş olan küçük gece böcekçilleri atalarımız için de geçerlidir. Fakat insanlarda öyle sadece bir düzine değil, otuz kadar görme alanı vardır. Bir koyunun çok daha azıyla işin içinden çıktığı düşünülürse, insanlar bu kadar çok görme alanıyla ne yapıyor?

Faremsi atalarımız, prosimiyenlere ve maymunlara evrimleşerek gündüz yaşar hale geldiklerinde, dalları ve yaprakları tam olarak kavramak ve ustalıkla kullanmak için daha gelişmiş görsel-motor yetileri şekillendirmeye başladı. Dahası, beslenme düzenlerinin minik gece böcekçilliğinden sarı, kırmızı ve mavi meyvelere ve besin değerleri yeşilin, kahverenginin ve sarının farklı tonlarında kodlanmış olan yapraklara doğru kayması, onları daha gelişmiş bir renkli görme sistemine sevk etti. Renk algısının bu kıymetli tarafı özellikle dişi primatlar tarafından, her ay cinselliğe açık oldukları müddetleri ve kızışmayla birlikte ovülasyon dönemlerini –poponun olgun bir meyve misali çarpıcı bir biçimde renklenerek şişkinleşmesiyle– ilan etmelerinde işe yaradı (Bu özellik, tüm bir ay süresince cinselliğe açık olan insanların –benim henüz gözlemleyemediğim bir durum– dişilerinde yok olmuştur). Daha ilerideki bir sapmada, kuyruksuz maymun atalarımız tam zamanlı olarak iki ayakları üzerinde, dik bir postüre sahip olacak biçimde evrimleşirken, şişkin, pembe popoların cazibesi de yerini dolgun dudaklara bırakmış olmalı. İnsan bu fikir karşısında şakayla karışık da olsa, oral sekse olan ilgimizin atalarımızın meyveyle beslendikleri günlerden kalma bir evrimsel soyaçekim olabileceğini ileri sürmekten kendini alamıyor. Monet'den, Van Gogh'dan veya Romeo'nun Juliet'i öpüşündeki hazdan aldığımız keyfin izlerinin, olgun meyvelere ve popolara duyduğumuz tarihi çekimden kaynaklanıyor olması oldukça ironik bir durum (İşte evrimsel psikolojiyi bu kadar eğlenceli kılan şey de bu! Son derece alaycı bir teori ortaya atabilir ve bundan paçayı sıyırabilirsiniz).

Parmaklarımızın aşırı atikliğinin yanı sıra insan başparmağı bir de işaret parmağının tam karşısına gelmesine olanak sağlayan, benzersiz bir eklem geliştirmiştir. Hassas kavrama yeteneğimizi ortaya çıkaran bu özellik sıradan görünebilir, fakat küçük meyve, yemiş ve böcekleri tutmak konusunda büyük kolaylık sağlar. Ayrıca iğneye iplik geçirmek, baltanın sapını kavramak, sayı saymak ya da Buda'nın barış işaretini yaymakta da epey yararlı olduğu ortadadır. Düzgün ve bağımsız parmak hareketleriyle bunların karşısında kalan başparmaklar ve –evrimin ta primat soyunda harekete geçmiş olan bir kısmı– kusursuz keskinlikteki el göz koordinasyonu bizleri, beynimizde beklenenin ötesinde bir gelişmişliğe sahip görsel ve görsel-motor alanlar yaratmaya iten seçilim baskısının nihai kaynağı olabilir. Tüm bu alanlar olmadan bir öpücük yollamanız, yazı yazmanız, sayı sayıp ok atabilmeniz ve bir dal esrar içebilmeniz, –ya da örneğin kralsanız– asanızı kavrayabilmeniz bile tartışmaya açık konular olurdu.

Eylemle algı arasındaki bağ, frontal loblarda bulunan yeni bir tür olan kanonik nöronların keşfiyle son on yıl içerisinde çok daha berraklaştı. Bu nöronlar, bir önceki bölümde bahsettiğim ayna nöronlarıyla kimi yönlerden benzerlikler taşıyorlar. Tıpkı ayna nöronları gibi her bir kanonik nöron da dikey bir dala veya bir elmaya uzanmak gibi belirli bir eylem sırasında harekete geçer. Fakat aynı nöron, dal parçası veya elmanın yalnızca *görüntüsüyle* de harekete geçecektir. Bir diğer deyişle, sanki *kavranabilirliğin* soyut özelliği nesnenin görsel biçiminin içkin bir özelliği olarak kodlanmıştır. Eylemle algı arasındaki ayrım, günlük dilimiz içerisinde mevcuttur, fakat besbelli ki beyin bunu her zaman dikkate almıyor.

Primatların evriminde görsel algıyla kavrayabilme eylemi arasındaki çizgi bulanıklaşmışken, insanın evrimindeki görsel algıyla görsel imgelem arasındaki çizgi de bulanıktır. Bir maymun, yunus ya da köpek, muhtemelen ilkel bir görsel imgelemle yaşamaktan memnundur fakat yalnızca insanlar sembolik görsel simgeler yaratarak zihnin gözleri önünde bunları yepyeni şekillerde yan yana getirip hokkabazlıklar yapabilir. Bir kuyruksuz maymun, muz veya sürüsündeki alfa erkeğin zihinsel bir

resmini yaratabilir fakat sadece insan, görsel sembolleri zihninde karıştırarak, kanatları olan bebekler (melekler) veya yarı at, yarı insan canlılar (sentorlar) gibi taze kombinasyonlar üretebilir. Böylesi imgesel ve "çizgi dışı" sembol hokkabazlıklarına, 6. Bölümde ele alacağımız bir başka eşsiz insan özelliği olan dil de gereksinim duyar.

1988 YILINDA, altmış yaşındaki bir adam İngiltere'nin Middlesex şehrinde bir hastanenin acil servisine getirilmişti. John, II. Dünya Savaşında bir savaş uçağı pilotuydu. Aniden ciddi bir karın ağrısı ve bulantı hissettiği o vahim güne kadar sağlığı gayet yerindeydi. Stajyer doktor David McFee, öncelikle hastalığın geçmişini aydınlattı. Ağrı göbek deliğine yakın bir noktada başlamış ve karnın sağ alt kısmına geçmişti. Bu durum Dr. David McFee'ye ders kitaplarındaki tipik bir apandisit vakası gibi görünmüştü: Vücudun sağındaki kalın bağırsaktan çıkıntı yapan kör bağırsağın iltihabı. Apandisit, ceninde ilk olarak göbek deliğinin tam altında büyümeye başlar, fakat ince bağırsaklar uzamaya ve kıvrılmaya başladıkça apandisit karnın sağ alt kısmına doğru itilir. Ancak beyin orijinal konumunu hatırlar, zaten ağrının ilk hissedildiği yerin göbek deliğinin altı olmasının sebebi de budur. Kısa zamanda iltihap apandisitin üzerini örten karın duvarına yayılır. İşte bu da ağrının sağa kaydığı zamandır.

Bir sonraki adımda Dr. David McFee geri tepme duyarlılığı diye adlandırılan oldukça klasik bir göstergeyi ortaya çıkardı. Üç parmağıyla karnın sağ alt kısmına hafifçe baskı uyguladı ve bunun ağrıya neden olmadığını gördü. Fakat elini birden bire çekip baskıyı saldığında, kısa bir gecikmeyi takiben ani bir ağrı meydana geliyordu. Bu gecikme karın duvarına çarpmak üzere geri tepen iltihaplanmış apandisitin ataletinden kaynaklanıyordu.

Dr. David McFee son olarak, John'un karnının sol alt kısmına baskı uyguladı ve apandisitin gerçekten konumlandığı karnının sağ alt tarafında bir noktada keskin bir sancı hissetmesine neden oldu. Bu sancı, mevcut gazın kalın bağırsağın solundan sağına geçmesine sebep olan baskıdan kaynaklanıyordu ve apandisitin de hafifçe şişmesine neden oluyordu. Bu bariz gösterge,

John'daki yüksek ateş ve istifrayla birleşince teşhisi perçinlemiş oldu. Dr. McFee hemen apandisit ameliyatını ayarladı: Şişkin, iltihaplı apandisit her an patlayabilir, içindekileri karın boşluğuna yayabilir ve böylelikle hayati risk getiren karın zarı iltihaplanmasına [peritonit] neden olabilirdi. Sonuçta ameliyat iyi geçti ve John dinlenmesi, eski sağlığına kavuşabilmesi için odaya alındı.

Ne yazık ki John'un asıl dertleri daha yeni başlıyordu.[2] Rutin bir iyileşme süreci olması gereken zaman dilimi, bacak damarındaki ufak bir kan pıhtısının kanına karışıp beyin ana damarlarından birini tıkayarak felce yol açmasıyla uykular kaçıran bir kâbusa dönüştü. Bu kâbusun ilk göstergesi eşinin odaya girmesiyle ortaya çıktı. John'un eşinin yüzünü tanıyamadığı an, ikisinin de uğradığı şaşkınlığı bir düşünsenize. Konuştuğu kişinin kim olduğunu aslında biliyor olmasının tek nedeni hâlâ sesini tanıyabiliyor olmasıydı. Artık ne başka kişilerin yüzlerini ne de aynada gördüğü kendi yüzünü tanıyabiliyordu.

"Bunun ben olduğumun farkındayım" diyordu. "Gözümü kırpınca o da göz kırpıyor, ben hareket ettiğimde o da ediyor. Bunun ayna olduğu ortada ama karşımdaki bana benzemiyor."

John görme yeteneğinde herhangi bir sorun olmadığını tekrar tekrar vurguluyordu.

"Görmemde bir sorun yok, doktor. Nesneler gözlerimin değil, zihnimin odağı dışında kalıyor."

Daha da önemlisi, alışılmış nesneleri de tanıyamıyor olmasıydı.

Kendisine bir havuç gösterildiğinde, "Ucunda püskülü olan uzun bir şey. Resim fırçası mı?" diye soruyordu.

---

[2] John ilk olarak Glyn Humphreys ve Jane Riddoch tarafından incelenmişti ve bu kişiler kendisi hakkında epey güzel bir monografi kaleme almıştır: *"To See But Not To See: A Case Study of Visual Agnosia* [Görmek Fakat Anlamamak: Görsel Agnozi Üzerine Bir Vaka Çalışması]" (Humphreys, Riddoch, 1998). Anlatacaklarım bire bir döküm olmasa da hastanın yorumlarına büyük ölçüde sadık kalınmıştır. Belirtildiği üzere John apandisitinin alınmasından sonra oluşan bir kan pıhtısından mustaripti, fakat onu apandisit ameliyatına götüren koşullar da rutin bir apandisit teşhisi sırasında yeniden sahnelenebilecek şeylerdi (Önsözde belirttiğim gibi kitap boyunca hasta mahremiyetini korumak adına hastalar için uydurma isimler kullandım ve hastaneye giriş yaparken içinde bulundukları, nörolojik belirtilerinden bağımsız tıbbi durumlarında bazı değişiklikler yaptım).

Bir nesnenin ne olduğunu anlamak için pek çoğumuzun yaptığı gibi hemen bütününü tanımak yerine, o nesnenin parçalarını inceliyordu. Bir keçi resmi gösterildiğinde, "Bir tür hayvan. Belki de köpektir" diye betimliyordu. Genelde nesnelerin ait oldukları soysal sınıflandırmayı sezebiliyordu –örneğin hayvanları bitkilerden ayırt edebiliyordu– fakat bu sınıfın içerisinden hangi belirli örneğin sunulduğunu söyleyemiyordu. Bu belirtiler zekâsındaki veya kelime dağarcığındaki herhangi bir kısıtlamadan kaynaklanmıyordu. İşte John'un havucu nasıl tarif ettiği; eminim birçoğumuzun tarifinden çok daha detaylı olduğunu sizler de fark edeceksiniz:

> Havuç, dünya çapında ekilen ve insanlar tarafından tüketilen bir kök sebzedir. Yıllık bir mahsül olarak tohumdan yetiştirilir ve kökünün baş kısmında uzun, ince yapraklar büyür. Derinlerde yetişir ve yaprakların gelişimiyle kıyaslandığında büyük bir sebze olduğu söylenebilir; verimli topraklarda yetiştirildiğinde eşdeğer uzunlukta yapraklarla birlikte kimi zaman neredeyse 30 santimlik bir boya erişir. Havuç, çiğ veya pişmiş olarak yenir ve herhangi bir boy ve büyüme düzeyindeyken toplanabilir. Havucun genel biçimi uzun bir konidir ve rengi kırmızıyla sarı arasında değişir.

John artık nesneleri teşhis edemiyor ama mekânsal durumları, boyutları ve hareketleriyle ilgili çıkarımlarda bulunabiliyordu. Herhangi bir engele çarpmadan hastanenin çevresinde yürüyüş yapabiliyordu. Hatta biraz yardımla kısa mesafede araba dahi kullanabiliyordu ki uğraşması gereken trafik düşünüldüğünde bunu çok iyi beceriyordu. Hareket eden bir aracın konumunu ve ortalama hızını tahmin edebiliyor fakat bir Jaguar, Volvo ve hatta bir kamyon olup olmadığını söyleyemiyordu. Bu gibi ayrımların gerçekten araba sürmekten ne kadar alakasız olduğu da neyse ki ortada.

Hastaneden eve döndüğünde, onlarca yıldır duvarında asılı duran St. Paul Katedralinin gravürünü gördü. Onu, kendisine birisinin verdiğini bildiğini söylüyor ama gravürde neyin tasvir edildiğini hatırlayamıyordu. Gravürün kendi çizim kusurlarının dahi bulunduğu, hayret verici tutarlılıktaki bir kopyasını yaptı!

Ancak bunu yaptıktan sonra bile onun ne olduğunu söyleyemiyordu. John mükemmel bir şekilde görebiliyordu fakat ne gördüğünü bilmiyordu; zaten bu nedenle gravürdeki kusurlar onun için "kusur" değildi.

John felç geçirmeden önce bahçe işlerine meraklıydı. Evin etrafında yürürken karısının şaşkın bakışları altında yerden çalı makasını alarak çalıdan çiti kırpmaya başladı. Ama bahçeyi düzenlemeye kalkıştığı zaman, genelde çiçekleri yolmaya başlıyordu çünkü onlarla ayrık otlarını ayırt etmeyi beceremiyordu. Diğer yandan çalıları kırpmaksa sadece nerede eşitsizlik gördüğüyle ilgili bir durumdu. Nesnenin tanımlanması gerekmiyordu. Görmekle bilmek arasındaki fark John'un içine düştüğü çıkmazda somutluk kazanıyordu.

John'un temel sorunu neye bakıyor olduğunu bilemeyişi olsa da, ilk bakışta göze çarpmayan başka zorluklar da yaşıyordu. Örneğin oldukça dar bir görüş açısı [tunnel vision] vardı. Deyim yerindeyse ağaca bakarken ormanı göremiyordu. Düzenli bir masanın üzerinde tek başına duran bir kahve fincanına uzanıp onu alabilirdi fakat bir açık büfe servisiyle karşılaştığında her şey birbirine karışıyordu. Kahvesinin içine krema yerine mayonez koyduğunu fark ettiğinde yaşadığı şaşkınlığı hayal etsenize.

Dünyaya dair algımız normalde öyle basit görünür ki bu yetinin her daim cepte olduğunu sanırız. Bakar, görür ve anlarsınız. Bu durum, suyun yokuş aşağı akması kadar doğal ve kaçınılmaz gelir. Yalnızca John gibi hastalarda görüldüğü üzere bir şeyler yolunda gitmediğinde aslında ne kadar olağanüstü incelikte bir yetiye sahip olduğumuzu fark ederiz. Dünyamızın resmi her ne kadar kolay anlaşılır ve bir bütünlük içerisinde gibi görünse de, aslında korteksimizdeki her biri birden fazla ayrıntılı işleve aracılık eden otuz (belki de daha fazla) farklı görme alanının etkinliğinden meydana gelir. Bu alanların birçoğu diğer memelilerde de bulunur ama içlerinden bazıları, daha gelişmiş primatlarda yeni uzmanlık birimleri halini almak üzere bir noktada "ayrışmışlardır." Görme alanlarımızdan tam olarak kaçının insanlara özgü olduğu bilinmemektedir. Yine de ahlak, şefkat ve hırs türü özelliklerle meşgul olan frontal loblar gibi diğer gelişmiş beyin bölgelerimize oranla bu alanlar hakkında daha

fazla şey biliniyor. Görsel sistemin gerçekten nasıl çalıştığını ayrıntılı bir şekilde anlamak, beynin bize özgü olanlar da dahil olmak üzere, elde ettiği bilgileri kullanmak için izlediği genel stratejilere dair sezgilere kavuşmamızı sağlayabilir.

BİRKAÇ YIL ÖNCE, çalıştığım yere yakın olan California, La Jolla'daki üniversite akvaryumunda, David Attenborough'nun verdiği yemekli konferansta bulunmuştum. Yanımda da posbıyıklı, seçkin görünümlü bir adam oturuyordu. Dördüncü kadeh şarabını bitirdikten sonra, San Diego'daki Yaratılış Araştırmaları Enstitüsünde çalıştığını söyledi. Ona tam da yaratılış ve araştırma sözcüklerinin yan yana gelmesinin ne büyük bir oksimoron* olduğundan bahsedecektim ki, daha bir şey söyleyemeden benim nerede çalıştığımı ve son zamanlarda ilgi duyduğum konuyu sordu.

"Şu sıralar otizm ve sinesteziyle ilgileniyorum. Ancak görme üzerine de çalışıyorum."

"Görme mi? Onun hakkında çalışılacak ne var ki?"

"Mesela bir nesneye, örneğin şu sandalyeye baktığınızda, kafanızda ne olup bittiğini düşünüyorsunuz?"

"Gözümde, yani retinamın üzerinde sandalyenin optik imgesi belirir. Bu imge, sinirler aracılığıyla beyindeki görme alanına iletilir ve onu görürsün. Elbette bu imge gözün üzerinde tepe taklak vaziyettedir, dolayısıyla görmeden önce beynin bunu yeniden düz bir hale getirmesi gerekir."

Verdiği yanıt küçük insan yanılgısı [homunculus fallacy] denilen mantık hatasını içeriyordu. Eğer retina üzerindeki imge beyne iletiliyorsa ve beynin içindeki bir zihinsel ekrana "yansıtılıyorsa" o zaman kafanızın içinde bu imgeye bakan ve sizin için bunu anlayıp yorumlayan bir tür "küçük insana" –homunkulusa– ihtiyacınız olacaktır. Peki ya bu küçük insan ekranına yansıtılan imgeleri nasıl anlayabilecek? *Onun da* kafasında ekrana bakan daha küçük başka bir insan olması gerekir ve bu böyle sürer gider. Bu, algı problemini gerçekten çözmeyen göz-

* Oksimoron; birbiriyle zıt ya da çelişkili kavramların bir arada kullanılmasıyla oluşan söz öbeği veya cümle –yn.

ler, imgeler ve küçük insanlardan oluşan bir sonsuz gerileme durumudur.

Algıyı kavrayabilmek için öncelikle gözünüzün arkasındaki imgenin ekranda görüntülenmek üzere beyninize "nakledildiği" fikrinden sıyrılmanız gerekir. Çünkü aksine ışık ışınları gözünüzün arkasında nöral uyarımlara dönüştüğü an, görsel bilgileri bir imge olarak düşünmenin hiçbir mantığı kalmayacaktır. Bunun yerine imge içerisindeki sahneleri ve nesneleri *temsil eden* sembolik betimlemeleri düşünmeliyiz. Diyelim ki birisinin odanın karşı köşesinde duran sandalyenin nasıl göründüğünü bilmesini istiyorum. Onu oraya götürüp kendisinin görmesi açısından sandalyeyi gösterebilirim ama bu sembolik bir betimleme olmaz. Ona sandalyenin bir fotoğrafını veya çizimini gösterebilirim fakat bu da sembolik olmaz çünkü fiziksel bir benzerlik taşır. Ancak bu kişiye sandalyeyi betimleyen yazılı bir not versem, sembolik betimlemeler krallığına adım atmış oluruz: Mürekkebin kâğıt üzerinde bıraktığı karalamalar sandalyeyle herhangi bir fiziksel benzerlik taşımaz, sadece onu sembolize eder.

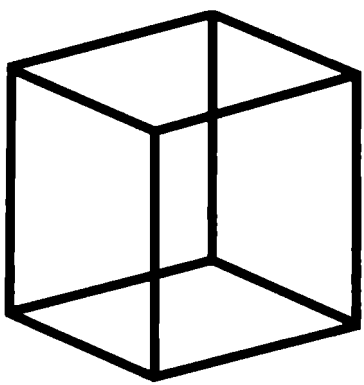
Benzer olarak beyin de sembolik betimlemeler üretir. Orijinal imgeyi yeniden yaratmaz fakat tamamen yeni anlamlar yükleyerek çeşitli yanlarını ve özelliklerini yansıtır. Bunu yaparken elbette mürekkep izlerini değil kendi alfabesi olan sinirsel uyarımları kullanır. Bu sembolik kodlama kısmen retinanızda fakat büyük ölçüde beyninizde oluşur. Bir kez oluştuktan sonraysa nihayetinde nesneleri tanımanızı sağlayacak olan beynin görsel alanlarının kapsamlı iletişim ağı içerisinde parçalara ayrılır, dönüştürülür ve birleştirilir. Tabii bu sürecin büyük bir kısmı bilinciniz farkına dahi varmadan kamera arkasında gerçekleşir. Zaten yemekteki arkadaşımın yaptığı gibi durumu böylesi kolay ve bariz sanmamız da bundandır.

Küçük insan yanılgısını sonsuz gerilemedeki mantıksal probleme dikkat çekerek fazla üzerinde dahi durmadan bir kenara bırakıyorum. Fakat elimizde bunun gerçekten de bir yanılgı olduğunu gösteren açık bir kanıt var mı?

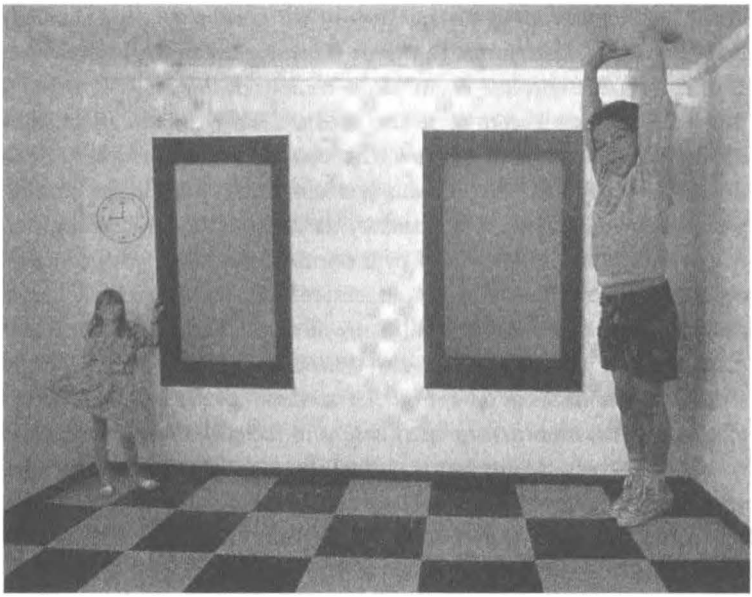
Öncelikle, gördüğünüz şey sadece retinadaki imge olamaz çünkü retinal imge durağan kalırken, algınız kökten bir değişime uğrayabilir. Eğer algı sadece bir imgenin içerideki zihinsel ekrana nakledilmesi ve orada oynatılması olsaydı, bu söy-

lediğim nasıl doğru olabilirdi? İkincisi, bunun aksi de olabilir: Retinal imge değişirken nesneye dair algınız sabit kalabilir. Üçüncüsüyse, görünümlerden bağımsız olarak algı vakit alır ve aşamalı olarak gerçekleşir.

Birinci neden anlaşılması en kolay olanı ve birçok görsel yanılsamanın temelidir. Bunun en ünlü örneği İsviçreli kristalograf Louis Albert Necker'in tesadüfen keşfettiği Necker küpüdür (Şekil 2.1). Kendisi bir gün mikroskopta küp şeklindeki bir kristali incelerken kristalin aniden ters döndüğünü sandığında şoka uğradı! Görülebilir bir hareket olmamasına rağmen kristal gözlerinin önünde yön değiştirmişti. Kristalin kendisi değişiklik mi gösteriyordu? Bunu anlayabilmek için bir parça kâğıdın üzerine ince çizgilerle bir küp çizdi ve çizimde de aynı şeyin meydana geldiğini fark etti. Sonuç: Kristal değil, kendi algısı değişiyordu. Bunu kendiniz de deneyebilirsiniz. Geçmişte onlarca kez denemiş olsanız bile hâlâ eğlenceli. Çizdiğiniz şeklin birden bire yüz seksen derece döndüğünü göreceksiniz ve bu kısmen –ama yalnızca kısmen– sizin istemli kontrolünüz dahilindedir. Değişmeyen bir imgeye dair algınızın değişebiliyor ve tamamen tersine dönebiliyor oluşu, algının yalnızca bir imgeyi beyinde sergilemenin ötesinde bir şey olduğunun kanıtıdır. En ufak bir algı olayı dahi yargılama ve yorumlama içerir. Algı, duyusal verilere duyulan pasif bir tepki olmaktan ziyade, dünya hakkındaki fikrimizin etkin bir şekilde biçimlenmesidir.



Şekil 2.1: Ana hatları çizilmiş bir küp iskeleti: Bu çizimi sizin üzerinizde veya altınızda olmak üzere iki farklı şekilde görebilirsiniz.



Şekil 2.2: Bu fotoğraf üzerinde oynanmış değil! Sıradan bir fotoğraf makinesiyle Ames odasını ortaya çıkartacak özel bir bakış açısından çekildi. Bu göz yanılmasının eğlenceli yanı, odanın zıt yönlerine doğru yürüyen iki insan gördüğünüzde belirginleşiyor: Birbirlerinden sadece birkaç adım uzakta olmalarına rağmen biri dev gibi büyümüş, başı tavana çarparken, diğeriyse bir masal perisi kadar ufalmış gibi görünüyor.

Bir diğer çarpıcı örnekse, meşhur Ames odası göz yanılmasıdır (Şekil 2.2). Şu an içinde bulunduğunuz oda gibi sıradan bir odayı alın ve bir köşesinden esnetin ki o köşede tavan diğer noktalarda olduğundan daha yüksek olsun. Sonra duvarlardan herhangi birinde küçük bir delik açın ve odanın içine bakın. Neredeyse tüm görüş açılarından trapezoid [ikizkenar yamuk] biçiminde son derece deforme bir oda göreceksiniz. Fakat odanın şaşırtıcı bir şekilde tamamen normal göründüğü özel tek bir görüş noktası vardır! Duvarlar, zemin ve tavan birbirlerine uygun açılarda düzenlenmiş ve pencerelerle yer fayansları aynı ölçülerde gibi görünür. Bu görsel yanılmanın alışılagelmiş açıklamasına göre, yamuk odanın bu özel görüş açısından retinaya yansıyan görüntüsü normal bir odaya baktığınızda oluşacak olan görüntüyle aynıdır. Bu sadece geometrik görme bilimidir.

Ama akıllara şu soruyu getirir: Görme sisteminiz normal bir odanın tam bu özel görüş noktasından nasıl görünmesi gerektiğini nereden biliyor?

Soruna bir de diğer taraftan bakmak için normal bir odaya kapı deliğinden baktığınızı varsayalım. Aslında tam olarak aynı görüntüyü yaratabilecek şekli bozuk, trapezoid biçiminde sonsuz sayıda Ames odası vardır, fakat siz yine de gördüğünüzü normal bir oda olarak algılarsınız. Algınız milyonlarca ihtimal arasında çılgına dönmez, anında doğru yorumda karar kılar. Yanlış odalar sonsuzluğunu saf dışı bırakmayı başarmasının tek yolu, dünya hakkında –duvarların paralel olması, yer fayanslarının kare olması gibi– yerleşmiş bir bilgi birikimine veya gizli kabullere sahip olmasıdır.

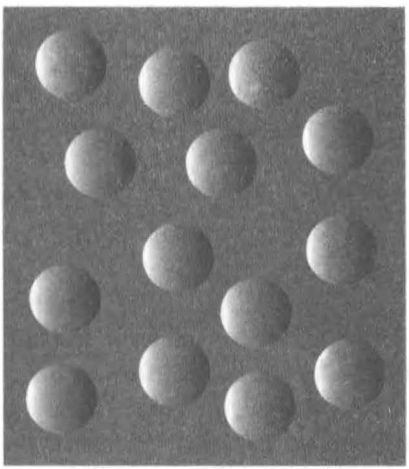
O halde algı çalışmaları, beyninizin nöral donanımında saygın bir yere sahip olan bu kabuller ve usul üzerinedir. Gerçek ölçülerde bir Ames odası inşa etmek zordur, fakat yıllar içerisinde psikologlar algıyı yönlendiren kabullerimizi incelememize yardımcı olacak yüzlerce zekice tasarlanmış görsel yanılsama yaratmışlardır. Sağduyuyu tahrip ettiğinden olsa gerek, yanılsamalara bakmak çok eğlencelidir. Ancak, yanan lastiğin kokusu bir makine mühendisinde nasıl bir his yaratıyorsa, algı psikolojisi üzerinde çalışan bir kişide de yanılsamalar aynı etkiyi yaratır; (biyolog Peter Medawar'ın farklı bir bağlamda sarf ettiği sözlerden alıntılamak gerekirse) karşı konulamaz bir nedenini keşfetme dürtüsü.

Yanılsamalar içerisinde en basitini ele alalım; Isaac Newton'ın ortaya attığı ve Thomas Young tarafından (ki tesadüfen Mısırlıların hiyerogliflerini de o çözmüştü) kesin olarak saptananını. Eğer beyaz bir ekranın üzerine, üst üste gelecek kırmızı ve yeşil ışık halkaları tutarsanız, göreceğiniz halka aslında sarı renkte olur. Uygun parlaklıklarda ayarlanmış –biri kırmızı, diğeri yeşil ve bir diğeri mavi olan– üç projektöre sahipseniz, gök kuşağının her rengini elde edebilirsiniz. Sadece onları doğru oranlarda karıştırarak yüzlerce farklı tonda renge de kavuşabilirsiniz. Hatta beyaz bile üretebilirsiniz. Bu yanılsama öylesine büyüleyicidir ki, ilk defa görenler inanmakta güçlük çeker. Bu durum aynı zamanda, görme hakkında da çok

temel bir şeyler söylüyor. Binlerce rengi ayırt edebiliyor olsanız dahi, gözünüzde yalnızca üç çeşit renge duyarlı hücre bulunur: Biri kırmızı, diğeri yeşil ve öteki mavi ışık içindir. Bunlardan her biri ideal olarak sadece bir dalga boyuna yanıt verir ancak diğer dalga boylarına da niteliği düşük olsa da tepki vermeye devam eder. Bu sayede gözlemlenen her renk, kırmızı, yeşil ve mavi reseptörleri farklı oranlarda uyarır ve beynin daha gelişmiş mekanizmaları her bir oranı farklı bir renk olarak yorumlar. Örneğin sarı ışık spektrum üzerinde kırmızıyla yeşilin arasına düşer, dolayısıyla kırmızı ve yeşil reseptörleri eşit olarak uyarır ve beyin bunu sarı olarak adlandırdığımız renkte yorumlamayı öğrenmiştir veya o yönde bir evrim geçirmiştir. Sadece renkli ışıklar kullanarak renkli görme kanunlarının anlaşılması, görme biliminin en büyük zaferlerinden biridir. Üstelik (ekonomik olarak sadece üç boyayla işini gören) renkli baskı ve renkli televizyonun keşfini de sağlamıştır.

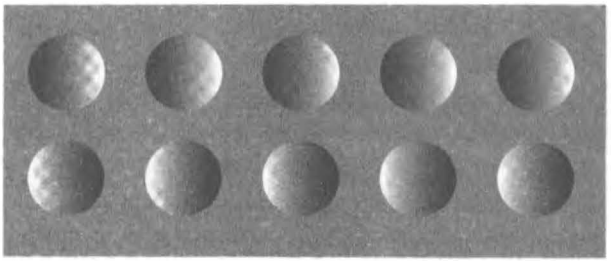
Algının temelinde yatan gizli kabulleri ortaya çıkarmak için yanılsamaları nasıl kullanabileceğimize dair en sevdiğim örnek, tonlamayla türetilmiş şekillerdir (Şekil 2.3). Her ne kadar ressamlar resimlerindeki derinlik ifadesini arttırmak için uzun zamandır gölgelendirme tekniğini kullanıyor olsa da, bilim insanları oldukça kısa bir zaman önce bu konuyu dikkatle incelemeye başladılar. 1987 yılında, Şekil 2.3'te gösterilene benzeyen, gri zemin üzerine rastgele dağıtılmış yuvarlak şekiller içeren birkaç bilgisayar görüntüsü oluşturdum. Her yuvarlak şekil, bir kenarı beyaz ve diğer kenarı siyah olacak şekilde yumuşak bir eğim taşıyordu ve arka plan tam siyahla beyazın arasındaki "orta gri renkteydi." Bu deneyler, kısmen Victoria dönemi fizikçisi David Brewster'ın gözlemlerinden esinlenilerek hazırlanmıştı. Şekil 2.3'teki yuvarlakları incelerseniz önce sağ taraftan aydınlanan bir grup yumurtaya benzeyeceklerdir. Azıcık çabayla aynı zamanda sol taraftan aydınlanan oyuklar olarak da görebilirsiniz. Fakat gerçekten uğraşsanız dahi, aynı anda bazılarını yumurta bazılarınıysa oyuk olarak göremezsiniz. Neden mi? Olasılıklardan biri, beyninizin otomatik olarak en basit yorumu tercih ederek tüm yuvarlakları aynı şekilde görecek olmasıdır. Aklıma gelen bir diğer ihtimalse, görme sisteminizin resmin bü-

tününü veya büyük bir parçasını aydınlatan sadece tek bir ışık kaynağı olduğunu farz ediyor olmasıdır. Bu tespit birçok ampul vasıtasıyla yapay olarak aydınlatılmış bir ortam açısından pek de doğru gelmiyor ama gezegenler sistemimizde yalnızca bir güneş olduğu göz önünde bulundurulursa, doğal bir ortamda kesinlikle doğru olduğu söylenebilir. Eğer günün birinde bir uzaylıya denk gelirseniz bu görüntüyü gösterin ki onların da güneş sisteminde bizdeki gibi tek bir güneş olup olmadığını anlayalım. İkili yıldız sisteminden gelen bir canlı bu yanılsamaya karşı bağışık olabilir.

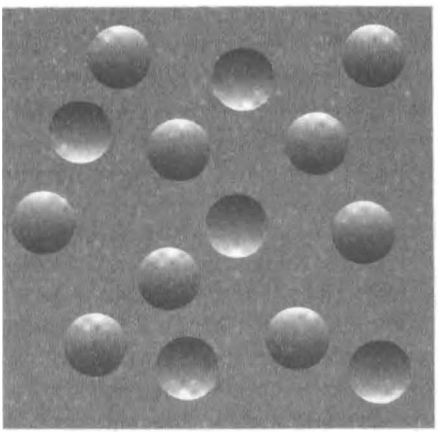


Şekil 2.3: Yumurtalar mı, oyuklar mı? Işığın hangi yönden –sağdan mı yoksa soldan mı– geldiğine dair verdiğiniz karara göre tercihinizi değiştirebilirsiniz. Her zaman, hep beraber yön değiştirirler.

Bu durumda hangi açıklama doğru? Daha basit yoruma karşı eğilim gösterildiği mi? Yoksa tek bir ışık kaynağı olduğu kabulü mü? Bunu anlamak için, Şekil 2.4'teki üst ve alt sıralardaki gölgelerin farklı yönlere sahip olduğu bu bariz karışık görüntü deneyini yaptım. Oluşturduğum bu görüntüde, yukarıdaki sırayı yumurta gibi görüyorsanız aşağıdaki sırayı mutlaka oyuklar halinde veya tam tersi şekilde gördüğünüzü ama aynı anda tümünü bombeli veya çukur şeklinde görmenizin mümkün olmadığını fark edeceksiniz. Bu, ortada bir basitlik değil tek ışık kaynağı kabulü olduğunu kanıtlar.



Şekil 2.4: Gölgelendirilmiş iki sıra yuvarlak. Yukarıdaki sıra yumurta gibi göründüğünde, aşağıdaki sıra oyuklar olarak görünür veya tam tersi. Bunların hepsini aynı görmek mümkün değildir. Algı süreciyle bütünleşmiş "tek ışık kaynağı" kabulünü örneklendirir.



Şekil 2.5: Aydınlık taraf üstte. Yuvarlakların yarısı (ışığı üstten alanlar) yumurta gibi, diğer yarısıysa oyuk biçiminde görünür. Bu yanılsama, görme sisteminin otomatik olarak ışığın yukarıdan geldiğini farz ettiğini gösterir. Bu sayfayı ters çevirip bakarsanız yumurtalar ve oyuklar yer değiştirecektir.

Dahası da var. Şekil 2.5'te gördüğünüz yuvarlaklar yatay olarak değil, dikey olarak gölgelendirilmişler. Üstten aydınlatılmış yuvarlakların neredeyse her daim size doğru bombelenen yumurtalar gibi, üstü karanlık olanlarınsa oyuklar olarak algılandığını fark edeceksiniz. Buradan, Şekil 2.4'te açığa çıkan tek ışık kaynağı kabulünün yanı sıra, ışığın yukarıdan geldiği şeklinde bir başka güçlü ışık kabulü daha olduğu sonucuna varabiliriz. Yine güneşin dünyaya göre doğada bulunduğu konum dikkate alındığında gayet mantıklı. Elbette her zaman geçerli değil çünkü güneş kimi zaman da ufuk çizgisinde duruyor. Yine de istatistiksel olarak doğrudur ve kesinlikle altımıza geçtiğini de iddia edemeyiz. Eğer görüntüyü baş aşağı çevirirseniz, tüm

bombe ve oyukların yer değiştirdiğini görürsünüz. Öte yandan, tam 90 derece çevirecek olursanız, ışığın soldan mı yoksa sağdan mı geldiğine dair yerleşik bir önyargınız olmadığından, gölgelenmiş yuvarlakların Şekil 2.4'te olduğu gibi muğlaklaştıklarını göreceksiniz.

Şimdi bir başka deneyi daha denemenizi rica ediyorum. Şekil 2.4'e tekrar dönün, fakat bu defa sayfayı çevirmek yerine dik tutun ve başınızı ve bedeninizi sağ kulağınız neredeyse omzunuza değinceye ve başınız yere paralel hale gelinceye dek sağa yatırın. Ne oldu? Muğlaklık kayboluyor. Üst sıra daima bombeli ve alt sıraysa oyuklar gibidir. Çünkü dünyaya göre ışık hâlâ sağdan geliyor olsa da başınız ve retinanıza göre ışık artık üst sıranın tepesinden gelmektedir. Bunu açıklamanın bir diğer yolu da ışığın yukarıdan geldiği teorisinin dünya veya beden ekseni merkeze alınarak değil, baş merkeze alınarak ortaya konmuş olmasıdır. Sanki beyniniz, güneşin başınızın üzerine takılıp kaldığını ve onu 90 derece yatırdığınız zaman bile orada durmaya devam ettiğini sanır! Peki bu kadar aptalca bir varsayıma nasıl ulaşıyor? İstatistiksel olarak ifade etmek gerekirse, başınız çoğu zaman dik konumdadır. Kuyruksuz maymun olan atalarınız da oldukça nadir olarak başları yana eğik şekilde dünyaya bakmışlardır. Bu nedenle görme sisteminiz kestirmeden giderek güneşin başınızın üzerinde takılı olduğu gibi basit bir varsayıma ulaşır. Görmenin amacı her şeyi her daim kusursuz doğrulukta anlamaktan ziyade, ardınızda mümkün olduğunca çok bebek bırakacak kadar uzun süre yaşamanızı sağlayacak şekilde, olayları olabildiğince sık ve hızlı olarak doğru anlamaktır. İşin içinde evrim olduğu müddetçe, önemli olan tek şey budur. Hiç şüphesiz ki, bu kestirme yol tıpkı başınızı yana eğdiğinizde olduğu gibi sizi bazı yanlış çıkarımlara açık hale getirir, fakat bu gibi durumlar gerçek hayatta o kadar nadir görülür ki beyin tembellik ederek bu durumdan sıyrılabilir. Bu görsel yanılsamaya getirilen açıklama, nasıl olup da nispeten basit birtakım görüntülerle yola çıkarak büyükannenizin soracağı türden sorularla sadece dakikalar içerisinde dünyayı algılayış şeklimiz üzerine gerçek sezgilere kavuştuğumuzu ortaya koyar.

Yanılsamalar, beyne kara kutu yaklaşımı sergilenmesine örnektir. Buradaki kara kutu metaforunu mühendislik alanından edindik. Mühendislik okuyan bir öğrenciye, elektrik devrelerinden ve yüzeyine yerleştirilmiş ampullerden oluşan mühürlü bir kutu verilir. Belirli kutuplardan elektrik iletilmesi, bazı ampullerin yanmasını sağlar fakat bu doğrudan veya birebir oluşturulan bağlantılar sonucunda gerçekleşmez. Öğrenciye verilen görev, her seferinde hangi ampulün yandığını not ederek, elektrik girişlerinin farklı kombinasyonlarını denemek ve bu deneme yanılma süreci sırasında kutuyu hiç açmadan içerisindeki devrenin bağlantı şemasını ortaya çıkartmaktır.

Algı psikolojisinde sıklıkla aynı temel sorunla karşılaşıyoruz. Beynin belirli görsel bilgileri nasıl işlediğine dair varsayımları elemek için en basit şekliyle, duyusal verileri çeşitlendirmeye çalışır ve insanların gördükleri veya gördüklerini sandıkları şeyleri not ederiz. Bu tür deneyler, soyaçekimi sağlayan moleküler ve genetik mekanizmalar hakkında hiçbir şey bilmemesine rağmen soyaçekim yasalarını bulmak için çeşitli özelliklerdeki bitkileri hibritleştiren Gregor Mendel gibi, bizim de görme işlevinin yasalarını keşfetmemizi sağlar. Görme özelinde en iyi örnek sanıyorum ki, daha önce bahsettiğim Thomas Young'ın, renkli ışıklarla biraz vakit geçirerek gözde üç renk reseptörü bulunduğunu tahmin etmesidir.

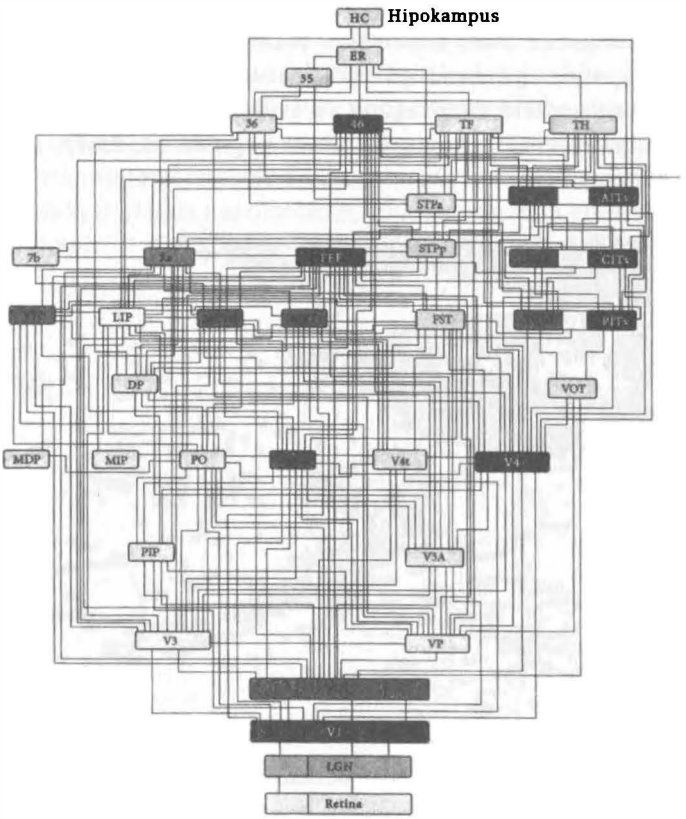
Algı üzerine çalışıp altında yatan yasaları keşfederken, insan er ya da geç bu yasaların nasıl gerçekten nöronların eylemlerinden meydana geldiğini sorgulamaya başlıyor. Bunu ortaya çıkarmanın tek yoluysa kara kutuyu açmak, yani doğrudan beyin üzerinde incelemeler yapmaktan geçiyor. Geleneksel olarak bu konuda üç yaklaşım mevcut: Nöroloji (beyin lezyonu bulunan hastaların incelenmesi), nörofizyoloji (nöral devrelerin veya teknöronların eylemlerinin izlenmesi) ve beyin görüntüleme işlemi. Bu alanlarda uzmanlaşmış kişiler eşit ölçüde kibirli ve kendi gidiş yöntemlerini beyin işlevlerine açılan en önemli pencere olarak görme eğilimine sahiplerdir. Ancak geçtiğimiz birkaç on yıl içerisinde bu problemle birlik olarak mücadele edilmesi gerekliliği giderek kavranmaya başlandı. Artık felsefeciler bile bu mücadeleye katılmış durumda. İçlerinden Pat Churchland ve

Daniel Dennett gibileri, çoğu nörobilimcinin sıkışıp kaldığı dar uzmanlık alanı açmazlarına karşı değerli bir deva olabilecek geniş bir görüş açısına sahiptir.

İNSANLARI DA KAPSAYAN PRİMATLARDA –oksipital loblarla kısmen temporal ve parietal loblardan da kısımlar içeren– beynin büyük bir parçası, görme işlevine adanmıştır. Bu parça içerisindeki neredeyse otuz görme alanının her biri, görsel dünya haritamızın bütününü veya bir kısmını içerir. Görmenin basit bir şey olduğunu düşünen herkes, David Van Essen'in maymunlardaki görme yolaklarının yapısını tasvir ettiği anatomik şemalara (Şekil 2.6) bir göz atmalı ve bunu yaparken aynı yapıların insanlarda çok daha karmaşık olduğunu aklından çıkartmamalı.

Her bir alandan hiyerarşi içerisindeki bir üst alana ilerleyen, en az her işlem düzeyinden bir önceki düzeye geri dönen doku kadar (aslında çok daha fazla!) doku olduğunu da özellikle aklınızda bulundurun. Görüntünün, giderek artan bir karmaşıklıkla aşama aşama ardışık bir şekilde analiz edildiğini savunan klasik görme fikri, ortaya çıkan bol miktarda geri bildirim nedeniyle yerle bir oldu. Bu geri-yansıtımların ne işe yaradığı hâlâ belirsiz, fakat bence işlem sırasındaki aşamalarda beyin ne zaman –bir nesneyi, onun yerini veya hareketini tanımlamak gibi– algısal bir "probleme" kısmen de olsa çözüm getirse, bu kısmi çözüm anında geçmiş aşamalara geri bildirim olarak gönderilir. Böylesi yineleyen bir sürecin tekrarlanan döngüleri, kamufle edilmiş nesneler gibi "gürültülü" görsel imgelere baktığınızda (Şekil 2.7'deki gizli resim gibi) çıkmaz yolların ve yanlış çözümlerin bertaraf edilmesine yardımcı olur.[3] Diğer bir deyişle bu geri-yansıtımlar, imgeyle bir tür "hadi bil bakalım" oyunu oynamanıza ve süratle doğru cevaba atılmanıza olanak sağlar. Sanki hepimiz sürekli sanrılar görüyormuşuz ve algı dediğimiz şey sadece mevcut bilgiye en yakın sanrıyı seçmekten ibaretmiş gibi. Elbette mübalağa ediyorum ama büyük bir kısmı da doğru (Ayrıca daha sonra göreceğiniz gibi, sanata verdiğimiz değeri gösteren yönlerimizi açıklamamıza da yardımcı oluyor).

[3] Şekil 2.7'deki Dalmaçyalı köpeği görebiliyor musunuz?



Şekil 2.6: David Van Essen'in, primatlardaki görme alanlarıyla hiyerarşinin her düzeyinde var olan birden fazla geri bildirim döngüsü arasındaki olağanüstü karmaşık yapıdaki bağlantıları açıklayan şeması. "Kara kutu" açıldı ve içinden... daha küçük kara kutulardan oluşan bir labirent çıktı! Her neyse, zaten Tanrılardan hiçbiri kendimizi çözmenin kolay olacağını da vaat etmedi.

Nesneleri tanımamıza yarayan davranış hâlâ gizemini koruyor. Bu nöronlar bir nesneye bakıp, onu örneğin bir sandalye olarak değil de yüz olarak algılamanıza yarayacak şekilde nasıl harekete geçiyor? Bir sandalyeye atfedilen özellikler nelerdir? Modern mobilya tasarımı mağazalarında, ortası çukur olan kocaman bir plastik daire sandalye olarak nitelendirilebiliyor. Buradan, dört ayağı olması veya arkalığının olup olmamasından

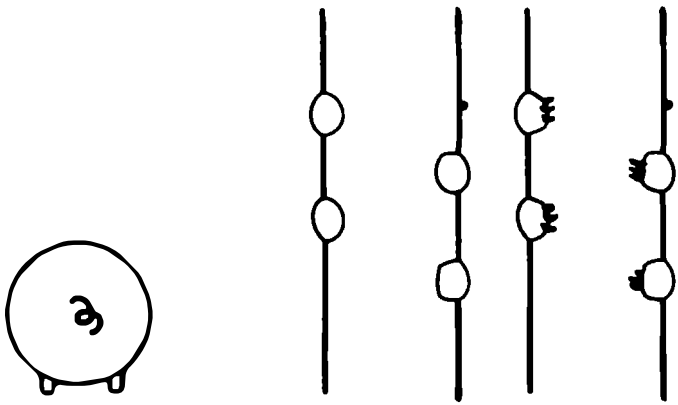
ziyade oturmaya elverişli olmasının, yani işlevinin önem taşıdığını anlıyoruz. Sinir sistemi bir şekilde oturma eylemini sandalye algısıyla eş anlamlı görür. Eğer bu bir yüz olsa, ömür boyu milyonlarca yüzle karşılaşmış ve bellek bankanızda bunlarla ilgili temsilleri depolamış olmanıza rağmen bir kişiyi anında nasıl tanırdınız?



Şekil 2.7: Ne görüyorsunuz? İlk bakışta, rastgele serpiştirilmiş siyah mürekkep lekelerine benziyor fakat yeterince uzun süre baktığınızda içinde saklı resmi görebiliyorsunuz.

Bir nesnenin belirgin veya ayırt edici özellikleri onu tanımamız noktasında kestirme yol vazifesi görür. Örneğin Şekil 2.8a'da bir çember ve ortasında kıvrımlı bir çizgi bulunmaktadır fakat siz bunu bir domuz poposu olarak görürsünüz. Aynı biçimde Şekil 2.8b'de de, bir çift dikey çizginin kenarlarında dört yuvarlak görüyorsunuz fakat pençe gibi bir özellik eklediğim anda ağaca tırmanan bir ayı olarak da görebilirsiniz. Bu imgeler gösteriyor ki çok basit bazı özellikler daha karmaşık nesneler için tanısal etiket işlevi görebilir. Ancak bu, çok daha basit bir soru olan özelliklerin kendilerinin nasıl tanınacağı ve benimseneceğinin cevabını vermiyor. Bir kıvrımlı çizgi, nasıl kıvrım-

lı bir çizgi olarak tanınıyor? Ayrıca bir çemberin ortasında yer alması nedeniyle bağlam içerisinde değerlendirildiğinde Şekil 2.8a'daki kıvrım elbette ancak bir kuyruk olabilir. Eğer kıvrımlı çizgi çemberin dışında kalsaydı popo falan göremezdik. İşte bu durum nesnelerin tanınmasındaki temel problemi ortaya koyuyor; görme sistemi nesneleri tanımlamakta kullandığı özellikler arasındaki ilişkileri nasıl belirler? Bu konuda hâlâ elimizde çok az bilgi var.

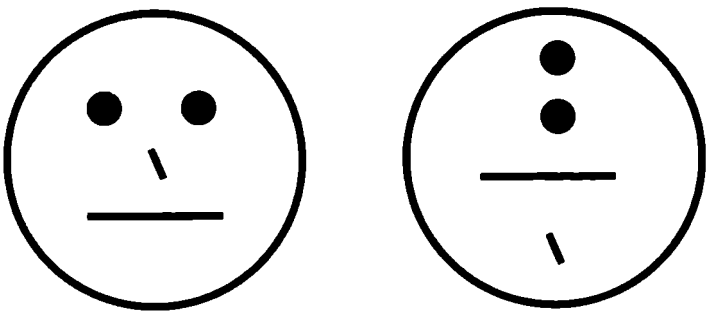


Şekil 2.8: (a) Domuz poposu. (b) Ayı.

Yüzlerle ilgili problem daha da vahim. Şekil 2.9a'da bir yüz karikatürü görüyorsunuz. Yatay ve dikey kesik çizgilerin yalın varlığı bile burun, gözler ve ağzın yerini alabiliyor fakat yalnızca aralarındaki ilişki doğru kurulmuşsa. Şekil 2.9b'deki yüz de, Şekil 2.9a'daki özelliklerin aynılarına sahip ama hepsi birbirine girmiş. Dolayısıyla –Picasso falan değilseniz– ortada bir yüz de göremezsiniz. Özelliklerin doğru bir biçimde düzenlenmesi gerekli.

Elbette bundan ötesi de var. Harvard Üniversitesinden Steven Kosslyn'in belirttiği üzere, (burun, gözler ve ağzın doğru konumlanması gibi) özellikler arasındaki ilişki size karşınızdakinin sadece bir yüz olduğunu söyler ama onun bir domuz veya eşek olup olmadığını yani kimin yüzü olduğunu söylemez. Kendine has yüzleri tanımak için, özelliklerin nisbi boyutları-

nı ve aralarındaki mesafeleri ölçmeniz gerekir. Sanki beyniniz, daha önce karşılaştığı binlerce yüzün ortalamasını alarak genel bir insan yüzü şablonu çıkartmıştır. Böylece yeni bir yüzle karşılaştığınızda bu yeni yüzü şablonunuzla karşılaştırırsınız; nöronlarınız matematiksel olarak ortalama yüzü, yeni yüzden çıkartır. Ortalama yüz şablonunun sapan noktalarından çıkan kalıp, yeni yüz için oluşturduğunuz özel şablon olur. Örneğin ortalama yüzle kıyaslandığında Richard Nixon'ın yüzünde yumru bir burun ve gür kaşlar olacaktır. Aslında bu sapmaları abartarak Nixon'a gerçeğinden de çok benzeyen bir karikatür yaratabilirsiniz. Bunun bazı sanat türleriyle nasıl bir ilişki içerisinde olduğuna daha sonra değineceğiz.



Şekil 2.9: (a) Karikatürden bir yüz. (b) Karman çorman bir yüz.

"Abartı," "şablon" ve "ilişkiler" gibi ifadelerin bizi, aslında anlattığımızdan çok daha fazlasını sunmuşuz gibi yanlış bir güven duygusuna sevk etmemesi gerektiğini aklımızdan çıkartmamalıyız. Bu kelimeler cahilliğin derinliklerini örtbas eder. Beyindeki nöronların bu işlemlerden herhangi birini bile nasıl yürüttüğünü bilmiyoruz. Yine de ana hatlarını kurduğum şema bu tür sorulara dair gelecekte yapılacak olan araştırmalara ışık tutabilir. Örneğin bundan yirmi sene evvel nörobilim uzmanları maymunların temporal loblarında yüzlere karşı duyarlı olan nöronlar bulunduğunu keşfetti. Bu nöron gruplarının her biri, maymun sürüdeki alfa erkek Joe veya hareminin gözdesi Lana gibi tanıdık simalarla karşılaştığında etkinleşiyordu. 1998 yılında sanat konusunda yayımladığım bir makalemde, bu tip nö-

ronların paradoksal olarak, yüzün orijinalinden ziyade abartılı bir karikatürüne daha güçlü tepkiler verebileceğini ileri sürmüştüm. Merak uyandırıcı bir biçimde bu öndeyim, Harvard'da yapılan bir dizi nazik deney sonucunda artık teyit edildi. Bu tip deneylerin önemi, görme ve sanata dair tamamen teorik tahminleri, görme işlevine dair daha kesin ve sınanabilir modellere çevirmemize olanak sağlayacak olmalarındandır.

Nesnelerin tanınması konusu zor bir problem, fakat bu konuda hangi adımların izleniyor olabileceğine dair birtakım tahminler sundum. Zaten, söz konusu nesne veya yüzün –yüzün bellek ilişkilerine göre– nasıl bir anlam ifade ettiğini açıklayamıyorsak "tanımak" kelimesi bize pek bir şey anlatmaz. Bellek, algı, sanat veya bilinç gibi konulardan hangisi üzerine çalışıyor olursanız olun, nöronların bir nesnenin anlamını nasıl kodladığı ve onun tüm semantik çağrışımlarını nasıl uyandırdığı soruları, nörobilimin kutsal kâsesi olarak gizemini korur.

YİNELİYORUM Kİ üst düzey primatlar olan bizlerde neden bu denli çok sayıda farklı görme alanı bulunduğunu gerçekten bilmiyoruz. Fakat anlaşılan, her biri görmenin renkli görme, hareketleri görme, biçimleri görme, yüzleri tanıma gibi birçok farklı yönünde uzmanlaşmış durumda. Evrim nöral donanımımızı ayrı olarak geliştirdiğinden, bunların her birinin hesaplama stratejileri de yeterli oranda değişik olabilir.

Buna iyi bir örnek, her iki beyin yarıküresindeki ufak bir korteks dokusu ve temel uğraşısı hareketleri görmek olan orta temporal (OT) alandır. 1970'lerin sonlarında, İngrid olarak isimlendireceğim Zürih'teki bir kadın, beyninin her iki tarafındaki orta temporal alanların zarar görmesine sebep olan bir felçten mustaripti ancak beyninin geri kalanı sapasağlamdı. İngrid'in görme işlevi genel anlamda normaldi: Gazete okuyabiliyor ve nesnelerle insanları tanıyabiliyordu. Ancak hareketli görüntüleri görmekte büyük zorluk çekiyordu. Hareket halindeki bir arabaya baktığında, sanki flaş ışıkları altında peş peşe çekilen fotoğraflar görür gibi oluyordu. Aracın plaka numarasını okuyabiliyor, ne renk olduğunu söyleyebiliyordu ama hareketi ifa-

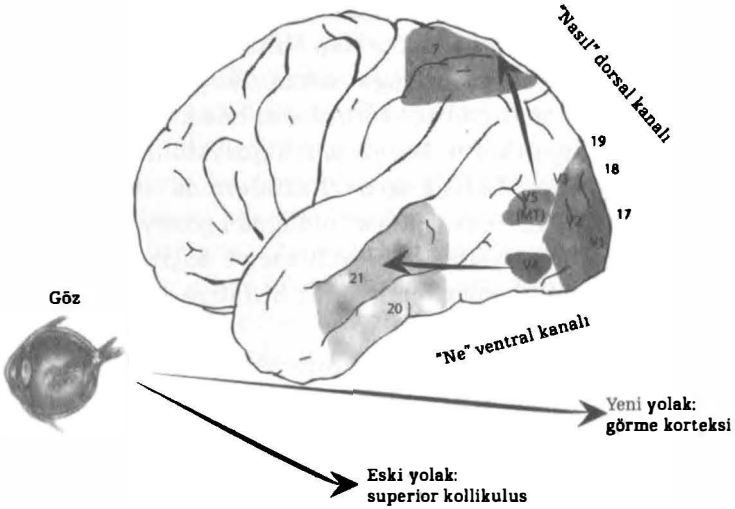
de edemiyordu. Karşıdan karşıya geçerken dehşete düşüyordu çünkü arabaların ne süratle yaklaştığını kestiremiyordu. Öte yandan bardağa su doldururken, suyun akışı ona durağan bir buz saçağı gibi görünüyordu. Su dökmeye ne zaman son vermesi gerektiğini de bilemiyordu çünkü su seviyesinin yükseldiği düzeyi göremiyordu, bu yüzden de bardağı sürekli taşırıyordu. İnsanlarla konuşmak bile ona "telefonda konuşmak" gibi geliyordu çünkü dudaklarının hareket ettiğini göremiyordu. Hayat onun için tuhaf bir çileye dönmüştü. Yani orta temporal alanların görmenin diğer yönlerinden ziyade, temel olarak hareketleri görmekle ilgili olduğu anlaşılıyor. Bu görüşü destekleyen dört ayrı kanıt daha mevcut.

Birincisi bir maymunun OT alanlarındaki tek sinir hücrelerinden kayıt yapabilirsiniz. Hücreler, hareket eden nesnelerin yönünü bildirir ancak renkleri veya biçimleriyle pek ilgilerinin olduğu söylenemez. İkincisi, maymunun OT alanındaki küçük hücre gruplarını uyarmak için mikroelektrotlar kullanabilirsiniz. Bu, hücrelerin etkinleşmesini ve akım verildiğinde maymunun hareketli görüntü sanrıları görmesini sağlar. Bunu, maymunun görme alanındaki hareket halinde olan hayali nesneleri takip eden göz hareketlerinden anlıyoruz. Üçüncüsü, gönüllü insanlarda OT etkinliğini fonksiyonel MR gibi işlevsel görüntüleme yöntemleriyle izleyebilirsiniz. fMR'da, denek bir şeyler yapar veya bir şeylere bakarken kan akışında yaşanan değişimlerden dolayı beyninde oluşan manyetik alanlar ölçülür. Bu durumda OT alanlarınız hareketli nesnelere baktığınızda aydınlanırken; fotoğraflara, renklere veya basılı kelimelere bakarken herhangi bir fark gözlenmez. Dördüncüsüyse, transkraniyal manyetik uyarım denilen bir araç yardımıyla gönüllünün OT alanlarındaki nöronlara kısa devre yaptırıp aslında geçici beyin lezyonu yaratabilirsiniz. Bunun sonucundaysa şu işe bakın ki, gönüllülerin diğer tüm görme yetileri yerli yerinde olmasına rağmen, kısa bir süreliğine aynı İngrid gibi hareketleri algılayamaz hale gelirler. Bütün bunlar, OT alanının beyindeki hareket alanı olduğu şeklindeki tek bir görüşü ispatlamak için gereğinden fazla bir çaba gibi gelebilir fakat bilimde aynı şeyi kanıtlamak için birden fazla birbirine yakın kanıt elde etmenin hiçbir zararı yoktur.

Aynı şekilde temporal lobda da renkleri işlemekle görevli olduğu tahmin edilen V4 diye bir alan bulunur. Beynin her iki yanında bu alanlar hasar gördüğü zaman, dünyanın rengi çekilir, siyah beyaz bir film gibi kalıverir. Fakat hastanın diğer görme işlevleri canlılığını korur: Hareketleri algılayabilir, yüzleri tanıyabilir, okuyabilir... Üstelik tıpkı OT alanlarında olduğu gibi, V4 alanının da beynin "renk merkezi" olduğunu göstermek için teknöron çalışmaları, işlevsel görüntüleme ve doğrudan elektrikle uyarım gibi yöntemleri kullanarak birbirine yakın kanıtlara ulaşabilirsiniz.

Ne yazık ki OT ve V4 alanlarının aksine, primat beyninin yaklaşık otuz görme alanından geriye kalanlarının çoğu lezyon oluştuğunda, görüntülendiğinde veya uyarıldığında işlevlerini o kadar da açık bir biçimde gözler önüne sermez. Bu onların ya böyle dar alanlarda özelleşmemiş olmalarından, ya işlevlerinin diğer alanlar tarafından (suyun, karşılaştığı bir engelin çevresinden akıp gitmesi gibi) daha kolay telafi edilebilir olmasından ya da muhtemelen bizim tek bir işlevi meydana getiren şeye dair tanımımızın pek net olmamasından (bilişim teknolojisi uzmanlarının deyimiyle, "sakat yerleşmiş" oluşundan) dolayı olabilir. Ancak her durumda tüm bu şaşırtıcı anatomik karmaşanın altında, görme çalışmalarında oldukça kolaylık sağlayan basit bir organizasyon modeli mevcuttur. Bu model, görsel bilgi akışını (yarı) ayrı, paralel yolaklara böler (Şekil 2.10).

Öncelikle görsel bilgilerin beyin korteksine ulaştığı bu iki yolağı ele alalım. Eski yolak olarak adlandırılan kısım retinalardan başlar, orta beyindeki eski zamanlardan kalma bir yapı olan superior kollikulustan geçer ve pulvinar aracılığıyla parietal loblara yansır (*bkz.* Şekil 2.10). Bu yolak, görmenin mekânsal yönleriyle ilişkilidir: Yani nesnenin ne değil nerede olduğuyla ilgilenir. Eski yolak, nesnelere doğru yönelmemize ve gözlerimiz ya da başımızla onları takip edebilmemize olanak sağlar. Eğer bir hamsterdaki bu yolağa zarar verirseniz, hayvan ilginç bir tünel görüşü geliştirir ve yalnızca tam olarak burnunun önünde duran şeyleri görür ve tanır.



Şekil 2.10: Retinadan gelen görsel bilgiler beyne iki yolaktan ulaşır. Biri (eski yolak denen) superior kollikulustan geçip nihayetinde parietal loba ulaşır. Diğeriyse (yeni yolak denen) lateral genikülat çekirdekten (LGN) geçerek görme korteksine gider ve sonra bir kez daha "nasıl" ve "ne" kanallarına ayrılır.

İnsanlarda ve genel olarak primatlarda bir hayli gelişmiş olan yeni yolak, karmaşık manzaralar ve nesnelerin tanınmasına ve ayrıntılı bir biçimde incelenmesine olanak sağlar. Bu yolak, retinadan aldığı verileri kortikal görme haritalarımızdan ilk ve en büyüğü olan V1 alanına iletir; buradan da iki alt yolağa veya kola ayrılırlar. 1. yolak veya sıklıkla kullanıldığı üzere "nasıl" kanalı ve 2. yolak "ne" kanalıdır. "Nasıl" kanalını (ki, bazen "nerede" kanalı olarak da adlandırılır), mekândaki görülebilir nesneler *arasındaki* ilişkilerle ilgili; "ne" kanalınıysa, görülebilir nesnelerin kendileri *içerisindeki* özelliklerin ilişkileriyle ilgili olduğunu düşünebilirsiniz. Böylelikle "nasıl" kanalının işlevi bir nebze de olsa eski yolağınkiyle çakışır, fakat sadece nesnenin konumunu belirlemekten ziyade alanın tümünün yerleşimini tanımlayarak mekânsal görmenin çok daha gelişmiş yönleriyle uğraşır. "Nasıl" kanalı, verileri parietal loba aktarır ve motor sistemiyle arasında güçlü bağlantılar bulunur. Size fırlatılan bir

nesneden kurtulduğunuzda, bir şeylere çarpmaktan kaçınarak odada gezinirken, ağaç dallarının üzerine veya bir çukura gayet tedbirli bir şekilde ayak basarken ya da bir nesneyi tutmak için ona uzanır, gelen bir darbeyi savuşturmak için kaçınırken hep "nasıl" kanalınıza bel bağlarsınız. Bu hesaplamaların çoğu bilinçdışı ve büyük ölçüde otomatiktir; sanki komutlarınızı hiçbir rehberliğe ya da izlemeye ihtiyaç duymadan bir robot veya zombiymişçesine uygulayan bir yardımcı pilot gibi.

"Ne" kanalına geçmeden önce büyüleyici bir görsel fenomen olan körgörüden [blindsight] söz etmek istiyorum. 1970'lerin sonunda Larry Weizkrantz tarafından Oxford'da keşfedildi. Gy adlı bir hasta, –hem "ne" hem de "nasıl" kanallarının çıkış noktası olan– sol görme korteksindeki kalıcı hasardan mustaripti. Neticede sağ görme alanı tamamen körleşti ya da başta öyle olduğu sanıldı. Weizkrantz, Gy'ın sağlam görme alanını test ederken ondan, sağında olduğunu belirttiği bir ışık noktasına uzanıp dokunmaya çalışmasını istedi. Gy göremediğini, bu yüzden de bunu yapmaya çalışmasının hiçbir anlamı olmayacağını söyleyerek Weizkrantz'a karşı çıktı. Fakat o, yine de bir denemesi konusunda ısrar etti. Şaşkınlık içerisinde, Gy tam da doğru noktaya dokundu. Sadece bir tahminde bulunduğunu, bu yüzden de doğru yere dokunduğu söylendiğinde inanamadığını ifade etti. Ancak tekrarlanan deneyler bunun rastlantısal bir durum olmadığını kanıtladı. Nesnelerin nerede olduğuna veya neye benzediğine dair hiçbir bilinçli görsel deneyim taşımamasına rağmen, işaret parmağı söylenen hedefleri peş peşe tutturuyordu. Weizkrantz, çelişkili doğasını vurgulamak adına bu duruma körgörü sendromu adını verdi. DDA [duyular dışı algılama] haricinde bir açıklama olabilir mi? Bir insan göremediği bir nesneyi nasıl işaret edebilir? Bunun yanıtı beyindeki eski ve yeni yolaklar arasındaki anatomik bölünmede yatıyor. Gy'ın V1'den geçen yeni yolağı hasar görmüştü ama eski yolağı sapasağlamdı. Işık noktasının konumu hakkındaki bilgi sorunsuz bir biçimde parietal loblarına ulaşmış, sonucundaysa Gy elini doğru yere yöneltmişti.

Körgörüye dair yapılan bu açıklama gayet şık ve geniş kitlelerce kabul görmüştür, fakat çok daha fazla merak uyandıran

bir soruyu da beraberinde getirir: Bu durum, yalnızca yeni yolakta görsel bilinç bulunduğu anlamına gelmez mi? Gy'ın durumunda olduğu gibi yeni yolak tıkandığında görsel farkındalık yok olur. Öte yandan eski yolaksa, ele yön vermek için aynı şekilde karmaşık ölçümlerde bulunuyor ancak bunu yaparken en ufak bir bilinç belirtisi göstermiyor. Tam da bu yüzden bu yolağı robota veya zombiye benzetmiştim. Niye böyle olsun ki? Nihayetinde bunlar birbirlerine tıpatıp benzeyen nöronlardan meydana gelmiş olan iki paralel yolak; öyleyse neden içlerinden sadece biri bilinçli farkındalığa sahip?

Cidden niye ki? Bu soruyu aklınıza takılsın diye burada yönelttim ama bilinçli farkındalık mevzusu oldukça önemli olduğundan onu en son bölüme bırakacağız.

Şimdi, ikinci yolak olan "ne" kanalına bir göz atalım. Bu kol, bir nesneyi tanımak ve size ne anlam ifade ettiğini anlamakla ilişkilidir. Bu yolak verileri V1 alanından fusiform [iğsi] girusa (*bkz.* Şekil 3.6) ve buradan da temporal lobların diğer kısımlarına iletir. Fusiform alanının kendisinin temel olarak nesneleri yavan bir sınıflandırmaya soktuğunu göz önünde bulundurmak gerek: Ps'yi Qs'den, şahini testereden ve Joe'yu Jane'den ayırır ama hiçbirine de herhangi bir önem atfetmez. Görevleri, yüzlerce numuneyi haklarında pek de bir şey bilmeden (veya umursamadan) birbiriyle çakışmayan farklı kavramsal kutulara koyarak sınıflandıran ve etiketleyen bir kabukbilim uzmanının (konkolojist) ya da kelebek toplayıcısının (lepidopterist) yaptığıyla benzerlik taşır (Bu üç aşağı beş yukarı doğrudur ama tam olarak da kabul edemeyiz çünkü anlamın bazı yönleri muhtemelen daha üst merkezlerden fusiforma geri bildirimler gönderilmesiyle oluşmuştur).

2. yolak fusiformu geçip temporal lobların diğer kısımlarına ilerlerken, bir şeyin yalnızca ismini akla getirmekle kalmaz, onunla ilişkili belli belirsiz anıları ve olguları –genel anlamda, o nesnenin semantiğini veya anlamını– da çağrıştırır. Joe'nun yüzünü sadece "Joe" olarak algılamaz; ona dair pek çok şeyi hatırlarsınız: Jane'le evlidir, rahatsız edici bir espiri anlayışı ve kedilere alerjisi vardır, aynı zamanda da sizin bowling takımınızdadır. Bu semantik geri kazanım işlemi temporal lobların

geniş çapta etkinlik göstermesini gerektirir, fakat sanki Wernicke dil alanı ve isimlendirme, okuma, yazma ve aritmetik gibi muhteşem insana özgü becerilerde rolü olan inferior parietal lobcuk (IPL) gibi kısımları da içeren bir avuç dar geçit üzerine kurulu gibi durur. Bu darboğaz* bölgeler içerisinde anlam çekip çıkartıldığında, mesajlar temporal lobların ön ucunda gömülü duran amigdalaya iletilir ve sizde neyi (veya kimi) gördüğünüze dair duygular uyanmasını sağlar.

1. ve 2.[4] yolaklara ek olarak, nesnelere karşı duygusal tepkiler vermek konusunda biraz daha refleksif olan '3. yolak' adını verdiğim alternatif bir yolak daha mevcut. Eğer ilk iki yolak "nasıl" ve "ne" kanalları olduysa, bu da "her neyse!" kanalı olarak düşünülebilir. Bu yolakta gözler, besin, yüz ifadeleri ve canlıların hareketleri (birinin yürüyüş biçimi ve el kol hareketleri) gibi biyolojik olarak çarpıcı uyarımlar, temporal lobdaki superior temporal sulkus (STS) adındaki bir alandan geçerek fusiform girusu aşar ve doğrudan amigdalaya ulaşır.[5] Bir diğer deyişle 3. yol, üst düzey nesne algısını –ve 2. yol aracılığıyla uyanan tüm zengin çağrışımları– pas geçer ve hızla beynin duygusal merkezi limbik sisteme açılan girişe, amigdalaya yönelir. Bu kestirme yol muhtemelen, ister doğuştan ister öğrenilmiş olsun, yüksek

---

* Metnin orjinalinde yazarın kullandığı ifade "bottleneck regions" şeklindedir. Burada "dar geçit; darboğaz" sözcükleriyle karşılamaya çalıştığımız bu ifade aynı zamanda bilişim, ekonomi gibi değişik sektörlerde kullanılan teknik bir terimdir. Bahsi geçen bölgelerin (i.e. Wernicke dil alanı, IPL) yoğun etkileşiminin, semantik geri kazanım işleminin performansını bu bölgelerle sınırlamasından dolayı, bir şişeden boşalmakta olan suyun akış hızının şişenin dar ağzıyla sınırlanması arasında benzerlik kurulmuştur –yn.

4 "Nasıl" ve "ne" yolakları arasındaki ayrım, Leslie Ungerleider ve Mortimer Mishkin'in Ulusal Sağlık Enstitülerindeki çığır açan çalışmalarına dayanır. 1. ve 2. yollar ("nasıl" ve "ne") anatomik olarak açık bir şekilde tanımlanmıştır. ("Her neyse" ya da duygusal yol olarak adlandırılmış olan) 3. yolsa, fizyoloji ve beyin lezyonlarıyla ilgili çalışmalardan (Capgras kuruntusuyla yüz agnozisi [prosopagnosia] arasındaki çifte çözünme üzerine yapılan araştırmalar gibi; *bkz.* 9. Bölüm) edinilen sonuçlara göre günümüzde işlevsel bir yolak olarak kabul görmektedir.

5 Joe LeDoux, sıçanlarda ve büyük ihtimalle primatlarda, talamustan (ve muhtemelen fusiform girustan) doğrudan amigdalaya giden küçük, çok kısa bir yolak olduğunu keşfetti. Fakat şimdi bunun için endişelenmeyeceğiz. Nöroanatominin ayrıntıları ne yazık ki olması gerekenden çok daha karışık ama bu bizi şimdiye dek yapıyor olduğumuz gibi işlevsel bağlantıların genel modellerini aramaya devam etmekten alıkoymamalı.

öneme sahip durumlara hızlı tepki verebilmek amacıyla evrimleşmiştir.

Amigdala geçmişte depolanmış anılar ve limbik sistemdeki diğer yapılarla uyum içerisinde çalışır ki baktığınız nesne her neyse onun duygusal önemini tartabilsin: Eş mi, dost mu, düşman mı? Yiyecek mi, su mu, tehlike mi? Yoksa alelade bir şey mi? Eğer herhangi bir önemi yoksa –sadece bir odun, bir parça kumaş, rüzgârla hışırdayan ağaçlarsa– hiçbir şey hissetmez ve büyük bir ihtimalle onu görmezden gelirsiniz. Fakat önemli bir şeyse aniden bir şey hissedersiniz. Eğer hissettiğiniz oldukça yoğun bir duyguysa amigdaladan gelen sinyaller yalnızca hormonlarınızı düzenlemekle kalmayıp aynı zamanda beslenmek, kavga etmek, kaçmak veya flört etmek gibi eylemlerden uygun olanını seçmenizi sağlayacak olan otonom sinir sisteminizi harekete geçirmek üzere hipotalamusunuza da (Giriş Bölümündeki Şekil 3'e *bkz.*) hücum eder (Tıp öğrencileri bunları hatırlamak için 4F[6] tekerlemesini kullanır). Bu otonom tepkiler, nabız hızında artış, hızlı ve kesik nefes alma ve terleme gibi güçlü duygular hissedildiğine ilişkin tüm fizyolojik göstergeleri kapsar. İnsan amigdalası temel duygulardan oluşan bu "dört F" kokteyline hoş tatlar ekleyen frontal loblarla da bağlantılıdır, bu yüzden sadece öfke, hırs ve korku değil; kibir, gurur, ihtiyat, hayranlık, cömertlik gibi başka duygular de edinirsiniz.

ŞİMDİ izninizle bölümün başında söz ettiğim felç geçirmiş olan hastamız John'a dönelim. Belirtilerinin bari bir kısmını, az önce kabaca biçimlendirdiğim görsel sisteme göre açıklayabilir miyiz? John kesinlikle kör değildi. Ne çizdiğinin farkında olmasa da, St. Paul Katedralinin gravürünü neredeyse kusursuz bir şekilde kopyalayabilmiş olduğunu unutmayın. Görme sürecinin erken evreleri sağlamdı, yani John'un beyni çizgilerle şekilleri algılayabiliyor ve hatta aralarındaki ilişkileri çözümleyebiliyordu. Fakat "ne" kanalındaki hayati öneme sahip bir sonraki bağlantı –fusiform girus (buradan gelen görsel bilgiler tanıma, bel-

[6] Evrimsel psikolojide, 4 temel dürtü olarak tanımlanan beslenmek [feeding], kavga etmek [fighting], kaçmak [fleeing] ve üremek [fornicating] dürtülerinin her birinin İngilizcedeki baş harfi 'F' olduğu için, bu dürtüler '4F' olarak bilinir.

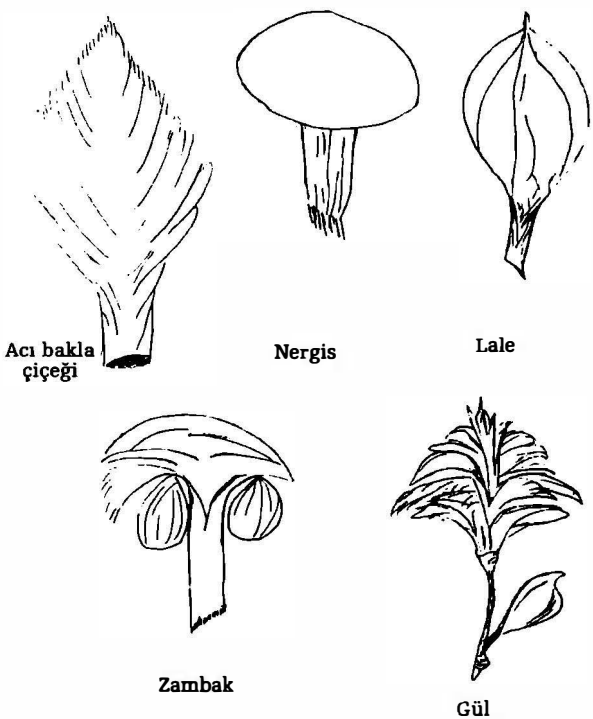
lek ve duyguları tetikler)– kopmuştu. Sigmund Freud'un agnozi adını verdiği bu rahatsızlıkta, hasta görüyor fakat anlamıyor (John'un, bir keçiyle aralarındaki farkı bilinçli bir biçimde anlamadığı düşünüldüğünde, bir aslan karşısında doğru duygusal tepkiyi verdiğini görmek oldukça ilginç olurdu, fakat araştırmacılar böyle bir deney yapmadılar. Yoksa bu 3. yolak adına, seçici tedbir anlamına gelirdi).

John nesneleri hâlâ "görebiliyor," uzanıp onları kavrayabiliyor ve engelleri aşarak odada dolaşabiliyordu çünkü "nasıl" kanalı büyük ölçüde sağlamdı. Etrafta nasıl yürüdüğünü gören birileri, algısının son derece bozuk olabileceğinden en ufak bir şüphe dahi duymazdı. Hastaneden döndüğünde çalıları makasla budayıp topraktan bitkileri sökebildiğini anımsayın. Ama yine de ayrık otlarıyla çiçekleri birbirinden ayırt edemiyor, hatta yüzleri veya arabaları tanıyamıyor, salata sosuyla kremanın farkını anlayamıyordu. Nitekim normalde tuhaf ve anlaşılmaz görünebilecek belirtiler, az önce kısaca bahsettiğim birden çok görsel yolağa sahip anatomik şema göz önünde bulundurulduğunda anlam kazanmaya başlıyor.

Bununla, John'un mekân algısının tamamen sağlam olduğunu iddia etmiyorum. Masada tek başına duran bir kahve fincanını kolaylıkla kavrayabilmesine karşın, kalabalık bir büfe masasının onu nasıl da şaşkına çevirdiğini hatırlayın. Bu, araştırmacıların bölümleme [segmentation] adını verdiği bir tür süreç kesintisi de yaşıyor olduğunu gösteriyor: Yani tek bir nesne oluşturmak amacıyla bir görsel imgenin hangi parçalarının bir araya gelmesi gerektiğini bilmek konusunda başarısızdı. Bölümleme, "ne" kolunda nesneleri tanımakta önemli bir başlangıçtır. Örneğin bir ineğin, ağaç gövdesinin ardından taşan başını ve poposunu gördüğünüzde otomatik olarak hayvanın tamamını algılarsınız; zihin gözleriniz sorgusuz sualsiz boşlukları doldurur. Görsel sürecin erken evrelerindeki nöronların bu bağlantıyı nasıl bu kadar kolay kurduğu hakkında gerçekten hiçbir fikrimiz yok. Bu bölümleme sürecinin kimi yönleri de büyük ihtimalle John'da hasar görmüştü.

Buna ek olarak John'daki renkli görme eksikliği, tahmin edilebileceği üzere yüz tanıma alanıyla aynı beyin bölgesinde

–fusiform girusta– yer alan renkli görme alanı yani V4'ünde de hasar bulunduğunu gösterir. John'un temel belirtileri görme işlevinin belirli yönlerine alınan hasarlarla kısmen açıklanabilir, fakat bazıları da açıklanamaz. En ilgi çekici belirtilerinden birisi belleğine dayanarak çiçeklerin resimlerini çizmesi istendiğinde su yüzüne çıktı. Şekil 2.11'de kendisine gayet güvenerek etiketlediği gül, lale ve zambak çizimleri görülüyor. Bu çiçeklerin gayet başarılı çizilmiş olduklarını fakat bildiğimiz hiçbir gerçek çiçeğe benzemediklerini fark etmişsinizdir! John sanki çiçeklere dair genel bir fikre sahip fakat gerçek çiçeklerle ilgili sahip olduğu anılara ulaşamıyormuşçasına ancak Mars çiçekleri denilebilecek, aslında var olmayan çiçekler üretiyordu.



Şekil 2.11: "Mars çiçekleri." John'dan bazı çiçekleri çizmesi istendiğinde, bunların aksine o aslında farkında olmadan, hayal gücünü kullanarak genel çiçekler uydurdu.

John evine döndükten birkaç yıl sonra eşi vefat etti ve kendisi de yaşamının geri kalanını geçirecek olduğu bir bakımevine yerleşti (Bu kitabın basımından yaklaşık üç yıl önce John da öldü). Bakımevinde kaldığı süre boyunca kendi kendine yaşamayı başarabildi çünkü her şeyin kendi tanıma yetisine kolaylık sağlayacak biçimde düzenlenmiş olduğu ufak bir odada kalıyordu. Ama ne yazık ki bana doktoru Glyn Humphrey'in söylediği kadarıyla odasından dışarı çıktığı anda şaşkına dönüyordu; bir keresinde bahçede bile kaybolmuştu. Sahip olduğu bu kısıtlamalara rağmen hayatının son anına kadar moralini bozmayarak büyük bir dayanıklılık ve cesaret örneği göstermişti.

JOHN'UN BELİRTİLERİ yeterince tuhaf fakat kısa bir süre önce David adında daha da garip belirtiler taşıyan bir hastayla karşılaştım. Ondaki problem nesneleri veya suratları tanımasıyla ilgili değil bunlara verdiği duygusal tepkilerle ilgiliydi; algı adını verdiğimiz, olaylar zincirinin son halkası. *Beyindeki Hayaletler* isimli bir önceki kitabımda David'den bahsetmiştim. David iki hafta boyunca komada kalmasına sebep olacak bir araba kazası geçirmeden önce öğrencilerimden biriydi. Komadan çıktıktan sonra sadece birkaç ay içerisinde gözle görülür bir iyileşme kaydetti. Berrak bir biçimde düşünebiliyor, dikkatli ve uyanık davranıyor, kendisine söylenenleri de anlayabiliyordu. Ayrıca hafif geveleyerek de olsa akıcı bir şekilde konuşabiliyor, yazabiliyor ve okuyabiliyordu. John'un aksine, nesneleri veya kişileri tanımasında da herhangi bir sorun yoktu. Ancak çok derin bir yanılgı içerisindeydi. Ne zaman annesini görse, "Doktor, bu kadın tıpatıp anneme benziyor ama değil. O, annem gibi davranan bir sahtekâr" diyordu.

Babasıyla ilgili de benzer bir yanılgı içerisindeydi ancak başka kimseyle böyle bir şey yaşamıyordu. David'de bu duruma tanı koyan ilk hekimden adını almış olan Capgras sendromu (ya da kuruntusu) bulunuyordu. David bu rahatsızlıktan mustarip olan ilk hastamdı ve sayesinde ben de bir şüpheciden inanıra dönüştüm. Yıllar içerisinde tuhaf sendromlara karşı tedbirli olmayı öğrendim. Bunların çoğu gerçektir fakat kimi zaman okuduklarınız sendromun kendisinden çok, bir nörolog veya

psikiyatrın aşırı kibiri olur. Bir hastalığa kendi adını vermek veya keşfedilmesinde rol oynayan ekibe adını yazdırmak şöhrete uzanan kestirme bir yol bulma teşebbüsüdür.

Fakat David'i muayene etmek beni Capgras sendromunun gerçek olduğuna ikna etti. Böylesi bir kuruntuya ne yol açıyor olabilirdi? Buna dair hâlâ eski psikiyatri kitaplarında bulunabilecek olan yorumlardan biri Freudcu bir yaklaşım sergiliyordu. Bahsettiğim açıklama şöyle bir şeydi: Belki David de tüm erkekler gibi henüz bebekken annesine karşı güçlü bir cinsel çekim duyuyordu. Şu Oedipus kompleksi denilen şey yani. Neyse ki yaşı büyüdükçe, beyin korteksi ilkel duygusal yapılarına baskın gelmiş ve annesine duyduğu bu yasak cinsel dürtüleri bastırmaya, bunları engellemeye başlamıştı. Ama kafasına aldığı darbe, beyin korteksine zarar vermiş ve dolayısıyla konmuş olan engelleri ortadan kaldırarak sönmüş arzularının yeniden canlanmasına olanak sağlamış olabilirdi. Böylelikle David, aniden, hiç beklenmedik bir şekilde kendisini annesinden cinsel olarak etkilenirken bulmuştu. Muhtemelen bu durumu "makul kılmak" için yapabileceği tek şeyse onun aslında annesi olmadığını farz etmesiydi. Dolayısıyla da ortaya bu kuruntu çıktı.

Bu oldukça yaratıcı bir açıklama ancak bana hiçbir zaman pek de mantıklı gelmedi. Örneğin David'i gördükten kısa bir süre sonra, aynı kuruntuyu beslediği fino köpeğiyle yaşayan Steve adında bir başka hastayla karşılaştım! "Bu köpek tıpkı Fifi'ye benziyor ama aslında o değil. Sadece onu andırıyor" diyordu. Freud'un teorisi buna da bir izahat getirebilecek mi? Bunun için tüm erkeklerin bilinçdışında gizli bir hayvansı eğilim ya da buna benzer bir saçmalık olduğunu ileri sürmek gerekecek.

Öyle görünüyor ki doğru açıklama anatomide saklıdır (İşin komiği Freud'un kendisi de ünlü bir sözünde "Anatomi kaderdir" demiştir). Daha önce de belirttiğim gibi görsel bilgiler öncelikle nesnelerin ve yüzlerin ayırt edildiği ilk yer olan fusiform girusa gönderilir. Fusiformdan alınan çıktılar 3. yol aracılığıyla nesnenin veya yüzün duygusal denetiminin yapıldığı ve uygun duygusal karşılığının üretildiği amigdalaya aktarılır. Peki ya David? Bana kalırsa geçirdiği araba kazası fusiform girusunu kısmen STS üzerinden amigdalasına bağlayan 3. yoldaki liflere zarar vermiş olabilir. Bunu yaparken de hem her iki yapıyı hem de 2. yolu sapasağ-

lam bırakmıştır. 2. yolun (anlam ve dil bölümü) sağlam olduğunu annesinin suratını tanımasından ve ona dair her şeyi hatırlamasından anlayabiliriz. Amigdalasının ve geri kalan tüm limbik sisteminin hasarsız olması sayesinde de mutluluk ve yitirme duygularını herhangi sıradan bir insan gibi hissedebiliyordu. Fakat algı ve duygu arasındaki *bağ* kopmuş olduğundan annesinin yüzü beklenen sıcaklık duygusunu harekete geçirmiyordu. Bir diğer deyişle, tanıyabiliyor ama beklenen duygusal etkiyi taşımıyordu. David'in beyninin bu durumun üstesinden gelmesinin belki de tek yolu, annesinin bir sahtekâr olduğuna kendisini inandırarak durumu rasyonalize etmekti.[7] Bu aşırı bir rasyonalleştirme gibi görünüyor olsa da kitabın son bölümünde göreceğimiz üzere, beyin her tür noksanlıktan nefret eder ve bunlardan kurtulmak için bazen en saçma, en akıl almaz yanılgılara sığınır.

Kendi nörolojik teorimizin Freudcu yaklaşıma göre yarar sağladığı nokta deneysel olarak sınanabilir olması. Daha önce de gördüğümüz üzere, duygusal olarak sizi uyaran –bir kaplan, sevgiliniz veya elbette anneniz gibi– bir şeylere baktığınızda, amigdalanız bedeninizi harekete geçmeye hazırlaması konusunda hipotalamusunuza sinyaller gönderir. Bu dövüş-kaç tepkisi ya hep ya hiç gibi bir şey değildir, aksine bir süreklilik arz eder. Yumuşak, ılımlı veya yoğun duygusal deneyimler, yine nispeten uysal, hafif ya da derin otonom tepkiler doğurur. Bu süreklilik taşıyan otonom tepkilerin bir parçası da hafif terlemedir:* Herhangi bir anda duygusal uyarılma düzeyinizdeki iniş veya çıkışlarla orantılı olarak avuç içleriniz dahil olmak üzere tüm bedeniniz daha nemli ya da kuru hale gelir.

Bu durum, biz bilim insanları açısından oldukça kolaylık sağlıyor çünkü bu sayede sadece hafif terleme düzeyinizi izleyerek gördüğünüz şeylere karşı verdiğiniz duygusal tepkileri ölçebiliriz. Sadece derinize iki adet pasif elektrot bağlanarak ohmmetre denilen bir cihazla Galvanik deri tepkiniz (GDT) görüntülenebilir

---

[7] Capgras sendromu fikri, bizden bağımsız olarak Hadyn Ellis ve Andrew Young tarafından önerilmişti. Fakat onlar korunmuş bir "nasıl" kanalı (1. yol) olduğunu farz edip, "ne" kanalının iki bileşenindeki (2. yol ve 3. yol) hasarları bir araya getirirken; bizler yalnızca 2. yolu bir kenara ayırıp duygusal kanalda (3. yol) seçici hasar olduğunu varsaydık.

* Microsweating –yn.

ve derinizin elektrik direnci dalgalanmaları anbean ölçülebilir (GDT aynı zamanda, DİT –deri iletkenlik tepkisi*– olarak da adlandırılır). Yani seksi bir kadın posteri veya korkunç bir tıbbi resim gördüğünüzde tüm vücudunuz terler, deri direnciniz düşer ve yüksek bir GDT gösterirsiniz. Öte yandan bir kapı tokmağı veya tanımadığınız bir kişi gibi tamamen nötr bir şeyle karşılaştığınızdaysa hiçbir GDT ortaya çıkmaz (gerçi Freudcu psikanalizde kapı tokmağı da oldukça iyi bir GDT üreticisidir).

Tabii bir de duygusal uyarılmaları gözlemlemek için neden bu karmaşık GDT sürecinden geçmemiz gerektiğini merak edebilirsiniz. Ne diye sadece insanlara bir şeyin onlara ne hissettirdiğini sormayız ki? Bunun yanıtı, duygusal tepkiyle sözlü ifade arasında geçen sürede pek çok karmaşık işlem katmanı olmasıdır. Dolayısıyla karşınıza sıklıkla akıl süzgecinden geçirilmiş veya sansüre uğramış bir hikâye çıkar. Örneğin özne henüz dışarıya açılmamış bir homoseksüelse, bir Chippendale dansçısı gördüğünde hissettiği uyarılmayı reddedebilir. Ama GDT ölçümü yalan söylemez çünkü kişi onun üzerinde bir kontrol sağlayamaz (GDT, poligrafi yani yalan makinesi testinde kullanılan fizyolojik sinyallerden biridir). Sözel olarak yalanlanmalarına karşın duyguların gerçek olup olmadığını görmek için kullanılan kusursuz bir testtir. Üstelik ister inanın ister inanmayın, tüm normal insanlar annelerinin fotoğrafını gördüklerinde büyük bir GDT seviyesi sergilerler; Musevi olmaları da şart değildir.

Bu mantık çerçevesinde David'in GDT'sini ölçtük. Masa ve sandalyeler gibi nötr resimler gösterdiğimizde hiçbir tepki alamadık. Tanımadığı insanların fotoğrafları gösterildiğinde de herhangi bir samimiyet hissedemediğinden GDT'sinde bir değişiklik olmadı. Buraya kadar her şey normal. Fakat ona annesinin resmini gösterdiğimiz zaman da bir GDT alamadık. Normal insanlarda bu asla gerçekleşmez. Bu gözlem teorimizi kuvvetle destekliyordu.

Yine de eğer bu doğruysa, David'in kazadan önce postacısını tanıdığını varsayarak neden postacısına da sahtekâr demediğini sorgulayabiliriz. Ne de olsa görmeyle duygular arasındaki bağlantı kopukluğu sadece annesi değil postacı için de geçerli

* Skin conductance response –yn.

olmalı. Bu da aynı belirtiyi ortaya çıkarmaz mı? Bunun yanıtı David'in beyninin postacıyı gördüğünde herhangi bir duygusal uyarılma beklemiyor olmasındadır. Anneniz hayatınız, postacıysa alelade bir kişidir.

Bir diğer paradokssa, annesi bitişikteki odadan telefon ettiğinde bu sahtekârlık kuruntusu içine girmiyor olmasıydı.

"Anneciğim, sesini duymak ne güzel! Nasılsın?" deyiveriyordu.

Teorim bunu nasıl açıklayacak? Bir kişi, annesi etten kemikten karşısında dururken kuruntulara kapılıp da, telefonla aradığında nasıl olur normal karşılar? Aslında bunun gayet basit bir açıklaması var. Görünen o ki, beynin işitme merkezlerinden (işitme korteksi) amigdalanıza uzanan ayrı bir anatomik yolak mevcut. David'deki bu yolak hasar görmemiş olduğundan annesinin sesi onda hissetmeyi beklediği güçlü, olumlu duyguları uyandırıyordu. Bu durumda kuruntulara mahal kalmıyordu.

David'le ilgili bulgularımızın *Londra Kraliyet Derneği Tutanaklarında* yayımlanmasından kısa bir süre sonra, Georgia'da yaşayan Turner isimli bir hastadan mektup aldım. Geçirdiği kafa travması sonucunda Capgras sendromu yaşadığını iddia ediyordu. Teorimi beğendiğini çünkü bu sayede artık delirmediğini veya aklını kaçırmadığını anladığını ifade ediyordu. Tuhaf belirtilerinin mantıklı açıklamaları vardı ve artık yapabileceği ölçüde bunların üstesinden gelmeye çaba gösterecekti. Fakat daha sonra sözlerine, onu en fazla zora sokan şeyin sahtekârlık kuruntuları değil, kazadan önce bakmaktan inanılmaz keyif aldığı güzel kır manzaraları veya çiçek bahçelerinin artık tat vermiyor olmasını belirterek devam ediyordu. Kazadan beri, eskiden hoşuna giden şahane sanat eserlerinden de zevk almıyordu. Bunun beynindeki bağlantı kopukluğundan kaynaklandığını öğrenmiş olması da çiçeklerin veya sanatın cazibesini yerine getirmiyordu. Bu durum, sanattan zevk aldığımız anlarda bu bağlantıların her birimizde bir rol oynayıp oynamadığını düşünmeme yol açtı. Güzelliğe duyduğumuz estetik tepkinin nöral temelini araştırmak için bu bağlantıları inceleyebilir miyiz acaba? 7. ve 8. Bölümlerde sanatın nörolojisinden bahsederken bu soruya yeniden döneceğim.

Bu garip hikâyeyle ilgili son bir şey daha. Gecenin bir yarısı, yataktaydım ve telefon çaldı. Uyanıp saate baktığımda, sabahın

4'ü olduğunu gördüm. Karşımdaki beni Londra'dan arayan bir avukattı ve anlaşılan o ki, saat farkını gözden kaçırmıştı.

"Doktor Ramachandran mı?"

"Evet benim," diye yarı uykulu homurdandım.

"Ben Watson. Sizin görüşünüze ihtiyaç duyduğumuz bir dosya var. Belki buraya uçup hastayı bir muayene edersiniz diye düşündük."

Rahatsız olduğumu belli etmemeye çalışarak, "Konu tam olarak nedir acaba?" diye sordum.

"Müvekkilim Bay Dobbs bir trafik kazası geçirdi" dedi. "Birkaç gün boyunca bilinci kapalıydı. Kendine geldiğindeyse konuşurken doğru kelimeleri seçmekte zorlanıyor oluşu dışında normal görünüyordu."

"Bunu duyduğuma sevindim" dedim. "Hasarın nerede olduğundan bağımsız olarak, kafa travması yaşamış kişilerde bazı ufak kelime bulma güçlükleri yaşanması son derece sık rastlanan bir durumdur." Bir sessizlik oldu. Bunun üzerine, "Sizin için ne yapabilirim?" diye sordum.

"Müvekkilim Jonathan Dobbs, kendi arabasına çarpan arabadaki şahıslara dava açmak istiyor. Kesinlikle karşı tarafın hatalı olması nedeniyle sigorta şirketi arabasındaki hasar için Jonathan'a tazminat ödeyecek. Ancak İngiltere'deki hukuk sistemi oldukça gelenekçidir. Buradaki doktorlar onu fiziksel olarak gayet normal buldu. MR görüntüsü normal ve herhangi bir nörolojik belirti veya bedeninin başka bir yerinde yaralanma yok. Dolayısıyla sigorta şirketi yalnızca araçtaki hasarı karşılayacak ancak herhangi bir sağlık giderini üstlenmeyecek."

"Ee, peki."

"Doktor Ramachandran, problem kendisinin Capgras sendromu yaşadığını iddia etmesinde. Karısına baktığının farkında olmasına rağmen, onu sıklıkla bir yabancı, yeni bir şahıs gibi görüyor. Bu ona oldukça zor geliyor ve kendisinde böylesi kalıcı bir nöropsikiyatrik hasara yol açtıkları için karşı tarafa 1 milyon dolarlık tazminat davası açmak istiyor."

"Hayırlısı."

"Trafik kazasından kısa bir süre sonra, bir kişi müvekkilimin kahve sehpasının üzerinde sizin *Beyindeki Hayaletler* adlı kitabınızı görmüş. Müvekkilim de bu kitabı okuduğunu kabul etti ve

bu sayede Capgras kuruntusuna sahip olduğunu anladığından bahsetti. Fakat kendi kendisine koyduğu bu teşhisin ona pek bir faydası olmadı. Belirtiler aynı şekilde varlığını koruyor. Netice itibariyle, ben ve müvekkilim karşı tarafa, bu kalıcı nörolojik belirtiye neden olmaktan ötürü 1 milyon dolarlık tazminat davası açmak istiyoruz. Müvekkilim bu durumun karısıyla boşanmasına neden olabileceğinden bile endişe ediyor."

"Sorun şu ki Dr. Ramachandran, karşı tarafın avukatı, müvekkilimin sizin kitabınızı okuduktan sonra tüm bunları uydurduğunu iddia ediyor. Ne de olsa düşünecek olursanız, Capgras sendromunu taklit etmek epey basit. Bu yüzden, ben ve Bay Dobbs sizi uçakla Londra'ya getirmeyi istiyoruz ve ona GDT testi yaparak mahkemeye müvekkilimde gerçekten Capgras kuruntusu olduğunu, hasta numarası yapmadığını kanıtlamanızı umuyoruz. Anladığım kadarıyla bu testte numara yapmak olanaksızmış."

Avukat ödevine iyi çalışmıştı ama benim de sırf bu testi yapmak için Londra'ya gitmeye hiç niyetim yoktu.

"Bay Watson, burada problem nedir? Eğer Bay Dobbs karısını her görüşünde onu yeni bir kadın sanıyorsa her daim çekici buluyor olmalı. Bu iyi bir şey, hiç de kötü bir yanı yok. Keşke hepimiz bu kadar şanslı olsak!" Bu kaba espiriyi yapmış olmama dair tek mazeretim hâlâ yarı uyuyor olmamdı.

Telefonun diğer ucunda uzun bir sessizlik oldu ve sonra yüzüme kapanan telefonun çıkarttığı sesi duydum. Bir daha ondan haber almadım. Espiri anlayışım her zaman hoşgörüyle karşılanmıyor.

Yorumum biraz ciddiyetsiz kaçsa da yalan sayılmazdı. Başkan Calvin Coolidge'e ithafen Coolidge etkisi olarak adlandırılan oldukça bilinir bir psikolojik fenomen vardır. On yıllar önce sıçanları inceleyen psikologlar tarafından yapılmış pek az bilinen bir deneye dayanmaktadır. Deney bir kafesteki cinsellikten yoksun bırakılmış erkek sıçanla başlar. Sonra kafese dişi bir sıçan koyarlar. Erkek sıçan, dişinin üzerine çıkar ve seksten bitap düşüp yıkılıncaya dek onunla pek çok kez ilişkiye girer. Belki de bize yorulmuş gibi görünür. Asıl eğlence kafese yeni bir dişi koyduğunuzda başlar. Erkek fare yine işe koyulur ve tamamen tükeninceye kadar bu dişiyle de birçok kez ilişkiye girer. Hemen kafese üçüncü bir dişi sıçan daha konur ve net bir şekilde bitkin

düşmüş olan erkek sıçanımız yeniden etkinleşir. Bu röntgencilik tipi deney, cinsel çekimde ve performansta yeniliğin yarattığı güçlü etkinin çarpıcı bir örneğini sunar. Erkek sıçanlara kur yapan dişi sıçanlar açısından da aynı sonuç alınır mıydı diye merak eder dururum ama bildiğim kadarıyla böyle bir deney yapılmadı. Herhalde bunun sebebi uzun yıllar boyunca psikologların çoğunun erkek olmasındandır.

Hikâyeye göre Başkan Coolidge ve eşi Oklahoma eyaletini ziyaretleri sırasında, –anlaşılan o ki turistlerin en büyük ilgi odaklarından biri olan– bir tavuk çiftliğine davet edilmişler. Başkan önce bir konuşma yapmak zorundaymış ancak Bayan Coolidge bu konuşmayı daha önce defalarca kez dinlemiş olduğundan kümese bir saat erken gitmeye karar vermiş. Çiftçi ona etrafı gezdirmiş ve kümeste düzinelerce tavuk olmasına rağmen sadece ihtişam sahibi, tek bir horoz olduğunu görünce çok şaşırmış. Turist rehberine bunun sebebini sorduğunda, "O gayet gücü yerinde bir horoz. Gece gündüz demeden tavuklara hizmette kusur etmez" yanıtını almış.

"Bütün gece mi?" diye sormuş Bayan Coolidge. "Bana büyük bir iyilik yapar mısın? Başkan geldiğinde bana söylediklerini tamamen aynı kelimelerle ona da söyle" demiş.

Bir saat sonra başkan geldiğinde çiftçi aynı hikâyeyi anlatmış.

Başkan, "Söyler misin, horoz gece boyu aynı tavukla mı oluyor yoksa farklı tavuklarla mı?" diye sormuş.

"Nasıl yani? Tabii ki farklı tavuklarla" diye yanıtlamış çiftçi.

"Pekâlâ, bana bir iyilik yap" demiş Başkan. "Bana söylediklerinin aynısını *Başkanın Eşi*'ne de söyle."

Bu hikâye sonradan uydurulmuş olabilir fakat çok ilginç bir soruyu beraberinde getiriyor. Capgras kuruntusu olan bir hasta karısından hiç sıkılmaz mı? Karısı ona her daim yeni ve çekici mi gelir? Eğer bu sendrom transkraniyal manyetik uyarım aracılığıyla bir şekilde geçici olarak meydana getirilebilseydi... bunu başaran kişi bir servet kazanırdı.

3. BÖLÜM

TİZ RENKLER VE ATEŞLİ KADINLAR: SİNESTEZİ

Tüm hayatım, varoluşun sıradanlıklarından kaçmak için büyük bir çabayla geçiyor. Bu küçük problemler bana bu konuda yardımcı oluyor.

SHERLOCK HOLMES

FRANCESCA NE ZAMAN GÖZLERİNİ KAPATIP ÖZEL BİR DOKUYLA TEMASTA BULUNSA güçlü bir duyguya kapılıyor: Kot kumaşı, büyük bir üzüntü. İpek, dinginlik ve huzur. Portakal kabuğu pürüzü, şok! Balmumu, utanç. Kimi zaman duygularında hafif nüanslar yaşadığı da oluyor. 60 numara zımpara kâğıdı suçluluk yaratırken 120 numara sanki "beyaz bir yalan" söylemiş gibi hissettiriyor.

Öte yandan Mirabelle'se, siyah mürekkeple yazılmış olsalar bile rakamların beraberinde renkleri de algılıyor. Bir telefon numarası hatırlamaya çalıştığında, zihin gözündeki numaralara uygun düşen bir renk spektrumu hayal ediyor ve rakamları tek tek sesli okuyup renklerinden yola çıkarak çıkarımlarda bulunuyor. Bu yöntem telefon numaralarını ezberlemesinde kolaylık sağlıyor.

Esmeralda piyanodan do diyez sesi geldiğini duyduğunda, gözünün önünde mavi renk beliriyor. Diğer notalarsa başka renkleri çağrıştırıyor; öyle ki, piyanonun her bir tuşu onun açısından gerçekten farklı renklerde kodlanmış ve bu durum gamları hatırlayıp çalmasında kolaylık sağlıyor.

Bu kadınlar ne deli ne de herhangi bir nörolojik rahatsızlık yaşıyor. Onlar ve onlar gibi aslında normal olan milyonlarca insan, duyum, algı ve duyguların gerçeküstü bir biçimde karıştığı

sinesteziye sahipler. Sinestezikler (bu tür kişiler böyle adlandırılıyor) olağan dünyayı, gerçekle hayal arasında, sahipsiz topraklarda yaşamlarını sürdürüyormuşçasına olağanüstü biçimlerde algılarlar. Sonsuz sayıda kombinasyonlarla renkleri tadar, sesleri görür, şekilleri işitir ya da duygulara dokunurlar.

Laboratuvar arkadaşlarımla, 1997 yılında ilk kez sinesteziyle karşılaştığımızda onunla ne yapacağımızı bilemedik. Fakat o zamandan bu yana geçen yıllar içerisinde, bizleri insan olarak belirginleştiren gizemlere ışık tutacak beklenmedik bir kaynak olduğu ortaya kondu. Öyle görünüyor ki, bu küçük, tuhaf fenomen yalnızca normal duyusal sürecimizi aydınlatmakla kalmayıp bizleri –soyut düşünce ve eğretileme gibi– zihnimizin kimi etkileyici yönleriyle yüzleştiğimiz dolambaçlı yollarda bir gezintiye de çıkarıyor. Bu aynı zamanda, yaratıcılık ve imgelemin önemli yönlerinin altında yatan insan beyninin yapısı ve genetiğinin niteliklerine de ışık tutabilir.

Neredeyse on iki yıl önce bu maceraya atıldığımda, aklımda dört hedefim vardı. Birincisi sinestezinin gerçek olduğunu göstermekti: Neticede bu insanlar bu işi uydurmuyorlar. İkincisi, beyinlerinde onları sinestezik olmayanlardan ayıran neler döndüğünü tam olarak açıklayacak bir teori ortaya koymaktı. Üçüncüsü, bu durumu genetik bilim açısından araştırmaktı. Dördüncüsü ve en önemlisiyse, sinestezinin yalın bir merak olmaktan öte, –hiçbir çaba sarf etmeden edindiğimiz için hafife aldığımız dil, yaratıcılık ve soyut düşünce becerilerimiz gibi– insan zihninin en esrarengiz yönlerini anlamamıza yarayacak değerli ipuçları sağlayabileceği olasılığını keşfetmekti. Ek bir bonus olarak sinestezi belki bir de qualia –deneyimin tarifi mümkün olmayan hamlıktaki nitelikleri– ve bilinç gibi asırlık felsefe sorularına da açıklık getirebilir.

Araştırmamızın o zamandan bu yana gelmiş olduğu noktadan oldukça memnunum. Bu dört sorunun tamamına, kısmen de olsa yanıtlar bulduk. Daha da önemlisi, bu fenomene eşi benzeri görülmemiş bir biçimde dikkat çektik; artık bu konuda yayımlanmış onlarca kitabın bulunduğu, adeta bir sinestezi endüstrisinin olduğundan bahsedebiliriz.

SİNESTEZİNİN İLK OLARAK NE ZAMAN insana özgü bir özellik olarak kabul gördüğünü bilmiyoruz, ancak Isaac Newton'da sinestezi olduğu yönünde ipuçları mevcut. Ses perdelerinin dalga boylarıyla ilintili olduğunun farkında olan Newton, farklı notalar için ekranında farklı renkler parlayan bir oyuncak klavye icat etmişti. Böylelikle her şarkıya kaleydoskopik bir renk şöleni eşlik ediyordu. Tabii insan bu icadına ses-renk sinestezisinin ilham olup olmadığını merak ediyor. Acaba beyninde meydana gelen bir duyu karmaşası, renklerin dalga boyu teorisini ortaya koymasındaki itici gücün kökeni olabilir mi? (Newton, beyaz ışığın renklerin bir karışımı olduğunu ve her rengin, ışığın belli bir dalga boyuna tekabül ederek bir prizma aracılığıyla ayrıştırılabileceğini kanıtladı.)

Charles Darwin'in kuzeni ve Victoria Döneminin en renkli ve uçuk bilim insanlarından biri olan Francis Galton, sinesteziyle ilgili ilk sistematik araştırmayı 1890'lı yıllarda gerçekleştirdi. Başta zekâ ölçümü konusunda olmak üzere psikolojiye çok önemli katkılar sundu. Fakat ne yazık ki aynı zamanda aşırı ırkçı bir karaktere sahipti ve amacı, çiftlik hayvanlarının ıslahında uygulanan seçici üretme yöntemini kullanarak insan türünü "geliştirmek" olan öjenik* sahte bilim hareketinin türemesine destek oldu. Galton fakirlerin kalitesiz genlerinden dolayı fakir olduklarına ve kendisi gibi toprak sahibi soylularla zenginlerin genlerinin bulunduğu gen havuzunu doldurmaları ve kirletmelerinden endişe ederek çok fazla üremelerinin yasaklanması gerektiğine inanıyordu. Diğer bakımlardan oldukça zeki olan birinin böylesi görüşlere sahip olması anlaşılır şey değil fakat sezgilerim, kendi başarı ve ününü sahip olduğu koşullar ve fırsatların oynadığı rolden ziyade doğuştan gelen zekâsına mal etmek konusunda bilinçdışı bir ihtiyaç taşıdığı yönünde. (Ne gariptir ki, kendisinin hiç çocuğu olmadı.)

Galton'un öjenizme dair fikirleri, şimdi dönüp bakıldığında neredeyse komik geliyor olsa da, dehasını kimse yadsıyamaz. Galton 1892 yılında, *Nature* dergisinde sinestezi üzerine kısa bir makale yayımlamıştı. Bu onun az bilinen çalışmalarından biri ama yaklaşık bir asır sonra ilgimi çekmeyi başardı. Kendisi

* soy ıslahı –yn.

her ne kadar bu fenomeni fark eden ilk kişi olmasa da sistematik bir şekilde belgeleyen ve insanları bu konuyu daha fazla araştırmaya teşvik eden ilk kişiydi. Makalesi sinestezinin en yaygın iki türü üzerine yoğunlaşmıştı: Seslerin renkleri çağrıştırdığı (görsel-işitsel sinestezi) ve yazılı rakamların her daim doğalarında bulunan renklere çaldığı (grafem-renk sinestezisi) türler. Herhangi bir sinestezikte belli bir rakamın daima aynı renkte görüneceğinin yanı sıra, farklı sinesteziklerde rakam-renk birlikteliklerinin farklı olabileceğini de vurgulamıştır. Diğer bir deyişle, sinesteziklerin tümü *5*'i kırmızı veya *6*'yı yeşil olarak görmez. Mary için *5* her daim mavi, *6* mora çalan bir bordo, *7* ise açık yeşil görünür. Susan'sa *5*'i narçiçeği, *6*'yı uçuk yeşil ve *4*'ü sarı görür.

Bu insanların durumunu nasıl açıklasak ki? Deli mi bunlar? Yalnızca çocukluktan kalma anılarından güçlü çağrışımlar mı ediniyorlar? Yoksa sadece şairane bir biçimde konuşmanın mı peşindeler? Bilim insanları sinestezikler gibi çelişkili garipliklerle karşılaştıklarında, ilk tepkileri genelde bunları hasıraltı edip görmezden gelmek olur. Meslektaşlarımdan birçoğunun da oldukça meyilli olduğu bu davranış biçimi aslında göründüğü kadar aptalca değil. Çünkü –kaşık bükme, uzaylılar tarafından kaçırılma, Elvis'i gördüğünü iddia etme gibi– anormalliklerin büyük bir kısmı yanlış alarmdır ve bilim insanlarının temkinli davranarak bunları görmezden gelmesi pek de kötü bir fikir değildir. *Polywater* (deli zırvası bir bilime dayanan suyun hipotetik bir formu), telepati veya soğuk füzyon gibi garipliklerin peşinde nice kariyerler ve hatta ömürler harcanıp gitti. Dolayısıyla sinestezi hakkında bir asırdan uzun zamandır bilgi sahibi olmamıza rağmen, "mantıksız" gelmesi sebebiyle kenara itilmiş bir merak olarak kalmasına şaşırdığımı söyleyemeyeceğim.

Günümüzde bile bu fenomen, sıklıkla düzmece olarak görülerek ciddiye alınmaz. Bu konuyu gündelik sohbetlerimde gündeme getirdiğimde anında cevabımı da alırım. "Yani esrarkeşleri mi inceliyorsun?" "Oha! Kaçık!" türünden lafları çok duydum. Ne yazık ki doktorlar da onlardan farklı değil ve bir doktorun cahilliği insanların sağlığını tehdit eden bir unsur haline gelebiliyor. Örneğin en az bir vakada, sinestezi sahibi bir hastaya şi-

zofreni tanısı konularak halüsinasyonlarından kurtulması için nasıl da antipsikotik ilaçlar verildiğine doğrudan kendim tanık oldum. Neyse ki kızın ailesi bilgi edinme işini üstlenmiş ve yaptıkları okumalar sırasında sinesteziyle ilgili bir makaleye denk gelmişlerdi. Bu makaleyi doktora gösterdiklerinde kızlarına verilen ilaçların da derhal kesilmesini sağlamış oldular.

Gerçek bir fenomen olarak sinesteziyi, konu hakkında iki kitabı –*Synesthesia: A Union of Senses [Sinestezi: Duyuların Birliği]* (1989) ve *The Man Who Tasted Shapes [Şekilleri Tatmış Adam]* (1993/2003)– bulunan nörolog Dr. Richard Cytowic de dahil olmak üzere birkaç bilim insanı inceliyordu. Cytowic bu konuda çığır açan bir isimdi fakat çölün ortasında vaaz veren bir peygamber gibi, egemen bilimsel kurumlar tarafından büyük ölçüde göz ardı edildi. Tabii sinesteziyi açıklamak için ileri sürdüğü teorilerin net olmayışı da bu konuda pek yardımcı olmuyordu. Bu fenomenin, duyuların tam olarak ayrışmadıkları ve beynin duygusal merkezinde iç içe geçmiş oldukları, daha ilkel bir beyin düzeyine doğru bir tür evrimsel gerileme olduğunu savunmuştu.

Bu farklılaşmamış ilkel beyin fikri bana pek mantıklı gelmedi. Eğer sinestezisi olan bir kişinin beyni erken bir düzeye geri dönüyorsa, sinesteziklerin yaşadıkları deneyimlerin kendine özgü ve özel doğasını nasıl açıklayacaksınız? Örneğin neden Esmeralda do diyezi daima mavi "görüyor"? Eğer Cytowic haklı olsaydı, duyuların bulanık bir karmaşa yaratacak biçimde birbirine girmesini beklerdiniz.

Kimi zaman ortaya atılan ikinci açıklamaysa, sinesteziklerin çocukluk anılarına ve çağrışımlarına döndükleri yönündeydi. Belki küçükken buzdolabı mıknatıslarıyla oynuyorlardı ve *5* kırmızı, *6* ise yeşildi. Belki de bu çağrışımı tıpkı bir gülün kokusunu, Marmite mayası veya köri sosunun tadını ya da baharda öten bülbülün heyecanını anımsar kadar canlı bir şekilde hissediyorlardır. Elbette bu teori neden sadece bazı insanların bu denli keskin duyusal anılara saplanıp kaldığını açıklamıyor. Ben kesinlikle rakamlara bakarken veya notaları dinlerken renkleri görmüyorum; sizin gördüğünüzden de kuşkuluyum. Çocukluk yıllarımda buz ve karla ilişkili ne kadar anı biriktirmiş olursam olayım, bir buz kalıbı resmine bakarken soğuğu düşünebiliyo-

rum fakat kesinlikle onu hissetmiyorum. Bir kediyi okşamanın sıcak ve pofuduk hisler uyandırdığını da söyleyebilirim ancak asla bir metale dokunduğumda kıskançlık duygusuna kapıldığımı iddia edemem.

Üçüncü bir varsayımsa sinesteziklerin do majörün kırmızı veya tavuğun tadının sivri olduğundan söz ederken belirsiz ve dolaylı bir anlatım ya da eğretileme kullanıyor olduklarıdır. Tıpkı bizlerin "bağıran" renkte bir tişört veya "keskin" bir çedar peynirinden bahsettiğimiz sırada yaptığımız gibi. Nihayetinde peynire dokunulduğunda yumuşacıktır, keskin olduğunu söylerken ne kastediyorsunuz? Keskin ve kör sıfatları dokunmayla ilgilidir; o hâlde nasıl oluyor da hiç tereddüt etmeden peynirin tadına yakıştırıyorsunuz? Günlük dilimiz –ateşli kadın, düz tat, tatlı elbise gibi– sinestezik eğretilemelerle doludur. Öyleyse belki de sinestezikler sadece bu konuda oldukça yetenekli olan kişilerdir. Fakat bu açıklamaya dair ciddi bir sıkıntı mevcut. Eğretilemelerin nasıl kurulduğu veya beyinde nasıl temsil edildikleri hakkında en ufak bir fikrimiz yok. Sinestezinin sadece eğretilemeden ibaret olduğu fikri, bilimin sıklıkla düştüğü klasik tuzaklardan biridir; yani bir gizemi (sinestezi) bir diğerine (eğretileme) göre açıklamaya çalışmaktır.

Benim önerim sorunu baş aşağı çevirip tam da aksini sunmak: Sinestezinin somut bir duyusal süreç olduğunu ve bunun nöral temelini açığa çıkarabileceğimizi iddia ediyorum. Bu sayede varacağımız açıklama, eğretilemelerin beyinde nasıl temsil edildiğine ve aslında daha en başında bunları barındıracak kapasiteyi nasıl geliştirdiğimize dair derin problemi çözmemize yarayacak ipuçları sağlayabilir. Bu durum eğretilemenin yalnızca bir sinestezi biçimi olduğu anlamına gelmez fakat ikincisinin nöral temelini anlamak öncekine de ışık tutabilir. Bu sebepten, sinesteziyle ilgili kendi araştırmalarımı yapmaya karar verdiğimde ilk hedefim gerçek bir duyusal deneyim olup olmadığını ortaya koymaktı.

1977 YILINDA laboratuvarımdaki bir doktora öğrencisi olan Ed Hubbard'la birlikte araştırmalarımıza başlamak için birkaç si-

nestezik bulmaya karar verdik. Ama nasıl? En yaygın araştırmalar gösteriyordu ki bin ila on binde bir rastlanılan bir vakaydı. O sonbahar üç yüz kişilik bir lisans sınıfına ders veriyordum. Belki de şansımız yaver gider inancıyla bir duyuru yaptık:

Öğrencilere, "aslında normal olan kimi insanlar sesleri gördüklerini veya belirli rakamların daima belirli renkleri çağrıştırdığını iddia ederler. Eğer içinizden biri bunları deneyimliyorsa, lütfen elini kaldırsın" dedik.

Ne yazık ki tek bir öğrencinin bile eli kalkmadı. Fakat aynı günün devamında, ofisimde Ed'le sohbet ettiğimiz sırada iki öğrenci kapıyı çaldı. Onlardan biri olan Susan'ın, masmavi gözleri, sarı buklelerinin arasına atılmış kızıl röfleler, göbek deliğinde gümüş bir takı ve elinde kocaman bir kaykay vardı. Bize, "Dr. Ramachandran, sınıfta sözünü ettiğiniz o insanlardan biri benim. Elimi kaldırmadım çünkü insanların tuhaf falan olduğumu düşünmelerini istemedim. Aslında benim gibi başkaları olduğundan ya da bu durumun bir adı olduğundan da haberim yoktu" dedi.

Ed'le gayet keyifli bir şaşkınlık içerisinde birbirimize bakakaldık. Diğer öğrenciden daha sonra gelmesini rica edip Susan'a sandalyeye oturmasını işaret ettik. Kaykayını duvara dayadıktan sonra sandalyeye oturdu.

"Ne kadar zamandır bunu yaşıyorsun?" diye sordum.

"Ta çocukluğumun ilk yıllarından beri. Gerçi o zamanlar bunu pek önemsemedim sanırım. Fakat sonradan yavaş yavaş durumun tuhaflığı bana dank etti ama bunu kimseyle paylaşmadım... İnsanların deli falan olduğumu düşünmelerini istemedim. Siz sınıfta bahsedinceye kadar bunun bir adı olduğunu bile bilmiyordum. Adı ne demiştiniz? Sin... es... gibi bir şeydi, anesteziyle kafiyeliydi sanırım."

"Sinestezi" diye yanıtladım ve ona, "Susan, yaşadığın deneyimleri bana ayrıntılı bir şekilde tarif etmeni istiyorum. Laboratuvarımız bu konuya özel bir ilgi gösteriyor. Tam olarak neler yaşıyorsun?" diye sordum.

"Belirli rakamlara bakarken daima belirli renkler de görüyorum. *5* rakamı hep mat bir kırmızı, *3* mavi, *7* ise parlak kan kırmızısı, *8* sarı ve *9* açık yeşil olarak beliriyor."

Masanın üzerinden bir keçeli kalem ve not defteri alıp kocaman bir 7 çizdim.

"Ne görüyorsun?"

"Yani o kadar da net bir 7 değil. Ama kırmızı görünüyor... Size bunu zaten söylemiştim."

"Şimdi soracağım soruyu yanıtlamadan önce çok dikkatlice düşünmeni istiyorum. Kırmızıyı gerçekten görüyor musun? Yoksa bu rakam sadece aklına kırmızıyı getiriyor ya da gözünde kırmızıyı canlandırmana mı sebep oluyor? Sanki bir bellek imgesi gibi... Örneğin ben 'Külkedisi' kelimesini duyduğumda, genç bir kız ya da balkabağı veya fayton gibi şeyler düşünüyorum. Bunun gibi bir şey mi? Yoksa gerçekten rengi görüyor musun?"

"Bunu söylemesi güç. Kendi kendime de hep sorduğum bir şey. Sanırım gerçekten görüyorum. Çizdiğiniz rakam, bana açıkça kırmızı görünüyor. Ama aslında siyah olduğunu da görebiliyorum ya da şöyle desem daha uygun galiba; siyah olduğunun farkındayım. Yani bir bakımdan, bir tür bellek imgesi... Zihin gözüm veya o tür bir şeyle görüyor olsam gerek. Oysa hiç de bu şekilde hissettirmiyor. Sanki onu gerçekten gördüğümü hissediyorum. Bunu tarif etmek çok zor doktor."

"Gayet iyi gidiyorsun, Susan. Çok iyi bir gözlemcisin ve bu özelliğin söylediğin her şeyi çok kıymetli kılıyor."

"Size kesin olarak söyleyebileceğim tek şey, bunun 'külkedisi' kelimesini duyunca veya külkedisi resmine bakınca gözümün önünde bir kabak canlanmasına benzemiyor olduğu. O rengi gerçekten görüyorum."

Tıp öğrencilerine öğrettiğimiz ilk şeylerden biri hastayı geçmişlerini titiz bir biçimde ele alarak dinlemektir. Vakaların yüzde doksanında dikkat göstererek, fiziksel muayene yaparak ve sezgilerinizi teyit etmek için gelişmiş laboratuvar testleri kullanarak (tabii bu sırada sigorta şirketine gidecek faturayı da kabartarak) şaşırtıcı derecede kesin tanılara ulaşabilirsiniz. Bu genel kabulün sadece hastalar için değil sinestezikler için de geçerli olabileceğinden şüphelenmeye başladım.

Susan'a bazı basit testler ve sorular vermeyi kararlaştırdık. Örneğin renklerin ortaya çıkmasını sağlayan şey rakamların gerçek görsel görünümleri miydi? Yoksa sahip olduğu sayısal

kavram, sıralanım fikri veya hatta miktarı mı bunu sağlıyordu? Eğer miktarsa, Roma rakamları da aynı numarayı yapabilir mi yoksa sadece Arap rakamlarında mı oluyor? (Aslında Hint rakamları demem gerekir; bu rakamlar, MÖ ilk milenyumda Hindistan'da bulunmuş ve Araplar aracılığıyla Avrupa'ya ithal edilmiştir.)

Kağıda büyük bir *VII* çizdim ve ona gösterdim.

"Ne görüyorsun?"

"Yedi olduğunun farkındayım ama siyah görünüyor, kırmızıdan eser yok. Bunu her zaman biliyordum. Roma rakamlarında aynı şey olmuyor. Hey doktor, bu bellekle alakası olmadığını göstermiyor mu? Çünkü bunun bir yedi olduğunun farkındayım ama yine de kırmızı ortaya çıkmıyor!"

Ed ve ben oldukça zeki bir öğrenciyle karşı karşıya olduğumuzu anlamıştık. Sinestezi gitgide, sayısal kavramdan bağımsız olarak rakamların gerçek görsel görünümüyle ortaya çıkan hakikaten duyusal bir fenomen gibi görünmeye başlıyordu. Yine de elimizde bunu kanıtlayacak yeterli delil yoktu. Şu an bunun yaşanıyor olmasıyla, Susan'ın küçükken gittiği kreşteki buzdolabının üzerinde mütemadiyen bir kırmızı yedi görmüş olmasının ilgisi olmadığından yüzde yüz emin olabilir miyiz? Ona, (birçoğumuz için) güçlü bellek-renk çağrışımları bulunan meyve ve sebzelerin siyah-beyaz fotoğraflarını gösterirsem ne olabileceğini merak ettim. Havuç, domates, balkabağı ve muz resimleri çizip ona gösterdim.

"Ne görüyorsun?"

"Pekâlâ, herhangi bir renk görmüyorum, eğer sormaya çalıştığınız şey buysa. Havucun turuncu olduğunu biliyorum ve öyle olduğunu hayal edebiliyorum ya da gözümde canlandırabiliyorum. Ama turuncu rengi, bana 7 rakamını gösterdiğinizde gördüğüm kırmızıyla aynı şekilde gerçekten görmüyorum. Açıklaması güç doktor, ama şöyle düşünün: Siyah-beyaz havucu gördüğümde turuncu olduğunu az çok biliyorum ama istersem onu başka tuhaf bir renkte de hayal edebiliyorum. Örneğin mavi bir havuç. Aynı şeyi 7 rakamıyla yapmaksa, benim için çok zor. 'Ben kırmızıyım' diye bağırmayı sürdürüyor! Bu söylediklerim size herhangi bir şey ifade ediyor mu?"

"Tamam. Şimdi gözlerini kapatıp bana ellerini göstermeni istiyorum."

Bu talebimden biraz ürkmüş gibi göründü ama talimatlarıma uydu. Ben de avucuna bir 7 rakamı çizdim.

"Ne çizdim? İstersen tekrar yapabilirim."

"7 rakamı!"

"Renkli mi?"

"Hayır, kesinlikle değil. Pekâlâ, size başka türlü açıklamaya çalışayım; onun 7 olduğunu 'hissetmeme' rağmen başta kırmızı olarak görmüyorum. Ama sonra, gözlerimin önünde 7 canlanmaya başlıyor ve rengi kırmızıya çalıyor."

"Peki Susan, 'yedi' dersem ne oluyor? Hadi, deneyelim: Yedi, yedi, yedi."

"Başta kırmızı değildi ama sonra kırmızı görmeye başladım... 7 rakamının şeklini kafamda canlandırmaya başladığım zaman kırmızı görüyorum; öncesinde değil."

Bir anda, "Yedi, beş, üç, iki, sekiz! Şimdi ne gördün Susan?" dedim.

"Tanrım... çok ilginç. Bir gökkuşağı görüyorum!"

"Ne demek istiyorsun?"

"Yüksek sesle söylediğiniz rakamların bende uyandırdığı renklerin sırasıyla uyuşan bir gökkuşağının önümde uzandığını görüyorum. Oldukça da güzel bir gökkuşağı."

"Bir soru daha, Susan. Çizdiğim 7 rakamı burada. Ona baktığında, rengi doğrudan rakamın üzerinde mi görüyorsun yoksa etrafına dağılmış olarak mı?"

"Doğrudan rakamın üzerinde görüyorum."

"Peki ya siyah kâğıt üzerine çizilmiş beyaz bir rakam? Örneğin burada bir adet var. Ne görüyorsun?"

"Siyahla yazılmış rakamdan çok daha net bir kırmızı görüyorum. Nedenini bilmiyorum."

"Çift haneli sayılarda durum nedir?" Not defterine koyu bir *75* çizdim ve ona gösterdim. Acaba beyni renkleri karıştırmaya mı başlayacaktı? Yoksa tamamen yeni bir renk mi görecekti?

"Her rakamı kendine özgü renginde görüyorum. Bunu kendim de daha önce sıkça fark etmiştim. Tabii rakamlar birbirine çok yakın değilse."

"Öyleyse bir de şunu deneyelim. İşte, *7* ve *5* şimdi birbirine çok daha yakın. Ne görüyorsun?"

"Hâlâ doğru renkleriyle görüyorum ama sanki birbirleriyle 'mücadele' ediyor, birbirlerini yok etmeye çalışıyor gibiler. Daha donuk görünüyorlar."

"Peki yedi rakamını yanlış renkteki mürekkeple çizsem ne olur?"

Kâğıda yeşil bir *7* çizdim ve gösterdim.

"Iyy! İğrenç görünüyor. Bir terslik var gibi titreşip duruyor. Kesinlikle gerçek renk ile zihin rengimi karıştırmıyorum. Her iki rengi de eş zamanlı olarak görüyorum ve berbat görünüyor."

Susan'ın yorumu, sinestezi üzerine yazılmış eski makalelerde okuduklarımı çağrıştırdı. Renk deneyinileri sinestezikler üzerinde duygusal etkiler de yaratıyordu ve yanlış renkler güçlü bir tiksinti uyandırıyordu. Elbette hepimiz belli renklerde bazı duygular hissediyoruz. Mavi sakinleştirmeye yarıyor gibi, kırmızıysa tutkuyu. Aynı sürecin sinesteziklerde tuhaf bir nedenden ötürü abartılıyor olması mümkün mü? Van Gogh ve Monet gibi sanatçıları uzun zamandır büyüleyen renk ile duygu arasındaki bağa dair sinestezi bize neler anlatabilir acaba?

Kapıdan kararsız bir tıklatma sesi geldi. Neredeyse bir saat geçtiğini ve Becky ismindeki diğer öğrencinin hâlâ dışarıda beklediğini fark etmemiştik. Neyse ki, o kadar uzun süre beklemiş olmasına rağmen yüzü gülüyordu. Susan'dan gelecek hafta yeniden gelmesini isteyerek onu uğurladıktan sonra Becky'i içeri davet ettik. Onun da sinestezik olduğu anlaşıldı. Susan'a uyguladığımız aynı testleri ve ona sorduğumuz soruları Becky'de de kullandık. Birkaç ufak tefek farkın dışında yanıtları birbirine çok benziyordu.

Becky renkli rakamlar görse de Susan'ınkilerle aynı değillerdi. Becky için *7* mavi, *5* yeşildi. Susan'ın aksine, alfabenin harflerini de canlı renklerde görüyordu. Roma rakamları ve eline çizdiğim rakamların etkisiz oluşu da tıpkı Susan'da olduğu gibi renklerin, rakamların sayısal kavramıyla değil görsel görünümleriyle ilişkili olduğunu ortaya koyuyordu. Son olaraksa rakamları rastgele sıraladığımızda Susan'ın yaşadığı gökkuşağı etkisini o da yaşadı.

İşte tam orada ve o sırada gerçek bir fenomeni ortaya çıkartmak üzere olduğumuzun farkına vardım. Tüm şüphelerim dağılmıştı. Susan ve Becky daha önce hiç karşılaşmamıştı ve raporlarının arasındaki devasa benzerlik bir tesadüf olamazdı (Daha sonra sinestezikler içerisinde pek çok ayrı tür olduğunu öğrendik. Yani o gün birbirine bu kadar yakın iki vakayla karşılaştığımız için çok şanslıymışız). Her ne kadar kendim ikna olmuş olsam da yayımlayabileceğimiz kadar sağlam kanıtlar edinmek için çok daha fazla çalışmamız gerekiyordu. İnsanların sözlü anlatımları ve içebakışsal* raporlar herkesin tahmin edebileceği üzere güvenilmezdir. Denekler laboratuvar ortamında incelendiklerinde genellikle büyük ölçüde etkilenirler ve bilmeden de olsa duymak istediklerinizi yakalayıp, kendilerini size bunları söyleme mecburiyetinde hissedebilirler. Ayrıca kimi zaman belirsiz şeyler söylerler. Susan'ın kafa karıştırıcı yorumundan ne çıkartacağım? "Gerçekten kırmızı görüyorum ama onun kırmızı olmadığının da farkındayım; dolayısıyla sanırım onu zihin gözümle falan görüyor olmalıyım."

DUYUM DOĞASI GEREĞİ öznel ve tarifsizdir: Örneğin bir uğur böceği kabuğunun nasıl da canlı bir kırmızısı olduğunu "duyumsarsınız" fakat bu kırmızıyı bir köre ya da kırmızıyla yeşili ayırt edemeyen bir renk körüne asla *tarif edemezsiniz*. Bu yüzden de bu kırmızıya dair başka insanların içsel zihinsel deneyiminin sizinkiyle aynı olup olmadığını asla tam olarak bilemezsiniz. Bu durum diğer insanların algısını araştırmayı (yumuşak bir deyişle) biraz güçleştiriyor. Bilim nesnel kanıtlar üzerinden ilerler. Yani insanların öznel duyusal deneyimleriyle ilgili yaptığımız tüm "gözlemler" ister istemez dolaylı ya da ikinci el bilgi oluyor. Gerçi öznel izlenimlerin ve tek-denekli vaka çalışmalarının, daha resmi deneyler tasarlanabilmesine olanak sağlayacak güçlü kanıtlar ürettiğinin de altını çizmek gerek. Gerçekten de nörolojideki büyük keşiflerin çoğu ilk olarak başka hastalarda doğrulanmamış olan tek denekli basit klinik testlere (ve onların öznel raporlarına) dayanmaktadır.

---

* İntrospeksiyon –yn.

Sinestezinin gerçekliğine dair somut kanıtlar bulmak üzere yaptığımız araştırmalarda, hakkında sistematik bir çalışma yürüttüğümüz ilk "hastalardan" biri kırklı yaşlarının ortasındaki yumuşak huylu Francesca adında bir kadındı. Kendisi hafif derece depresyon yaşıyor olduğu için bir psikiyatra gidiyordu. Doktoru lorazepam ve Prozac ilaçlarını önermişti fakat sinestezik özellikleri karşısında ne yapacağını bilemediği için onu benim laboratuvarıma yönlendirmişti. Frencesca size daha önce de sözünü ettiğim, çocukluğundan beri çeşitli dokulara temas ettiğinde güçlü duygular hissettiğini iddia eden kadın. Fakat bu iddiasının gerçekliğini nasıl test edebilirdik ki? Belki sadece fazla duygusal bir insandı ve çeşitli nesnelerin onda yarattığı duygulardan söz etmek hoşuna gidiyordu. Belki de "zihinsel bir rahatsızlık" yaşıyordu ve ilgi çekmek ya da kendisini özel hissetmek istiyordu.

Francesca bir gün *San Diego Reader* gazetesinde yayımlanan bir ilanı gördükten sonra laboratuvara geldi. Çaylar ve genel bir hoşbeşin ardından, öğrencim David Brang'le birlikte GDT'sini [galvanik deri tepkilerini] ölçmek üzere onu ohmmetremize bağladık. 2. Bölümde gördüğümüz üzere bu cihaz değişen düzeylerdeki duygusal uyarılmalar sonucu anbean ortaya çıkan hafif terleme verilerini ölçer. Bir şeyin kendisini nasıl hissettirdiğini sözel olarak gizleyebilecek veya bilinçaltı tarafından aldatılabilecek olan insanın aksine GDT anlık ve otomatiktir. GDT'yi kadife veya muşamba gibi sıradan dokulara temas eden normal deneklerde ölçtüğümüzde hiçbir duygu yaşamadıkları açıkça görülüyordu. Ama Francesca farklıydı. Kendisinde korku, kaygı veya tiksinti gibi güçlü duygusal tepkiler yarattıklarını belirttiği dokulara karşı bedeni güçlü bir GDT sinyali üretiyordu. Fakat kendisinde rahat, huzurlu duygular uyandıran dokulara değdiğinde derisinin elektrik direncinde herhangi bir değişim gözlemlenmiyordu. Galvanik deri tepkileri yalan söyleyemeyeceğine göre bu durum Francesca'nın doğruyu söylediğine dair güçlü bir kanıt oluşturuyordu.

Yine de Francesca'nın belirli duygular yaşadığından emin olmak için ek bir uygulama daha yaptık. Onu yine bir odaya alıp ohmmetreyi taktık. Ondan, bilgisayar ekranından gelecek ve kendisine önündeki masaya dizili çeşitli nesnelerden han-

gisine ne kadar süre dokunacağını belirtecek olan komutlara uymasını istedik. Varlığımızdan doğacak sesler GDT ölçüm sürecini etkileyebileceği için kendisine odada yalnız olacağını söyledik. Fakat haberi olmadan tüm mimiklerini kaydetmek üzere bilgisayar ekranının arkasına gizli bir kamera yerleştirdik. Bunu gizlice yapmamızın nedeni ifadelerinin gerçek ve anlık olduğundan emin olabilmekti. Deneyi gerçekleştirdikten sonra, yüzündeki korku veya sakinlik gibi ifadelerin şiddetini ve niteliğini bağımsız öğrenciler değerlendirdi. Elbette sonuçları değerlendiren bu kişilerin deneyin amacını ve Francesca'nın nasıl bir sırayla hangi nesnelere dokunduğunu bilmemelerini sağladık. Sonuçta bir kez daha Francesca'nın çeşitli dokulara dair öznel derecelendirmeleri ve anlık mimikleri arasında açık bir ilişki olduğunu bulduk. Bu sayede, hissettiğini iddia ettiği duyguların gayet sahici olduğu açıklık kazanmış gibi görünüyordu.

MIRABELLE ofisimden iki adım uzaklıkta bulunan, kampüsteki Espresso Roma Cafe'de Ed Hubbard'la yaptığım sohbete kulak misafiri olmuş içi içine sığmayan, koyu renk saçlı genç bir kadındı. Sohbetimiz ya komiğine gittiğinden ya da dikkatini çektiğinden –tam olarak emin değilim– kaşlarını kaldırmıştı.

Bundan kısa bir süre sonra da denekliğe gönüllü olmak üzere laboratuvarımıza geldi. Susan ve Becky'de olduğu gibi Mirabelle için de her rakam belli bir renkte görünüyordu. Susan ve Becky deneyimlerini tutarlı ve doğru bir biçimde aktardıklarına dair bizi gayri resmi de olsa ikna etmişlerdi. Oysa Mirabelle'i incelerken (bir elmayı hayal ettiğinizdeki gibi) rengin dağınık zihinsel bir resmini değil de rengi gerçekten (sanki bir elmayı görüyormuşçasına) gördüğüne dair somut bir kanıt bulmak istedik. Görmekle hayal etmek arasındaki sınırın tanımlanması nörolojide her daim güç olmuştur. Belki de sinestezi aralarındaki ayrıma açıklık getirmemize yardımcı olur.

Onu ofisimdeki bir sandalyeye yönelttiğimde oturmaya çekindi. Gözleri, odanın dört bir yanındaki antika bilimsel aletlerin ve masa ile yerde duran fosillerin üzerinde geziyordu.

Brezilya'dan gelen balık fosili koleksiyonuma bakmak için yerlerde süründüğü sırada tıpkı şeker dükkânına girmiş bir çocuk gibi sevinçten havalardaydı. Kot pantolonu kalçasından kayarken benim de belindeki dövmeye gözlerimi dikmemem için özel çaba sarf etmem gerekiyordu. Uzun, cilalı, fosilleşmiş ve bir nebze humerus kemiğini (üst kol kemiği) andıran kemiği gördüğünde Mirabelle'in gözleri parladı. Ondan bunun ne olduğunu tahmin etmesini istedim. Kaburga, kaval kemiği, uyluk kemiği gibi tahminlerde bulundu. Aslında bu nesli tükenmiş bir buzulçağı morsunun *baculum*uydu (penis kemiği). Bu parça belli ki ortadan kırılmıştı ve nasırlaşmasından anlayabildiğimiz kadarıyla hayvan henüz hayattayken belli bir açıda iyileşmişti. Çatlak çizgisi üzerinde ayrıca bu kırılmanın cinsel veya öldürücü bir ısırık sonucu oluştuğunu gösteren nasırlaşmış ve iyileşmiş bir diş izi de vardı. Paleontolojinin de tıpkı nöroloji gibi hafiye bir tarafı vardır. Tüm bunlar hakkında konuşmayı iki saat daha sürdürebilirdik ancak zamanımız tükeniyordu. Yeniden sinestezisine dönmemiz gerekiyordu.

Önce basit bir deneyle başladık. Mirabelle'e siyah bilgisayar ekranı üzerinde beyaz bir *5* rakamı gösterdik. Beklendiği gibi renkli görünüyordu; onun durumunda *5*, parlak kırmızıydı. Ekranın tam ortasındaki ufak, beyaz bir noktaya odaklanmasını sağladık (Buna tespit noktası denir; gözün etrafta dolaşmasını engeller). Sonraysa, rakamın onda uyandırdığı renk üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığını görmek için rakamı, merkezdeki noktadan adım adım uzağa taşıdık. Mirabelle rakam uzaklaştıkça kırmızı rengin canlılığını yitirdiğini ve nihayetindeyse soluk bir pembeye döndüğünü söyledi. Bu kendi içinde pek de şaşırtıcı görünmeyebilir; eksenin dışına çıkan bir rakam daha zayıf bir renk yansıtacaktır. Fakat yine de bize çok önemli bir şey söylüyordu. Rakamı biraz kenara kaydırmış olsak da kendisi gayet net seçilebiliyordu ancak rengi çok daha silikti. Bu sonuç, bize sinestezinin bir çocukluk anısından veya eğretilemeli bir çağrışımdan ibaret olamayacağını bir çırpıda kanıtladı.[1] Eğer rakam yalnızca rengin hatırasını veya düşüncesini

[1] Birçok deney aynı sonuca varıyordu. 2001 yılında *Londra Kraliyet Derneği* tutanaklarında sinestezi hakkında yayımladığımız ilk makalede, Ed

canlandırıyorsa, fark edilebilir olduğu sürece görsel alanda nerede bulunduğunun ne önemi var?

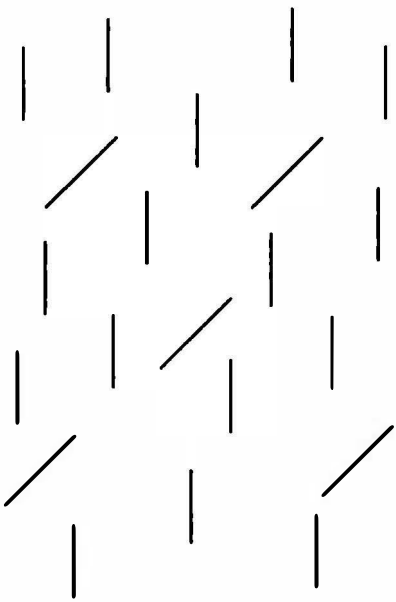
Buradan yola çıkarak, psikologların bir etkinin gerçekten algısal (veya sadece kavramsal) olup olmadığını tespit etmek için başvurdukları "göze çarpma" [pop out] adı verilen, çok daha dolaysız ikinci bir testi denemeye karar verdik. Eğer Şekil 3.1'e bakarsanız, dikey çizgilerden oluşmuş bir ormanın arasına serpiştirilmiş eğik çizgiler göreceksiniz. Eğik çizgiler, yırtık dondan fırlar gibi "göze çarpıyor." Aslında onları yalnızca kalabalık arasından hemen seçmekle kalmayıp zihninizde ayrı bir düzlem veya öbek oluşturacak şekilde gruplandırabilirsiniz. Bunu yaparsanız, eğik çizgiler öbeğinin büyük "X" şeklini oluşturduğunu rahatlıkla görebilirsiniz. Aynı şekilde, Şekil 3.2'de de yeşil noktaların arasına serpiştirilmiş kırmızı noktalar (burada gri noktalar arasındaki siyah noktalar olarak resmedilenler) güçlü bir biçimde göze çarpıyor ve büyük üçgen şeklini oluşturuyor.

Aksine bir de Şekil 3.3'e bakın. Bir grup T'nin, L'lerin arasına serpiştirilmiş olduğunu göreceksiniz, fakat her ne kadar L'ler ve T'ler, dikey ve eğik çizgiler kadar birbirlerinden farklı olsalar da önceki iki şekilde bulunan eğik çizgiler ve renkli noktaların tersine, T'ler aynı kuvvetle "İşte buradayım!" diye otomatik

---

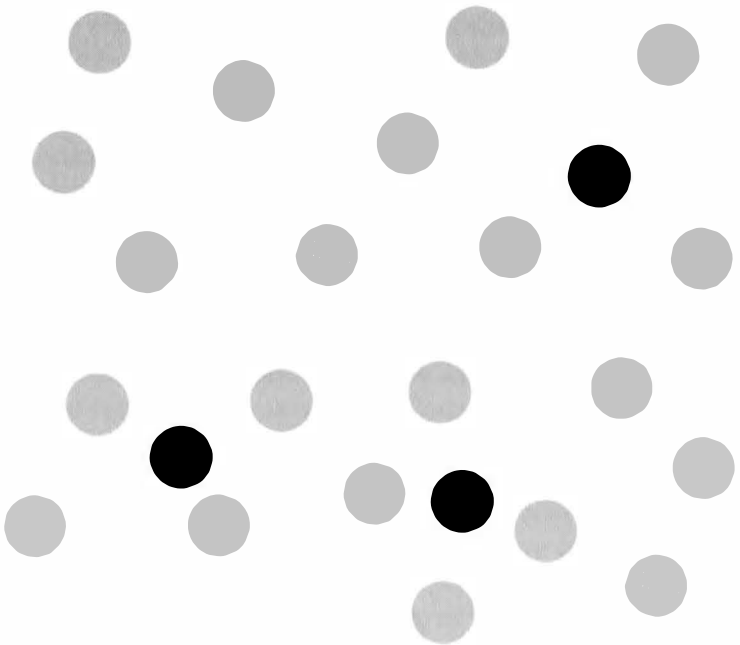
Hubbard'la kimi sinesteziklerde uyarılan rengin kuvvetinin yalnızca rakama bağlı olmadığını; görsel alanın hangi kısmında temsil edildiğinin de çok önemli olduğunu belirttik (Ramachandran ve Hubbard, 2001a). Kişi doğrudan karşıya baktığında, kenarda bulunan rakamlar ve harfler (eşit derecede görünür olmaları için daha büyük yazılmış olmalarına rağmen) görüntünün merkezinde yer alan sembollere kıyasla daha az canlı renklerde görünürler. Semboller belirli rakamlar olarak eşit derecede tanınabilir olmasına ve gerçek renkleri eksen dışındaki (periferde) görüntüde de oldukça görünür olmasına rağmen bu sonuç ortaya çıkıyordu. Tekrarlamak gerekirse ortaya çıkan bu durum, sinestezinin kaynağının üst düzey bellek çağrışımlarıyla açıklanmasına engel oluyordu. Görsel anılar mekânsal olarak sabittir. Bununla şunu kastediyorum; görme alanlarınızdan birinde öğrendiğiniz bir şeyi –belirli bir yüzü tanımak gibi–, bu yüzle tamamen yeni bir görsel mekânda karşılaştığınızda da onu tanıyabilirsiniz. Ortaya çıkan renklerin farklı bölgelerde *farklı* olduğu olgusu, bellek çağrışımlarına gayet güçlü bir biçimde karşı çıkar (Aynı merkez dışılık halinde renklerin, görsel alanın sağında veya solunda bulunmalarına göre farklı canlılıkta olduklarını da belirtmem gerekir. Bunun sebebi muhtemelen, çapraz-etkinleşmenin bir yarıkürede diğerinden daha belirgin olmasındandır).

olarak göze çarpmayacaklar. Ayrıca T'leri diğerleri kadar kolay da gruplandıramazsınız, tek tek incelemeniz gerekir. Bundan şu sonuca varabiliriz: Renk ve çizgilerin yönü gibi "ilkel" veya basit algısal özellikler, gruplandırma ve göze çarpma etkisi için bir temel sağlar. Grafemler (harfler ve sayılar) gibi daha karmaşık algısal semboller her ne kadar birbirlerinden farklı olsalar da bunu gerçekleştiremezler.



Şekil 3.1: Dikey çizgilerden oluşan bir matris içerisine yerleştirilmiş eğik çizgiler, görme sisteminiz tarafından kolaylıkla tespit edilir, gruplandırılır ve düz çizgilerden ayrıştırılır. Bu tür bir ayrıştırma sadece görme işleminin erken safhalarında edinilmiş özelliklerle gerçekleştirilebilir (2. Bölümdeki tonlamalardan oluşan üç boyutlu şeklin, gruplandırmaya da olanak sağlayabileceğini hatırlayın).

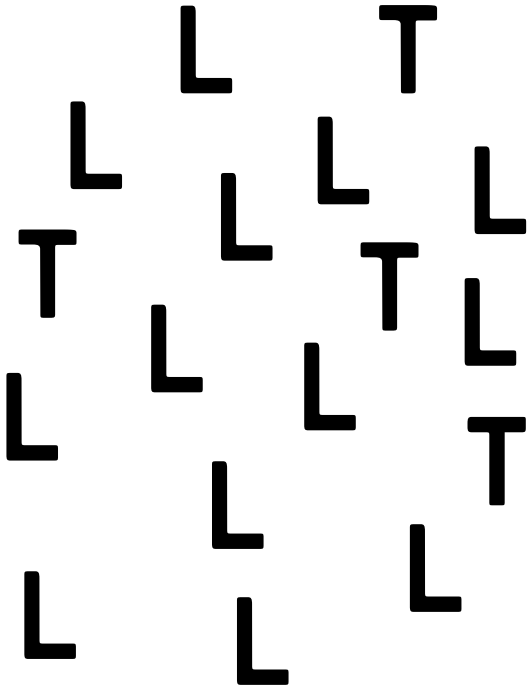
Sıradışı bir örnek ele alırsak; size her tarafında *aşk* yazan ve sadece aralara birkaç *nefret* kelimesi serpiştirilmiş bir kâğıt gösterirsem o birkaç *nefret* kelimesini pek de kolay bulamazsınız. Bunları iyi kötü seri bir çaba içerisinde aramanız gerekir. Üstelik bir şekilde tek tek bulsanız bile eğik çizgiler veya renklerde olduğu kadar kolaylıkla arka plandan ayrışmazlar. Bunun sebebi yine aşk ve nefret gibi dilbilimsel kavramların, kavramsal olarak birbirlerinden ne kadar farklı olsalar da gruplandırma açısından bir temel teşkil edememeleridir.



Şekil 3.2: Benzer renkte noktalar veya tonlamalar kolayca gruplandırılabilir. Renk, görme işleminin erken safhalarında edinilmiş bir özelliktir.

Benzer özellikleri gruplandırma ve ayrıştırma beceriniz muhtemelen kamuflaj özelliğini alt ederek dünyadaki gizli nesneleri ortaya çıkartmak amacıyla evrimleşmiştir. Örneğin bir aslan çeşitli tonlardaki yeşil yaprakların arkasına saklanacak olursa gözünüze girip retinanıza çarpan ham görüntü, bir öbek sarımsılığın yeşilliklerle dağılmış halinden başka bir şey olmayacaktır. Ancak, aslında *gördüğünüz* şey bu değildir. Beyniniz, büyük görüntüyü kavramak için o sarılı kahveli kürk parçalarını bir araya getirir ve aslana dair görsel kategorinizi harekete geçirir (Oradan da doğruca amigdalaya yansıtır!). Beyniniz, tüm o sarı parçaların birbirinden tamamen ayrı, bağımsız olabilecekleri ihtimaline sıfır olanak verir (Zaten yaprakların ardına gizlenmiş bir aslan tablosu veya fotoğrafındaki renk dağılımı *gerçekten* bağımsız ve alakasız olmasına rağmen hâlâ aslanı "görebilmeniz" de bu yüzdendir). Beyniniz, otomatik olarak alt

düzey algısal özellikleri gruplandırmaya çalışır ki, ortaya –aslanlar gibi– önemli bir şey çıkıp çıkmadığını görsün.



Şekil 3.3: L'ler arasına serpiştirilmiş T'lerin tespit edilmesi ya da gruplandırılması kolay değil çünkü her ikisi de aynı alt düzey özelliklerden meydana gelmiş: Dikey ve yatay çizgiler. Yalnızca çizgilerin düzeni (köşelere karşı T kesişimleri biçiminde) farklı ve bu durum görme işleminin erken safhalarında meydana gelmemiştir.

Algı psikolojisi alanında çalışan psikologlar, belli bir görsel özelliğin temel nitelikte olup olmadığını tespit etmek için düzenli olarak bu etkilerden faydalanırlar. Eğer bir özellik gözünüze çarpıyor veya gruplandırılabiliyorsa, beyin bunu algı sürecinin erken safhalarında edinmiş demektir. Eğer göze çarpma ve gruplandırma etkileri cılız ya da hiç mevcut değilse, mevzubahis nesnenin temsilinde üst düzey algısal ve hatta kavramsal süreçlerin devreye girmesi gerekir. L ve T ortak temel özellikleri paylaşır (bir kısa yatay çizgi ve onu dik açıyla kesen bir kısa

çizgi daha); onları zihnimizde ayıran asıl şeyler, dilbilimsel ve kavramsal unsurlardır.

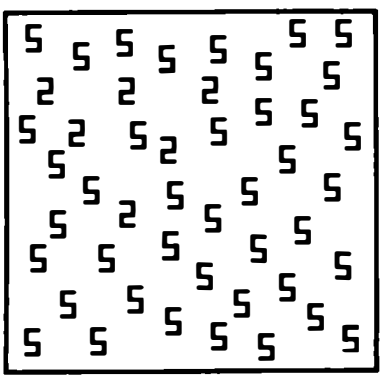
Öyleyse tekrar Mirabelle'e dönelim. Gerçek renklerin gruplandırma ve göze çarpma etkilerine yol açabileceğini biliyoruz. Acaba kendi "şahsi" renkleri de aynı etkileri meydana getirebilir mi?

Bu soruyu yanıtlamak için, Şekil 3.4'tekine benzer desenler tasarladım: Bodur *5*'ler ormanının içine birkaç adet bodur *2* serpiştirdim. *5*'ler, *2*'lerin ayna görüntüleri olduğuna göre aynı özellikleri taşıyorlar: İki dikey ve üç yatay çizgi. Bu görüntüye baktığınızda, *2*'ler açıkça gözünüze çarpmayacak. Onları ancak tek tek inceleyerek tespit edebilirsiniz. Ayrıca *2*'leri zihninizde gruplandırarak şeklin bütününe –büyük üçgene– de kolayca ulaşamazsınız çünkü en basit tabiriyle, arka plandan ayrışmazlar. Elbette *2*'lerin üçgen oluşturduğunun farkına nihayetinde mantıksal olarak varırsınız ancak bunu, Şekil 3.5'te *2*'lerin iyice siyaha ve *5*'lerin griye dönmesiyle gördüğünüz kocaman üçgen gibi rahatça *göremezsiniz*. Peki ya Şekil 3.4'ü *2*'leri kırmızı ve *5*'leri yeşil gördüğünü iddia eden bir sinesteziğe gösterirsek ne olur? Eğer kırmızıyı (ve yeşili) sadece düşünüyorsa, tıpkı sen ve ben gibi o da üçgeni hemen göremeyecektir. Diğer taraftan, eğer sinestezi aslında bir alt düzey duyusal etkiyse, aynı bizlerin Şekil 3.5'te yaşadığımız gibi üçgeni gerçekten görebilecektir.

Bu deney için öncelikle yirmi normal öğrenciye Şekil 3.4'tekine oldukça benzeyen görüntüler gösterdik ve onlardan bu karmaşa içerisinde (2'lerden oluşan) bir şekil aramalarını istedik. Resimlerden bazıları üçgen, diğerleriyse daire içeriyordu. Bu görüntülerin her birini rastgele bir şekilde, yaklaşık yarım saniyelik sürelerle bilgisayar ekranında gösterdik. Bu süre, ayrıntılı bir görsel inceleme yapabilmek için oldukça kısaydı. Denekler her bir görüntüye baktıktan sonra, kendilerine daire mi yoksa üçgen mi gösterilmiş olduğunu belirtmek için önlerinde duran iki butondan birine basmak zorundaydı. Beklendiği üzere, öğrencilerin isabet oranı %50'ydi. Yani o kadar kısa sürede şekli ayırt edemedikleri için sadece tahmin ediyorlardı. Fakat tüm *5*'leri yeşil ve tüm *2*'leri kırmızı hale getirdiğimizde (Şekil 3.5'te bu durum, gri ve siyah olarak gösterilmiştir), isabet oranları

%80 veya %90'a kadar çıkıyordu. Artık şekilleri duraksamadan, düşünmeden, anında görebiliyorlardı.

Asıl sürprizle siyah beyaz görüntüleri Mirabelle'e gösterdiğimizde karşılaştık. Sinestezisi olmayanların aksine, –sanki rakamlar gerçekten farklı renklerdeymişçesine– şekilleri %80 veya %90'lık bir isabet oranıyla tahmin edebiliyordu! Sinesteziyle ortaya çıkan renkler, Mirabelle'in şeklin bütününü fark etmesi ve belirtmesine olanak sağlayacak gerçek renkler kadar etkiliydi.[2] Bu deney, Mirabelle'de uyanan renklerin tamamen duyusal olduğuna dair sarsılmaz bir kanıt sunuyordu. Bunu uydurmasına, bir çocukluk anısının sonucu olmasına veya önerilen diğer bir alternatifin gerçek olmasına kesinlikle olanak yoktu.

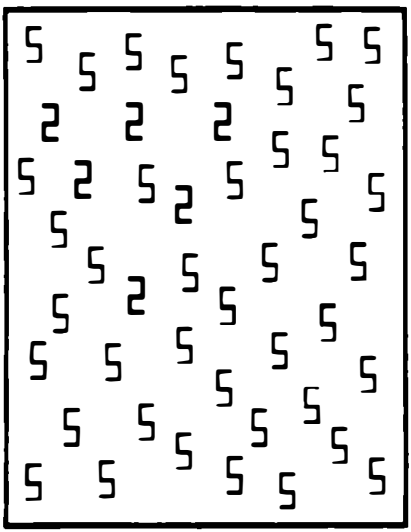


Şekil 3.4: *5*'lerin arasına serpiştirilmiş bir grup *2*. Normal denekler açısından 2'ler tarafından oluşturulan şekli tespit etmek güçtür ancak hafif sinestezikler grup olarak çok daha iyi bir performans sergiliyor. Bu etki, Jamie Ward ve meslektaşları tarafından teyit edildi.

Ed ve ben, Francis Galton'dan beri ilk kez, deneylerimiz (gruplandırma ve göze çarpma) aracılığıyla sinestezinin gerçekten de duyusal bir fenomen olduğunu gösteren açık ve tartışmasız bir kanıt elde ettiğimizi fark ettik. Bir asırdan da uzun zamandır

[2] Bu temel sonuç –sinesteziklerin, sinestezik olmayanlara göre 2'leri 5'lerden daha hızlı ayırt ediyor olması– özellikle Randolph Blake ve Jamie Ward gibi başka bilim insanları tarafından da doğrulanmıştır. Titizlikle gerçekleştirilmiş bir kontrollü deneyde Ward ve meslektaşları sinesteziklerin, 2'lerden oluşmuş gizli şekli görmekte kontrol deneklerine göre hatırı sayılır ölçüde daha başarılı olduklarını tespit etmiştir. İlginçtir ki içlerinden bazıları henüz herhangi bir renk canlanmadan önce şekli algılamışlardır! Bu durum, önceki çapraz-etkinleşme modelimizin güvenilirliğini arttırıyor; kısa gösterimler sırasında renkler ayrışmayı sağlayacak kadar uyanıyordu ancak bilinçli bir şekilde algılanmalarına yetecek kadar da güçlü olamıyorlardı.

araştırmacıların aklına gelmemiş bir kanıt. Elbette tasarladığımız görüntüler sadece sahteleri gerçek sinesteziklerden ayırmakta değil; aynı zamanda bu özelliğe sahip fakat farkına varmamış veya kabullenmekten kaçınan gizli sinestezikleri ortaya çıkartmakta da kullanılabilir.

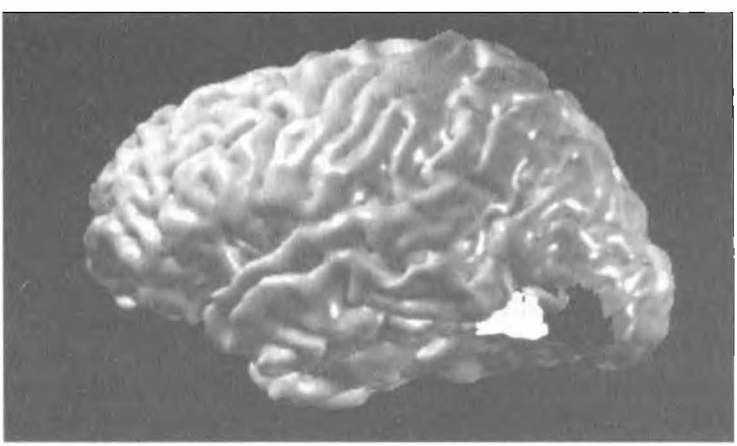


Şekil 3.5: Rakamların, normal insanların üçgeni hemen görmesini sağlayacak şekilde farklı tonlanmış olmalarının haricinde Şekil 3.4'le aynı görüntüdedir. Hafif sinestezikler ("yansıtımcılar") muhtemelen buna benzer bir şey görmektedirler.

ED'LE BERABER yine kafede oturup bulgularımızı tartışmaya başladık. Francesca ve Mirabelle'le olan deneylerimiz sırasında sinestezinin var olduğunu tespit ettik. Bir sonraki soruysa *neden* var olduğuydu? Beyin bağlantılarındaki bir arıza bunu açıklayabilir miydi? Bunu çözmemizde yardımcı olabilecek neler biliyorduk? İlk olarak, en sık görülen sinestezi türünün rakam-renk sinestezisi olduğunu anlamıştık. İkinci olarak, beyindeki temel renk merkezlerinden birinin temporal loblardaki fusiform girusta bulunan V4 alanı olduğunu biliyorduk (V4 alanı, *London College* Üniversitesinde nöroestetik profesörü ve primatların görme sisteminin düzeni hakkında dünya çapında bir otorite olan Semir Zeki tarafından keşfedilmişti). Üçüncü olarak, beynin aşağı yukarı aynı kısmında rakamlarla ilgili özelleş-

miş alanlar olabileceğini biliyorduk (çünkü bu kısımda oluşan ufak lezyonlar hastaların aritmetik yeteneklerini yitirmelerine yol açıyordu). Rakam-renk sinestezisi, sadece beyindeki rakam ve renk merkezleri arasındaki rastlantısal bir "çapraz-bağlantı" kazasından meydana gelse muhteşem olmaz mıydı? Bu gerçek olamayacak kadar açık görünüyor; ama neden olmasın? Bu iki alanın gerçekte birbirlerine tam olarak ne kadar yakın olduklarını görmek için beyin atlaslarına bakmamızı önerdim.

Ed, "Belki Tim'e sorabiliriz" diye yanıtladı. Merkezdeki meslektaşlarımızdan biri olan Tim Rickard'tan söz ediyordu. Tim, işlevsel MR gibi gelişmiş beyin görüntüleme teknikleri kullanarak görsel rakam tanıma işleminin gerçekleştiği beyin bölgesinin haritasını çıkartmıştı. Aynı gün öğleden sonra, Ed'le birlikte bir insan beyni atlası üzerinde, V4 alanıyla rakam alanının tam olarak bulundukları yerleri karşılaştırdık. Şaşkınlık içerisinde, rakam alanı ve V4 alanının fusiform girus üzerinde bitişik durumda olduklarını gördük (Şekil 3.6). Bu durum, "çapraz-bağlantı" varsayımı için güçlü bir veriydi. En yaygın sinestezi türünün rakam-renk sinestezisi olması ve beyindeki rakamla renk alanlarının birbirlerine komşu olması gerçekten bir tesadüf olabilir mi?



Şekil 3.6: Fusiform alanının yaklaşık olarak bulunduğu yeri gösteren beynin sol tarafı: Siyah, rakam alanı; beyazsa, renk alanı (yüzeyde şematik olarak gösteriliyor).

Bu durum gitgide daha çok 19. yüzyıl frenolojisine benzemeye başlamıştı ama gerçek olma ihtimali de vardı! 19. yüzyıldan beri, –farklı işlevlerin net bir biçimde beynin ayrı alanlarında konumlandığını savunan– frenolojiyle, işlevlerin birbirleriyle devamlı iletişim halinde olan beynin tüm parçalarına ait, gelişmekte olan özellikler olduğunu ileri süren holizm arasında bir çekişme sürüyordu. Bunun belli bir ölçüde yapay bir kutuplaşma olduğu ortaya çıktı çünkü yanıt mevzubahis işleve göre değişiyordu. Kumar oynamanın veya yemek pişirmenin bölgesel eylemler olduğunu iddia etmek gülünç olacaktır (kaldı ki, bazı yönleri öyle de olabilir) ancak öksürme refleksinin ya da gözbebeğinin ışığa karşı gösterdiği refleksin belli bir bölgeye ait olmadığını söylemek de aynı derecede saçma olacaktır. Hayret uyandırıcı olan, renkleri veya rakamları (şekiller ya da sayısal kavramlar olarak) görmek gibi kimi stereotipleşmemiş işlevlerin bile aslında belirli beyin bölgeleri tarafından kontrol edilmesidir. Araçlar, sebzeler veya meyveler gibi –yalın algılar olmaktan ziyade kavramlar olmanın sınırındaki– yüksek düzey algılar bile beynin bir felç veya kazadan dolayı hasar gören ufak bir parçası sebebiyle seçici bir şekilde yok olabilir.

O halde, beynin bölgesel yapılanmasıyla ilgili ne biliyoruz? Kaç adet özelleşmiş bölge var ve bunlar nasıl bir düzen içerisinde? Farklı ofislerde bulunan değişik kişilere ayrı görevler veren bir şirket CEO'su gibi beyniniz de farklı bölgelere ayrı işler dağıtır. İşlem süreci, retinanızdan gelen nöral sinyallerin görüntüyü renk, hareket, biçim ve derinlik gibi basit niteliklere göre sınıflandıran beyninizin arkasındaki alana ulaşmasıyla başlar. Bu sınıflandırmanın ardından, değişik özelliklere dair bilgiler ayrıştırılarak temporal ve parietal loblarınızdaki pek çok alana dağıtılır. Örneğin hareket eden hedeflerin yönüne dair bilgiler parietal loblarınızdaki V5 alanına gider. Renk bilgileriyse daha ziyade temporal loblarınızdaki V4 alanına gönderilir.

Bu iş bölümünün nedenini tahmin etmek hiç de zor değil. Dalga boyu (renk) hakkında bilgi edinmek için ihtiyacınız olan ölçüm türleri ve hareketlerle ilgili bilgi elde etmek için gerek duyduğunuz ölçümler birbirlerinden çok farklıdır. Her bir görev için ayrı alanlara sahip olmanız halinde, bağlantı tasarrufu ve

ölçüm kolaylığı için nöral sistemi bölmelendirerek bunları çok daha kolay başarabilirsiniz.

Özelleşmiş alanları belli bir hiyerarşi içerisinde tutmak da oldukça mantıklıdır. Hiyerarşik bir sistemde her bir "üst" düzey daha hassas görevler üstlenir, fakat tıpkı bir şirkette olduğu gibi burada da çok fazla geri bildirim ve parazit sesler duyulur. Örneğin V4 alanında işleme tabi tutulan renk bilgileri, angular girusun yakınında bulunan temporal lobların çok uzak kısımlarındaki daha üst renk alanlarına aktarılabilir. Bu üst alanlar, renk işlem sürecinin daha karmaşık yönleriyle ilgileniyor olabilir. Bahsedeceğim iki durumdaki yansıyan ışığın dalga boyu nitelikleri farklı olsa da kampüsün her yanında gördüğüm okaliptus yaprakları, alacakaranlıkta da gün ortasında da aynı yeşil tonunda görünür (Alacakaranlıkta ışık kırmızıdır, fakat siz aniden yaprakları kırmızımsı bir yeşillikte görmezsiniz. Hâlâ yeşil olarak görünürler çünkü daha üst düzey renk alanlarınız bu durumu telafi eder).

Sayısal ölçümler de evreler halinde gerçekleşiyor gibi: Rakamların gerçek şekillerinin betimlendiği, fusiform girustaki erken bir evre ve sıra sayılarla (dizilim) asal sayılar (nicelik) gibi sayısal kavramlarla ilgili olarak angular girusta meydana gelen daha sonraki bir evre. Felç ya da bir tümör dolayısıyla angular girus zarar gördüğünde, hasta hâlâ rakamları tanıyabilir ancak artık bölme veya çıkarma işlemlerini yapamayacaktır (Çarpma işlemi genelde paçayı kurtarır çünkü ezberden yapılır). Beyin anatomisinin bu yönü –yani hem fusiform girus hem de angular girus yakınında bulunan renkler ve rakamların akrabalığı– bende rakam-renk sinestezisinin beynin bu özelleşmiş alanları arasındaki ses karışmasından meydana gelebileceği şüphesini uyandırdı.

Peki eğer böylesi bir nöral çapraz-bağlantı uygun açıklamaysa, bu nasıl ortaya çıkıyor? Galton başka araştırmacılar tarafından da defalarca kez teyit edildiği üzere, sinestezinin aileden geldiğini gözlemlemiş. Bu nedenle sinestezinin genetik bir temeli olup olmadığını sorgulamak yerinde olur. Belki de sinestezikler normalde birbirinden güzelce ayrışmış olan komşu beyin alanları arasında anormal bağlantılar türemesine sebep

olan bir mutasyon barındırıyordur. Fakat eğer bu mutasyon gereksiz veya zararlıysa neden doğal seçilimle bertaraf edilmedi?

Dahası, eğer mutasyon böylesi baştan savma bir yöntemle kendini belli edecekse, bu durum zamanında ilgilendiğim Esmeralda gibi bazı sinestezikler müzikal notalara karşılık gelen renkler görürken, diğerlerinin neden renklerle rakamları "çapraz bağladığını" açıklayabilir. Temporal loblardaki işitme merkezleri Esmeralda'nın durumunu haklı çıkarır biçimde, renk sinyalleri alan V4 alanı ve daha üst düzey renk merkezlerinin yakınında yer alır. Artık parçaların yerlerine oturmaya başladığını hissediyordum.

Sinestezinin farklı türleriyle karşılaşıyor olmamız çapraz-bağlantıya dair elimize fazladan kanıt sunuyor. Muhtemelen mutant gen, bazı sinesteziklerde kendisini diğerlerine oranla daha fazla beyin bölgesinde ve daha çok gösteriyor. Fakat mutasyon çapraz-bağlantıya tam olarak nasıl neden oluyor? Normal bir beynin, alanları birbirinden güzelce ayrılmış ve özenle paketlenmiş, hazır bir vaziyette bizlere sunulmadığını biliyoruz. Fetüste, gelişim sürdükçe budanacak olan aşırı yoğun bir bağlantı üremesi mevcuttur. Bu kapsamlı budamanın bir nedeni, tıpkı Michelangelo'nun *David*'i yapmak için büyük bir mermer kütlesini yontması gibi, muhtemelen komşu alanlar arasındaki bir kaçağı (sinyal yayılmasını) önleme çabasıdır. Bu budama, büyük ölçüde genetik denetim altındadır. Sinestezi mutasyonununsa, birbirine yakın bazı alanlar arasında yarım kalmış budanmalara yol açması olasıdır. Kesin sonuç yine aynı olacaktır: Çapraz-bağlantı.

Yine de beyin alanları arasındaki anatomik çapraz-bağlantıların sinestezi için tek başına yeterli bir açıklama olamayacağını unutmamak gerekiyor. Öyle olsaydı LSD gibi halüsinojenik uyuşturucuların kullanımı sonucu ortaya çıktığı yaygın bir biçimde dile getirilen sinesteziyi nasıl açıklayacaktınız? Bir uyuşturucu madde öyle bir anda yeni akson bağlantıları filizlenmesine neden olamayacağı gibi, bu tür bağlantılar da uyuşturucunun etkisi geçtiğinde sihirli bir şekilde ortadan kaybolmaz. Dolayısıyla; bir şekilde önceden var olan bağlantıların, ki bu bağlantıların sinesteziklerde bizlere oranla çok daha fazla

sayıda bulunmasıyla da doğru orantılı bir durum olarak etkinliklerini arttırıyor olmalı. David Brang ve ben, ayrıca içerisinde şu meşhur Prozac'ı da barındıran bir ilaç ailesi olan seçici serotonin geri-alım engelleyici (SSRI) adındaki antidepresanlardan kullanmaya başladıktan sonra sinestezisi geçici olarak kaybolan iki kişiyle karşılaştık. Öznel raporlar her ne kadar tamamıyla güvenilir olmasa da ileriki araştırmalar açısından değerli ipuçları sağlıyor. Örneğin bir kişi, ilaca başlayıp keserek sinestezisini açıp kapatabiliyordu. Bir antidepresan türü olan Wellbutrin'den nefret etmişti çünkü bu ilaç sinestezinin ona sunduğu duyusal büyüden onu mahrum bırakıyordu; o olmadan dünya çok kasvetli görünüyordu.

"Çapraz-bağlantı" ifadesini biraz bol keseden telaffuz ediyorum ama hücresel düzeyde tam olarak neler döndüğünü öğrenene kadar daha nötr bir terim olan "çapraz-etkinlik" ifadesini kullanmak daha doğru olacak. Biliyoruz ki, yakın beyin alanları sık sık birbirlerinin etkinliklerini engelliyor. Bu engelleme, ses karışmalarını en aza indirir ve alanları birbirinden yalıtır. Peki ya ortada bu engellemeyi azaltacak bir çeşit kimyasal dengesizlik olsaydı; örneğin engelleyici sinir taşıyıcılarında bir tıkanma meydana gelseydi ya da üretilememeye başlasalardı, ne olurdu? Bu durumda beyinde herhangi bir yeni "bağlantı" oluşmaz, fakat sinesteziklerin bağlantıları da hakkıyla yalıtılamazdı. Sonuç yine aynı olurdu: Sinestezi. Normal bir beyinde bile birbirinden uzakta bulunan beyin bölgeleri arasında yoğun nöral bağlantılar bulunduğunu biliyoruz. Bunların normal işlevleri bilinmiyor (beyindeki çoğu bağlantı gibi!), ancak bu bağlantıların yalnızca güçlenmesi veya engelleme özelliklerini yitirmeleri bir çeşit çapraz-etkinleşmeye yol açıyor olabilir.

Çapraz-etkinleşme varsayımı ışığında artık Francesca'nın neden alelade dokulara karşı bu denli şiddetli tepkiler gösterdiği konusunda akıl yürütmeye başlayabiliriz. Her birimizin beyninde birincil somatik duyu korteksi veya S1 adı verilen bir temel dokunma haritası bulunur. Omzunuza dokunduğumda, derinizdeki dokunma reseptörleri uygulanan basıncı algılar ve S1 alanına mesaj gönderir. Böylece teması hissedersiniz. Benzer bir biçimde siz farklı dokulara temas ettiğinizdeyse bitişikteki

dokunma haritanız S2 etkinleşir. Bu sayede dokuları hissedersiniz: Ahşap bir döşemenin kuru damarları, bir kalıp sabunun kaygan ıslaklığı. Bu tür elle tutulur duyumlar temelde kendi bedeniniz dışındaki dış dünyadan kaynaklanır.

Bir diğer beyin bölgeniz olan insulaysa bedeninizden gelen içsel duyguları haritalar. İnsulanız devamlı kalbiniz, akciğerleriniz, karaciğeriniz, diğer iç organlarınız, kemikleriniz, eklemleriniz, kirişleriniz, bağ dokularınız ve kaslarınızdaki reseptörlerden aktarılan duyumları alır. Aynı zamanda, derinizdeki özel reseptörlerden sıcaklık, soğukluk, acı, duygusal dokunuşlar ve gıdıklanma, kaşınma gibi duyumları toplamayı da sürdürür. İnsulanız bu bilgileri, dış dünyayla ve yakın çevrenizle ilgili nasıl hissettiğinizi yansıtırken kullanır. Bu tür duyumlar temelde *iç kaynaklı* olup duygusal durumunuzun başlıca unsurlarını oluşturur. Duygusal yaşamınızın merkezinde yer alan insulanız, beyninizdeki diğer duygusal merkezlerle sinyal alışverişlerinde bulunur. Bu merkezler arasında amigdala, (hipotalamus tarafından beslenen) otonom sinir sistemi ve hassas duygusal değerlendirmelerde bulunan orbitofrontal korteks bulunur. Normal insanlarda bu devreler, duygusal olarak yüklü belirli nesnelere dokunulduğunda etkinleşir. Örneğin bir sevgilinin okşayışları, heyecan, yakınlık ve haz gibi karmaşık duygulara yol açabilir. Oysa bir öbek dışkıyı avuçlamanız muhtemelen güçlü bir iğrenme ve tiksinti duygusu yaratacaktır. Şimdi, S2, insula, amigdala ve orbitofrontal korteksinizi bir araya getiren bu bağlantılarda bir aşırıya kaçma durumu söz konusu olsa neler olabileceğini düşünün. Kesinlikle, Francesca'nın bizlerin çoğunda hiçbir his uyandırmayan kot kumaşı, gümüş, ipek veya kâğıt gibi dokularla temas ettiğinde hissettiği, dokunmayla harekete geçen karmaşık duyguları yaşamanız beklenirdi.

Tesadüfe bakın ki Francesca'nın annesinde de sinestezi var. Fakat duygulara ek olarak, kendisi dokunmayla gelen tat duyumlarından da söz ediyor. Örneğin ferforje parmaklıklara dokunmak ağzında güçlü bir tuzlu tat yaratıyor. Bu da gayet mantıklı: İnsula, dilden yoğun bir biçimde tat verileri alır.

ÇAPRAZ-ETKİNLEŞME GÖRÜŞÜYLE, hem rakam-renk sinestezisi hem de dokusal sinestezi için nörolojik bir açıklama ortaya koymuş gibi görünüyoruz.[3] Fakat ofisime gelen diğer sinestezik-

[3] Hafif "yansıtım" sinesteziklerde, sinestezinin tamamen üst düzey çağrışımsal öğrenmeye ve belleğe dayalı olduğu fikrinin aksine (ayrışmaya ek olarak) düşük düzeyli algısal çapraz-etkinleşme modelini destekleyen kanıtlar bulunur: Bazı sinesteziklerde tek bir rakamın veya harfin farklı kısımları ayrı renklerde görülür (Örneğin M harfinin V kısmı kırmızıyken, dikey çizgiler yeşil olabilir).

Pop out/ayrışma deneyi gerçekleştikten kısa bir süre sonra birlikte çalıştığımız sinesteziklerin birinde bir tuhaflık dikkatimi çekti. Kendisi rakamları renkli görüyordu –ki buraya kadar her şey normal– ama beni şaşırtan şey bazı rakamların (örneğin *8*) farklı kısımlarını ayrı renklerde gördüğünü iddia etmesiydi. Bunu uydurmadığından emin olmak için birkaç ay sonra –kendisine yeniden test edileceğini önceden haber vermeksizin– aynı rakamları ona tekrar gösterdik. Ürettiği yeni çizim de görsel olarak ilkinin aynısıydı ve bu palavra sıkmadığını kanıtlıyordu.

Bu gözlem en azından bazı sinesteziklerde renklerin, anıların veya eğretilemelerin abartılmasıyla meydana gelen (bir bilgisayar söylemi kullanacak olursak) bir yazılım hatası yerine, nöral donanımda oluşan bir hatadan kaynaklandığını düşünmemizi gerektiren yeni kanıtlar sunuyor. Çağrışımsal öğrenme bu gözlemi açıklayamaz; örneğin rengârenk buzdolabı mıknatıslarıyla oynamıyoruz. Fakat öte yandan, tam teşekküllü grafemlerin kurulduğu fusiformdaki biçimlenme sürecinin erken safhalarında renk nöronlarıyla ilişkilenmiş olan, çizginin yönelimi, açılar ve kıvrımlar gibi "ilkel formlar" bulunabilir.

Önceden de değindiğim üzere, bazı sinesteziklerde uyanan renkler rakam merkezin dışında (görüntünün çevresinde) bulunduğunda daha az canlı görünür. Bu muhtemelen, daha büyük vurgunun merkezde görülen renk üzerinde olduğunu gösterir (Ramachandran ve Hubbard, 2001a; Brang ve Ramachandran, 2010). Ayrıca bu sinesteziklerin kimilerinde renk, bir görme alanında (sağ ya da sol) diğerine oranla daha koyudur. Sonuçta bu gözlemlerden hiçbiri sinestezinin üst düzey çağrışımsal öğrenme modelinden kaynaklandığı görüşünü desteklemiyor.

Rouw ve Scbolte tarafından difüzyon tensör görüntülemesi kullanılarak (2007) hafif sinesteziklerin fusiform alanındaki anatomik bağlantılarının gerçek artışı gözlemlenmiştir.

Sinestezik biçimde uyarılan renk, belirgin hareket algısına veri sağlayabilir (Ramachandran ve Hubbard, 2002; Kim, Blake, Palmeri, 2006; Ramachandran ve Azoulai, 2006).

Eğer bir tür sinestezi sahibiyseniz, ilgisiz bir ikinci türe de sahip olma şansınız yüksektir. Bu durum, mutasyona uğramış genin özellikle bazı beyin bölgelerinde (kimi sinestezikleri daha yaratıcı kılmasının yanı sıra) daha net ifade edilebilir olmasıyla, savunduğum "artan çapraz-etkinleşme modelini" destekler niteliktedir.

Gerçek dünyada göremedikleri renkleri rakamlara baktıklarında görebilen renk körü (işin aslı renk anormalliği bulunan) sinestezikler vardır. Bu tür

leri hesaba kattığımızda, bu durumun birçok değişik türü olduğunun farkına vardık. Kimilerinde haftanın günleri veya yılın ayları renkleri üretendi: Pazartesiler yeşil, çarşambalar pembe ve aralık ayı sarı olabiliyordu. Pek çok bilim insanının bu kişilerin deli olduğunu sanmasına şaşırmamak gerek! Ama daha önce de söylediğim gibi, yıllar içerisinde insanların söylediklerini dinlemeyi öğrendim. Bu vakaya mahsus olaraksa, haftanın günleri, aylar ve rakamların tek ortak yönünün sayısal bir dizilim veya düzen barındırmaları olduğunu anladım. Dolayısıyla Becky ve Susan'ın aksine bu kişilerde renkleri uyaran şey rakamın görsel görüntüsü yerine muhtemelen sayısal bir dizilimin soyut varlığıydı. İki tür sinestezik arasındaki farkın nedeni ne? Bu soruyu yanıtlamak için tekrar beynin anatomisine dönmemiz gerek.

Bir rakamın şekli fusiformunuzda tanımlandıktan sonra mesaj, diğer şeylerin yanı sıra üst düzey renk işlemlerinin görüldüğü parietal loblarınızdaki angular girusa iletilir. Bazı sinestezi türlerinin angular girusla ilişkili olduğu fikri, bu yapının çapraz-duyusal sentezlerle bağıntılı olduğunu gösteren eski bir klinik gözlemle örtüşmektedir. Diğer bir deyişle bu, üst düzey bir algı yapısı oluşturmak amacıyla dokunma, işitme ve görme bilgilerinin bir arada aktığı bir kesişme noktası olarak değerlendirilmektedir. Örneğin bir kedi mırlar ve kabarık tüylüdür (dokunma), kedi mırlar ve miyavlar (işitme), ayrıca belli bir görünüme sahiptir (görme) ve nefesi balık gibi kokar (koku);

---

kişiler, böylesi çağrışımları öğrenemezler.

2004 yılında Ed Hubbard'la, benzer şekillere sahip harflerin (örneğin köşeli yerine yumuşak kıvrımlı olanların) "hafif" sinesteziklerde benzer renkler uyarmaya meyilli olduklarını gösterdik. Bu da kanıtlıyor ki, harfleri betimleyen belli biçimsel unsurlar henüz tam olarak işlemden geçmeden de renkleri çapraz-etkinleştirir. Bu tekniğin sistematik bir biçimde, form-mekân üzerinde soyut bir renk-mekân haritası çizmekte kullanılabileceğini belirttik. Daha da yakın bir zamandaysa David Brang ve ben, Ming Xiong Huang, Roland Lee ve Tao Song'un da katkılarıyla bir beyin görüntüleme (MEG veya manyetoensefalografi) yöntemini kullanarak bunu doğruladık.

Bu gözlemleri bir bütün olarak ele aldığımızda, duyusal çapraz-etkinleşme modelini güçlü bir şekilde desteklediklerini görürüz. Öğrenilmiş çağrışımların veya çapraz alan haritalamalarının üst düzey kurallarının bu işin içerisinde yer aldığını elbette inkâr etmezler (*bkz.* bu bölüm içerisindeki 8 ve 9 numaralı notlar).

tüm bunlar bir kedinin anısı veya "kedi" kelimesinin işitilmesiyle akla gelir. Bu yapılarında hasar bulunan hastaların, nesneleri tanısalar bile onları isimlendirme yetilerini yitirmelerine (anomi) şaşmamalı. Aritmetikte de zorluk çekerler, kaldı ki o da çapraz-duyusal sentezler içerir: Ne de olsa daha kreşte parmaklarınızla sayı saymayı öğrenirsiniz (Yalnız, hastanın bir parmağına dokunup hangi parmak olduğunu sorarsanız genelde size cevap veremeyecektir). Tüm bu klinik kanıt parçaları, angular girusun beyinde duyuların çakıştığı ve bütünleştiği önemli bir merkez olduğuna işaret eder. Bu nedenle devrede ortaya çıkan bir pürüzün belli sesler tarafından renklerin çağrıştırılmasına yol açtığını söylemek belki de pek saçma olmaz.

Klinik nörologlar özel olarak sol angular girusun, sayısal nicelik, dizilim ve aritmetik gibi alanların idaresini sağlıyor olabileceğini düşünmektedir. Geçirilen bir felç dolayısıyla bu bölge hasar gördüğünde, hasta rakamları tanıyabilir ve hâlâ mantıklı bir şekilde düşünebilir ancak en basit aritmetik işlemlerde dahi sıkıntı yaşar. 12'den 7'yi çıkaramaz. 3 ve 5'ten hangisinin daha büyük olduğunu söyleyemeyen hastalar bile gördüm.

Burada çapraz-bağlantının bir başka çeşidi için mükemmel bir düzenlemeye sahibiz. Angular girus, renk süreçleri ve sayısal dizilimlerle ilişkilidir. Acaba kimi sinesteziklerde parazitlenme, fusiformun aşağısından ziyade angular girusun yakınlarındaki bu iki üst düzey alan arasında meydana geliyor olabilir mi? Eğer öyleyse, bu durum neden haftanın günleri veya aylarla akla gelen soyut rakam temsillerinin ya da sadece bir rakamı düşünmenin bile güçlü bir biçimde renkleri çağrıştırdığını açıklar. Bir diğer deyişle, anormal sinestezi geninin beynin hangi kısmında kendini gösterdiğine bağlı olarak sahip olunan sinestezi türü de değişir: "Ağır" sinestezikler sayısal kavramlarla yönlendirilirken, "hafif" sinestezikler yalnızca görsel görüntülerden etkilenir. Beyin alanları arasındaki çok sayıda rastgele bağlantıyı dikkate alırsak, dizilimle ilgili sayısal kavramların renkleri uyaracak şekilde fusiform girusa geri gönderiliyor olabilecekleri de ihtimal dahilindedir.

2003'te bu fikirleri beyin görüntüleme yöntemiyle sınamak amacıyla, Salk Biyolojik Çalışmalar Enstitüsünden Ed Hubbard

ve Geoff Boynton'la işbirliği yapmaya başladık. Deney dört yılımızı aldı fakat nihayet grafem-renk sinesteziklerine renksiz rakamlar gösterdiğimizde bile V4 renk alanlarının aydınlandığını sergileyebilecek kadar kanıt elde etmiştik. Bu çapraz-etkinleşme sizde veya bende asla meydana gelmez. Hollanda'da yakın zamanda gerçekleştirilen deneylerde, araştırmacılar Romke Rouw ve Steven Scholte nüfusun geneline oranla hafif sinesteziklerde, V4 alanıyla grafem alanını bağlayan gerçekten çok daha fazla akson ("bağlantı") bulunduğunu keşfetti. Daha da önemlisi, ağır sinesteziklerdeyse angular girus civarında çok büyük miktarda doku bulunduğunu tespit ettiler. Bunların tümü, tam da bizim ileri sürdüğümüz şeylerdi. Bilimde öndeyiyle onu takip eden pekiştirmenin bu kadar pürüzsüz gelişmesi pek sık rastlanan bir durum değildir.

Şimdiye kadar yaptığımız gözlemler çapraz-etkinleşme teorisini geniş ölçüde desteklediği gibi "ağır" ve "hafif" sinesteziklere dair var olan farklı algılara yönelik mantıklı bir açıklama türetmemizi de sağlıyor.[4] Fakat hâlâ bu duruma dair sorgulayabileceğimiz birçok kışkırtıcı şey var. Örneğin ya harf sinestezisi olan iki dilli bir kişi, Rusça ve İngilizce gibi iki değişik alfabeye sahip dilleri biliyorsa? İngilizcedeki *P*'yle kiril alfabesindeki П az çok aynı foneme (ses) sahiptir ama tamamen farklı görünürler. Öyleyse aynı renkleri mi yoksa farklı renkleri mi çağrıştıracaklar? Hangisi daha öncelikli, grafem mi yoksa fonem

[4] Çapraz-etkinleşme modeli –ister geri-yansıtımlardaki *inhibisyon* bozukluğunun (baskılamanın kaybı veya eksilmesi) ister filizlenme yoluyla olsun– keşfetmiş bulunduğumuz "edinilen" sinestezi türlerinin birçoğuna açıklık getirebilir. Tavuk karası rahatsızlığına sahip kör bir hastamız (Armel ve Ramachandran, 1999) parmaklarına kurşun kalemle dokunulduğunda veya Braille alfabesini okurken oldukça güçlü (görsel grafemler de dahil olmak üzere) görsel fosfenler görüyordu (Eşik ölçümü yaparak ve birkaç hafta boyunca sürdürdüğü istikrarı izleyerek konfabülasyon ihtimalini eledik; eşikleri ezberleyebilmesi olanaksız). Öğrencim Shai Azoulai'la beraber çeşitli testler uyguladığımız bir diğer kör hastam, tamamen karanlık bir ortamda bile elini gözlerinin önünde salladığı taktirde onu görebiliyordu. Bunun ya aşırı etkinleşmiş geri-yansıtımlardan ya da görme kaybının yarattığı inhibisyon bozukluğundan kaynaklandığını ileri sürdük. Böylelikle hareket eden el sadece hissedilmekle kalmıyor görülebiliyordu da. Parietal loblardaki multimodal alıcı alanlara sahip hücreler de bu fenomene sebep olabilir (Ramachandran ve Azoulai, 2004).

mi? Belki de hafif sinesteziklerde görsellik ağır basarken, ağır sinesteziklerde ses yönlendirici olur? Bir de büyük harfler ve küçük harfler meselesi var, değil mi? El yazılarına göre de durum değişiyor mudur? İki yan yana harfin renkleri çakışır mı, kaynaşır mı, yoksa birbirini yok mu eder? Bildiğim kadarıyla bu soruların henüz hiçbiri layığıyla yanıtlanamadı. Bu da demek oluyor ki, önümüzde hâlâ sinestezi araştırmalarını sürdüreceğimiz heyecan dolu yıllar var. Neyse ki, Jamie Ward, Julia Simner ve Jason Mattingley gibi birçok yeni araştırmacı aramıza katıldı. Artık bu konu üzerinde gelişen büyük bir endüstri var.

Size son bir hastadan daha söz etmek istiyorum. 2. Bölümde fusiform girusun sadece alfabenin harfleri gibi şekilleri değil, yüzleri de temsil ettiğinden söz etmiştik. Öyleyse bir sinesteziğin farklı *yüzleri* onlara içkin olan renklerle görüyor olduğu vakalarla da olabileceğini beklememiz gerekmez mi? Kısa bir süre önce, tam da böyle bir durum yaşadığını söyleyen Robert isimli bir öğrenciyle karşılaştık. Genelde renkleri, yüzün çevresindeki bir hale olarak görüyordu ancak içkili olduğunda renk çok daha dikkat çekici bir hal alarak yüzün bütününe yayılıyordu.[5] Robert'ın dürüstlüğünü sınamak için basit bir deney yaptık. Robert'a bir diğer üniversite öğrencisinin fotoğrafını göstererek fotoğraftaki kişinin burnuna bakmasını ve yüzünün çevresinde hangi rengi gördüğünü söylemesini istedim. Robert öğrencinin halesinin kırmızı olduğunu söyledi. Bunun üzerine, halenin farklı bölümlerine, hızlıca kırmızı veya yeşil noktalar halinde ışık tuttum. Robert'ın gözleri hemen yeşil bir noktaya kaydı ancak kırmızıyı çok nadir yakalayabildi. Hatta kırmızı noktaları hiç görmediğini bile söyledi. Bu Robert'ın gerçekten haleler gördüğüne dair ikna edici bir kanıt sunuyordu: Kırmızı bir arkaplan üzerinde kırmızı renk neredeyse hiç algılanamazken yeşilin belirgin bir biçimde göze çarpması gerekir.

[5] Her ne kadar sinestezi sıklıkla (fusiformdaki grafem-renk sinestezisi örneğinde olduğu gibi) yakın beyin alanlarını barındırıyor olsa da, bu her zaman böyle olacak diye bir şey yok. Sonuç olarak en uzak beyin bölgeleri bile (diyelim ki, inhibisyon bozukluğu sayesinde) önceden beri var olan güçlendirilebilecek bağlantılara sahip olabilir. Yine de istatistiksel olarak yakın beyin alanlarının "çapraz-bağlantılara" daha yatkın olduğunu söylemek mümkün. Dolayısıyla sinestezi daha çok bu alanlar arasında görülüyor.

Hâlihazırdaki gizemine ek olarak, Robert'ta bir de yüksek işlevli otizmin bir türü olan Asperger sendromu vardı. Bu durum, insanların duygularını "okuması" ve anlamasını güçleştiriyordu. Konunun bağlamından yola çıkarak zihinsel çıkarımlarda bulunabiliyordu ancak bunu pek çoğumuzun sahip olduğu sezgisel rahatlıkta yapamıyordu. Yine de Robert'ta da her bir duygu ayrı bir rengi çağrıştırıyordu. Örneğin öfke mavi, gururse kırmızıydı. Ebeveynleri ona erken yaşta, eksikliğini telafi etmesi amacıyla renklerini kullanarak duygusal bir taksonomi oluşturmayı öğretmişti. İlginç bir biçimde ona kibirli bir yüz ifadesi gösterdiğimizde bize "mor, bu yüzden de kibirli" diye cevap vermişti (Üçümüz de sonradan fark ettik ki mor; kırmızı ve mavinin, yani gurur ve öfkenin karışımıydı. Bu ikisinin birleşimiyse kibri meydana getiriyordu. Bu bağlantıyı daha önce Robert da kurmamıştı). Acaba Robert'ın öznel renk tayfının tamamı, sistematik bir şekilde sosyal duygular "tayfı" üzerine haritalanmış olabilir miydi? Eğer öyleyse, duyguların –ve onların kompleks karışımlarının– beyinde nasıl yer temsil edildiğini anlamak için onu olası bir denek olarak kullanabilir miydik? Örneğin gurur ve kibir yalnızca kişiyi çevreleyen sosyal ortama göre mi farklılık gösterir yoksa doğaları gereği ayrı öznel değerler mi taşırlar? Derinlerden gelen bir özgüven eksikliği de kibrin bir parçası mıdır? Bütün bu hassas duygular tayfı, az sayıda temel duygunun değişik oranlarda, farklı kombinasyonlarına dayanıyor olabilir mi?

2. Bölümden hatırlayacaksınız, primatlardaki renk algısı görme deneyiminin diğer birçok unsurunda bulunmayan, kendi doğasından temellenen çok kıymetli bir yöne sahiptir. Anladığımız kadarıyla, renklerle duyguları birbirine nörolojik olarak bağlamak için ortaya konan evrimsel akıl yürütme, muhtemelen başlangıçta olgun meyvelerden ve/veya yeni filizlerden ve yapraklardan etkilenmemiz, daha sonralarıysa erkeklerin dişilerin şişkin popolarına karşı çekim duymalarını sağlamak şeklindeydi. Bu etkilerin, insula ve renkle bağlantılı olan üst beyin bölgeleri arasındaki etkileşimden kaynaklandığını düşünüyorum. Eğer aynı bağlantılar Robert'ta anormal derecede gerilmişse –ve biraz da karışmışsa–, bu durum neden gelişigüzel duygusal çağrışımların renkleri bu kadar güçlü bir şekilde görmesine yol açtığını açıklayabilir.

ŞİMDİYE KADAR bir başka konu daha beni oldukça etkiledi. Sinesteziyle yaratıcılık arasındaki –eğer varsa– bağlantı nedir? Her ikisinde de ortak olduğu görülen tek şey bir hayli gizemli olmaları. Sinestezinin sanatçılar, şairler, yazarlar ve muhtemelen genel olarak tüm yaratıcılık sahibi kişilerde daha yaygın görülür olduğu söylentisinde doğruluk payı olabilir mi? Sinestezi yaratıcılığa açıklık getirebilir mi? Wassily Kandinsky, Jackson Pollock ve Vladimir Nabokov da sinestezikti. Belki de sanatçılardaki sinestezi oranının yüksekliği, beyin yapılarının derinliklerinde gizlidir.

Nabokov sinestezisine ilişkin büyük bir merak içerisindeydi ve kimi kitaplarında bu konudan söz etmişti. Örneğin:

> ...Yeşiller grubunda kızılağaç yaprağı f, ham elma p ve antepfıstığı t var. W'ya en fazla, biraz menekşe rengiyle karışık soluk yeşili uygun görebiliyorum. Sarıları, çeşitli e'ler ve i'ler, kremalı d, parlak altın rengi y ve alfabedeki değerini ancak "zeytin parlaklığında pirinç rengi" olarak ifade edebileceğim u oluşturuyor. Kahverengiler grubunda, yumuşak sesli g'nin doygun lastiğimsi tonu, daha solgun j ve donuk kahverengi renkli ayakkabı bağcığı h bulunuyor. Nihayet kırmızılar içinde, b ressamların yanık siyena dediği tondadır, m kıvrak bir pazendir ve sonunda v'yi, Maerz ve Paul'un *Renk Sözlüğü'ndeki* "Gül Kuvarsı"yla mükemmelen eşleştirdim. (Konuş Hafıza, *1966*)*

Nabokov ayrıca her iki ebeveyninin de sinestezik olduğuna dikkat çekmiş ve K harfini babası sarı, annesi kırmızı olarak görürken kendisinin –iki rengin karışımı olan– turuncu renkte görüyor olmasından ötürü oldukça kafası karışmıştır. Yazdıklarından, bu karışımı bir tesadüf olarak mı (ki neredeyse kesinlikle öyle) yoksa net bir sinestezi melezleşmesi olarak mı ele aldığı anlaşılmıyor.

Öyle görünüyor ki şairler ve müzisyenler de sinestezinin keyfini sürüyor. Psikolog Sean Day kendi web sitesinde, 1895 yılına ait Almanca bir makalede ünlü müzisyen Franz Liszt'ten alıntılanan bir paragrafın çevirisine yer veriyor:

---

* Vladimir Nabokov, *Konuş Hafıza*, s.33 (İstanbul, İletişim Yayınları, 2011, Yiğit Yavuz tercümesi)

> Liszt'in Weimar'da orkestra şefi olarak çalışmaya başladığı ilk zamanlarda (1842), orkestraya, "Lütfen beyler, mümkünse biraz daha mavi katın! Bu müzik tonu onu gerektiriyor!" ya da "Bu oldukça koyu bir mor, lütfen ona bağlı kalın! Öyle pembeleştirmeyin!" gibi şeyler söylüyor olması büyük şaşkınlık yaratmıştı. Orkestra önce Liszt'in sadece şaka yaptığını sanmıştı... Daha sonraysa, büyük müzisyenin yalnızca notaların olduğu yerlerde renkleri de görüyormuşçasına tavırlarına alıştılar.

Fransız şair ve sinestezik Arthur Rimbaud, "Sesliler" şiirine şöyle başlar:

> *A kara, E ak, İ al, U yeşil, O mavi: Sesliler,*
> *Diyeceğim bir gün gizli doğumlarınızı da:*
> *Karanlık koylara, kara sineklere benzer A,*
> *O amansız pis kokular üstünde fır dönerler.*[*]

Yakın zamanda ortaya konan bir araştırmaya göre, tüm şairler, yazarlar ve ressamların neredeyse üçte biri o ya da bu türde bir sinestezi deneyimlediklerini belirtiyor. Daha ihtiyatlı bir tahminse "altıda bir" olacaktır. Fakat bu yalnızca sanatçıların güçlü bir hayal gücüne sahip olmalarından ve kendilerini eğretilemelerle ifade etmeye daha yatkın olmalarından mı kaynaklanıyor? Belki de sadece bu tip durumlar yaşadıklarını itiraf etmek konusunda daha az çekingen olabilirler mi? Bir sanatçının sinestezik olması onu daha "seksi" kıldığı için de öyle olduklarını iddia ediyor olabilirler, kim bilir? Rastlantı oranı gerçekten de yüksekse, bunun nedeni ne?

Şair ve yazarların sahip oldukları en önemli ortak özellik, eğretilemeleri büyük bir ustalıkla kullanabiliyor olmalarıdır ("Orası doğu, Juliet de güneşi!") Beyinleri –güneş ve genç, güzel bir kadın gibi– alakasız görünen konular arasında ilişki kurmak konusunda sanki bizimkilerden çok daha iyi bir biçimde ayarlanmıştır. "Juliet de güneşin ta kendisi" ifadesini duyduğunuzda, "Onun devasa büyüklükte bir alev topu olduğunu mu ima ediyor?" demezsiniz. Eğer buradaki eğretilemeyi açıklama-

---

[*] Arthur Rimbaud, *Seçilmiş Şiirler*, "Sesliler," s.115 (İstanbul, Adam Yayınları, 1996, İlhan Berk tercümesi)

nız isteniyorsa aksine "güneş gibi sıcacık, güneş kadar anaç, güneş gibi ışıl ışıl ve karanlıkları dağıtır" gibi şeyler söylersiniz. Beyniniz hemen Juliet'in en muhteşem ve çarpıcı yönlerini vurgulayan, uygun bağları tespit eder. Yani sinestezi renkler ve rakamlar gibi aslında alakasız görünen algısal unsurlar arasında rastgele bağlar kurarken; eğretilemeyse ilgisiz görünen kavramsal alanlar arasında hiç de rastlantısal olmayan bağlar kurar. Belki de bu durum sadece bir tesadüf değildir.

Bu bilmeceyi çözecek olan parça, daha önce gördüğümüz kadarıyla, en azından bazı üst düzey kavramların belirli beyin bölgelerine gömülü olduğu gözlemidir. Düşünecek olursanız, bir rakamdan daha soyut bir şey yoktur. 20. yüzyılın ortalarında oluşan sibernetik hareketinin kurucusu Warren McCulloch, bir keresinde şu retoriği kurmuştu: "Rakam nedir ki, bir insan bilebilsin? Peki ya insan nedir ki, rakamı bilebilsin?" Yine de işte rakam angular girusun ufak, derli toplu sınırları içerisinde güzelce paketlenmiş duruyor. Hasar aldığındaysa, hasta artık basit bir aritmetik işlemi bile yapamaz oluyor.

Beyin hasarı, bir kişinin meyve ve sebzeleri olmasa da aletleri isimlendirme becerisini yitirmesine neden olabilir. Yahut sadece meyvelere dair becerisini ortadan kaldırır ama aletler kalır ya da hasta meyveleri sayabilirken sebzeleri isimlendiremez. Tüm bu kavramlar temporal lobların üst kısımlarında birbirlerine yakın yerlerde muhafaza edilir, fakat belli ki ufak bir felç sonucu içlerinden biri devre dışı kalırken diğerlerine dokunulmamasını sağlayacak kadar da ayrılardır. Meyvelerin ve aletlerin kavramlardan ziyade algılayış biçimleri olduğunu düşünüyor olabilirsiniz, ancak gerçekte iki alet –örneğin bir çekiç ve testere– birbirlerinden görsel olarak bir muzla oldukları kadar farklı olabilirler; onları bir araya getiren şey, amaç ve kullanım alanlarına dair sahip olunan semantik anlayıştır.

Eğer düşünceler ve kavramlar beyin haritaları formunda tezahür etseydi eğretileme ve yaratıcılıkla ilgili sorumuza bir yanıt bulabilirdik. Eğer bir mutasyon farklı beyin alanları arasında aşırı yoğun bağların oluşmasına (ya da bir diğer deyişle, aşırı çapraz-sızıntı oluşmasına) sebep olursa, bu durumun beynin neresinde ve ne ölçüde kendini gösterdiğine bağlı olarak

kişide *hem* sinestezi *hem de* ilgisiz görünen kavramlar, kelimeler, imgeler ve fikirleri ilişkilendirmek konusunda başarılı bir yeti meydana gelebilir. Yetenekli yazarlar ve şairlerin kelime ve dil alanları arasında yüksek sayıda bağ bulunuyor olabilir. Yetenekli ressamlar ve grafik sanatçılarınınsa üst düzey görme alanları arasında yoğun bağlar mevcut olabilir. "Juliet" veya "güneş" gibi basit birer kelime bile semantik bir girdabın ya da zengin bir çağrışım anaforunun merkezi olarak düşünülebilir. Becerikli bir kelime sarrafının beynindeki bağların yoğunluğu, daha büyük anaforlar ve böylelikle daha geniş bölgelerin çakışmasından doğan eğretileme kullanımına yönelik daha yüksek bir eğilim oluşması anlamına gelir. Bu da genellikle sinestezinin daha ziyade yaratıcı kişilerde karşımıza çıkıyor oluşuna açıklık getirir. Bu fikirler bizi dönüp dolaşıp aynı yere getiriyor. "Sinestezi sanatçılarda daha yaygındır çünkü çok eğretileme yaparlar" demektense, "Sanatçılar eğretileme kullanımında daha yeteneklidir çünkü sinesteziktirler" demeliyiz.

Eğer kendi sohbetlerinize kulak kabartsanız, günlük konuşmalar sırasında eğretilemelerin nasıl da mantar gibi bittiğine şaşarsınız ("mantar gibi bitmek" –gördünüz mü?). Kesinlikle yalın bir süsleme olmanın ötesinde eğretileme kullanımı ve gizli analojileri çözebilme becerimiz, yaratıcı düşüncenin temelini oluşturur. Yine de eğretilemelerin nasıl bu kadar çağrıştırıcı olduğu ve beyinde nasıl temsil edildikleri hakkında hâlâ neredeyse en ufak bir fikrimiz yok. "Juliet güneşin ta kendisi" demek, neden "Juliet sıcak ve göz alıcı güzellikte bir kadındır" ifadesinden daha etkileyici? Nedeni sadece ifadedeki ekonomiklik mi, yoksa güneşin bahsinin geçmesi otomatik olarak sıcaklık ve aydınlığa dair ilkel hislerimizi dürterek anlatımı daha canlı ve gerçekçi mi kılıyor? Belki de eğretilemeler beyninizde bir çeşit sanal gerçeklik yaratmanıza olanak sağlıyordur (unutmayın ki "sıcak" ve "göz alıcı" ifadeleri de birer eğretilemedir! Yalnızca "güzel" sıfatı değildir).

Bu sorunun basit bir yanıtı yok, fakat bazı çok özel beyin mekanizmalarının –hatta belirli beyin bölgelerinin– kritik önem taşıyabileceğinin farkındayız çünkü eğretileme kullanma becerisinin kimi nörolojik ve psikiyatrik rahatsızlıklar sonucu devre

dışı kalabildiğini biliyoruz. Örneğin kelime ve rakamları kullanmakta yaşadıkları güçlüklere ek olarak, sol inferior parietal lobcukta (IPL) hasar olan kişilerin ayrıca eğretilemeleri anlama yetilerini de kaybettiklerine ve son derece yalın bir düşünme biçimine meylettiklerine dair ipuçları mevcuttur. Bu fikir henüz "yerine oturtulmadı" ama kanıtlar oldukça ikna edici.

Eğer IPL felci yaşamış bir hastaya, "'Bir mıh bir nal kurtarır, bir nal bir at kurtarır' ne anlama gelir?" diye sorarsanız, "Atın nalı düşmeden önce mıhlamak daha iyi olur" diyebilir. Ona açık bir şekilde, bunun bir atasözü olduğunu söyleseniz bile barındırdığı anlamı fark edemeyecektir. Bu durum beni angular girusun aslında çapraz-duyusal çağrışımları ve soyutlamaları kontrol etmek üzere evrimleşmiş olabileceğini ancak insanlarda, eğretilemeler de dahil olmak üzere her tür çağrışımı türetecek hale geldiğini düşünmeye itti. Eğretilemeler oldukça paradoksal görünüyor: Bir yandan, aslında tam olarak doğru değiller ama diğer bir yandan da iyi kurgulanmış bir eğretileme insanı yıldırım gibi çarpıyor ve sönük, yalın bir beyana göre çok daha derin ve doğrudan bir şekilde gerçeği ortaya koyuyor.

Macbeth'in 5. perdesinin 5. sahnesindeki ölümsüz monoloğu ne zaman dinlesem tüylerim ürperir:

Sön, kısacık mum, sön!
Ömür bir yürür gölge; zavallı bir oyuncu ki
Sahnede salınıp çırpınarak saatini dolduruyor,
Sonra bir daha adı işitilmiyor: Bir aptalın
söylediği masal ki; sırf gürültü, taşkınlık;
*bir manaya geldiği de yok.**

Söylediklerinin hiçbiri gerçek anlamını taşımıyor. Aslında mumlar, sahne sanatları veya aptallardan söz etmiyor. Kelimesi kelimesine değerlendirecek olsak bu mısralar birer deli saçması olurdu. Fakat gelin görün ki, yaşam hakkında herhangi birinin şimdiye dek sarf etmiş olduğu en yoğun ve insanı derinden yakalayan sözcüklerdir!

---

* William Shakespeare, Macbeth, s.89 (İstanbul, Maarif Basımevi, 1960, Orhan Burian tercümesi)

Diğer yandan cinaslar yüzeysel çağrışımlara dayanır. Beyinleri hatalı bağlantılara sahip olan şizofrenler, eğretilemeleri ve deyimleri yorumlamakta berbattırlar. Yine de klinik söylentilere göre cinaslarda son derece başarılılardır. Bu durum biraz çelişkili gelebilir, çünkü ne de olsa eğretilemeler de cinaslar da alakasız görünen kavramları ilişkilendirmekle ilgilidir. Öyleyse neden şizofrenler birinde iyi birinde kötü olsun ki? Bunun nedeni, aslında her ne kadar benzer görünseler de cinasın eğretilemenin tam tersi bir ifade biçimi olmasıdır. Eğretileme, derinlerde gizlenmiş bir ilişkiyi bulup çıkartmak için yüzeysel bir benzerlik kurar. Cinassa, derin bir bağlantı kılığına girmiş yüzeysel bir benzerliktir; yani mizahi bir taklittir ("Rahipler Noel'de ne yaparak eğlenirler?" cevap: "Rahibeleri."*) Belki de zihni "basit" yüzeysel benzerliklerle meşgul etmek, ilgimizin daha derin bağlantılardan uzaklaşmasına neden olur veya bunları tamamen ortadan kaldırır. Bir şizofrene, bir fille insan arasındaki ortak noktayı sorduğumda bana, "Her ikisinin de hortumu vardır" demişti. Erkeğin penisini de kastediyor olabilir çimleri sulamakta kullanılan gerçek bir hortumu da.

Cinasları bir kenara bırakırsak, eğer sinesteziyle eğretilemeler arasında kurduğum bağlantıya dair fikirlerimde haklıysam, o zaman neden her sinestezik üstün yetenekli ya da her muhteşem ressam veya şair sinestezik olmuyor? Bunun nedeni sinestezinin sizi yalnızca yaratıcı olmaya teşvik ediyor olmasıdır; ancak bu, yaratıcılığınızın çiçek açması için (kalıtımsal ve çevresel olanlar) başka etmenlere ihtiyaç olmadığı anlamına gelmez. Yine de benzer –fakat aynı olmayan– beyin mekanizmalarının her iki fenomende de devreye girdiğini düşünüyorum, böylelikle birini anlamamız diğerini de anlamlandırmamıza yarayacaktır.

Bu noktada bir benzerlik kurmak faydalı olabilir. Az rastlanan bir kan hastalığı olan orak hücre anemisine neden olan şey, alyuvarların anormal bir "orak" şekli almasına sebep olarak oksijen iletemez hale gelmelerini sağlayan bozuk bir çekingen

* Burada sadece doğrudan çevirisini verdiğimiz metnin orijinalinde, "What fun do monks have on Christmas?" – "Nun" şeklindeki espiri, 'hiçbir şey' anlamına gelen 'None' sözcüğüyle, 'rahibe' anlamına gelen 'Nun' sözcüğünün aynı şekilde okunmasıyla sağlanan cinas üzerine kuruludur –yn.

gendir. Gayet ölümcül olabilir. Şans eseri bu genin iki kopyasına sahip olmanız halinde (yani ender görülen bir biçimde ebeveynlerinizin her ikisinin de bu özelliğe ya da hastalığın kendisine sahip olması durumunda), hastalığın tüm niteliklerini devralırsınız. Fakat genin yalnızca bir kopyası size geçmişse, kendiniz hastalığa yakalanmasanız da kalıtım yoluyla çocuğunuza geçirme riskiniz her zaman vardır. Orak hücre anemisi, doğal seçilimin onu özenle tükettiği dünyanın birçok bölgesinde son derece düşük oranda görülse bile Afrika'nın bazı bölgelerinde on kat daha fazla karşımıza çıkar. Bunun sebebi ne? Şaşırtıcı yanıt, orak hücre özelliğinin kişiyi sivri sinek ısırığıyla bulaşan ve kan hücrelerini etkileyip yok eden bir hastalık olan sıtmaya karşı koruduğunun anlaşılmasıdır. Sıtmaya karşı nüfusa bir bütün olarak sunulan bu korumanın önemi, oldukça nadir rastlanan bir durum olan, bir kişide orak hücre geninin her iki kopyasının da bulunması durumunun neden olduğu üremeye dair bir sakıncaya göre daha ağır basar. Öyleyse bariz bir biçimde uyumsuz olan bu gen evrim tarafından seçilmiştir, ancak sadece sıtmanın endemik olarak görüldüğü coğrafi bölgelerde.

Benzer bir sav, insanlardaki şizofreni ve bipolar bozukluğun nispeten yüksek oranları açısından da ortaya kondu. Bu rahatsızlıkların köklerinin hâlâ yeryüzünden kazınmamış olması, belki de hastalığa yol açan *kimi* genlerin bir şekilde –örneğin yaratıcılığın, zekânın veya soyut sosyal-duygusal yetilerin artması gibi– avantajlar da sağlıyor olmasındandır. Yani insanlık bu genleri gen havuzunda muhafaza ederek yarar sağlar, fakat maalesef ciddi bir azınlık da talihsiz bir yan etki olarak bu genlerin kötü birleşimleriyle baş etmek zorundadır.

Bu mantıkta ilerlemeyi sürdürürsek, aynı durumun sinestezi için de geçerli olduğu çıkarımına varabiliriz. Anatomi sayesinde, beyin alanları arasındaki çapraz-etkinliğin pekişmesini sağlayan genlerin bizleri daha yaratıcı kılmakta nasıl büyük yarara sahip bir konumda olduklarını gördük. Bu genlerin bazı sıradışı çeşitlemeleri veya birleşimleri, sinesteziyi meydana getiren zararsız yan etkiyi barındırıyor olabilir. Zararsız olduğunun altını tekrar çizmek istiyorum: Sinestezi, orak hücre hastalığı

* Yerel, o bölgeye özgü –yn.

ve zihinsel rahatsızlıklar gibi sağlığa zararlı olmamasının yanı sıra, aslında, çoğu sinestezik sahip olduğu yeteneklerden gayet memnundur ve "tedavi" edilebilecek olsa bile bunu tercih etmez. Bununla söylemek istediğim şey yalnızca genel mekanizmanın aynı olabileceği. Bu anlamlı bir görüş çünkü sinestezi ve eğretilemenin eşanlamlı olmadıkları, fakat yine de eşi benzeri görülmemiş biricikliğimize dair bize derin ipuçları sunacak önemli bir bağ taşıdıkları konusunu açıklığa kavuşturur.[6]

---

[6] Sinestezi ile eğretileme arasındaki ilişkiden zaten bahsettik. Sinestezi (renkler ve rakamlar gibi) iki ilgisiz şeyi rastgele ilişkilendirdiği ve eğretileme de (örneğin Juliet ve güneş gibi) iki şey arasında rastlantısal olmayan kavramsal bağları koruduğu sürece bu ilişkinin doğası tarifsizliğini muhafaza edecektir.

Bu probleme yönelik olası bir çözüm, engin bir bilgi hazinesine sahip Jaron Lanier'le yapmış olduğum sohbette ortaya çıktı: Herhangi bir kelimenin, yalnızca *sınırlı* kuvvette, birinci derece çağrışımları (güneş = sıcak, besleme, ışıma, parlaklık) olduğunun ve bunların daha zayıf, belirsiz, ikinci derece çağrışımlarla (güneş = sarı, çiçekler, kumsal) ve hatta sesteki yankılar gibi yavaşça kaybolup giden üçüncü ve dördüncü derece çağrışımlarla sarılı olduğunun farkına vardık. Bu çağrışımların halelerinin çakıştığı alanlar eğretilemenin temelini teşkil eder (Juliet ve güneş örneğinde bu çakışma, her ikisinin de ışıdığı, sıcacık olduğu ve parıldadığı yönündeki gözlemlerden elde edilir). Bu tür çağrışım haleleri çakışmaları hepimizde mevcuttur ancak sinesteziklerde daha büyük ve güçlülerdir çünkü onlardaki çapraz-etkinleşme geni daha geniş belirsiz çağrışım alanları oluşturur.

Bu ifadeye göre, sinestezi eğretilemeyle eş anlamlı değildir fakat sinesteziyi meydana getiren gende eğretilemeye doğru bir yönelim mevcuttur. Bunun bir yan etkisi olarak belki de bizlerin sadece hayal meyal hissedebildiği çağrışımlar (örneğin bilinçaltı çağrışımlarının meydana getirdiği eril veya dişil harfler ya da iyi ve kötü şekiller gibi), sinesteziklerde daha bariz bir görünürlük kazanır ki bu durum deneysel olarak da test edilebilir. Birçok insan (Julie, Cindy, Vanessa, Jennifer ve Felicia gibi) bazı kadın isimlerini (Martha veya Ingrid gibi) diğerlerinden çok daha "seksi" bulur. Bilinçli olarak farkında olmasak bile bu, ilk gruba dahil isimleri söylerken cinsel izler taşıyan hafifçe dudak büzmek gibi çeşitli dil ve dudak hareketleri yapıyor olmamızdan kaynaklanıyor olabilir. Aynı sav, Fransızcanın neden kulağa Almancadan daha seksi geldiğini de açıklayabilir (Sütyen anlamına gelen Almanca *busten-halten* ile Fransızca *brassière* kelimelerini kıyaslasanıza). Kendiliğinden ortaya çıkan bu eğilimlerin ve sınıflandırmaların sinesteziklerde daha fazla ifade edilip edilmediğini görmek ilginç olabilir.

Nihayetinde öğrencim David Brang'le beraber, gelişigüzel şekiller ve renkler arasında türeyen tamamen yeni çağrışımların sinestezikler tarafından çok daha rahat bir biçimde öğrenildiğini ortaya koyduk.

Bu sonuçlar bir bütün olarak incelendiğinde, değişik sinestezi formlarının duyumdan bilişe kadar tüm tayfı kapsadığı görülür. Bu da kesinlikle, sines-

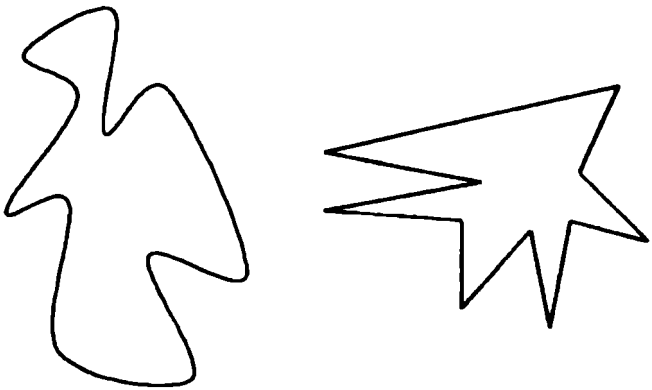
Sinestezinin, yaratıcılığın imzası ya da simgesi olan alt-patolojik, birimler arası etkileşimlere bir örnek olarak düşünülmesi en doğrusu olacaktır (birim, koklama, dokunma veya işitme gibi bir duyusal yetidir. "Birimler arası," dublajı kötü yapılmış bir yabancı film izlerken hem görme hem de işitme duyularınızın sizi bu konuda uyarması gibi, duyular arası bilgi paylaşımı anlamına gelir). Fakat bilimde sıklıkla yaşandığı üzere bu da beni şu olguyu düşünmeye sevk etti; sinestezik olmayan bizlerin bile zihnimizde dönen şeylerin çoğu tamamen normal, hiç de gelişigüzel olmayan birimler arası etkileşimlere dayanıyor. Öyleyse hepimiz bir bakıma "sinesteziğiz." Örneğin Şekil 3.7'deki iki çizime bakın. Soldakinde sanki boya sıçramış. Sağdakiyse kırılmış bir camın sivri kenarlı parçası gibi. Şimdi size sormak istiyorum: Bunlardan hangisinin "buba," hangisinin "kiki" olduğunu tahmin edebilir misiniz? Bu sorunun doğru bir yanıtı yok ancak bahisler boyayı "buba," camıysa "kiki" olarak seçtiğiniz yönünde. Yakın bir zamanda bu deneyi geniş bir sınıfta yaptım ve öğrencilerin %98'i bu seçimi gerçekleştirdi. İnsanların bu seçeneğe yöneliyor olmasında, boyanın ("buba"nın B'si gibi) B harfinin fiziksel biçimini çağrıştırmasının ve camınsa ("kiki"deki) K harfini çağrıştırmasının etkisi olduğunu düşünebilirsiniz. Fakat aynı deneyi Hindistan veya Çin'deki tamamen farklı bir alfabe sistemine sahip ve İngilizce bilmeyen kişilerle deneseniz de tam olarak aynı sonuca varırsınız.

Bu nasıl oluyor? Bunun nedeni, amibe benzeyen şeklin dış kenarlarının yumuşak kıvrımları ve dalgalanmalarının, beyindeki işitme merkezlerinde ve o *buuu-baaa* sesini çıkartmak için dudakların aldığı yuvarlak ve gevşek biçimde temsil edildiği haliyle, *buba* sesinin yumuşak kıvrımlarını eğretileme yoluyla taklit etmesidir (de denilebilir). Öte yandan, *kii-kii* sesinin yarattığı keskin dalga formları ve dilin damaktaki sert bükülme-

---

tezinin neden çok ilginç bir araştırma alanı olduğunu gözler önüne serer. Bir diğer bilindik ancak ilgi çekici, anlamın biçimle yankı bulduğu görsel eğretileme şekli de (reklamcılıktaki gibi) kelimenin anlamını yansıtan türdeki kullanım biçimidir; örneğin "eğim" kelimesini yazarken eğik harfler kullanmak veya "korku," "soğuk" ya da "ürperti" kelimelerini yazarken kıpır kıpır çizgiler kullanmak gibi. Bu tür eğretilemeler üzerine henüz deneysel araştırmalar yapılmamıştır.

leri sivri kenarlı şekildeki beklenmedik değişimleri taklit eder. Bu örnekleme 6. Bölümde döneceğiz ve eğretilemenin, dilin ve soyut düşüncenin evrimi gibi zihnimizin son derece gizemli pek çok yönünü aydınlatmakta nasıl kilit bir öneme sahip olduğunu göreceğiz.[7]



Şekil 3.7: Bu şekillerden hangisi "buba," hangisi "kiki"dir? Bu tür uyarımlar ilk olarak işitme ve görme arasındaki etkileşimleri keşfetmek amacıyla Heinz Werner tarafından kullanılmıştır.

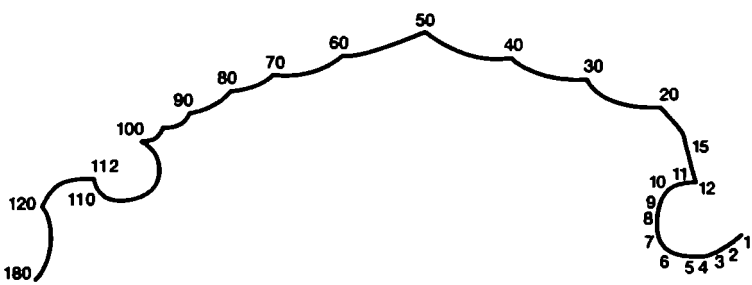
ŞİMDİYE KADAR sinestezinin, özellikle de (somut duyusal özelliklerden ziyade soyut kavramlar içeren) sinestezinin "daha ağır" türlerinin mevcudiyetinin, sadece insanların muktedir olduğu kimi üst düzey düşünme süreçlerini anlamamız için ipuçları sağlayabileceğinden bahsettim.[8] Bu fikirleri, muhtemelen

[7] Her ne kadar kendisi dilin evrimi üzerine daha geniş bir bağlamda değerlendirmelerde bulunmamış olsa da, buna benzer etkiler ilk olarak Heinz Werner tarafından araştırılmıştır.

[8] Normal bireylerde yalnızca anıları tetikleyecek olan çağrışım zincirlerinin, kimi ağır sinesteziklerde bazen qualia yüklü duyusal izlenimler uyandırdığını gözlemledik. Böylelikle yalnızca eğretilemeden ibaret olan bir şey, oldukça gerçek bir hal alabiliyordu. Örneğin R, kırmızı; kırmızı da sıcaktır. Öyleyse R sıcaktır vb. İnsan, böylesi bir aşırı bağlantısallığın (ister filizlenme ister inhibisyon bozukluğu olsun) bu deneklerin nöral hiyerarşisi içerisinde farklı alanlar arasındaki geri-yansıtımları etkileyip etkilemediğini merak ediyor. Bu ayrıca David Brang'le yaptığımız –fotografik belleğin sinesteziklerde daha sağlam görüldüğüne ilişkin– gözlemimizi de açıklıyor (Geri-yansıtımların fotografik bellekte rol oynadığı düşünülür).

en afilli zihinsel özelliğimiz olan matematik becerimize uyarlayabilir miyiz? Matematikçiler sıklıkla, Fermat'nın son teoremi veya Goldbach'ın varsayımı gibi diğerlerinin kaçırmış olabileceği gizli ilişkileri açığa çıkarmak için bu soyut alemde gezinip, sayıları mekâna serpilmiş olarak gördüklerinden bahsederler. Sayılar ve mekân? Eğretileme mi yapıyorlar?

1997'de günlerden bir gün, bir kadeh İspanyol şarabının üzerine bir anda kafamda bir ampul yandı ya da en azından ben öyle sandım (Sarhoşken beliren "sezgilerimin" çoğunun sonradan yanlış alarm olduğu ortaya çıkar). Galton, *Nature*'daki orijinal makalesinde rakam-renk sinestezisinden çok daha ilginç, ikinci bir tür sinesteziden bahsediyordu. Kendisi bunu "rakam formları" olarak adlandırmıştı. Diğer araştırmacılarsa "sayı çizgisi" terimini kullanıyordu. Eğer sizden 1'den 10'a kadar olan rakamları zihin gözünüzde canlandırmanızı istesem muhtemelen anlaşılması güç bir eğilim göstererek bunları soldan sağa doğru mekânsal bir dizilim içerisinde, tıpkı ilkokulda öğrendiğiniz gibi gördüğünüzü belirteceksinizdir. Fakat rakam-çizgi sinestezikleri farklıdır. Rakamları oldukça canlı bir biçimde gözlerinde canlandırabilir ve soldan sağa dizilmiş vaziyette değil de yılan gibi kıvrılmış, hatta kendi üzerine katlanmış halde bile görebilirler. Yani 36, örneğin 23'e, 38'e olduğundan daha yakın olabilir (Şekil 3.8). "Rakam-renk" sinestezisinde her rakamın mekân içerisinde mutlaka belli bir konumda olduğu düşünülebilir. Sayı çizgisi, kişiler aylar süren aralıklarla test edilse bile her bir birey için sabit kalır.



Şekil 3.8: Galton'un sayı çizgisi. 12'nin 6'dansa 1'e bir parça daha yakın oluşuna dikkat edin.

Psikolojideki bütün deneylerde olduğu gibi Galton'un gözlemini de deneysel olarak kanıtlayacak bir yönteme ihtiyacımız vardı. Prosedürü oluşturmaya yardım etmeleri için öğrencilerim Ed Hubbard ve Shai Azoulai'ı çağırdım. İlk olarak, normal insanlarda görülen "rakam aralığı" etkisini incelemeye karar verdik (Bilişsel psikologlar talihsiz gönüllü öğrenciler üzerinde bu etkinin akla uygun her çeşidini incelemişti fakat biz işe el atana kadar etkinin rakam-mekân sinestezisiyle olan ilişkisi gözden kaçmıştı). Herhangi bir kişiye şu iki sayıdan hangisinin daha büyük olduğunu sorun; 5 mi yoksa 7 mi? 12 mi yoksa 50 mi? İlkokul eğitimi almış herhangi biri her seferinde doğru yanıtı verecektir. İşin ilginç tarafı, insanların bu soruyu yanıtlamalarının ne kadar zaman aldığını ölçtüğünüzde ortaya çıkar. Onlara bir sayı çifti göstermenizle sözlü yanıtları arasında geçen gecikme, tepki sürelerini (TS) gösterir. Öyle görünüyor ki, iki sayı arasındaki fark büyüdükçe TS kısalıyor ve tam tersine, sayılar birbirine yaklaştıkça yanıt verme süresi uzuyor. Bu durum gösteriyor ki, beyniniz sayıları gerçekten bir çeşit zihinsel çizgi üzerinde algılıyor ve hangisinin daha büyük olduğuna karar vermek için "görsel" olarak buna başvuruyor. Birbirinden uzak olan sayılar hakkında rahatlıkla göz kararı bir tahminde bulunulurken, birbirine yakın olanların birkaç milisaniye fazladan gerektirecek, çok daha derin bir incelemeye ihtiyaç duyuluyor.

Bu paradigmayı, sarmal sayı çizgisi fenomeninin gerçekten var olup olmadığını ortaya çıkarmak için kendi yararımıza kullanabileceğimizi fark ettik. Bir rakam-mekân sinesteziğinden sayı çiftlerini kıyaslamasını isteyip tepki sürelerinin sayılar arasındaki gerçek kavramsal mesafeyle mi, yoksa kendi sayı çizgisinin kişiye özel geometrisiyle mi ilişkili olduğunu görebilirdik. 2001 yılında rakam-mekân sinestezisine sahip, Petra adındaki Avusturyalı bir öğrenciyi aramıza katmayı başardık. Bir hayli karışık olan sayı çizgisi kendi üzerine katlanıyordu; örneğin 21, mekânsal olarak 36'ya, 18'e olduğundan daha yakındı. Ed'le ikimiz çok heyecanlanmıştık. Galton'un 1867 yılındaki keşfinden bu yana rakam-mekân fenomeni üzerine hiçbir çalışma yapılmamıştı. Doğruluğunu kanıtlayacak veya nedenlerini açıklayacak hiçbir girişimde bulunulmamıştı. Bu yüzden,

en ufak bir yeni bilginin bile ne kadar değerli olabileceğinin farkındaydık. Hiç olmadı, bir şeylere ön ayak olabilirdik.

Petra'yı, "Hangisi daha büyük, 36 mı 38 mi?" veya (farklı bir denemede) "36 mı 23 mü?" gibi sorular karşısındaki TS'sini ölçmek üzere bir makineye bağladık. Bilimsel çalışmalarda sıklıkla yaşandığı üzere, sonuç öyle ya da böyle tamamen net olmuyordu. Petra'nın TS'si kısmen sayısal aralığa, kısmen de mekânsal mesafeye bağlı gibi görünüyordu. Bu umduğumuz nihai sonuç değildi ama sayı çizgisinin normal beyinlerdeki gibi tamamıyla doğrusal ve soldan sağa olmadığını da gösteriyordu. Beynindeki sayı temsillerinin kimi yönleri açıkçası darmadağındı.

Bulgularımızı 2003 yılında bütünüyle sinesteziye ayrılmış bir kitapta yayımladık ve bu kitap takip eden araştırmalara da ilham kaynağı oldu. Sonuçlar karışıktı ama en azından uzmanlar tarafından uzun zamandır ihmal edilen eski bir probleme yeniden ilgi duyulmasını sağladığımız gibi, nesnel bir biçimde test edilmesine yönelik yöntemler de sunduk.

Shai Azoulai'la beraber, aynı noktayı kanıtlamak amacıyla yeni iki rakam-mekân sinesteziği üzerinde ikinci bir deney daha yaptık. Bu sefer bir bellek testi uyguladık. Sinesteziklerin her birinden, ekrandaki farklı mekânsal konumlarda rastgele gösterilen (örneğin; 13, 6, 8, 18, 22, 10, 15, 2, 24 gibi) 9 sayılık setleri akıllarında tutmalarını istedik. Deney iki koşula bağlıydı. A koşulunda, 9 gelişigüzel sayı iki boyutlu ekran üzerinde rastgele dağılmış bulunuyordu. B koşulundaysa, tüm sayılar sanki ekrana yansıtılmış veya "basılmışçasına," her bir sinesteziğin kişisel sarmal çizgisinde "bulunmaları gereken" konumlarına uygun olarak yerleştirilmişti (Bunun için öncelikle her denekle mülakat yaparak kişiye özgü sayı çizgilerinin geometrisini ve o kişisel koordinat sistemi içerisinde hangi sayıları birbirine yakın konumlandırdıklarını saptadık). Her iki koşulda da deneklerden sayıları ezberlemeleri için görüntüye 30 saniye boyunca bakmaları istendi. Birkaç dakika sonra, gördüklerini hatırlayabildikleri tüm sayıları saymaları istendi. Sonuç çarpıcıydı: En hatasız sıralamalar B koşulu altında gösterilen sayılardı. Böylece bu kişilerin gerçekten kendilerine özgü sayı çizgileri olduğunu bir kez daha göstermiş olduk. Eğer gerçek olmasalar-

dı veya düzenleri zaman içerisinde değişiyor olsaydı, sayıların nerede konumlandığının ne önemi olurdu? Sayıları her bir sinesteziğin kişisel sayı çizgisinde "bulunmaları gereken" yerlere koymak, görünüşe bakılırsa o kişinin sayılarla ilgili belleğinde kolaylaştırıcı bir etki yaratmıştı;normal birinde karşılaşamayacağınız bir durum.

Bir gözleme daha özel olarak değinmek gerekiyor. Rakam-mekân sinestezisi sahibi deneklerimizden bazıları bize kendiliğinden, kişisel sayı çizgilerinin biçiminin aritmetik yeteneklerini büyük ölçüde etkilediğinden bahsetti. Özellikle çıkarma veya bölme işlemleri (ancak tekrar ediyorum; ezbere dayalı öğrenilen çarpma işlemi değil) çizgilerinde var olan ani ve keskin kıvrımlar nedeniyle, nispeten daha düz parçalarına oranla daha zor yapılıyordu. Öte yandan, kimi yetenekli matematikçiler bana çarpık sayı çizgilerinin sayılar arasında bulunan, biz küçük fanilerin gözünden kaçan, gizli ilişkileri görmelerini sağladığını söylemişti. Bu gözlem, hem matematik alimlerinin hem de yaratıcı matematikçilerin, sayıların mekânsal düzenlemeleri üzerinde gezindiklerinden bahsettiklerinde sadece eğretileme yapmadıklarına beni ikna etti. Onlar, bizim gibi daha az yetenekli fanilerin göremediği bağlantıları görüyor.

Bu karmaşık sayı çizgilerinin en başta nasıl meydana geldiğini soracak olursanız, bunu açıklamak hâlâ güç. Bir sayı pek çok şeyi simgeler –on bir elma, on bir dakika, Noel'in on birinci günü– ama sahip oldukları ortak özellik, yarı farklılık gösteren düzen ve nicelik kavramlarıdır. Bunlar oldukça soyut özelliklerdir ve maymunsu beyinlerimiz elbette matematiksel işlemlerin üstesinden gelmek üzere kendi kendisine seçici bir baskı altında değildi. Avcı-toplayıcı toplumlara dair çalışmalar, tarih öncesi atalarımızın az sayıda rakama –muhtemelen parmaklarımızın sayısı, yani on kadarına– isim verdiklerini ortaya koyuyor. Ancak daha gelişmiş ve esnek sayma sistemleri tarihsel dönemlere ait kültürel keşiflerdir; kısacası beynin bir "başvuru çizelgesi" veya sıfırdan bir sayı modülü geliştirmesine olanak sağlayacak kadar sayı yoktu. Öte yandan (amacım cinas yapmak değil), beyindeki mekân temsili zihinsel yetiler kadar eski bir tarihe sahiptir. Evrimin fırsatçı doğasını düşünecek olursak, ar-

dışıklığı da içeren soyut sayısal tasarıların temsil edilmesinin en uygun yolu, bunları önceden var olan bir görsel mekân haritasına yerleştirmektir. Parietal lobun da aslında mekânı temsil etmek üzere evrimleştiği hesaba katılırsa, sayısal hesaplamaların da aynı yerde, özellikle de angular girusta yapılıyor olması şaşırtıcı mıdır? İnsan evrimindeki eşsiz adımın ne olabileceğine ilişkin temel bir örnek işte.

Spekülatif bir atılım yapmanın yarattığı heyecanla, daha ileri düzey bir özelleşmenin mekânsal haritalama yapan parietal loblarımızda gerçekleştiği fikrini de tartışmaya açmak isterim. Sol angular girus muhtemelen ardışıklığın temsiliyetiyle ilgiliyken, sağ angular girus nicelik konusunda özelleşmiştir. Beyinde mekânsal olarak sayısal bir dizilim oluşturmanın en basit yöntemi, soldan sağa uzanan düz bir çizgi olurdu. Dolayısıyla bu da, sağ yarıkürede temsil edilen nicelik kavramları üzerine haritalanmış olabilir. Fakat şimdi farz edelim ki, görsel alanda böylesi bir yeniden haritalama dizilimine olanak sağlayan gen mutasyona uğramış olsun. Sonuç, rakam-mekân sinestezikleriinde karşılaşacağınız türde bir karmaşık sayı çizgisi olabilir. Bir tahminde bulunacak olsam, aylar veya haftalar gibi diğer dizilim türlerinin de sol angular girusta yer aldığını söylerdim. Eğer haklıysam, bu alanı felce uğramış olan bir hastanın size çarşambanın perşembeden önce mi yoksa sonra mı geldiğini hızlıca söylemekte güçlük çekmesini beklemek gerekir. Günün birinde böyle bir hastayla karşılaşmayı çok istiyorum.

SİNESTEZİ ARAŞTIRMALARINA giriştikten yaklaşık üç ay sonra garip bir durumla karşılaştım. Lisans öğrencilerimden biri olan Spike Jahan'dan bir e-posta aldım. Her zamanki, "Lütfen notumu yeniden değerlendirin" talebini göreceğim beklentisiyle e-postayı açtığımda, kendisinin çalışmalarımızı okumuş bir rakam-renk sinesteziği olduğunu ve test edilmek istediğini okudum. Buraya kadar her şey normal, fakat bombayı sonrasında patlattı: Aynı zamanda renk körüydü. Renk körü bir sinestezik! Zihnim yarış atına dönmüştü. Eğer renkleri algılıyorsa, bunlar sizin ya da benim algıladığımız türde renkler mi? Yoksa sines-

tezi en büyük insanlık gizemi olan bilinçli farkındalığa ışık tutabilir miydi?

Renkli görme olağanüstü bir şey. Her ne kadar çoğumuz milyonlarca farklı tonda rengi algılayabiliyorsak da gözlerimizde bunların hepsini temsil eden koni hücreleri adında yalnızca üç tür görme siniri bulunduğu tespit edilmiştir. 2. Bölümde gördüğümüz üzere, her bir koni hücresi ideal olarak tek bir renge karşılık veren pigmenti içerir. Bu renkler: Kırmızı, yeşil veya mavidir. Her bir koni hücresi tipi, ideal biçimde yalnızca belli bir dalga boyuna yanıt vermesine rağmen, ideale yakın diğer dalga boylarına da, o kadar olmasa da yanıt verecektir. Örneğin kırmızı koni hücreleri, kırmızı ışığa güçlü bir şekilde yanıt verirken, turuncuya idare eder bir biçimde, sarıya oldukça zayıf karşılık verirler. Yeşil ya da maviyeyse neredeyse hiç yanıt vermezler. Yeşil koni hücreleriyse, en üstün biçimde yeşile, daha az derecede sarımsı yeşile ve en düşük biçimde sarıya karşılık verir. Böylelikle, her spesifik (görünür) ışığın dalga boyu, kırmızı, yeşil ve mavi koni hücrelerinizi belirli miktarlarda uyarır. Gerçekten de milyonlarca muhtemel üçlü kombinasyon bulunur ve beyniniz bunların her birini ayrı bir renk olarak tanımlamayı başarır.

Renk körlüğü, bu pigmentlerden bir veya daha fazlasının kusurlu ya da eksik olduğu kalıtımsal bir durumdur. Renk körlüğü olan bir kişinin görüşü hemen hemen her açıdan gayet normaldir, fakat sadece sınırlı sayıda bir ton yelpazesini görebilir. Hangi koni hücresi pigmentinin eksik olduğuna ve bu eksikliğin miktarına bağlı olarak kişi, kırmızı-yeşil ya da mavi-sarı renk körlüğü yaşıyor olabilir. Çok nadiren her iki pigmentin de kusurlu olduğu vakalar görülür ve bu kişi dünyayı sadece siyah-beyaz görür.

Spike'ta kırmızı-yeşil renk körlüğü bulunuyordu. Dünyada var olan renklerin, çoğumuza göre çok daha azını görebiliyordu. Ama asıl tuhaf olan, rakamları gerçek yaşamda asla göremediği renklerde görüyor olmasıydı. Bu renklerden, oldukça büyüleyici ve aslında uygun bir şekilde, "garip" ve "gerçek dışı" sıfatlarının yanı sıra "Marslı renkler" diye bahsediyordu. Bunları sadece sayılara bakarken görebiliyordu.

Normalde bu gibi yorumlar delilik olarak görülüp görmezden gelinmeye müsaittir. Oysa bu vakada yanıt tam da burnumun ucunda duruyordu. Fark ettim ki, beyin haritalarındaki çapraz etkinlikle ilgili teorim, bu tuhaf fenomen açısından düzgün bir açıklama sunuyordu. Spike'ın koni reseptörlerinin yetersiz olduğunu unutmayın, ancak sorun tamamen gözlerinde. Retinaları tam ve normal bir çeşitliliğe sahip renk sinyallerini beynine ulaştırmaktan aciz ama büyük bir olasılıkla fusiformundaki V4 alanı gibi kortikal renk işleme alanları mükemmel bir şekilde çalışıyor. Aynı zamanda, rakam-renk sinestezisine sahip. Dolayısıyla rakamların biçimleri fusiformuna dek normal bir şekilde işleniyor ve sonrasında, çapraz-bağlantılar yüzünden V4 renk alanındaki hücrelerin çapraz-etkinlik gerçekleştirmesine neden oluyor. Spike, gerçek hayatta hiç görmediği eksik renkleri sadece rakamlara baktığında görebildiği için bunları son derece tuhaf buluyor. Tesadüf eseri, bu gözlem sinestezinin buzdolabının üzerindeki renkli mıknatıslarla oynamış olmak gibi erken çocukluk döneminde edinilmiş anılardan doğmuş olabileceği fikrini de yerle bir etmiş oluyor. Bir insan, hiç görmediği bir rengi nasıl "hatırlayabilir"? Ne de olsa Marslı renklerde buzdolabı mıknatısları yoktur!

Aslında renk körü olmayan sinesteziklerin de "Marslı" renkler görebildiğini belirtmek gerek. Kimileri, alfabenin harflerini birkaç rengin aynı anda "üst üste bindiği," böylelikle standart renk taksonomisine pek de uymayan bir biçimde gördüklerini anlatır. Bu fenomen muhtemelen Spike'ta gözlemlenen o benzer mekanizmalardan türemiştir; renkler tuhaf görünür çünkü görsel yolakları arasındaki bağlantıların kendileri tuhaftır, bu yüzden de yorumlanamaz durumdadırlar.

Gökkuşağının hiçbir yerinde bulunmayan, tamamen ayrı bir boyuttan gelmiş renkleri algılamak nasıl bir şeydir? Tarif edemediğiniz bir şeyi duyumsamanın ne kadar sinir bozucu olduğunu düşünsenize. Doğuştan kör olan birine maviyi görmenin nasıl bir his olduğunu açıklayabilir miydiniz? Ya da bir Hintliye Marmite mayasının kokusunu veya bir İngiliz'e safranı? Bunlar, başka birinin gerçekten ne yaşadığını anlayıp anlayamayacağımıza dair çok eski bir felsefi muammayı diriltiyor. Birçok öğrencim oldukça naif duran şu soruyu sormuştur; "Sizin kırmızınızın, benim ma-

vim olmadığını nereden bileceğim?" Sinestezi bize bu sorunun o kadar da naif olmadığını hatırlatıyor. Önceden hatırlayacaksınız ki, bilinçli bir deneyimin tanımlanamaz öznel niteliğine "qualia" deniliyor. Öteki insanların qualiasının bizimkine benzer veya farklı olduğu ya da belki de hiç bulunmadığı üzerine ortaya atılan sorular, bir toplu iğne başında kaç perinin dans edebileceğini sormak kadar anlamsız görünüyor; ama ben ümidimi muhafaza ediyorum. Filozoflar asırlar boyunca bu sorularla uğraşıp durdular ama nihayet sinesteziye dair filizlendirdiğimiz bilgiler ışığında bu gizemin kapısı biraz olsun aralanmış olabilir. Bilim böyle işler: Basit, net bir biçimde formüle edilmiş ve uysal sorularla başlayıp nihayetinde, "Qualia nedir?" veya "Kendilik nedir?" ve hatta "Bilinç nedir?" gibi büyük soruların yanıtlarına çıkan yolları döşeriz.

Belki de sinestezi bu bitmez tükenmez gizemlere ilişkin ipuçları sağlayabilir[9,10] çünkü seçici olarak bazı görme alanlarını harekete geçirirken diğerlerini atlayan veya by-pass eden bir yönteme sahiptir. Normalde bunu yapmak mümkün değildir. Öyleyse "Bilinç nedir?" ve "Kendilik nedir?" gibi muğlak sorular sormak yerine, probleme olan yaklaşımımızı bilincin sadece tek bir açısı üzerine --örneğin görsel duyumlarımıza ilişkin farkındalığımıza– yoğunlaştırarak güncelleyip kendimize, "Kırmızılığa dair bilinçli farkındalığımız, görme korteksimizdeki tüm alanların veya otuz

---

[9] Tamamen bir "açık devre" şeklinde çalışan bazı ağır sinesteziklerin içebakışı, kendi karmaşıklıkları içerisinde gerçekten hayret vericidir. Bu sinesteziklerden biri diyor ki; "Erkeklerin çoğu mavi tonlarında. Kadınlarsa daha renkli. Bunun nedeni genelde birbirleriyle uyumlu olmasalar da, hem insanların hem de isimlerin renksel çağrışımları olması." Bu tür yorumlar, herhangi bir basit frenolojik sinestezi modelinin eksik kalmaya mahkum olduğunu vurguluyor. Yine de başlangıç için pek de kötü bir nokta sayılmaz.
Bilimle uğraşırken, insan sıklıkla "İnsan gözünde kaç adet koni hücresi bulunur?" gibi sıkıcı (incir çekirdeğini doldurmayan) sorulara net yanıtlar vermekle, "Bilinç nedir?" "Eğretileme nedir?" gibi önemli sorulara muğlak yanıtlar vermek arasında seçim yapmaya zorlanır. Neyse ki, nadiren de olsa önemli bir soruya kesin yanıt alarak turnayı gözünden vurduğumuz oluyor (soyaçekim bilmecesinin yanıtının DNA olması gibi). Şimdilik sinestezi bu iki aşırı ucun tam ortasında kalıyor gibi.

[10] Güncel bilgiler için *Scholarpedia*'ya başvurarak (www.scholarpedia.org/article/Synestbesia) David Brang ve benim tarafımdan yazılan "Sinestezi" girdisini okuyabilirsiniz. *Scholarpedia*, tüm dünyadaki akademisyenler tarafından yazılan ve incelemeden geçirilen, erişime açık bir çevrimiçi ansiklopedidir.

alanın çoğunun etkileşmesini gerektirir mi? Yoksa sadece ufak bir alt kümesi mi etkinleşir?" diye sormalıyız. Peki ya bilgiler otuz üst düzey görme alanına iletilmeden önce gerçekleşen, dalga dalga retinadan talamusa, oradan da temel görme korteksine yönelen etkinlikler hakkında ne diyeceğiz? Bilinçli bir deneyim için bunların etkinliği elzem midir yoksa bunları atlayıp doğrudan V4 alanını harekete geçirerek de aynı ölçüde canlı bir kırmızı görebilir miyiz? Kırmızı bir elmaya baktığınızda, normal olarak hem renk için (kırmızı) hem de biçim için (elmamsı) olan görme alanlarınız etkinleşir. Fakat ya biçimle ilgilenen sinir hücrelerini uyarmadan, renk alanını yapay bir şekilde uyarabilseydiniz? Karşınızda, biçimsiz bir ektoplazma kütlesi veya bir çeşit hayalet gibi bedensiz bir şekilde süzülen bir kırmızı renk mi görürdünüz? Son olarak şunu da biliyoruz ki; görsel süreç hiyerarşisinin her bir aşamasından ileriye gitmek yerine, erken alanlara, yani geriye doğru giden çok daha fazla nöral yansıtım mevcut. Bu geri-yansıtımların işlevi hiçbir şekilde bilinmiyor. Kırmızının bilinçli farkındalığı için bunların etkinliği gerekli midir? Kırmızı bir elmaya bakarken, kimyasal bir madde aracılığıyla seçici olarak bunları sönümlendirebiliyor olsaydınız farkındalığınızı yitirir miydiniz? Bu sorular filozofların büyük keyif aldığı, aslında çözümü olanaksız olan, ancak oturduğu yerden konuşturan düşünce deneyleriyle tehlikeli bir yakınlık içerisindedir. Temel fark, bu tür deneylerin gerçekten de –belki bizim ömrümüz dolmadan– gerçekleştirilebilecek olmalarıdır.

Böylece nihayet, neden biz yıldızların cazibesine kapılıp giderken kuyruksuz maymunların tek dertlerinin olgun meyveler ve kırmızı popolar olduğunu anlayabiliriz.

4. BÖLÜM

MEDENİYETİ BİÇİMLENDİREN NÖRONLAR

Yalnızken dahi, başkalarının hakkımızda neler düşündüğünü veya hayali tasvip ya da tenkitlerini keyif ve keder içinde ne de sık aklımızdan geçiririz ve bunların tümü, sosyal içgüdülerin temel unsuru olan şefkatin peşi sıra gelir.

CHARLES DARWIN

BALIK YUMURTADAN ÇIKTIĞI ANDA NASIL YÜZECEĞİNİ BİLİR ve kendi başının çaresine bakmak üzere fırlar gider. Ördek yavrusu yumurtadan çıktığında, sadece dakikalar içerisinde annesini hem karada hem de suda takip edebilir hale gelir. Taylar, üzerlerinden daha amniyotik sıvı damlarken bacakları his kazansın diye birkaç dakika etrafta hoplayıp zıpladıktan sonra sürüye katılır. İnsanlardaysa durum böyle değildir. Biz pörsük ve cırlak doğduğumuz dünyada, her an her saniye bakım ve gözetime muhtacızdır. Çok yavaş olgunlaşır ve uzun yıllar boyunca yetişkine benzer bir hal alamayız. Açıkçası bu oldukça maliyetli ve söylemeye bile gerek yok, riskli yatırımdan büyük bir fayda sağlamamız gerekiyor ki, öyle de oluyor zaten: Buna kültür diyoruz.

Bu bölümde, ayna nöronları adı verilen spesifik bir beyin hücresi sınıfının türümüzün kültürü gerçekten yaşayan ve soluyan yegâne canlı haline gelişinde nasıl merkezi bir rol üstlendiğini inceleyeceğim. Kültür iki temel aracı olan dil ve taklit sayesinde kişiden kişiye aktarılan karmaşık bilgi ve becerilerin muazzam derlemelerinden meydana gelir. Başkalarını sıradışı bir biçimde taklit edemiyor olsaydık bir hiç olurduk. Dolayısıyla doğru taklit –hem görsel hem de eğretilemeli olarak– "bir diğer kişinin bakış açısını benimsemek" gibi tamamen insana

özgü bir beceriye dayanıyor ve maymunların beyinlerindeki organizasyon biçimlerine oranla, bu nöronların daha incelikli bir dağılımını gerektiriyor olabilir. Dünyayı bir başkasının görüş noktasından algılayabilme becerisi, onun davranışlarını öngörüp manipüle edebilmek amacıyla karmaşık düşünceleri ve niyetlerine dair bir zihinsel model oluşturmak açısından da hayati öneme sahiptir ("Sam, Martha'nın onu üzdüğünü fark etmediğimi sanıyor"). Zihin teorisi adını alan bu kabiliyet insana özgüdür. Son olarak, –kültürel aktarımın hayati araçlarından biri olan– dilin kendisinin bazı yönleri de muhtemelen kısmen de olsa taklit yeteneğimiz üzerine kurulmuştur.

Darwin'in evrim teorisi tüm zamanların en önemli bilimsel keşiflerinden biridir. Fakat maalesef teori öbür dünyaya ilişkin herhangi bir yargıda bulunmaz. Bu nedenledir ki, bilimdeki diğer konulara kıyasla çok daha şiddetli tartışmaların önünü açmıştır ve hatta Birleşik Devletler'deki bazı eyaletlerde okulların ders kitaplarında (aslında yaratılışçılığı örtecek bir incir yaprağından öte olmayan) akıllı tasarım "teorisine" de eşit paye verilmiştir. İngiliz bilim insanı ve sosyal teorisyen Richard Dawkins'in defalarca belirttiği üzere, bunun güneşin dünyanın çevresinde döndüğü fikriyle eş tutulmasından pek de bir farkı yoktur. Evrim teorisinin ortaya atıldığı dönemde –yani DNA'nın ve yaşamın moleküler mekanizmasının keşfinden çok önce, paleontolojinin fosil kalıntılarını yeni bir araya getirmeye başladığı zamanlarda–, bilgi dağarcığımızdaki boşluklar oldukça ciddi şüpheler uyandırmaya yarayacak kadar genişti. Bu durum artık geride kalmış olsa da, bulmacanın tamamını çözdüğümüzü de söyleyemeyiz. İnsan zihni ve beyninin evrimine dair hâlâ cevaplanmamış pek çok soruya sahip olduğumuzu inkâr etmek, bir bilim insanı için oldukça kibirli bir tavır olacaktır. Benim listemin tepesinde şu sorular bulunuyor:

1. *Hominini** beyni, hemen hemen bugünkü boyutuna ve hatta belki de mevcut zekâ kapasitesine neredeyse 3 yüz bin yıl önce ulaştı. Yine de insana özgü olarak nitelendirdiğimiz

* *Hominid* terimi tüm modern ve büyük kuyruksuz maymunlar için kullanılırken, *Hominini* modern insanlar, soyu tükenmiş insan türleri ve tüm diğer dolaylı atalarımızı kapsar –yn.

–alet yapmak, ateş yakmak, sanat, müzik ve hatta tamamen gelişmiş bir dile sahip olmak gibi– nitelikler oldukça sonra, yaklaşık 75 bin yıl önce ortaya çıktı. Neden? O uzun kuluçka dönemi boyunca beyin neyle uğraşıyordu? Tüm bu saklı potansiyelin kendini göstermesi neden bu kadar zaman aldı ve sonra nasıl böylesine aniden çiçekleniverdi? Doğal seçilimin saklı olanları değil, yalnızca ifade edilen nitelikleri seçebildiğini göz önünde bulundurursak, tüm bu saklı potansiyel daha en baştan nasıl gelişmişti? Buna, dilin kökenleri üzerine tartışırken bu görüşü ilk kez ortaya atan Victoria dönemi doğa bilimcisi Alfred Russel Wallace'ın anısına "Wallace'ın problemi" diyeceğim:

Olabilecek en geniş kelime dağarcığına sahip, en alt düzeydeki vahşilerin çeşit çeşit, farklı heceyi seslendirme ve bunlara neredeyse sonsuz sayıda kip ve çekim eki getirme kapasiteleri, hiç de üstün [Avrupalı] ırklardan aşağı kalır değildir. Sahibinin ihtiyaçlarına yönelik bir enstrüman gelişmiştir.

2. Taşta biçimsiz kenarlar meydana getirmek amacıyla savrulan, sadece birkaç darbe yardımıyla oluşan ilkel Oldowan aletler, 2,4 milyon yıl önce, beyinleri muhtemelen şempanzelerle modern insanlarınkinin arasında bir boyutta olan *Homo habilis*ler tarafından üretilmiştir. Geçirilen bir diğer 1 milyon yıllık evrimsel duraksamanın ardındansa, üretim tekniğindeki standardizasyonu yansıtan estetik olarak memnun edici ölçüde simetrik bir takım aletler ortaya çıkmaya başlamıştır. Pürüzlü, biçimsiz kenarların aksine dümdüz kenarlara sahip olmak için aletlerin yapımı sırasında sert çekiçlerden yumuşak, hatta belki de tahta saplı çekiçlere geçme ihtiyacı doğmuştur. Son olarak, basmakalıp, seri üretim ürünü –gelişmiş bir simetriye sahip, çift taraflı ve kabzası olan– aletlerin icadı sadece 2 yüz bin yıl öncesine dayanır. İnsan zihninin evrimi, neden bu nispeten beklenmedik teknolojik değişimler sonucu kesintiye uğramıştır? İnsan bilişinin biçimlenmesinde alet kullanımının rolü neydi?

3. Bundan yaklaşık 60 bin yıl önce, zihinsel gelişimimizde –Jared Diamond'ın *Tüfek, Mikrop ve Çelik* isimli kitabında "büyük sıçrama" olarak tanımladığı– ani bir patlama yaşanmasının nedeni neydi? Bu aynı zamanda yaygın mağara sanatı, giysiler ve yerleşim yeri inşasının da görüldüğü dönemlerdir. Beyin modern boyutuna 1 milyon yıl önce erişmiş

olmasına rağmen bu gelişmeler neden ancak o zaman meydana gelmiştir? Yine Wallace'ın problemi.

4. İnsanlar, diğer insanların davranışlarını öngörebilme ve kurnazlıkla alt edebilme becerileri ima edilerek, sıklıkla "Makyavel primatlar" olarak anılır. Biz insanlar, birbirimizin niyetlerini okumakta nasıl bu kadar başarılıyız? İngiliz bilişsel nörologlar Nicholas Humphrey, Uta Frith, Marc Hauser ve Simon Baron-Cohen'in önerdiği gibi, diğer zihinlere ilişkin teoriler geliştirmek konusunda özelleşmiş beyin yapılarımız veya devrelerimiz mi var? Öyleyse nerede bu devre ve hangi ara evrimleşmiş? Kuyruklu ve kuyruksuz maymunlarda da bir çeşit ilkel biçimleri mevcut mudur ve eğer öyleyse, bizimkini onlarınkine kıyasla bu derece gelişmiş kılan şey nedir?

5. Dil nasıl evrimleşti? Mizah, sanat, dans ve müzik gibi birçok değişik özelliğimizden farklı olarak dilin hayati önemi ortadadır: Düşünce ve niyetlerimizi iletişime geçirmemizi sağlar. Fakat böylesi olağanüstü bir becerinin gerçekten nasıl vücut bulduğu sorusu en azından Darwin'in döneminden beri biyologların, psikologların ve felsefecilerin aklını kurcalamıştır. Problemlerden biri, insanın ses düzeneğinin diğer herhangi bir kuyruksuz maymuna kıyasla çok daha gelişmiş olması ancak beyinde buna uygun dil alanlarının bulunmaması halinde, tek başına böylesi şahane bir ses donanımının işe yaramaz oluşudur. Bu durumda, bir sürü birbiriyle bağlantılı, zarif parçaya sahip bu iki mekanizma nasıl olup da peş peşe evrimleşmiş? Darwin'in ayak izlerini takip ederek, ses donanımımızın ve çarpıcı becerimiz sesimizi ayarlayabilmemizin, insansı atalarımızın da aralarında bulunduğu ilk primatların kur yaparken ürettiği duygusal çağrıları ve müzikal sesleri çıkartabilmek amacıyla geliştiğini savunuyorum. Bir kez evrime uğradığındaysa, artık beyin –özellikle de sol yarıküre– bunu dil için kullanmaya başlayabilmiştir.

Fakat çok daha büyük bir bilmece varlığını sürdürmeye devam ediyor. Acaba dil, yalnızca insanlara özgü ve tamamen yoktan var olmuş olan oldukça gelişmiş, ileri düzeyde özelleşmiş bir zihinsel "dil organı" aracılığıyla mı sağlanmaktadır? Tıpkı Massachusetts Teknoloji Enstitüsünden (MIT) ünlü dilbilimci Noam Chomsky'nin iddia ettiği gibi. Yoksa sesli dilin ortaya çıkmasına olanak sağlayacak daha ilkel bir mimiksel iletişim sistemine hâlihazırda sahip miydiler? Bu bilme-

ceyi çözüme kavuşturacak en büyük parça, ayna nöronlarının keşfiyle elimize geçti.

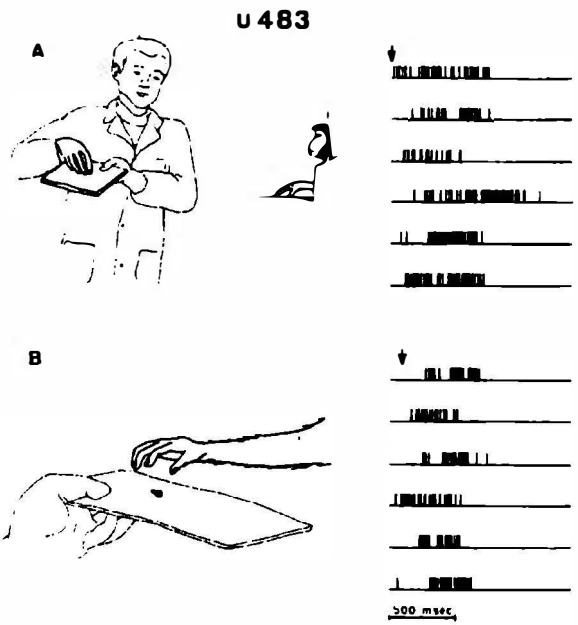
ÖNCEKİ BÖLÜMLERDE ayna nöronlarından söz etmiştim ve 6. Bölümde yine bu konuya döneceğim, fakat şimdi bir de evrimsel bağlamda daha yakından inceleyelim istiyorum. Bir maymunun beyninin frontal loblarında, maymun ancak oldukça belirli bir harekette bulunduğunda etkinleşen özel hücreler bulunur. Örneğin bir hücre, bir kolu çekerken, ikincisi yer fıstığını kavrarken, üçüncüsü yer fıstığını ağzına koyarken ve dördüncüsü de bir şeyi iterken etkinleşir (Unutmayın ki, bu nöronlar gayet net bir görevi yerine getiren küçük bir *devrenin* parçasıdır; tek başına bir nöron eli kıpırdatmaya yetmez ancak tepkisi devreye kulak kabartmanızı sağlar). Buraya kadar yeni bir şey yok. Bu tür motor-komut nöronları, Johns Hopkins Üniversitesinin ünlü nörobilimcilerinden Vernon Mountcastle tarafından on yıllar önce keşfedilmiştir.

1990'lı yılların sonunda bu motor-komut nöronlarını araştırdıkları sırada, bir başka nörobilimci Giacomo Rizzolatti ve İtalya'daki Parma Üniversitesinden meslektaşları Giuseppe Di Pellegrino, Luciano Fadiga ve Vittorio Gallese oldukça tuhaf bir şey fark ettiler. Nöronlardan bazıları, maymun sadece bir hareketi gerçekleştirirken değil, başka bir maymunun aynı hareketi yapışını izlerken de etkinleşiyordu! Bir konferansında Rizzolatti'nin bunları anlattığını duyduğumda neredeyse koltuğumdan fırlayacaktım. Bunlar yalnızca motor-komut nöronları değildi; diğer bir hayvanın bakış açısını da benimsiyorlardı (Şekil 4.1). Bu nöronlar (yani aslında ait oldukları nöral devreyi kastediyorum ancak bundan böyle "devre" yerine "nöron" ifadesini kullanacağım) aslında diğer maymunların zihinlerini okuyor, niyetlerini çözüyordu. Bu primatlar gibi son derece sosyal yaratıklar için vazgeçilmez bir niteliktir.

Ayna nöronunun, bu öngörü gücüne fırsat verecek biçimde tam olarak nasıl bağlantılara sahip olduğu henüz açıklık kazanmış değil. Sanki üst düzey beyin bölgeleri, ayna nöronundan gelen bilgiyi okuyor ve (aslına bakılırsa), "Muza ben erişiyor olsaydım beynimde etkinleşecek olan aynı nöron harekete geçiyor; öyleyse şu sıra diğer maymun muza erişmeye çalışıyor

olmalı" diyor. Sanki ayna nöronları, diğer varlıkların niyetlerine ilişkin doğanın kendi sanal-gerçeklik simülasyonları.

Maymunlarda bu ayna nöronları, diğer maymunların basit, hedefe yönelik eylemlerine dair öngörü edinilmesini sağlar. Fakat insanlarda ve yalnızca insanlarda, çok daha karmaşık niyetleri yorumlayabilecek derecede gelişmişlerdir. Karmaşıklık konusundaki bu artışın nasıl olduğu hakkında önümüzdeki bir süre daha oldukça ateşli tartışmalar yapılacak. Daha sonra da göreceğimiz gibi, ayna nöronları başkalarının hareketlerini taklit etmenize de yarar. Böylece başkaları tarafından geliştirilen ve bilenen yeteneklerin kültürel "kalıtımına" ortam hazırlanmış olur. Bunlar, ayrıca türümüzdeki beyinsel evrimi hızlandırmak amacıyla bir noktada dahil olarak kendiliğinden gelişen bir geri bildirim döngüsü de kurmuş olabilirler.



Şekil 4.1: Ayna nöronları: (a) Bir diğer maymunun fıstığa erişmesini seyreden ve (b) kendisi fıstığa uzanan bir makak (rhesus) maymununun beynindeki sinir uyarıları kayıtları (sağda gösterilen). Yani her bir ayna nöronu (altı adet vardır) hem maymun eylemi gözlemlerken hem de kendisi aynı eylemi gerçekleştirirken etkinleşir.

Rizzolatti'nin belirttiği üzere, ayna nöronları başkalarının dil ve dudak hareketlerini de taklit etmenizi sağlar ve böylelikle sözel ifadelerin evrimsel temelini hazırlar. Bu iki beceri –başkalarının niyetlerini okumak ve sesletimlerini taklit etmek– yerleştiğinde, dilin evrimini biçimlendiren pek çok temel olaydan ikisini etkin hale getirmiş olursunuz. Artık eşsiz bir "dil organından" söz etmenize gerek kalmaz ve var olan problem gözünüze o kadar da esrarengiz gelmez. Tabii bu savlar hiçbir şekilde insanlarda dile dair özelleşmiş beyin alanları olduğu fikrini geçersiz kılmaz. Burada, bu alanların nasıl evrimleşmiş olabileceğiyle uğraşıyoruz; var olup olmadıklarıyla değil. Bulmacanın önemli bir parçası, ayna nöronlarıyla dolup taşan maymunlardaki başlıca alanlardan biri olan ventral premotor alanın, insan dilinin anlatımsal yönleriyle ilgili bir beyin merkezi olan meşhur Broca alanımızın ilk hali olabileceğine dair Rizzolatti'nin yaptığı gözlemdir.

Dil herhangi tek bir beyin alanına hapsolmuş değildir ancak sol inferior parietal lobun, özellikle kelime anlamlarının temsiline ilişkin çok önemli bir yere sahip olduğu da ortadadır. Ayrıca pek tesadüfi olmayan bir biçimde maymunlardaki bu alan ayna nöronları yönünden oldukça zengindir. Fakat ayna nöronlarının insan beyninde de var olduğundan gerçekten nasıl emin olabiliriz? Bir maymunun kafatasını açıp günler veya haftalar boyunca bir mikroelektrotla derinlemesine incelemelerde bulunulabiliriz ancak insanlar bu tür yöntemlere gönüllü olmaya pek de yanaşmıyor.

Beklenmedik bir ize, insanların sahip oldukları yetersizlikleri fark etmediği veya bunları inkâr ettiği ilginç bir rahatsızlık olan anasognozi hastalarında rastlandı. Sağ yarıküre felci geçirmiş hastaların çoğunun bedenlerinin sol tarafı tamamıyla felç olur ve beklendiği üzere bu durumdan yakınırlar. Fakat bu hastalardan neredeyse 20'de 1'i, zihinsel olarak gayet berrak ve zeki olmasına rağmen felç olduğunu şiddetli bir şekilde inkâr eder. Örneğin 1919'da geçirdiği felç sonucu bedeninin sol tarafı tutmaz olan Başkan Woodrow Wilson, sağlığının yerinde olduğu konusunda ısrarcıydı. Düşünme yetisindeki puslanma ve tüm tavsiyelere rağmen görevde kalmayı sürdürdü ve özenle hazır-

lanmış seyahat planlarının yanı sıra, Amerika'nın Milletler Cemiyetine katılışını da içeren büyük kararlar almaya devam etti.

1996 yılında ben ve bazı meslektaşlarım, anosognozi üzerine kendi ufak araştırmamızı yaptık ve tamamen yeni, şaşırtıcı bir şey keşfettik: Bu hastalardan bazıları sadece kendi felç durumlarını inkâr etmekle kalmıyor, diğer bir hastanınkini de reddediyorlardı; sizi temin ederim ki, diğer hastanın hareket yetersizliği gün gibi ortadaydı. Kendi felcini inkâr etmek yeterince tuhaf ama insan neden bir başkasının felcini de inkâr eder ki? Bu acayip gözlemin ancak Rizzolatti'nin ayna nöronlarında meydana gelen bir hasara dayandırılarak anlaşılabileceğini düşündük. Yani bir başkasının hareketleriyle ilgili yargıya varmak istiyorsanız, önce kendi beyninizde ilgili harekete dair bir sanal gerçeklik simülasyonu yaratmanız gerekir. Ayna nöronları olmadan da bunu gerçekleştirmeniz mümkün değildir.

İnsanlardaki ayna nöronlarına dair ikinci ipucunaysa bazı belirli beyin dalgalarının incelenmesiyle erişildi. İnsanlar elleriyle istemli hareketlerde bulunduklarında, *mu* dalgası adı verilen dalgalar tamamen kaybolur. Meslektaşlarım Eric Altschuler, Jaime Pineda ve ben, mu dalgasının ortadan kalkmasının bir kişi, başkasının elini hareket ettirişini seyrederken de meydana geldiğini ama bir topun yukarı aşağı sekmesi gibi cansız bir nesne tarafından benzer bir hareket gerçekleştiğinde oluşmadığını gözlemledik. Nörobilim Derneği'nin 1998'deki toplantısında, bu yok olmaya Rizzolatti'nin ayna nöronu sisteminin yol açtığını ileri sürdük.

Rizzolatti'nin keşfinden beri, farklı türde ayna nöronları bulundu. Toronto Üniversitesindeki araştırmacılar beyin ameliyatı geçiren, bilinci açık hastaların anterior singulatlarındaki hücrelerden kayıt alıyordu. Bu alandaki nöronların fiziksel ağrıya tepki verdikleri uzun süredir bilinen bir şeydi. Bu nöronlar derideki acı reseptörlerine tepki verdikleri varsayımıyla sık sık duyusal acı nöronları olarak adlandırılırlar. Gözlemlediği duyusal acı nöronunun hasta, bir başkasının dürtüldüğünü gördüğünde de aynı şiddetle tepki verdiğini gören baş cerrahın yaşadığı hayreti düşünsenize! Sanki nöron, bir başkasıyla empati kurmuştur. Tania Singer tarafından, gönüllü denekler üzerinde

uygulanan nöro-görüntüleme deneyleri de bu sonucu destekler. Ben bu hücrelere "Gandi nöronları" demekten çok hoşlanıyorum çünkü kişinin kendiyle öteki arasındaki sınırı –nöronlar bunun ayırdına varamıyor olduğuna göre sadece mecazen değil, gayet gerçekçi bir biçimde– bulanıklaştırırlar. O zamandan bu yana, parietal lobda bulunan, dokunmayla ilgili benzer nöronlar da Christian Keysers'in liderliğindeki bir grup araştırmacı tarafından keşfedildi.*

Bunun ne anlama geldiğini bir düşünsenize. Herhangi birinin bir şey yaptığını gördüğünüz her an, beyninizdeki aynı eylemi gerçekleştirmeye alışkın nöronlar –sanki siz aynı eylemi gerçekleştiriyormuşsunuz gibi– etkinleşir. Bir kişiye iğne batırıldığını görürseniz, acı nöronlarınız sanki iğne size batırılmış gibi ateşlenir. Bu durum başlı başına hayranlık uyandırıyor ve ortaya bazı çok ilginç sorular çıkmasına sebep oluyor. Gördüğünüz her eylemi körü körüne taklit etmekten veya bir başkasının acısını gerçek anlamda hissetmekten sizi alıkoyan şey nedir?

Motor ayna nöronları söz konusu olduğunda verilebilecek yanıtlardan biri, uygunsuz durumlarda otomatik taklit özelliğini bastıran frontal engelleyici devreler olabileceğidir. Bu durumdaki enfes paradokssa, istemsiz veya fevri davranışları kısıtlamaya yönelik bu gereksinim özgür iradenin evriminin başlıca nedeni olabilir. Sol inferior parietal lobunuz sürekli herhangi bir bağlamda mümkün olan bir eylem için birden fazla seçenek sunan canlı imgeler kurgular ve frontal korteksiniz bunlardan biri hariç, diğer hepsini engeller. Dolayısıyla özgür irade yerine, "tutsak irade" terimini kullanmak daha mantıklı olabilir. Bu frontal engelleyici devreler, frontal lob sendromunda olduğu gibi hasar gördüğünde, hasta kimi zaman kontrolsüz olarak mimik ve jestlerde bulunabilir. Bu belirtiye *ekopraksi* adı verilir. Bu hastalardan bazılarının, bir başkasına iğne batırdığınızda gerçekten acıyı hissettiklerini de düşünüyorum fakat bildiğim kadarıyla işin bu yönü daha önce hiç irdelenmedi. Ayna nöronu sisteminde az çok bir sızıntı, normal bireylerde bile gerçekleşebilir. Charles Darwin, yetişkin bireyler olarak bizlerin de, cirit

* *bkz.* Christian Keysers, ***Empatik Beyin***, çev: Aybey Eper, Alfa Bilim Dizisi, 2011 –yn.

atmaya hazırlanan bir atlet gördüğümüzde istemsiz olarak dizlerimizi esnettiğimize ve yine birini makas kullanırken gördüğümüzde çenemizi sıkıp gevşettiğimize dikkat çekmiştir.[1]

Dokunma ve acıyla ilişkili *duyusal* ayna nöronlarına dönecek olursak, bunların alevlenmesi neden otomatik olarak şahit olduğumuz her şeyi hissetmemize neden olmuyor? Bunun nedeninin muhtemelen kendi elinizdeki deri ve eklem reseptörlerinden gelen geçersiz sinyaller ("Dokunulmuyorum") olduğunu, bunların ayna nöronlarınızdan gelen sinyallerin bilinçli farkındalığa erişmelerini engellediğine inanıyorum. Geçersiz sinyallerle ayna nöronlarının etkinliklerinin üst üste binen mevcudiyeti, üst beyin merkezleri tarafından, "Elbette ne olursa olsun empati kur ama öbür herifin duygularını gerçekten hissetmenin âlemi yok" diye yorumlanır. Daha genel olarak ifade etmek gerekirse, bir yandan kendi bireyselliğinizi muhafaza ederken, diğer yandan da başkalarıyla olan karşılıklılığınızın tadını çıkartmanızı sağlayan şey, frontal engelleyici devrelerden, ayna nöronlarından (hem frontal hem de parietal olanları) ve reseptörlerden gelen geçersiz sinyallerin dinamik etkileşimidir.

Önceleri bu açıklama benim açımdan işe yaramaz bir tahminden ibaretti ancak daha sonra Humphrey adında bir hastayla tanıştım. Humphrey, 1. Körfez Savaşı'nda elini kaybetmişti ve artık bir hayalet ele sahipti. Başka hastalarda olduğu gibi, yüzüne dokunulduğunda kaybettiği elinde hisler beliriyordu. Bu kısma kadar şaşırtıcı bir şey yok. Fakat kafamda dönüp duran ayna nöronlarına ilişkin fikirler sayesinde yeni bir deney yapmaya karar verdim. Bir başkasının –öğrencim Julie'nin– elini sıvazlayıp, ona hafifçe vurduğum sırada bunu izlemesini sağladım. Julie'nin eline yapılanları sadece görmekle kalmayıp, kendi hayalet elinde hissettiğini haykırdığında nasıl bir şaşkınlık yaşadığımızı tahmin edebilirsiniz. Bu durumun, ayna nöronlarının alışılmış şekilde etkinleşmesinden ancak bu kez elden onları engelleyebilecek bir geçersiz sinyal gelmemesinden

[1] Bir keresinde, Londra Hayvanat Bahçesindeki genç bir orangutan Darwin'in mızıka çalışını seyrediyordu ve aniden elindeki mızıkayı kaparak onu taklit etmeye başlamıştı; Darwin kuyruksuz maymunların taklit kapasiteleri üzerine daha 19. yüzyılda kafa yormaya başlamıştı.

kaynaklandığını düşünüyorum. Humphrey'nin ayna nöronu etkinliği tamamen bilinçli bir düzeye kavuşuyordu. Kendi bilincinizle bir başkasınınkini ayıran tek şeyin deriniz olabileceğini düşünsenize! Humphrey'de rastladığımız bu fenomenden sonra başka üç hastayı daha test ettik ve "edinilmiş yüksek empati" diye adlandırdığımız, aynı sonuca ulaştık. Şaşırtıcı bir biçimde, bu hastalardan bazılarının sadece bir diğer kişinin eline masaj yapıldığını izlerken bile kendi hayalet uzuv ağrılarından kurtulabildiğini gördük. Bu durum, klinik olarak oldukça faydalı olabilir çünkü ne de olsa hayalet bir uzva doğrudan masaj yapamazsınız.

Bu beklenmedik sonuçlar, bir diğer etkileyici soruyu doğurdu. Ampüte edilmek yerine bir hastanın brakiyal pleksusu (kolu omuriliğe bağlayan sinirler) uyuşturulsaydı ne olurdu? Hasta o zaman da sadece bir başkasına dokunulduğunu seyrederken uyuşturulmuş elinde dokunulma hislerini algılar mıydı? Şaşırtıcı olan şey, yanıtın evet olması. Bu yanıt radikal çıkarımlarla doludur; örneğin yüksek empati etkisi için beyinde herhangi büyük bir yapısal düzenleme gerekmez, sadece kolu uyuşturmak yeterlidir (Bu deneyi, öğrencim Laura Case'le gerçekleştirmiştim). Bir kez daha, beyin bağlantılarına dair ortaya çıkan görüntü ders kitaplarındaki grafiklerde yansıtılan sabit görüntülerden çok daha dinamik bir biçimdeydi. Beynin birimlerden oluştuğu bir gerçek ancak bu birimler sabit oluşumlar değildir; sürekli birbirleriyle, vücutla, çevreyle ve elbette diğer beyinlerle girdikleri kuvvetli etkileşimler sonucu güncellenirler.

AYNA NÖRONLARININ KEŞFİNDEN BU YANA birçok yeni soru ortaya çıktı. İlk olarak; ayna nöronlarının işlevleri doğuştan mı gelir, öğrenilmiş midir yoksa her ikisinden de biraz mevcut mudur? İkincisi; ayna nöronları nasıl bağlara sahiptir ve işlevlerini nasıl gerçekleştirirler? Üçüncüsü, neden evrimleşmişlerdir (tabi eğer evrimleşmişlerse)? Dördüncüsü, adını aldıkları belirgin amaçlarının dışında bir amaca hizmet ederler mi? (Ettiklerini savunacağım.)

Muhtemel yanıtlara çoktan değindim ancak konuyu genişletmeme izin verin. Ayna nöronlarının kuşkulu tarafı, tıpkı akşamları kapıda sahibinin anahtar sesini duyunca yemek yiyeceğini düşünen bir köpeğin ağzının sulanışı gibi, yalnızca çağrışımsal öğrenmenin bir sonucu oldukları görüşüdür. Öne sürülen sava göre, bir maymun elini her fıstığa uzattığında yalnızca "fıstığı kavrama" komut nöronları değil, aynı zamanda fıstığa uzanan elin görüntüsüyle hareketlenen görme nöronları da etkinleşir. Eski, akılda kalıcı tekerlemedeki gibi, "birlikte ateşlenerek birbirine bağlanan" nöronlar nihayetinde yalnızca hareket eden bir elin (ister kendisininkinin ister bir başka maymununkinin) görüntüsüyle bile komut nöronlarından gelecek tepkiyi tetikler. Fakat doğru açıklama buysa, neden komut nöronlarının sadece alt bir kümesi etkinleşiyor? Neden bu eylem için hareketlenen komut nöronlarının tamamı ayna nöronlarından oluşmuyor? Ayrıca bir başkasının fıstığa uzandığı görüntüyle kendi elinizin uzanışını görmeniz arasında büyük bir fark vardır. Öyleyse ayna nöronu, görüş noktası için gereken düzeltmeyi nasıl gerçekleştiriyor? Bunu basit, dolambaçsız bir çağrışımsal modelle açıklamak mümkün değil. Üstelik son olarak da, ya öğrenme ayna nöronlarını yapılandırmada bir rol oynuyorsa? Ama öyle olsa bile bu onları beynin işleyişini anlamamızda daha az ilginç ya da daha az önemli hale getirmez. Ayna nöronlarının ne yaptığı ve nasıl işlediği soruları, bunların genlerle mi yoksa çevresel etmenlerle mi bağlanmış olduğu sorusundan tamamen ayrıdır.

Bu tartışmayla oldukça ilgili olan önemli bir keşif, Seattle'daki Washington Üniversitesi Öğrenme ve Beyin Bilimleri Enstitüsünden bilişsel psikolog Andrew Meltzoff tarafından yapıldı. Kendisi, yeni doğan bir bebeğin annesinin dil çıkarttığını gördüğünde genelde onun da aynı hareketi yaptığını tespit etti. Bu arada, 'yeni doğan' derken gerçekten henüz birkaç saatlik olan bir bebekten bahsediyorum. İlgili nöral devre bütünleşik olsa gerek; çağrışımsal öğrenmeden kaynaklanmıyor. Annenin gülümsemesinin yansıması olan bebeğin gülümsemesi biraz daha geç meydana gelir, ama bebek kendi yüzünü göremiyor olduğuna göre bu da öğrenmeye dayalı bir durum değildir. Doğuştan geliyor olmalı.

Bu en erken taklide dayalı davranışlardan, ayna nöronlarının sorumlu olup olmadığı henüz ispatlanmadı ama adil bir bahis olurdu. Bu beceri annenin dışarı çıkmış olan dilinin veya gülümsemesinin görüntüsünün, çocuğun kendi motor haritalarının üzerine haritalanmasına ve güzelce ayarlanmış bir dizi yüz kası hareketinin kontrolüne bağlıdır. 2003 yılında, BBC Radyosu *Reith Lectures* programındaki, *"The Emerging Mind* [Gelişmekte Olan Zihin]" başlıklı konuşmamda değindiğim üzere, haritalar arasındaki bu tür tercümeler tam da ayna nöronlarının yaptığı düşünülen şeylerdir ve eğer bu beceri doğuştan gelmekteyse, gerçekten inanılmaz bir şey. Buna ayna nöronu işlevinin "seksi" bir versiyonu diyeceğim.

Kimileri, doğru taklit için gereken –ayna nöronları temelindeki– karmaşık ölçüm becerisinin gelişim süreci içerisinde ancak sonradan ortaya çıktığını, yani dil çıkartmanın veya ilk gülümsemenin tıpkı köpek gören bir kedinin pençelerini çıkartması gibi, yalnızca annenin basit "tetiklemelerine" bağlı oluşan fiziksel refleksler olduğunu ileri sürer. Seksi açıklamayla sıkıcı olanı birbirinden ayırmanın tek yolu, bir bebeğin asimetrik bir gülümseme, göz kırpma ya da tuhaf bir ağız çarpıtma hareketi gibi doğada rastlanması güç olan, stereotiplerin dışında davranışları da taklit edip edemeyeceğini görmektir. Bu, basit bir bütünleşik refleks sonucu gerçekleştirilemez. Böylesi bir deney sorunu kökünden çözecektir.

AYNA NÖRONLARININ DOĞUŞTAN MI OLDUĞU yoksa sonradan mı edinildiği sorusundan bağımsız olarak, gerçekten ne yaptıkları konusuna biraz daha yakından bakalım. İlk kez gündeme geldiklerinde, bunlara birçok işlev atfedilmişti ve ben de bu geçmiş tahminler üzerinden ilerlemek istiyorum.[2] Öyleyse

[2] Ayna nöronu kavramı ilk keşfedildiği zamandan bu yana defalarca deneylerle doğrulandı ve beyindeki yapılarla işlevleri arasındaki arayüzleri anlamamızda muazzam bir bulgusal değer gösterdi. Fakat çeşitli düzlemlerde karşı çıkıldığı da oldu. Şimdi tüm itirazları sıralayacağım ve her birini tek tek yanıtlayacağım:
"Ayna aşıkları (Mirroritis)": Ayna nöronu sistemi ANS [mirror-neuron system], ne var ne yoksa her şeyin ona atfedildiği abartılı medya kampan-

yalarıyla çevrili. Bu doğru, ancak abartılmış olması keşfin değerini yok etmez.

İnsanlarda mevcut olduklarına yönelik sunulan kanıt ikna edici değil. Maymunlarla ne kadar yakın ilişkili olduğumuz düşünüldüğünde bu eleştiri bana tuhaf geliyor; olağan varsayım insan ayna nöronlarının zaten *var olduğu* şeklinde olmalı. Dahası Marco Iacoboni, doğrudan insan deneklerin sinir hücrelerini kaydederek bunların varlığını kanıtladı (Iacoboni ve Dapretto, 2006).

Böylesi bir sistem mevcutsa, neden ufak bir bölgeye alınan hasarın HEM (saç taramak veya çivi çakmak gibi) nitelikli ve yarı nitelikli eylemleri gerçekleştirmemizi ve taklit etmemizi HEM DE aynı eylem bir başkası tarafından gerçekleştirilirken fark etmemizi güçleştiren bir nörolojik sendrom yok? Yanıt: Psikologların çoğu bundan habersiz olsa da, böyle bir sendrom var. Buna *düşünsel apraksi* deniliyor ve sol supramarjinal girusun hasar görmesiyle meydana geliyor. Bu bölgede de ayna nöronların bulunduğu kanıtlanmıştır.

İndirgemecilik karşıtı duruş: "Ayna nöronları" sadece psikologların uzun zamandır "zihin teorisi" adını verdikleri durumun seksi bir biçimde ifade edilişi. Ortada herhangi bir yenilik yok. Bu sav, eğretilemeyi mekanizmayla karıştırıyor: Bu tıpkı "zamanın geçişi" ifadesinin ne anlama geldiğini bildiğimize göre, saatlerin nasıl çalıştığını anlamamıza gerek olmadığını söylemek gibi olurdu. Yahut da, 20. yüzyılın ilk yarısından beri Mendel'in soyaçekim yasasını bildiğimize göre, DNA'nın yapısını ve işlevini anlamak lüzumsuzdur demek gibi. Yine benzer bir şekilde, ayna nöronlarının varlığı zihin teorisini çürütmez. Tam aksine, iki kavram birbirini tamamlar ve temeldeki nöral devre üzerine yoğunlaşmamıza fırsat sağlar.

Üzerinde çalışabileceğimiz bir mekanizmaya sahip olmanın verdiği güç, birçok örnekle ortaya konabilir; bunlardan üçü: 1960'lı yıllarda John Pettigrew, Peter Bishop, Colin Blakemore, Horace Barlow, David Hubel ve Torsten Wiesel görme korteksindeki uyumsuzlukları tespit eden nöronlar keşfettiler. Tek başına bu keşif bile stereoskopik görmeye açıklık getirir. İkincisi, hipokampusun bellekle olan ilişkisinin keşfedilmesi, Eric Kandel'in bellek deposunun temel mekanizmalarından biri olan uzun süreli potansiyel artışını (LTP) meydana çıkarmasına olanak sağlamıştır. Son olarak da, Brenda Miller tarafından hipokampusunda hasar olan hastası "HM" üzerinde beş yıl boyunca yapılan incelemeyle, belleğe karşı psikolojik bir yaklaşım gösterilen önceki yüzyıla oranla çok daha fazla şey öğrenildiğini iddia etmek mümkün. Beynin işlevine ilişkin indirgemeci ve bütüncül görüşler arasında yanlış bir şekilde kurgulanmış olan antitez bilimin aleyhinedir. 9. Bölümdeki 16 sayılı notta bu konu hakkında ayrıntılı olarak tartışacağız.

ANS bir dizi değişmez, bütünleşik nöral devreden meydana gelmez; çağrışımsal öğrenme yoluyla oluşmuş olabilir. Örneğin elinizi her oynatışınızda, hareket eden elinizin görüntüsüyle, görme nöronlarınızla eş zamanlı olarak motor-komut nöronlarınız da etkinleşir. Hebb'in teorisine göre böylesi tekrarlayan beraber etkinleşmeler, nihayetinde görsel görünümün kendisinin bu motor nöronlarını tetiklemesine ve bunların ayna nöronlarına dönüşmesine sebep olacaktır.

Bu eleştiriye iki yanıtım var: Birincisi ANS kısmen öğrenmeyle oluşmuş *olsa*

gerçekleştiriyor olabilecekleri şeylerin bir listesini yapalım. Ancak aslında bu listede yer alanların dışında amaçlar için evrimleşmiş olabileceklerini de aklımızda bulunduralım. Bu ikincil işlevler yalnızca birer bonus olabilir ama bu durum onları daha az yararlı yapmaz.

İlk ve en net işlevleri, bir başkasının eğilimlerini çözmenize olanak sağlamalarıdır. Arkadaşınız Josh'ın elinin topa uzandığını gördüğünüzde, kendi topa uzanma nöronlarınız etkinleşmeye başlar. Josh olduğunuz bu sanal simülasyon, hemen topa erişme eğiliminde olduğu izlenimini edinmenizi sağlar. Zihin teorisi geliştirme becerisi, ilkel bir biçimde büyük kuyruksuz maymunlarda da bulunuyor olabilir ancak bu konuda asıl biz insanlar olağanüstü derecede başarılıyız.

Dünyaya bir başkasının *görsel* görüş noktasından bakmamıza olanak sağlamalarına ek olarak ayna nöronlarının ikinci bir işlevi, daha da evrimleşerek bir diğer kişinin *kavramsal* görüş noktasını da benimsememize fırsat vermeleridir. "Niyetini görüyorum" ya da "durumu benim açımdan görmeye çalış" gibi eğretilemeler kullanmamız tamamıyla tesadüf olmayabilir. Evrimdeki bu gerçekçi bakış açısından kavramsal açıya geçen büyüleyici adımın nasıl meydana geldiği –tabii elbette meydana gelmişse– temel bir önem taşır. Fakat deneysel olarak sınanabilecek kolaylıkta bir mesele değildir.

Başkalarının bakış açısını benimseyebilmenin neticesinde, siz de kendinizi ötekilerin gözünden görebilirsiniz, ki bu da kendilik farkındalığının en önemli unsurudur. Bunu dilimizde de görebiliriz: Birinin "kendini bilen" bir kişi olduğunu söylediğimizde, aslında kastettiğimiz şey bu kişinin, bir başkasının onun bilincinde olduğunun farkında olduğudur. Hemen hemen

---

bile bu durum önemini azaltmazdı. Sistemin nasıl çalıştığı sorusuysa, (yukarıdaki d şıkkında çoktan değinildiği üzere) nasıl kurulduğundan mantıken bağımsızdır. İkincisi bu eleştiri doğruysa neden çağrışımsal öğrenme yoluyla *tüm* motor-komut nöronları ayna nöronlarına dönüşmüyor? Niçin sadece %20'si? Bu sorunu çözecek bir yöntem, asla görmediğiniz kafanızın arkası için de dokunma ayna nöronları olup olmadığına bakmak olacaktır. Kafanızın arkasına pek sık dokunmadığınıza veya dokunulduğunu görmediğinize göre, kafanızın arkasına dokunulduğunu anlamak için ona dair içsel bir zihinsel model yaratmayabilirsiniz. Bu yüzden de, bedeninizin bu kısmında eğer varsa bile çok daha az sayıda ayna nöronuna sahip olmanız olasıdır.

aynı şey "kendine acıma" ifadesi için de söylenebilir. Bu konuya, bilinç ve zihinsel rahatsızlıklar üzerine olan sonuç bölümünde yeniden döneceğim. Orada, kendilik farkındalığı ve öteki-farkındalığının bir arada evrimleştiğini ve insanları betimleyen ben - sen karşılıklılığına yol açtığını öne süreceğim.

Ayna nöronlarının daha az belirgin olan bir diğer işlevi de soyutlamadır; yine özellikle insanların çok iyi olduğu bir nokta. Bu konu, 3. Bölümde sinestezi bağlamında ele alınan buba-kiki deneyiyle gayet güzel aydınlatılmıştır. Yinelemek gerekirse, insanların %95'i sivri şekli "kiki," kavisli olanıysa "buba" olarak tanımlar. Benim bu konudaki açıklamam sivri uçlara sahip, keskin şeklin *ki-ki* sesini çağrıştırıyor olması. Dilin damakta gerçekleştirdiği ani yön değişikliklerinden bahsetmiyorum bile. Öte yandan, yuvarlak şeklin nazik kıvrımları *buuuuu-baaaaa* sesindeki hatları ve dilin damaktaki dalgalanışını taklit eder. Benzer bir şekilde, *shhhhhhhh* sesi ("şey" kelimesindeki gibi) bulanık, puslu bir çizgiyle alaka kurarken, *rrrrrrrrrr* sesi testere dişleri gibi bir biçimle ve *sssssssss* sesiyse ("si" notasındaki gibi) hoş bir ipek iplikle alaka kurar; bu da gösteriyor ki, sivri uçlu şeklin *K* harfini andırıyor oluşu bu etkinin tek sebebi değildir, işin içinde özgün, çapraz-duyusal soyutlamalar bulunur. Buba-kiki etkisiyle ayna nöronları arasındaki bağlantı doğrudan bir kanıt oluşturmayabilir ancak ortada önemli bir benzerlik vardır. Ayna nöronları tarafından yapılan temel ölçüm, bir haritayı örneğin başka birinin hareketinin görsel görünümünü içeren bir boyuttan, (dil ve dudak hareketlerini de kapsayan) kas hareketleri için programlar içeren, gözleyen kişinin beynindeki motor haritalar gibi bir başka boyuta dönüştürmektir.

Buba-kiki etkisi sırasında tam olarak gerçekleşen şey şudur: Beyniniz görsel ve işitsel haritalarınızı bağdaştırmak konusunda etkileyici bir soyutlama başarısı gösterir. Bu iki veri, bir şey hariç –sivrilik ve kavisliliğin soyut özellikleri– her açıdan birbirlerinden farklıdır ve bunları eşleştirmeniz istendiğinde beyniniz süratle bu ortak payda üzerinde yoğunlaşır. Ben bu süreci, "birimler arası soyutlama" olarak adlandırıyorum. Görünürde var olan farklılıklara rağmen, bu benzerlikleri hesaplama becerisi, türümüzün oldukça keyif aldığı daha karmaşık soyutlama

tiplerinin önünü açar. Ayna nöronları da bunun gerçekleşmesini sağlayan evrimsel bir araç olabilir.

Birimler arası soyutlama gibi anlaşılması güç görünen böylesi bir beceri daha en baştan neden evrimleşmiştir ki? Önceki bölümde de ileri sürdüğüm gibi, arboreal primat atalarımızda anlaşmalarını ve ağaç dallarını kavramalarını sağlayacak şekilde gelişmiş olabilir. Ağaçların gövdeleri ve dallarının göze ulaşan dikey görsel verileri, kaslar ve eklemlerden gelen veriler ve bedenin mekânda nerede bulunduğu algısı gibi tamamen ilgisiz verilerle uyum sağlamalıdır. Bu hem kanonik nöronların hem de ayna nöronlarının gelişimine katkı sağlayan bir yetidir. Duyusal ve motor haritalar arasında bir uyum sağlamak için gereken düzenlemeler, başlangıçta hem türlerin genetik düzeylerinden hem de bireylerin deneyim düzeylerinden edinilen geribildirimler üzerine temellendirilmiş olabilir. Ancak uyum kuralları bir kez yerleştiğinde, birimler arası soyutlama yeni veriler için de meydana gelebilir. Örneğin görsel olarak ufak görünen bir nesnenin kaldırılması, neredeyse karşılıklı olan baş parmakla işaret parmağının doğal bir şekilde hareketlenmesini gerektirir. Eğer bu hareket akabinde dudaklar tarafından (hava üfleyeceğiniz) küçük bir delik oluşturulmasıyla taklit edilseydi, kulağa küçük gelen ("ufacık tefecik," "küçücük," veya Fransızca "un peu" gibi) sesler (kelimeler) üretirdiniz. Bu küçük "sesler," kulaklar aracılığıyla sırasıyla geribildirim olarak küçük nesnelerle ilişkilenir (Bu durum, 6. Bölümde göreceğimiz üzere, hominini atalarımızda ilk kelimelerin nasıl geliştiğini açıklıyor olabilir). Görme, dokunma ve işitme arasında ortaya çıkan üç yollu tınlama, çapraz-duyusal ve diğer daha karmaşık türde soyutlamaların tam bir gelişmişliğe erişmesiyle, kendisini tıpkı yankı odasındaki gibi gittikçe sağlamlaştırmış olabilir.

Eğer bu ifade doğruysa, ayna nöronu işlevinin bazı yönleri yalnızca insana özgü olan, genetik olarak belirlenmiş bir iskelet üzerinden öğrenme yoluyla edinilmiş olabilir. Elbette birçok maymun ve hatta alt düzey omurgalıda ayna nöronu bulunabilir, fakat insanların başarılı olduğu türde soyutlamalarla ilişkilenmeden önce minimum ölçüde bir gelişme göstermeli ve diğer beyin alanlarıyla belli sayıda bağlantı edinmelidirler.

Acaba beynin hangi kısımları bu tarz soyutlamalarla ilişkilidir? İnferior parietal lobcuğun (IPL) önemli bir rol oynamış olabileceğini (dille ilgili olarak) zaten çıtlatmıştım ama daha yakından bir göz atalım. Alt düzey memelilerde IPL o kadar da büyük değildir fakat primatlarda daha dikkat çekici bir hal alır. Primatlar içerisinde bile büyük kuyruksuz maymunlarda orantısız bir şekilde büyüktür ve insanlarda zirveye ulaşır. Nihayetinde sadece insanlarda bu lobcuğun büyük bir parçasının, insan evrimi sırasında beynin bu bölgesinde önemli bir şeyler döndüğünü gösterir biçimde, angular ve supramarjinal olarak ikiye ayrıldığını görürüz. Görme (oksipital loblar), dokunma (parietal loblar) ve işitme (temporal loblar) lobları arasında uzanan IPL, tüm duyusal birimlerden bilgi alacak şekilde stratejik bir konumda bulunur. Birimler arası soyutlama, serbest birim temsiliyetleri yaratmak için temel bir seviyede engellerin kaldırılmasını içerir (tıpkı buba-kiki etkisiyle örneklendiği gibi). Buna dair kanıt, test ettiğimiz sol angular girusları hasar görmüş olan üç hastanın da buba-kiki deneyinde yetersiz kalmış olmalarıdır. Daha önce de bahsettiğim gibi, bir boyutu diğerinin üzerine haritalama becerisi ayna nöronlarının gerçekleştirdiğine inanılan görevlerden biridir ve bu tür nöronların IPL çevresinde bol miktarda bulunuyor olması pek tesadüf değildir. İnsan beynindeki bu bölgenin orantısız bir biçimde büyük ve ayrışmış olduğu gerçeği, evrimsel bir sıçramayı işaret eder.

IPL'nin üst kısmı olan supramarjinal girus, insana özgü bir diğer yapıdır. Bu yapıya gelecek bir hasar, ideomotor apraksi (işlev yitimi) diye adlandırılan bir rahatsızlığa sebep olur: Doktorun komutlarına karşılık nitelikli eylemlerde başarısız olma durumu. Apraksisi olan bir hastadan saçını tarıyormuş gibi yapması istendiğinde, kolunu kaldıracak, ona bakacak ve onu başının üzerinde sallayacaktır. Çivi çakıyormuş gibi yapması istendiğindeyse, elini yumruk yapıp bir masaya vurur. Elinde felç olmadığı (çünkü bir anda kendiliğinden kaşınabilir) ve "taramanın" ne anlama geldiğini bildiği ("Saçlarımı düzeltmek için tarak kullandığım anlamına gelir Doktor") halde bu durum meydana gelir. Eksik olan şey, eylemin gerçekleşmesine öncülük edecek ve onu yönetecek olan, istenen eylemin –bu örnekte

saç taramanın– zihinsel bir görüntüsünü oluşturma becerisidir. Bunlar normalde ayna nöronlarıyla ilişkilendirilen işlevlerdir ve supramarjinal girusta gerçekten de bu nöronlardan mevcuttur. Eğer tahminlerimiz doğru yöndeyse, apraksisi olan hastaların başkalarının davranışlarını anlamak ve taklit etmekte oldukça başarısız olmaları doğaldır. Her ne kadar buna dair belirtilere rastlamış olsak da, mesele daha dikkatli bir inceleme gerektirmektedir.

Eğretilemelerin evrimsel kökeni de bir başka merak konusudur. IPL'deki görme ve dokunma alanları arasında birimler arası soyutlama mekanizması (aslen dalları kavramak için) bir kez kurulduğunda, bu mekanizma hem çapraz-duyusal eğretilemeler ("kırıcı eleştiri," "çiğ renk") hem de nihayetinde genel anlamda eğretileme üretmenin önünü açmış olabilir. Bu görüş, angular girus lezyonu bulunan hastaların yalnızca buba-kiki deneyinde değil, basit deyimleri anlamakta ve bunları eğretilemeden ziyade gerçek anlamlarında yorumlamakta güçlük yaşadıklarını gösteren yakın zamandaki gözlemlerimizle desteklenmiştir. Yine de bu gözlemlerin daha geniş hasta grupları üzerinde yapılarak teyit edilmesi gerektiği ortadadır. Birimler arası soyutlamanın buba-kiki etkisi için nasıl işlediğini hayal etmek kolay ama beyinde sonsuz sayıda var olduğu düşünülen "Orası doğu, Juliet de güneşi" gibi gayet soyut kavramları bir araya getiren eğretilemeleri nasıl açıklıyorsunuz? Bu soruya verilecek şaşırtıcı yanıt, ne kavramların ne de onları simgeleyen kelimelerin sayısının sonsuz olduğudur. İngilizce konuşan çoğu kişinin pratik sebeplerle kullandığı kelime sayısı on bin civarındadır (eğer bir internet gezginiyseniz çok daha azıyla da yolunuzu bulabilirsiniz). Sadece bir mantık dahilinde bazı haritalamalar olabilir. Saygın bilişsel bilim insanı Jaron Lanier'in bana ifade ettiği üzere, Juliet güneş olabilir fakat bir taş veya portakal suyu kutusu olduğunu söylemek mantıksız olacaktır. Sıkça tekrarlanan ve ölümsüzleşen eğretilemelerin yalnızca uygun olanlar ve yankı uyandıranlar olduğunu unutmayın. Edebi değeri olmayan şiirlerse, gülünç derecede kötü eğretilemelerle dolup taşar.

Ayna nöronları, insanın eşsizliğinde bir başka önemli rol daha oynar: Taklit etmemizi sağlar. Yeni doğanların dil çıkartma

taklitçiliğini zaten biliyorsunuz ama belli bir yaşa eriştiğimizde, annemizin beyzbol sopasını sallayışı veya baş parmağıyla verdiği onay işareti gibi çok daha karmaşık hareketleri taklit edebiliriz. Hiçbir kuyruksuz maymun bizim taklit yeteneğimizle boy ölçüşemez. Fakat bu noktada bir şeyin altını çizmek istiyorum, bu konuda bize en yakın tür kuzenimiz şempanze değil orangutandır. Orangutanlar bir başkasının nasıl yaptığını izlediklerinde kilitleri açabilir veya kürek çekebilirler. Ayrıca büyük kuyruksuz maymunlar arasındaki en arboreal ve prehensil* olanlardır. Dolayısıyla beyinleri, yavrularının annelerini izleyerek deneme yanılma kazalarına düşmeden ağaçların yerini kestirebilmelerine yetecek sayıda ayna nöronuyla doludur. Eğer bir mucize eseri, Borneo adasındaki bir kısım orangutan *Homo* sapienslerin yol açmaya kararlı olduğu çevresel soykırımdan sağ çıkmayı başarırsa, bu alçak gönüllü kuyruksuz maymunlar dünyayı devralabilir.

Taklit etmek önemli bir yetenek gibi görünmüyor olabilir; ne de olsa birini taklit ederek "şebeklik etmek" küçültücü olduğu kadar ironik de, çünkü kuyruksuz maymunların çoğu taklit konusunda pek de başarılı değildir. Ama daha önce de iddia ettiğim gibi taklit, deneyimlerimizi örneklerle aktarmamıza olanak sağlayarak insansıların evriminde temel bir basamak işlevi görmüş olabilir. Bu basamağa adım atıldığındaysa türümüz doğal seçilimle gelen, genlere dayalı Darwinci evrimden –milyonlarca yıl sürebilecek olan– kültürel evrime ani bir geçiş yapmıştı. Deneme ve yanılma yöntemiyle (ya da hominid atalarımızdan birinin bir çalının lavlarla tutuştuğunu görmesi gibi tesadüf eseri) başlangıçta edinilmiş olan karmaşık bir yetenek de hızla kabiledeki genç, yaşlı herkese aktarılmış olabilir. Aralarında Merlin Donald'ın da bulunduğu diğer araştırmacılar da ayna nöronlarıyla ilişkilendirmemiş olsalar bile aynı noktayı vurgulamışlardır.[3]

---

* Arboreal; ağaçlarda yaşayan, prehensil; tutunmaya yarayacak (kuyruk, el, ayak benzeri) uzuvları olan –yn.

[3] Genler ve kültürün birlikte evrildiği görüşü yeni değildir. Yine de –karmaşık eylemleri taklit etme yetisi bahşedilmiş– gelişmiş bir ayna nöronu sisteminin medeniyetin biçimlenmesinde bir dönüm noktası olduğuna dair iddiam kulağa biraz abartılı gelebilir. Öyleyse olayların nasıl gelişmiş olabileceğine bir göz atalım.

KATI BİR BİÇİMDE GENLERE DAYALI OLAN Darwinci evrim anlayışının kısıtlamalarından kurtulmak insan evriminde devasa bir adımdır. İnsanın evrimindeki en büyük bilmecelerden biri, daha önce "büyük sıçrama" diye söz ettiğimiz, bundan 60 bin ila 100 bin yıl kadar önce, nispeten ani bir biçimde meydana gelmiş olan insana özgü olduklarına inandığımız birtakım eşsiz niteliklerdir: ateş, sanat, barınak inşa etmek, bedenin süslenmesi, çok işlevli aletler ve dilin daha komplike kullanımı. Antropologlar sıklıkla, bu güçlü kültürel gelişimin, beyni eşit derecede karmaşık yöntemlerle etkileyen bir dizi yeni mutasyona yol açtığını varsayarlar ancak bu durum neden tüm bu muhteşem becerilerin aşağı yukarı aynı zamanlarda ortaya çıktığını açıklamaz.

Muhtemel bir açıklama, sözde büyük sıçramanın sadece istatistiksel bir yanılsama olduğudur. Bu niteliklerin ortaya çıkışıysa aslında fiziksel kanıtların tarif ettiğinden çok daha uzun bir süreye yayılmış olabilir. Fakat elbette ki bu sorunun geçerliliğini koruması için niteliklerin illa ki aynı zamanda ortaya çıkması gerekmez. Ne kadar yayılırsa yayılsın, bundan önceki

---

İlk insansılardan çoğunun (*Homo erectus* veya ilk *Homo sapiens*ler gibi) bir çeşit genetik, doğuştan gelen yaratıcı yeteneğe sahip olduğunu varsayalım. Eşine az rastlanır birisi, kendi özel zihinsel yetenekleri sayesinde faydalı bir şey icat etmiş olsa da çevresindeki kişilerde buna eşlik edecek (bir başkasının bakış açısını benimseme ve niyetini "okuma" niteliklerini gerektiren) gelişmiş bir taklit yetisi yoksa, o icat mucidiyle birlikte yok olup gitmiştir. Oysa taklit becerisinin ortaya çıkmasıyla ("tesadüfi" olanları da dahil olmak üzere) bu gibi türünün tek örneği olan icatlar, topluluk içerisinde hem akrabalık yoluyla yatay olarak hem de döl yoluyla dikey olarak hızla yayılmıştır. Sonrasındaysa, eğer herhangi bir "yenilikçi beceri" mutasyonu bir diğer bireyde ortaya çıkarsa, bu kişi hemen önceki icatlardan yepyeni biçimlerde çıkar sağlar ve bu durum doğal seçilime ve "yenilikçi" genin istikrarlı bir hale gelmesine yol açar. Süreç evrimsel değişimin Darwincilikten Lamarckçılığa geçtiği ve modern, medeni toplumda son bulduğu bir buluşlar çığı halinde katlanarak büyür. Yani büyük sıçrama kesinlikle genetik olarak seçilmiş devreler sayesinde ilerleme kaydetmişti fakat işin ironik tarafı, bu devreler öğrenilebilirlik konusunda özelleşmişti –ki bu da bizi genlere bağlı kalmaktan kurtarıyordu! Elbette modern insanlarda kültürel çeşitlilik o kadar fazla ki, muhtemelen bir üniversite profesörü ve (örneğin) Teksaslı bir kovboy (ya da devlet başkanı) arasında ilk veya sonraki *Homo sapiens*lerin arasındakinden çok daha büyük bir zihinsel ve davranışsal nitelik farkı bulunur. İnsan beyni bütünsel olarak yalnızca evrimsel bir eşsizlik göstermekle kalmaz, her bir farklı kültürdeki "beyin" ("yetişme koşulları" nedeniyle) –diğer tüm hayvanlarınkinden çok daha– benzersizdir.

milyonlarca yıl boyunca olagelen ufak, aşamalı davranışsal değişimlere kıyaslayınca 30 bin yıl bir göz kırpma süresi kadardır. İkinci olasılıksa, yeni beyin mutasyonlarının genel zekâmızı, IQ testleriyle ölçülen soyut düşünce kapasitemizi arttırdığı yönündedir. Bu yerinde bir görüş ancak bize pek fazla şey söylemiyor; hem de zekânın, anlamlı olarak tek bir genel beceriye indirgenemeyecek, karmaşık ve çok yönlü bir kabiliyet olduğu şeklindeki gayet yerinde eleştirileri bir kenara bıraksak bile.

Geriye üçüncü bir olasılık kalıyor ki bizi dönüp dolaşıp yine ayna nöronlarına getiriyor. Beyinde gerçekten de genetik bir değişim gerçekleştiğini savunuyorum fakat ironik bir şekilde, bu değişim birbirimizden öğrenme yetimizi güçlendirerek bizi genetikten *kurtarmıştır*. Bu eşsiz beceri, beynimizi Darwinci prangalardan kurtarmış, hızla deniz kabuğundan kolyeler yapmak, ateşi kullanmak, aletler ve barınak inşa etmek veya yeni kelimeler türetmek gibi benzersiz icatlar üretip yaymamıza olanak sağlamıştır. 6 milyar yıllık evrim sürecinin ardından kültür nihayet atağa geçti ve onun sayesinde medeniyetin tohumları ekilmiş oldu. Bu savın avantajlı tarafı, çok sayıda ve çeşitte eşsiz zihinsel becerimizin neredeyse eş zamanlı olarak ortaya çıkışına ilişkin ayrı mutasyonlar öne sürmek zorunda olmayışınızdır. Aksine, –taklit veya niyet okuma gibi– tek bir mekanizmadaki gelişim bizle kuyruksuz maymunlar arasındaki devasa davranışsal uçurumu açıklayabilir.

Bunu bir analojiyle örneklendireceğim. Son 500 bin yıldır insan evrimini gözlemleyen Marslı bir doğa bilimci hayal edin. 50 bin yıl önce meydana gelen büyük sıçrama elbette kafasını karıştıracaktır, fakat MÖ 500'le günümüz arasında gerçekleşen ikinci büyük sıçramaya çok daha fazla şaşıracaktır. Örneğin matematikteki –özellikle sıfır, basamak değeri, sayısal semboller (Hindistan'da, MÖ ilk milenyumda) ve geometrideki (aynı dönemde Yunanistan'da)– bazı buluşlar sayesinde ve çok daha yakın zamanda deneysel bilimde (Galileo tarafından), modern, medeni bir kişinin davranışlarının bundan 10, 15 bin yıl önceki insanlara göre çok daha karmaşık olduğu anlaşılmıştır.

Kültürdeki bu ikinci sıçrama, birincisinden daha da dramatikti. MÖ 500'ün öncesi ve sonrası insanlar arasında, *Homo*

*erectus*la *Homo sapiense* kıyasla çok daha büyük bir davranışsal mesafe vardır. Marslı bilimci bu duruma yeni bir dizi mutasyonun neden olduğu sonucuna varabilir. Fakat zaman çizelgesine göz attığımızda bunun pek de mümkün olmadığını görürüz. Devrim şans eseri aynı anda meydana gelen bir grup, tamamen çevresel faktörden doğmuştur (Matbaanın icadının, normalde elit kesimle sınırlı kalan bilginin neredeyse evrensel düzeyde erişilebilir olmasına, olağanüstü bir ölçüde yayılmasına olanak sağladığını unutmayalım). Ancak bunu kabulleniyorsak, neden aynı iddia ilk büyük sıçrama için de geçerli olmuyor? Belki de bir dizi talihli çevresel koşul ve önceden beri var olan öğrenme ve –kültürün temeli olan– bilgiyi hızla yayma becerilerinden istifade eden zeki kişiler tarafından yapılan birkaç tesadüfi icat vardı. Şimdiye kadar tahmin edemediyseniz söyleyeyim; bu beceri gelişmiş bir ayna nöronu sistemine dayanıyor olabilir.

Buraya bir şerh koymak yerinde olur. Ayna nöronlarının büyük sıçrama veya genel anlamda kültür için yeterli olduğunu iddia etmiyorum. Sadece son derece kritik bir rol üstlenmiş olduklarını söylüyorum. Keşfin yayılabilmesinden önce birilerinin –iki taşı birbirine vurduğunda çıkan kıvılcımı fark etmek gibi– bir şey bulması ya da icat etmesi gerek. Böylesi tesadüfi buluşlar ilk insansılar tarafından rastgele fark edilmiş olsa bile gelişmiş bir ayna nöronu sistemleri olmasaydı boşa giderdi diye düşünüyorum. Ne de olsa maymunlarda bile ayna nöronları bulunuyor ama övünülecek bir kültüre sahip oldukları söylenemez. Onlardaki ayna nöronu sistemi ya yeterince gelişmemiş ya da kültürlerinin hızla yayılmasına yetecek ölçüde diğer beyin yapılarıyla bağlantı içerisinde değil. Dahası, yaygınlaştırma mekanizması yerini aldığında popülasyon içerisindeki bazı aykırı unsurların daha yenilikçi bir şekilde ön plana çıkmaları için seçici bir baskı uygulamış olabilir. Bunun nedeni buluşların ancak hızla yayıldığı takdirde değerli olabileceğidir. Bu açıdan, ayna nöronlarının ilk insansıların evrimi sırasında internet, Vikipedi ve blogların bugün gördüğü işlevleri yerine getirdiğini söyleyebiliriz. Parçalar bir kez yerine oturduğunda artık insanlığa uzanan yoldan dönüş yoktu.

5. BÖLÜM

STEVEN NEREDE? OTİZM BİLMECESİ

Akıl hastalıkları sizi sürekli şaşkına çeviriyor olmalı. Eğer akıl hastası olsaydım beni en fazla korkutacak olan şey, sorgusuz sualsiz, her daim yanılıyor olduğumu kabul eden ortak bir tavır geliştirmeniz olurdu.

LUDWIG WITTGENSTEIN

"STEVEN'IN ORADA BİR YERDE SIKIŞIP KALDIĞINI BİLİYORUM DOKTOR RAMACHANDRAN. Oğlumuza, onu ne kadar çok sevdiğimizi iletecek bir yol bulabilseniz belki de onu geri getirebilirsiniz."

Doktorlar, otistik çocukların ailelerinden gelen bu yürek parçalayıcı yakarışı ne sıklıkta duymuştur? Bu kahredici, gelişimsel rahatsızlık 1940'larda, Baltimore'dan Leo Kanner ve Viyana'dan Hans Asperger olmak üzere birbirinden bağımsız iki doktor tarafından keşfedildi. Her iki doktorun da birbirinden haberi yoktu ancak esrarengiz bir tesadüf eseri ikisi de sendroma aynı ismi verdi: Otizm. Bu kelime Yunancadaki *autos*, yani "kendilik" kelimesinden gelir. Aslında bu oldukça yerinde bir tanımdır çünkü otizmin en çarpıcı özelliği, bütünüyle sosyal hayattan çekilme ve bariz bir biçimde insanlarla iletişime geçmekte isteksizlik ve yetersizlik gösterilmesidir.

Örneğin çilli yanakları ve saman sarısı saçlarıyla, altı yaşındaki Steven'ı ele alalım. Oyun masasında oturmuş büyük bir konsantrasyon içerisinde resimler çiziyordu. Çizdikleri gerçekten çok hoş hayvan resimleriydi. Aralarında sanki kâğıttan çıkacakmışçasına dörtnala koşan bir at vardı. Yanına gidip yeteneğini övmemek için kendinizi zor tutardınız. Son derece aciz bir durumda olabileceğiyse aklınızın ucundan geçmezdi. Ancak

onunla konuşmayı denediğiniz anda, adeta Steven kişisinin orada olmadığı hissine kapılıyordunuz. En ufak bir karşılıklı sohbet sürdürme yeteneğine sahip değildi. Göz teması kurmayı reddediyordu. İletişim kurma çabalarınız, onu son derece huzursuz ediyordu. Bu yüzden durmadan kımıldıyor, bedenini ileri geri sallıyordu. Maalesef ki, onunla anlamlı bir iletişim kurmaya yönelik tüm çabalar beyhude oldu ve öyle de olacak.

Kanner ve Asperger'in döneminden beri, tıbbi literatür belgeleme alanında, yani otizmi karakterize eden ancak alakasız gibi görünen pek çok belirtiyle ilgili yüzlerce vaka çalışması yapıldı. Bunlar iki ana grupta sınıflandırılabilir: Sosyal bilişsel ve duyusal-motor. İlk grupta en önemli tanısal belirtiye sahibiz: Zihinsel yalnızlık ve sıradan bir sohbet geliştirme yetersizliği sebebiyle dünyayla, özellikle de sosyal dünyayla yaşanan iletişim kopukluğu. Bunların beraberinde gelen bir diğer özellikse başka kişilere dair duygusal empati kurabilme yeteneğinin yoksunluğudur. Daha da ilginci, otistik çocuklar dışarıya dönük bir oyun anlayışı geliştirmez ve normal çocukların uyanık oldukları zamanlarda yaptıkları gibi sonsuz bir hayal dünyasına dalmazlar. Daha önce de belirtildiği üzere insanlar, heveslerini ve oyunlarını yetişkinlik dönemine de taşıyan tek hayvan türüdür. Oğullarının ve kızlarının, çocukluğun cazibelerine karşı son derece kapalı olduklarını görmek otistik çocukların ebeveynleri için ne kadar üzücü olsa gerek. Yine de bu sosyal çekilmeye rağmen otistik çocuklar kendilerini çevreleyen cansız nesnelere karşı kimi zaman saplantılı derecede yüksek bir ilgi duyarlar. Bu durum, zihinlerinin tuhaf meşguliyetler geliştirmesine ve telefon rehberindeki tüm numaraları ezberlemek gibi bize tamamen saçma sapan görünen şeylere çekim duymalarına yol açabilir.

Bir de ikinci belirti grubuna göz atalım: Duyusal-motor. Duyusal açıdan, otistik çocuklar belirli duyusal uyaranları son derece rahatsız edici bulabilirler. Örneğin bazı sesler şiddetli öfke nöbetleri geçirmelerine neden olabilir. Ayrıca yenilik ve değişimden korktukları gibi, tekdüzelik, alışkanlıkların devamı ve monotonluğa dair de takıntılı bir ısrara sahiplerdir. Motor belirtiler, bedenin ileri geri sallanması (Steven'da gördüğümüz

gibi), el çırpma veya kendini tokatlama gibi tekrarlayan el hareketleri ve bazen de daha detaylı yineleyen ritüeller içerir. Bu duyusal-motor belirtiler, sosyal-duygusal olanlar kadar açık ya da kahredici değildir, fakat o kadar sık bir arada meydana gelirler ki bir şekilde bağlantılı olmaları gerekir. Eğer bunlara açıklama getirmeyi beceremezsek otizme neyin sebep olduğuna dair çalışmamız eksik kalacaktır.

Çözülemeyen bu gizemin ipucu olduğuna inandığım, bahse değer bir motor belirti daha mevcut: Birçok otistik çocuk diğer insanların hareketlerini taklit etmekte sıkıntı yaşar. Bu çok basit gözlem, bana ayna nöronu sisteminde bir noksanlık olabileceğini işaret etti. Bölümün geri kalanında, bu varsayımla ilgili çalışmalarımın kayıtlarını ve bu zamana dek yetişmiş olan mahsülü bulacaksınız.

Pek şaşırtıcı değil ama otizme neyin neden olabileceğine dair düzinelerce teori ortaya atıldı. Bunlar genel olarak psikolojik açıklamalar ve –daha ziyade beyin bağlantılarındaki veya nörokimyasal olan, doğuştan mevcut anormallikleri vurgulayan– fiziksel açıklamalar şeklinde ikiye ayrılabilir. Takdire şayan bir psikolojik açıklama, Londra Üniversitesi Akademisinden Uta Frith ve Cambridge Üniversitesinden Simon Baron-Cohen tarafından ortaya atılmış olan otizme sahip çocukların öteki zihinler teorisinin zayıf olduğunu ileri süren fikirdir. Çok daha az itimat edilen psikodinamik görüşse kötü ebeveynliği suçlar ama bu öyle gülünç bir fikir ki bundan daha fazla söz etmeyeceğim.

Bir önceki bölümde "zihin teorisi" kavramına kuyruksuz maymunlarla ilgili olarak rastlamıştık. Şimdi bu konuyu biraz daha ayrıntılandırmama izin verin. Bu, felsefeden primatoloji veya klinik psikolojiye kadar bilişsel bilimlerde geniş ölçüde kullanılan teknik bir terimdir. Öteki insanlara zekâ sahibi bir zihinsel mevcudiyet isnat etme becerinize işaret eder: Böylece türdeşiniz insanların davranışlarını mazur görürsünüz çünkü (varsayarsınız ki) onların da az çok sizinkine benzer düşünceleri, duyguları, fikirleri ve dürtüleri vardır. Bir diğer deyişle, gerçekten bir başkası gibi hissedemeseniz bile zihin teorinizi kullanarak ötekilerin zihinlerine dair istemsiz olarak eğilimler, algılar ve inançlar tasarlarsınız. Bu sayede, duygularını ve ni-

yetlerini anlayıp davranışlarını önceden kestirebilir ve etkileyebilirsiniz. "Teori" kelimesi normalde fikir beyanları ve öndeyilerden meydana gelen sistemler için kullanıldığından, bunu teori olarak adlandırmak biraz yanıltıcı olabilir çünkü burada doğuştan gelen, içgüdüsel bir zihin yetisinden bahsediyoruz. Fakat benim çalışma alanımda kullanılan terim bu, o yüzden ben de bu şekilde kullanacağım. Birçok insan zihin teorisine sahip olmalarının ne kadar karmaşık ve açıkçası mucizevi olduğunun farkında değil. Bu durum, sanki bakmak ve görmek kadar doğal, anlık ve basit geliyor. Ancak 2. Bölümde değindiğimiz üzere, görme becerisi aslında farklı beyin bölgelerinin bir arada çalışmasını gerektiren oldukça karmaşık bir süreç. Türümüzün sahip olduğu bir hayli gelişmiş zihin teorisi de insan beyninin en eşsiz ve güçlü yetilerinden biri.

Zihin teorisi yetimiz belli ki genel zekâmıza –yani bir şeyleri muhakeme etmek, kavramak, olguları birleştirmek ve bunun gibi şeyler için kullandığımız akılcı zekâ– değil, aynı derecede önemli *sosyal* zekâyla bizi donatmak üzere evrimleşmiş olan bir grup özel beyin mekanizmasına dayanmaktadır. Sosyal biliş alanında özelleşmiş bir devreye sahip olabileceğimiz fikri, ilk olarak psikolog Nick Humphrey ve primatolojist David Premack tarafından 1970'lerde ortaya atılmıştır ve günümüzde deneysel olarak da oldukça büyük bir destek görmektedir. Öyleyse Frith'in otizm konusundaki sezgisi ve zihin teorisi gayet ikna edicidir: Belki de otistik çocukların sosyal etkileşim kurarken gösterdikleri derin yetersizlikler, zihin teorisi devrelerinin bir şekilde hasar görmüş olmasından kaynaklanmaktadır. Bu fikir şüphesiz ki doğru yolda, fakat düşünecek olursanız, "otistik çocuklar, zihin teorileri hasarlı olduğundan sosyal etkileşime giremezler" demek, bizi çoktan gözlemlenmiş belirtileri yeniden beyan etmekten ileriye götürmez. Bu başlamak için iyi bir noktadır ama asıl ihtiyaç duyulan şey bilinen işlevleri otizmde altüst olmuş olanlarla eşleşen beyin sistemlerini tespit etmektir.

Bazıları bizzat Eric Courchesne tarafından olmak üzere, otizmli çocuklar üzerinde pek çok beyin görüntüleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar neticesinde, örneğin otistik çocukların genişlemiş ventriküllere (beyindeki oyuklara) sahip

daha büyük beyinleri olduğu belirtilmiştir. Aynı araştırmacılar beyincikte de çarpıcı değişmeler gözlemlemiştir. Bunlar, otizmi daha net anlayabildiğimiz zaman kesinlikle açıklanması gereken, ilgi çekici gözlemler. Fakat rahatsızlığı nitelendiren belirtileri de açıklamıyorlar. Diğer organik hastalıklar sonucu beyinciği hasar görmüş çocuklarda niyet titremesi (burnuna dokunmak isteyen hastanın elinin çılgınca titremesi), nistagmus (düzensiz göz hareketleri), ataksi (kas koordinasyon bozukluğu) gibi oldukça karakteristik belirtiler gözlemlenir. Bunların hiçbiri otizme mahsus değildir. Tam tersine, otizme özgü belirtilere (empati ve sosyal beceri yoksunluğu) beyincikle ilgili hastalıklarda rastlanılmaz. Bunun bir nedeni, otistik çocuklarda görülen beyincikteki değişimlerin, diğer etkileri otizmin asıl nedenlerini oluşturan anormal genlerin alakasız yan etkileri olması olabilir. Durum buysa, bu diğer etkiler neler olabilir? Otizmi açıklığa kavuşturmak istiyorsak ihtiyacımız olan şey, belirli işlevleri kusursuz bir biçimde otizme özgü belirtilerle eşleşen, beyindeki nöral yapılar arasından çıkacak adaylardır.

İpucunu ayna nöronları veriyor. 1990'ların sonlarında, ben ve meslektaşlarım bu nöronların tam da aradığımız adaylıktaki nöral mekanizmaları sağladığını fark ettik. Belleğinizi tazelemek isterseniz bir önceki bölüme dönebilirsiniz ama şunu söylesem yeterli; ayna nöronlarının keşfinin önemi aslında beynin içinde zihin okuyan bir hücre ağı olmalarından kaynaklanıyor. Uzun zamandır nörobilim insanlarının açıklık getirmesi beklenen üst düzey becerilere dair eksik kalan fizyolojik temeli bunlar sağlamıştır. Otizmde işlevsiz kalanların –empati, niyet okuma, taklit, mış gibi yapmacılık oyunları* ve dil öğrenme gibi– ayna nöronlarına ait olduğu kabul edilen işlevler olduğunu görmekten çok etkilenmiştik (Tüm bu etkinlikler tıpkı mış gibi yapmacılık oyunlarında veya aksiyon figürleriyle oynarken olduğu gibi, ötekinin –bu 'öteki' hayal ürünü olsa bile– bakış açısını benimseyebilmeyi gerektiriyor).[1] Biri ayna nöronları-

* Evcilik, doktorculuk, vb –yn.

[1] Ayna nöronu varsayımını sınamak için bir diğer yöntem de otistik çocukların başkalarının konuşmalarını dinlerken, farkında olmadan sesaltı konuşmalar sergilemediklerinden emin olmaktır (Laura Case ve ben bunu test ediyoruz).

nın bilinen nitelikleri, diğeri de otizmin klinik belirtileri için olmak üzere yan yana iki sütun açtığınızda, bunların neredeyse tümüyle eşleştiğini görebilirsiniz. Bu açıdan, otizmin temel nedeninin işlev bozukluğu olan bir ayna nöronu sistemi olduğunu önermek kulağa gayet mantıklı geliyor. Bu varsayım, ayrıca pek çok alakasız gibi görünen belirtiyi de tek bir neden üzerinden açıklama gibi yarar barındırıyor.

Böylesi karmaşık bir rahatsızlığın tek bir nedeni olduğuna inanmak hayalperestlik gibi anlaşılabilir fakat birden fazla etkinin illaki birden fazla nedeni bulunması gerekmediğini de aklımızda bulundurmalıyız. Diyabeti düşünün. Göstergeleri hem çok hem de çeşit çeşittir: Poliüri (aşırı işeme), polidipsi (devamlı susuzluk), polifaji (artan açlık), kilo kaybı, böbrek rahatsızlıkları, görmeyle ilgili değişiklikler, sinir zedelenmesi, kangren ve daha birçoğu. Ancak bu derlemenin altında oldukça basit bir sebep yatar: Ya insülin eksikliği ya da hücre yüzeylerindeki insülin reseptörü sayısının azlığı. Elbette hastalığın kendisi hiç de basit değil. Birçok karışık ayrıntı; çevresel, genetik ve davranışsal etki mevcut. Ancak resmin geneli insülin ya da insülin reseptörlerine işaret ediyor. Benzer biçimde otizmin nedenine dair genel tabloya göz attığımızdaysa, önerimiz bozuk bir ayna nöronu sistemi oluyor.

İSKOÇYA'DAKİ ANDREW WHITTEN'IN GRUBU hemen hemen bizimle aynı sıralarda bu öneride bulundu ancak ilk deneysel kanıt, araştırmacılar Eric Altschuler ve Jaime Pineda'yla işbirliği halinde çalışan, San Diego'daki California Üniversitesi laboratuvarımızdan geldi. Çocukların kafatasını açıp içerisine elektrotlar yerleştirmeden ayna nöronu aktivitesine kulak kabartabileceğimiz bir yönteme ihtiyacımız vardı. Neyse ki EEG (elektroensefalografi) kullanarak, yani kafa derisi üzerine bir takım elektrotlar yerleştirip beyin dalgalarını toplayarak bunu kolay bir şekilde yapabileceğimizi keşfettik. Tomografi ve MR'dan çok daha uzun zaman önce icat edilmiş olan, ilk beyin görüntüleme teknolojisi EEG'ydi. 20. yüzyılın başlarında ilk kullanımı gerçekleşmiş, 1940'lardan bu yana da klinik olarak

kullanılmaktadır. Beyin pek çok evrede –uyanıkken, uykudayken, tetikteyken, ayakta uyurken, hayal kurarken, odaklanmışken ve daha nicesi– harıl harıl çalışırken, farklı frekanslarda elektrik yüklü beyin dalgalarından geveze düzenekler üretir. 4. Bölümde bahsedildiği üzere, belirli bir beyin dalgası olan *mu* dalgalarının, kişi parmaklarını açıp kapatmak kadar basit bir iradeli hareket yaparken bile bastırıldığı yarım asırdan uzun zamandır bilinmektedir. Hemen akabinde mu dalgası bastırılmasının bir kişi öteki bir kişinin aynı hareketi yapmasını *izlerken* de meydana geldiği keşfedildi. Bu yüzden, ayna nöronu aktivitesini gözlemlemek için mu dalgası bastırılmasının basit, masrafsız ve müdahale içermeyen bir araştırma yöntemi sunabileceğini ileri sürdük.

Bunun işe yarayıp yaramayacağını görmek için orta düzeyde işlerlik gösteren otistik bir çocuk olan Justin'le pilot bir deney uyguladık (Çok genç olup zayıf işlev gösteren çocuklar bu pilot çalışmada yer almadı çünkü normal ve otistik ayna nöronu aktiviteleri arasında var olduğunu bulabildiğimiz en ufak farkın dikkat ve talimatları anlamakla ilgili problemler veya zihinsel geriliğin genel bir etkisi olmadığını teyit etmek istiyorduk). Justin bize bölgelerindeki otizmli çocuklara refah sağlamak amacıyla kurulmuş olan bir destek grubu tarafından yönlendirilmişti. Tıpkı Steven gibi otizmin birçok karakteristik belirtisini gösteriyordu ama "ekrana bak" gibi basit talimatları takip edebiliyor ve kafa derisi üzerine elektrot yerleştirilmesine karşı çıkmıyordu.

Normal çocuklarda olduğu gibi Justin de bir şey yapmadan oturduğu sırada sağlıklı bir mu dalgası sergiliyor, ondan basit bir istemli hareket yapmasını istediğimizdeyse mu dalgası bastırılıyordu. Fakat bir başkasının aynı eylemi yaptığını gördüğünde bastırılma olması gerektiği gibi gerçekleşmiyordu. Bu gözlem varsayımımız açısından çarpıcı bir sağlama sunuyordu. Çocuk kapıları açabildiğine, patates cipsi yiyebildiğine, resimler çizip merdivenleri tırmanmak gibi pek çok şey yapabildiğine göre motor-komut sisteminin sağlam ancak ayna nöronu sisteminin hasarlı olduğu sonucuna vardık. Bu tek-denekli vaka çalışmasını Nörobilim Derneğinin 2000 yılındaki toplantısında

sunduk ve aynı çalışmayı 2004 yılında on yeni çocukla sürdürdük. Aldığımız sonuçlar bire birdi. Ayrıca bu gözlem yıllar içerisinde birçok farklı grup tarafından, değişik tekniklerle denenerek geniş çapta onay aldı.[2]

Örneğin Aalto Bilim ve Teknoloji Üniversitesinden Riita Hari liderliğindeki bir grup araştırmacı MEG (manyetoensefalografi) kullanarak tahminimizi pekiştirdi, ki çift kanatlı uçaklara göre jetler ne anlama geliyorsa EEG için de MEG öyledir. Çok daha yakın bir zamandaysa Michele Villalobos ve San Diego Eyalet Üniversitesinden meslektaşları, otistik hastalardaki görme korteksiyle prefrontal ayna nöronu bölgesi arasında bulunan işlevsel bağlantıda bir azalma olduğunu göstermek için işlevsel MR teknolojisini kullandı.

Diğer araştırmacılar varsayımımızı TMS (transkraniyal manyetik uyarım [stimulation]) yardımıyla test ettiler. TMS bir

---

[2] Otizmde görülen ayna nöronu sistemi (ANS) işlev bozukluğu üzerine olan (Lindsay Oberman, Eric Altschuler ve Jaime Pineda'yla birlikte yaptığımız) orijinal gözlemim birçok çalışma tarafından teyit edildi (Biz bu gözlemi mu dalgası bastırılması ve işlevsel MR kullanarak gerçekleştirmiştik). Yine de otistik çocukların tek bir belirli beyin bölgesinin (ventral premotor alan ya da Broca alanı) normal, ayna nöronu gibi etkinleşme gösterdiğini iddia eden bir işlevsel MR çalışması mevcuttur. Bu gözlemi (işlevsel MR'ın yapısında var olan kısıtlamalara rağmen) bir öndeğer olarak kabul etsek bile böylesi bir bozukluğu varsayarken öne sürdüğüm teorik gerekçeler yerini koruyacaktır. Daha da önemlisi, bu tip gözlemler ANS'nin ortak bir işlev için birbirlerine bağlanmış ve tüm beyne yayılmış olan birçok alt sistem tarafından oluşturulduğu gerçeğini vurgular: Eylem ve gözlem (Kıyaslarsak, tüm vücuda yayılmış ancak işlevsel olarak ayrı bir sistem olan vücudun lenfatik sistemini dikkate alabiliriz).

ANS'nin bu kısmının kendisinin normal ama beyindeki yansıtımlarının veya alıcı bölgelerinin anormal olması muhtemeldir. Kesin sonuç, başta da önermiş olduğum türde bir işlev bozukluğu olsa gerek. Kurduğumuz diğer bir analoji için diyabetin aslında bir karbonhidrat metabolizması rahatsızlığı olduğu olgusunu düşünün; buna kimse itiraz etmez. Bu kimi zaman pankreasın islet hücrelerine zarar gelmesiyle meydana geldiği ve insülin eksilmesiyle kan şekeri seviyesinde yükselmeye neden olduğu gibi; bedenin genelindeki hücre yüzeylerinde bulunan insülin reseptörlerinde meydana gelen azalmadan da kaynaklanıyor olabilir. İsletlere (pankreastaki isletler için "beynin premotor alanındaki ayna nöronlarına F5 denildiğini" düşünün) gelen zarar *haricinde* diyabetle aynı sendromu üretir fakat orijinal savın mantığı sağlamlığını korur. Tüm bunları dile getirmişken, otizmdeki ANS işlev bozukluğuna dair kanıtın şu noktada oldukça ilginç ancak kesinleşmemiş olduğunun da altını çizmek isterim.

açıdan EEG'nin tam tersidir: Pasif bir biçimde beyinden sızan elektrik sinyallerine kulak kabartmak yerine, kafatasının üzerine güçlü bir mıknatıs tutarak beyinde elektrik akımı *üretir.* Böylelikle TMS sayesinde tesadüfen kafa derisine yakın olan her beyin bölgesinde yapay bir nöral etkinlik oluşturabilirsiniz (İşin kötüsü, birçok beyin bölgesi beyin kıvrımlarının derinlerinde gizlidir ama motor korteks de dahil olmak üzere diğer pek çok bölge TMS'nin onlara rahatlıkla "enerji verebileceği" şekilde hemen kafatasının altında yer alır). Araştırmacılar motor korteksi uyarmak için TMS'yi kullanmış ve sonrasında denek başka insanların eylemlerini izlerken beliren elektromüsküler hareketlenmeyi kayıt altına almışlardır. Normal bir denek bir diğer kişinin –örneğin sağ eliyle bir tenis topunu sıkması gibi– bir eylemini seyrederken deneğin kendi sağ elindeki kasların elektrik "dökümlerinde" ufak bir artış kaydedilecektir. Deneğin kendisi her ne kadar sıkma eylemini gerçekleştirmiyor olsa da, yalnızca eylemin seyredilmesi bile kasların harekete geçmeye hazır oluşunda ufak ama gözlemlenebilir bir artışa yol açarak eylemi kendisi gerçekleştiriyor olsa *olabilecek* kasılmayı gösterir. Deneğin motor sistemi algılanan eylemi kendiliğinden taklit eder ancak aynı zamanda da gerçekleştirilmesini önlemek amacıyla, otomatik olarak omurilik motor sinyalini bastırır –yine de bastırılmış motor-komutun bir kısmı sızmayı başarır ve kaslara ulaşır. Normal deneklerde durum böyledir. Fakat otistik denekler, eylemin yapılışını seyrederken kas potansiyellerinde en ufak bir artış göstermediler. Ayna nöronları eylemlilikten yoksundu. Bu sonuçlar bizimkilerle birleştirildiğinde varsayımımızın doğru olduğuna dair ortaya etkili bir kanıt koymaktadır.

AYNA NÖRONU VARSAYIMI, otizmin daha çılgın birkaç alametine daha açıklama getirebilir. Örneğin otistik çocukların genelde deyim ve eğretilemeleri yorumlamakta güçlük çektikleri bir süredir bilinen bir gerçektir. "Kendini toparla" dediğimizde, otistik bir çocuk gerçekten üstünü başını düzeltebilir. "Her parlayan altın değildir" dediğimizdeyse, bazı yüksek işlevli otistiklerin gerçekçi cevaplar ürettiklerini fark ettik: "Yalnızca sarı

bir metal olduğu anlamına gelir, illaki altın olmak durumunda değildir." Otistik çocukların yalnızca bir kısmında görülse de eğretilemelerle yaşadıkları bu sıkıntı bir açıklama için can atmaktadır.

Bilişsel bilimin, insan düşüncelerinin bedenle ve insanın doğuştan duyusal ve motor süreçleriyle ilişkileri tarafından şekillendiğine inanan bedenleşmiş biliş adında bir dalı bulunur. Bu görüş, 20. Yüzyılın ortalarından sonuna kadar bilişsel bilime hakim olan ve beynin temelde tesadüfen bedene bağlanmış, kullanışlı bir "evrensel bilgisayar"la aynı şey olduğunu iddia eden klasik görüş diyebileceğimiz görüşe tamamen zıttır. Bedenleşmiş biliş fikrini abartmış olmak da mümkün ama artık hakkında yazılmış bunca kitapla birlikte büyük bir desteğe sahip. Size, Lindsay Oberman ve Piotr Winkielman'la bir arada yapmış olduğum bir deneyden çok net bir örnek vereyim. Eğer ağzınızı geniş, sahte bir gülümsemeyle açmak üzere (atın dizginlerini ısırması gibi) bir kalemi ısırırsanız, bir başkasının gülümsemesini (ama surat asmasını değil) fark etmekte zorluk yaşarsınız. Bunun nedeni kalemi ısırırken, gülümseme sırasında kullandığınız birçok aynı kası harekete geçirmeniz ve bu durumun beyninizdeki ayna nöronu sistemine iletilmesiyle eylem ve algı arasında bir karmaşa yaşamanızdır (Belirli ayna nöronları bir yüz ifadesinde bulunduğunuzda ve aynı ifadeyle bir başkasının yüzünde karşılaştığınızda tetiklenir). Bu deney de eylem ve algının beyinde genellikle sanıldığından çok daha fazla birbirleriyle ilişkili olduğunu gösterir.

Peki bunun otizm ve eğretilemeyle ne ilgisi var? Yakın zamanda –bir fincan çayı karıştırmak veya çivi çakmak gibi istemli hareketleri yerine getirememe durumu olan– apraksi sahibi, sol supramarjinal giruslarında hasar bulunan hastaların "yıldızlara uzanmak" gibi eylem temelli eğretilemeleri yorumlamakta da güçlük çektiklerini fark ettik. Supramarjinal girusta da ayna nöronları bulunduğuna göre, edindiğimiz kanıt insanlardaki ayna nöronu sisteminin yalnızca nitelikli eylemleri yorumlamakta değil bu eylemlerin eğretilemelerini anlamada ve doğrusu bedenleşmiş bilişin diğer yönlerinde de rol oynadığını gösterir. Maymunlarda da ayna nöronları vardır ama bunların

eğretilemelerde rol oynaması için maymunların –yalnızca insanlarda rastlanılan düzeyde– bir gelişmişlik düzeyine ulaşmaları gerekir.

Ayna nöronu varsayımı ayrıca otistik dil güçlüklerine yönelik sezgilerimize de katkıda bulunur. Ayna nöronları, bir yeni doğanın duyduğu sesi veya kelimeyi ilk kez tekrarlayışında neredeyse kesinlikle rol almaktadır. Bu durum içsel bir çeviri gerektirebilir: Ses modellerinin ilgili motor modellerine haritalanması ve bunun tam tersi. Böylesi bir sistemin kurulmasının iki yolu vardır. Birincisi kelime duyulur duyulmaz işitme korteksinde fonemlere (konuşma sesi) dair bir bellek yoklaması yapılır. Sonrasında bebek gelişigüzel sesler dener ve bellek yoklamasından aldığı hata geri bildirimlerini kullanarak kendi çıktısını belleğiyle örtüşecek şekilde gitgide düzeltir (Yeni duyduğumuz bir melodiyi içimizden mırıldanırken ve sonra yüksek sesle söylemeye başladığımızda biz de aynı şeyi yaparız; çıktıyı içsel mırıldanmamızla adım adım örtüştürmeye çalışırız). İkincisi, duyulan sesleri konuşulan kelimelere çevirmek için kullanılan ağlar doğal seçilim yoluyla doğuştan belirlenmiş olabilir. Her iki senaryoda da, kesin sonuç ayna nöronlarına atfettiğimiz türde özellikler barındıran bir nöron sisteminin varlığı olacaktır. Eğer çocuk ilk kez duyduğu bir fonem demetini, gecikmeden veya provalarına dair geri bildirim alamadan tekrarlayabilseydi, fiziksel olarak bağlantılı bir çevrimsel mekanizmadan* söz edilebilirdi. Nitekim bu eşsiz mekanizmanın kurulmasını sağlayacak birçok yöntem mevcuttur. Fakat mekanizma nasıl olursa olsun, vardığımız sonuçlar ilk yapısındaki kusurun otizmdeki temel noksanlığa neden olabileceğini gösteriyor. Mu dalgası bastırılmasıyla ilgili deneysel sonuçlarımız bunu destekliyor ve birbirinden alakasız gibi görünen envai çeşit belirtiye tek bir açıklama getirmemize de fırsat veriyor.

Nihayetinde, ayna nöronu sistemi başta her ne kadar diğer insanların niyetlerinin ve davranışlarının içsel bir modelini yaratmak amacıyla gelişmiş olsa da, bu özellik insanlarda biraz daha fazla gelişmiş ve kişinin kendi içine dönerek kendi zihnini, kendisine yeniden temsil etmesini (ya da elde edilen "emsali"

* Hardwired translational mechanism –yn.

yeniden "temsil" etmesini) sağlamıştır. Zihin teorisi sadece arkadaşlarınızın, yabancıların ve düşmanlarınızın zihninde neler döndüğünü sezmemize yaramakla kalmaz; *Homo sapiens*lere özgü bir biçimde kendi zihinsel işleyişimize yönelik sezgilerimizde de artışa sebep olmuştur. Bu durum büyük bir ihtimalle bundan yalnızca birkaç yüz milenyum önce geçirdiğimiz zihinsel evre geçişi sırasında gerçekleşti ve bizim için tam teşekküllü bir kendilik farkındalığının şafağı oldu. Zihin teorisinin altında ayna nöronu sistemi yatıyorsa ve bu teori normal insanlarda kişinin kendisine yönelik bir şekilde içe doğru uygulanıyorsa, bu durum neden otistiklerin sosyal ilişkileri ve kendilerini idrak etmeyi bu denli zor bulduğunu ve birçok otistik çocuğun sohbet ederken neden "ben" ve "sen" zamirlerini doğru bir biçimde kullanmakta güçlük yaşadığını açıklar: Bunların ayırdına varmalarını sağlayacak düzeyde bir olgunlukta olan zihinsel kendilik tasarımından yoksun olabilirler. Bu varsayım aslında normal şekilde konuşabilen yüksek işlevli otistiklerin bile (yüksek sözel otistiklerin otizm bozuklukları içerisinde bir alt tür olan Asperger sendromuna sahip oldukları söylenir) tam teşekküllü bir kendilik algısı olmadan "haysiyet," "acıma," "merhamet," "bağışlama," "utanç" ve belirtmeme dahi gerek yok ama "kendine acıma" gibi kelimeler arasındaki kavramsal farklılıkları anlamakta zorluk çekeceklerini öngörür. Bu tür öndeyiler asla sistematik bir biçimde denenmedi ancak öğrencim Laura Case bununla ilgileniyor. Biz de kendilik tasarımı, kendilik farkındalığı ve bu anlaşılması güç yetilerin karmaşasına dair sorulara en son bölümde yeniden döneceğiz.

Şimdiyse, üç nitelikli görüş eklemenin tam sırası olabilir. İlk olarak, ayna nöronlarınınki gibi özellikleri olan küçük hücre grupları beynin pek çok kısmında yer alır ve büyük, dilerseniz "ayna ağı" diyebileceğiniz birbirine bağlı bir devrenin parçaları olarak görülmelidir. İkincisi, daha önce de belirttiğim üzere, beynin tüm muammalarını da ayna nöronlarına yüklememek konusunda dikkatli olmalıyız. Her şeyi de bunlar yapmaz! Yine de kuyruksuz maymunlara karşı edindiğimiz üstünlükte önemli rollerinin olduğu yadsınamayacağı gibi, onlara dair en başta kurduğumuz "Maymun düşünmez, gördüğünü taklit eder"

anlayışımızın ötesine geçecek bir şekilde, çeşitli zihinsel işlevlerimize dair yapılan bütün araştırmalarda da karşımıza çıkıp duruyorlar. Üçüncüsü, belirli nöronlara (bu durumda, ayna nöronlarına) ve beyin bölgelerine belirli bilişsel yetiler atfetmek yalnızca bir başlangıçtır; nöronların bu hesaplamaları nasıl yürüttüklerini hâlâ anlamamız gerekiyor. Bununla birlikte, anatomiyi anlamak bize büyük ölçüde yol gösterebilir ve sorunun karmaşasını biraz olsun azaltır. Anatomik veriler özellikle de teorik tahminlerimizi sınırlandırıp başlarda umut vaat etmiş olan birçok varsayımı elememize yardımcı olur. Bir diğer yandansa, "zihinsel yetiler homojen bir ağ içerisinde ortaya çıkar" demek hiçbir işe yaramadığı gibi beyindeki hassas anatomik özelleşmelere dair deneysel kanıtlara da kati bir biçimde karşı çıkar. Öğrenebilir yaygın ağlar domuzlar ve kuyruksuz maymunlarda da mevcuttur ama sadece insanlar dil ve kendi üzerine düşünme becerisine sahiptir.

OTİZM HÂLÂ tedavisi oldukça güç olan bir rahatsızlık ancak ayna nöronu yetmezliğinin keşfi yepyeni tedavi yöntemlerine kapı aralıyor. Örneğin *mu* dalgası bastırılmasının eksikliği rahatsızlığın erken bebeklik döneminde fark edilmesi için paha biçilemez bir teşhis aracı olabilir ve böylelikle hâlihazırda mevcut olan davranışsal tedaviler, diğer gösterişli belirtiler ortaya çıkmadan çok daha önce uygulanmaya başlanabilir. Ne yazık ki birçok vakada yaşamın ikinci ya da üçüncü yılında beliren o dikkat çekici belirtiler aileleri ve doktorları uyaran şey oluyor. Otizm ne kadar erken fark edilirse o kadar iyi.

İkinci ve daha etkileyici bir olasılık, otizmin tedavisinde biyolojik geri-besleme* kullanmaktır. Biyolojik geri-besleme, hastanın bedeninden veya beyninden gelen fizyolojik sinyal bir makine yardımıyla takip edilir ve bir çeşit dışsal ekran aracılığıyla hastaya geri yansıtılır. Amaç, hastanın o sinyali yukarı veya aşağı sürüklemek için konsantre olması ve böylece üzerinde kısmen bilinçli bir kontrol geliştirmesidir. Biyo geri-besleme sistemi bir kişiye, ekranda seken ve bipleyen bir nokta olarak

* *Biofeedback*; biyo geri-bildirim, biyolojik geri besleme –yn.

kalp ritmini gösterebilir ve birçok insan bu geri bildirimi kullanıp alıştırma yaparak istediğinde kalp ritmini nasıl yavaşlatacağını öğrenir. Beyin dalgaları da biyo geri-besleme için kullanılabilir. Örneğin Stanford Üniversitesi profesörü Sean Mackey kronik ağrı hastalarını bir beyin görüntüleme makinesine koymuş ve onlara bilgisayar animasyonu olan bir alev görüntüsü izletmiştir. Alevin anbean boyutu, her bir hastanın anterior singulatındaki (ağrı algısıyla ilgili bir kortikal bölge) nöral etkinliğin yansımasıydı ve hastanın içerisinde bulunduğu öznel ağrıya göre oranlanmıştı. Pek çok hasta aleve konsantre olarak boyutu üzerinde hakimiyet kurmak ve onu küçük tutmakta başarılı oluyor, böylelikle aslında yaşadıkları ağrıyı da azaltıyorlardı. Aynı yöntemle otistik bir çocuğun kafasındaki mu dalgaları, belki de basit, düşünce gücüyle oynanan bir video oyunu kisvesi altında onun görebileceği bir ekrana yansıtılarak bir şekilde bu dalgaları bastırmayı öğrenip öğrenemeyeceği görülebilir. Ayna nöronu işlevinin tamamen yok olması yerine zayıf veya etkisiz olduğu varsayımıyla, böylesi bir alıştırma başkalarının niyetliliğini* anlama yetisini kuvvetlendirebilir ve onu görünmez bir biçimde çevresinde dönen sosyal dünyaya karışmaya bir adım daha yaklaştırabilir. Bu kitabın basıma gittiği sıralarda, California Üniversitesi San Diego'dan meslektaşım Jaime Pineda tarafından bu yaklaşım deneniyordu.

Aylık popüler bilim dergisi *Scientific American*'daki bir makalede yüksek lisans öğrencim Lindsay Oberman'la birlikte kaleme aldığım üçüncü bir olasılık da, bazı uyuşturucuları denemekti. MDMA'nın (parti uyuşturucusu ekstazi), primatlar gibi üst düzey sosyal canlıların beyinlerinde doğal olarak bulunan empatojen adındaki sinir taşıyıcılarının sayısının artmasına neden olarak empatiyi arttırdığına ilişkin oldukça fazla anekdot biçiminde kanıt bulunmaktadır. Bu tür taşıyıcıların eksikliği otizmin belirtilerine etki ediyor olabilir mi? Ediyorsa, (molekülleri uygun bir şekilde değiştirilmiş) MDMA, bu rahatsızlığın en sıkıntılı belirtilerinden kimilerini iyileştirmekte yararlı olabilir miydi? Duygusal yakınlık hormonları diye de adlandırılan prolaktin ve oksitosinin sosyal bağlanmayı teşvik ettiği bilin-

* Intentionality; entansiyonalite; yönelimsellik –yn.

mektedir. Belki bu ilişki de terapi amaçlı kullanılabilir. Eğer yeterince erken uygulanırsa, bu tip uyuşturucu kokteyller kimi kendini erken belli eden belirtilerin üstesinden gelmekte ve otistik belirtilerin tümüne sahip olmaya dek varan aşamaların en aza indirgenmesinde yardımcı olabilir.

Prolaktin ve oksitosinden bahsetmişken, yakın zamanda beyin MR'ında, burundan koku sinyalleri almaya yarayan koku alma soğanında önemli ölçüde küçülme tespit edilen otistik bir çocuğa rastladık. Birçok memelide sosyal davranışların düzenlenmesi konusunda kokunun temel bir etken olduğunu hesaba katarsak, koku alma soğanındaki arızanın otizmin doğuşunda parmağı olması ihtimalinin ne kadar mantıklı olacağını merak ettik. Azalan koku alma soğanı etkinliği oksitosin ve prolaktin seviyesinde azalmaya, böylece empati ve şefkat duygularında da eksilmeye neden olabilir. Bunların tamamen benim tahminlerim olduğunu belirtmeye bile gerek yok. Fakat bilimde, genellikle hayal olguyu doğurur; en azından tahminlere peşinen sansür uygulanmasının asla iyi bir fikir olmadığını kanıtlayacak sıklıkta.

Otizmin cansız ayna nöronlarını diriltmek için son bir seçenek de –otistikler de dahil– tüm insanların bir ritim doğrultusunda dans etmekten aldıkları hazdan faydalanmak olabilir. Her ne kadar bu şekilde ritmik müzik kullanılarak yapılan dans terapisi otistik çocuklarla denenmiş olsa da, ayna nöronu sisteminin bilinen özelliklerinden faydalanmak üzere herhangi bir teşebbüste bulunulmadı. Bunu yapabilmenin bir yolu, birkaç örnek dansçının ritme uygun olarak eş zamanlı bir şekilde hareket etmesi ve çocuğun da senkronik bir biçimde bu hareketleri taklit etmesini sağlamak olabilir. Hepsini, çoklu yansıtan aynalarla dolu bir salona koymaksa ayna nöronu sistemi üzerindeki tesiri artırmaya yardımcı olabilir. Çok zorlama bir ihtimal gibi görünüyor olabilir ama kuduz veya difteriden korunmak için aşı kullanılması fikri de o zamanlar öyleydi.[3]

---

[3] Bu bölümde otizm için önerdiğim tedaviler kısmen ayna nöronu varsayımından esinlenildi. Fakat akla yatkınlıkları varsayımın kendisinden kaynaklanmıyor; yine de denemesi ilginç olabilir.

AYNA NÖRONU HİPOTEZİ otizmi tanımlayan özellikleri açıklamakta iyi iş çıkarıyor: Empati yoksunluğu, -mış gibi yapma oyunları, taklit ve zihin teorisi.[4] Yine de bu tam bir açıklama değil çünkü ayna nöronlarıyla açık bir ilgisi bulunduğu gözlemlenmeyen bazı başka yaygın (ama tanımlayıcı olmayan) otizm belirtileri de bulunur. Örneğin kimi otistikler ileri geri sallanmak, göz temasından kaçınmak, bazı seslere karşı aşırı duyarlılık veya tiksinti göstermek ve bu aşırı duyarlılığı azaltmak için yapıyorlarmış gibi görünen dokunsal özuyarım –bazen kendilerine vurmak– gibi davranışlarda bulunurlar. Bu belirtilere, otizmin kapsamlı bir açıklaması yapıldığı takdirde bahsi geçecek kadar yaygın rastlanılır. Belki de kendilerine vurmaları bedenlerinin belirginliğini artırmak için bir yöntemdir, bu sayede kendileriyle bağ kurup varlıklarını yeniden tasdik ediyorlardır. Peki bu görüşü, otizme dair şimdiye kadar söylediğimiz diğer şeylerin arasına ekleyebilir miyiz?

1990'lı yılların başında, grup olarak (doktora sonrası çalışma arkadaşım Bill Hirstein, otizme adanmış bir kurum olan *Cure Autism Now*'ın [Otizmi Tedavi Edin, Hemen!] eş kurucusu Portia Iversen'la işbirliği halinde) otizmin bu diğer belirtilerinin nasıl açıklanabileceği konusunda oldukça kafa yorduk. Nihayetinde, "çarpıcı manzara teorisi" adını verdiğimiz bir fikir ortaya çıktı: Bir kişi dünyaya baktığında, şaşırtıcı olabilecek bir duyusal aşırı yüklemeyle karşı karşıya kalır. 2. Bölümde gördüğümüz üzere, görme korteksindeki "ne" kolunun iki dalını göz önünde bulundurduğumuzda, dünyaya dair bilgiler öncelikle beynin duyusal alanlarında ayrıştırılır ve sonrasında amigdalaya aktarılır. Beyninizin duygusal çekirdeğine açılan bir geçit olarak amigdala, var olduğunuz dünya hakkında duygusal bir denetim gerçekleştirir, çevrenizde gördüğünüz her şeyin duygusal önemini tartar ve bunların saçma, can sıkıcı ya da duygusallaşmanızı gerektirecek şeyler olup olmadığına karar verir. Eğer ikinci seçenek söz konusuysa, amigdala hipotalamusa tetikle-

[4] Otizmin ayna nöronu varsayımını üzerine yapılan testleri ilerletmek adına, (bunu yapan normal çocukların aksine) otistik çocukların başkalarının konuşmalarını dinlerken, farkında olmadan içseslendirme yapmadıklarından emin olmak için milohiyoid kaslarının ve ses tellerinin etkinliklerini izlemek ilgi çekici olabilir. Bu bir erken teşhis aracı olarak da kullanılabilir.

yici görüntünün yarattığı uyarıcı değerle orantılı bir biçimde otonom sinir sistemini harekete geçirmesini söyler; bu uyarıcı biraz ilgi çekiciden, tamamen dehşete düşürücüye dek her şey olabilir. Yani amigdala, yüksek ve düşük dikkat çekiciliklere karşılık gelen tepeler ve vadilerle dolu dünyanızın "çarpıcılık manzarasını" yaratmaya muktedirdir.

Bu devrenin kimi zaman kontrolden çıkması muhtemeldir. Sizi uyaran bir şeye karşı verdiğiniz otonom tepki bedeninizi eyleme hazırlamak üzere, kendisini artan terleme ve kalp ritmi hızı, kasların eyleme hazır hale gelmesi ve benzeri şekillerde gösterir. Olağanüstü durumlarda bu kabaran fizyolojik uyarı beyninize geri bildirimde bulunarak amigdalanızı "Vay canına! Düşündüğümden de tehlikeliymiş. Bundan kurtulmak için daha fazla uyarıcıya ihtiyacımız olacak!" demeye sevk edebilir. Sonucundaysa otonom bir ani baskın olacaktır. Pek çok yetişkin bu tür panik ataklara meyillidir ancak büyük bir kısmımız genelde böylesi otonom girdaplarda kaybolup gitme tehlikesi yaşamayız.

Kafamızda bunlarla, otistik çocukların biçimsiz bir çarpıcılık manzarasına sahip olabileceği olasılığını araştırdık. Bu belki de kısmen, duyusal kortekslerle amigdala arasındaki ve muhtemelen limbik yapılarla frontal loblar arasındaki ayrım gözetmeksizin artan (veya eksilen) bağlantılar yüzünden meydana gelir. Bu anormal bağlantıların bir sonucu olarak her sıkıcı olay veya nesne grubu kontrol dışı bir otonom fırtınaya yol açar. Bu da otistiklerin aynılık ve tekdüzeliğe olan düşkünlüklerini açıklar. Öte yandan duygusal uyarı daha az dikkat çekiciyse çocuk belirli bazı beklenmedik uyaranlara çok daha anormal yükseklikte değerler yükleyebilir ve bu kimi zaman alimleri andıran yetenekleri de dahil olmak üzere tuhaf meşguliyetlerine açıklık getirir. Buna karşın, duyusal korteksten amigdalaya uzanan bazı bağlantılar çarpıcılık manzarasında oluşan bozukluklar sonucu kısmen yok olmuşsa çocuk pek çok normal çocuğun oldukça ilgi çekici bulduğu gözler gibi bazı şeyleri göz ardı edebilir.

Çarpıcılık manzarası varsayımını sınamak için aralarında 37 otistik ve 25 normal çocuğun bulunduğu bir grup çocuğun galvanik deri tepkilerini (GDT) ölçtük. Normal çocuklar beklenilen doğrultuda kimi belirli uyaran kategorilerine tepki verirken,

diğerlerinde tepkisiz kaldı. Örneğin aile bireylerinin fotoğraflarına karşı GDT gösterirken kalem resimlerine göstermiyorlardı. Diğer taraftan otizmli çocuklarsa en sıradan nesneler ve etkinliklerle çok daha güçlü, genel, abartılı ve otonom uyarılmalar yaşarken; gözler gibi oldukça dikkat çeken uyaranlar tamamen etkisiz kalıyordu.

Çarpıcılık manzarası teorisinde yanılmıyorsak, otistik beyinlerin 3. görme yolağında anormalliklerle karşılaşılması beklenir. 3. yolak yalnızca amigdalaya iletimde bulunmakla kalmaz, ayna nöronları yönünden zengin olan superior temporal sulkus –ve onun komşu bölgesi insula– aracılığıyla da aktarım yapar. İnsuladaki ayna nöronlarının –toplumsal ve ahlaksal tiksinti gibi– belirli duyguları ifade etmek kadar algılamakla da ilgili oldukları görülür. Bu yüzden, bu alanlara gelecek zarar veya burada bulunan ayna nöronlarındaki bir bozukluk çarpıcılık manzarasını tahrif ettiği gibi, empatiyi, sosyal iletişimi, taklit ve –mış gibi yapma oyunlarını da azaltır.

Fazladan bir bonus olarak, çarpıcılık manzarası teorisi otizmin geçmişten beri kafaları kurcalayan diğer iki tuhaf yönünü daha açıklayabilir. Birincisi bazı ebeveynler çocuklarındaki otistik belirtilerin kısa süren yüksek ateş sebebiyle geçici olarak azaldığından bahseder. Ateş normalde, beyninizin temelinde yer alan hipotalamusunuzdaki sıcaklık ayar mekanizmasını etkileyen bazı bakteriyel toksinler nedeniyle meydana gelir. Yine bu da 3. yolağın bir parçasıdır. Bu durumda, hipotalamusa komşu ağlarda meydana gelen sinir krizleri gibi belirli işlev bozukluğu davranışlarının pek de rastlantısal olmayabileceğini fark ettim. Yani ateş o otonom uyarıcı fırtınalarını ve bunlara bağlı sinir krizlerini yaratan geri bildirim döngüsü içerisindeki çıkmazlardan birinde yer alan etkinliği körelten bir "taşma" etkisi yaratıyor olabilir. Bu oldukça spekülatif bir açıklama ama hiç olmamasından iyidir. Ayrıca başarılı olursa müdahale edilecek bir başka alan daha yaratmış olurdu. Örneğin geribildirim döngüsünü yapay bir biçimde seyreltmeye yönelik bir yol olabilir. Seyrelmiş bir döngü de hatalı işleyenine göre daha iyi olabilir. Özellikle de Steven gibi bir çocuğun annesiyle bir nebze dahi olsa daha fazla iletişim kurmasını sağlayacaksa. Belki de

birisi ona zararsız bir şekilde, doğal yapısını yitirmiş sıtma paraziti enjekte ederek yüksek ateş geçirmesini sağlayabilir ve bu tür pirojenlerin (ateş yükseltici madde) yinelenen enjeksiyonları, devrelerin "sıfırlanmasına" ve belirtilerin kalıcı bir biçimde dindirilmesine yardımcı olabilir.

İkincisi, otistik çocuklar çoğu zaman kendilerini döver ve kendilerine vururlar. Bu davranışa bedensel özuyarım adı verilir. Teorimize dayanarak, bu davranışın çocuğun yaşadığı otonom uyarıcı fırtınalarda zayıflama yarattığını savunuyoruz. Elbette araştırma grubumuz böylesi özuyarımların yalnızca sakinleştirici bir etkisi olmadığını, aynı zamanda GDT'de de ölçülebilir bir azalmaya yol açtığını ortaya koydu. Bu da otizm için muhtemel bir semptomatik tedavi önerisi getiriyor: Birisi çocuğun kıyafetlerinin altına giyeceği beden uyarımı geribildirim cihazını geri besleyecek olan taşınabilir bir GDT ölçüm cihazı edinebilirdi. Bu tür bir cihazın günlük kullanımda faydalı olup olmayacağı henüz belirsizliğini koruyor ama doktora sonrası çalışma arkadaşım Bill Hirstein bu konuda çalışmalarını sürdürüyor.

Bazı otistik çocuklarda gözlemlenen ileri geri sallanma davranışı benzer bir amaca hizmet ediyor olabilir. Bunun muhtemelen vestibüler sistemi (denge hissi) uyardığını ve dengeyle bağlantılı bilgilerin bir noktada ayrışarak bazılarının 3. yolağa, özellikle de insulaya vardığını biliyoruz. Yani sürekli sallanmak da kendine vurmanın yarattığı türde bir dindirici etki yaratıyor olabilir. Daha spekülatif bir yaklaşımla, birazdan da açıklayacak olduğum gibi, kişinin bedeniyle bağlantıda kalmasına yardımcı olarak aksi taktirde kaos içinde olan dünyasına uyumluluk getirmeye yarıyor olabilir.

Olası ayna nöronu bozukluğu bir yana, başka ne tür etkenler birçok otizmlinin dünyayı algılayış biçimi olduğu düşünülen tahrif olmuş çarpıcılık manzarası hesabına katılabilir? Otizme yönelik genetik yatkınlıklar bulunduğuna dair çeşitli kayıtlar vardır. Fakat daha az bilinen bir şey, neredeyse her üç otistik çocuktan birinin bebekliğinde temporal lob epilepsisi (TLE) yaşamış olduğudur (Klinik deneylerle saptanamamış olan kompleks kısmi nöbetleri de katarsak bu oran çok daha büyüyecek-

tir). TLE yetişkinlerde gösterişli duygusal rahatsızlıklar olarak kendini gösterir ama yetişkinlerin beyinleri tamamen olgunlaşmış olduğu için bunlar yerleşmiş bilişsel bozukluklara yol açmaz. Fakat gelişmekte olan bir beyne neler yaptığı hakkında çok az bilgimiz var. TLE nöbetleri limbik sistemden gelen, yineleyen, gelişigüzel sinir sinyali akınlarından meydana gelir. Çok genç bir beyinde sıkça meydana gelirse, *kindling* [tutuşma] adı verilen sinaps çoğalması işlemiyle, amigdala ve yüksek düzey görme, işitme ve somatik duyusal korteksler arasındaki bağlantıların seçilimsel ama yaygın, rastgele bir şekilde artmasına (ya da kimi zaman yok olmasına) yol açabilir. Bu, otizmin en karakteristik özelliklerinden olan hem önemsiz veya sıkıcı manzaralara ve belirsiz seslere verilen yanlış alarmları hem de sosyal olarak belirgin verilere tepki gösterememe davranışlarını açıklayabilir.

Daha genel anlamda, bütünleşik ve bedenli bir kendilik algısı taşıyor olmamız büyük ölçüde beyinle bedenin geri kalanı –ve elbette empati sayesinde kendi ve ötekiler– arasında gelip giden, eko benzeri "yankılanmalara" dayanıyor gibi duruyor. Yüksek düzey duyusal alanlarla amigdala arasındaki gelişigüzel karışıklıklar ve sonucunda oluşan çarpıcılık manzarası bozulmaları, aynı sürecin bir parçası olarak bedenleşme hissinin -yani ayrık, otonom, bedenine çakılı ve toplum içinde tecessüm etmiş bir kendilik hissinin- rahatsız edici bir biçimde yitimine sebep olabilirdi. Belki de bedensel özuyarımlar bazı çocukların bir yandan yanlışlıkla güçlenen otonom sinyalleri azaltırken beden-beyin etkileşimlerini canlandırarak ve arttırarak bedenliliklerini yeniden kazanmak için verdikleri bir çabadır. Böylesi etkileşimlerin hassas dengesi bütünleşik bir kendiliğin gelişimi açısından büyük önem taşır ve kişiliğin aksiyomatik temeli olarak aslında varsaydığımız bir şeydir. Hiç şüphe yok ki bu kişilik algısı otizmde derin bir biçimde bozulmaya uğramıştır.

Şimdiye kadar otizmin tuhaf belirtilerini açıklayacak iki aday teoriden söz ettik: Ayna nöronu bozukluğu varsayımı ve tahrif olmuş çarpıcılık manzarası görüşü. Bu teorileri öne sürmekteki mantık, rahatsızlığı karakterize eden ancak ilgisiz gibi görünen hayret verici düzendeki belirtiler için birleştirici me-

kanizmalar kurmaktır. Elbette bu varsayımların her ikisi de eşit ölçüde ayrıcalıklı değil. Doğrusu, ayna nöronu sistemiyle limbik sistem arasında gayet bilinen bağlantılar mevcut. Limbik-duyusal bağlantılarda meydana gelen bozulmaların nihayetinde dengesiz bir ayna nöronu sistemine yol açan şey olması muhtemeldir. Görünen o ki bu sorunları çözmek için daha fazla deney yapmamız gerekiyor. Temelde yatan mekanizmalar her ne olursa olsun vardığımız sonuçlar şiddetle, otistik çocukların sendromun belirtilerinden birçoğunu açıklamamıza yarayan ayna nöronu sisteminde işlev bozukluğuna sahip olduklarını gösteriyor. Bu işlev bozukluğu ister beyin gelişiminden sorumlu genlerden, ister bazı virüslere yatkın (dolayısıyla nöbetlere de meyilli olabilen) genlerden ya da hâlâ keşfedilmeyi bekleyen tamamen farklı bir şeyden kaynaklanıyor olabilir. Bu sırada da otizme dair ileriki çalışmalar adına yararlı bir başlangıç noktası görevi görüyor olabilir ve böylelikle günün birinde "Steven'ı geri getirecek" bir yol bulabiliriz.

Otizm bize tamamen insana özgü olan kendilik algısının "yersiz yurtsuz ve isimsiz" bir "hayali hiçlik" olmadığı konusunda hatırlatmada bulunuyor. Mahremiyeti ve bağımsızlığını kanıtlamaya yönelik coşkulu eğilimine rağmen kendilik aslında ötekilerle kurulan ilişkinin ve tecessüm edilen bedenin etkileşimlerinin karşılıklılığından meydana gelir. Toplumdan uzaklaştığında ve kendi bedeninden çekildiğinde zar zor var olur; en azından insan olarak varlığımızı tanımlayan olgun bir kendilik algısından söz etmek güçleşir. Aslında otizm temel olarak bir kendilik bilinci rahatsızlığı olarak ele alınabilir ve bu durumda hakkında yapılan araştırmalar bilincin kendi doğasını anlamamıza yardımcı olabilir.

6. BÖLÜM

GEVEZELİĞİN GÜCÜ: DİLİN EVRİMİ

... Düşünen insan, geleneksel önyargıların kör edici etkilerinden bir kez kurtulduğu zaman, İnsanoğlunun içinden çıktığı o mütevazı ambarda kapasitelerinin ihtişamına dair en iyi kanıtı bulacak ve geçmişten gelen uzun gelişiminde daha saygın bir gelecek elde etmenin makul bir inanç temeline vakıf olacak.

THOMAS HENRY HUXLEY

1999'daki o uzun 4 Temmuz tatili sırasında, neredeyse 15 sene önce Cambridge'deki Trinity Üniversitesinde beraber çalıştığım meslektaşım John Hamdi'den bir telefon aldım. Temasımız kopmuş olduğu için bu kadar uzun zaman sonra sesini duymuş olmak çok güzel bir sürpriz oldu. Birbirimize hal hatır sorarken, kendimi öğrenciliğimizde yaşadığımız pek çok macerayı anımsayıp gülümsemekten alıkoyamadım. Şu an Bristol'de ortopedi profesörü olduğundan bahsetti. Yakın zamanda yayımladığım bir kitap dikkatini çekmişti.

Bana, "Şu sıralar daha ziyade araştırma yaptığını biliyorum ama La Jolla'da yaşayan babam geçirdiği bir kayak kazasında başından yaralandı ve akabinde felç geçirdi. Sağ tarafı tutmuyor ve sen durumuna şöyle bir baksan çok memnun olacağım. En iyi şekilde tedavi edildiğinden emin olmak istiyorum. Hastaların felçli kollarını kullanmalarına yardımcı olmak üzere aynaların kullanıldığı yeni bir rehabilitasyon prosedürü olduğunu duydum. Sen bu konuda bir şey biliyor musun?" dedi.

John'un babası Doktor Hamdi, bir hafta sonra eşi tarafından ofisime getirildi. Kendisi bundan üç yıl önce emekli olana kadar burada, San Diego California Üniversitesinde dünyaca ünlü bir kimya profesörüydü. Onu görmemden yaklaşık 6 ay önce bir ka-

fatası kırığı yaşamıştı. Scripps Kliniğinin acil servisinde, orta beyin arterindeki bir kan pıhtısı yüzünden geçirdiği felcin, beyninin sol yarıküresine giden kanı kestiği konusunda bilgilendirilmişti. Sol yarıküre de vücudun sağ tarafını kontrol ettiğinden Doktor Hamdi'nin sağ kolu ve sağ bacağı tutmuyordu. Yaşadığı felçten daha kötüsü, artık akıcı bir biçimde konuşamıyor oluşuydu. "Su istiyorum" gibi basit cümleler bile büyük çaba gerektiriyordu ve ne söylediğini anlamak için bizim de özel bir dikkatle dinlememiz gerekiyordu.

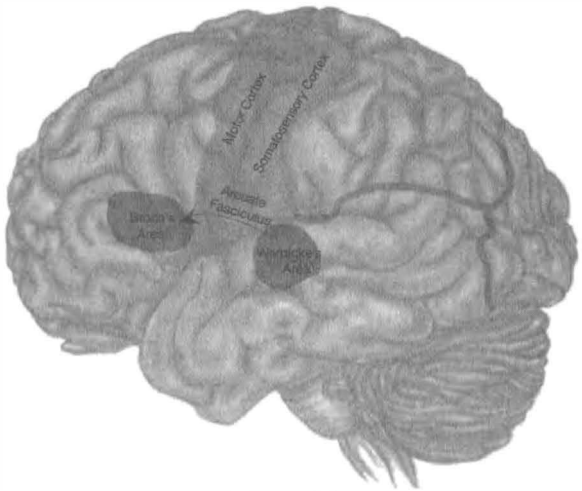
Doktor Hamdi'yi incelerken laboratuvarımızda 6 aylık rotasyon yapan tıp öğrencisi Jason Alexander bana eşlik ediyordu. Jason'la birlikte hem Doktor Hamdi'nin çizelgesini inceledik hem de eşi Bayan Hamdi'den tıbbi geçmişini edindik. Sonrasındaysa bellek, dil ve zekâ gibi yüksek zihinsel işlevlerini ve sırasıyla motor işlevlerini, duyum işlevlerini, reflekslerini ve kranyal sinirlerini test ettiğimiz rutin bir nörolojik tetkik gerçekleştirdik. Refleks çekicimin sapını kavradım ve Doktor Hamdi yatakta uzanmışken sapın ucunu serçe parmağından ayak tabanına kadar önce sağ ayağının sonra sol ayağının dış kısımlarında gezdirdim. Normal ayağında herhangi bir hareket olmadı fakat aynı işlemi felçli ayağına uyguladığımda baş parmağı aniden yukarı kalkarken diğer parmakları içe kıvrıldı. Bu muhtemelen nörolojideki en meşhur gösterge olan Babinski refleksidir. Motor korteksten omuriliğe inen ve istemli hareketlere dair komutları nakleden önemli bir motor yolak olan piramidal yollara alınan hasarı yanlışa mahal vermeyecek ölçüde ortaya koyar.

Jason, "Neden baş parmağı yukarı kalkıyor?" diye sordu.

"Bilmiyoruz." diye cevapladım. "Fakat evrim tarihinin erken dönemlerine giden bir soyaçekim olması muhtemel. Ayak parmaklarının kıvrılması ve yukarı kalkması gibi refleksif geri çekilme yönelimleri aşağı seviyedeki memelilerde görülür. Ancak primatlardaki piramidal yollar özellikle belirginleşerek bu ilkel reflekslere ket vururlar. Primatlarda, parmakları sanki bir dalı kavrayacakmışçasına içe doğru kıvrılmaya meyleden daha gelişmiş bir kavrama refleksi bulunur. Bu, ağaçlardan düşmelerini önlemeye yönelik bir refleks olabilir."

"Kulağa çok olasılık dışı geliyor" dedi Jason, şüpheci bir şekilde.

Yorumunu göz ardı ederek, "Piramidal yollar hasar gördüğünde, kavrama refleksi yok olur ve daha ilkel bir geri çekilme refleksi ortaya çıkar çünkü daha fazla engellenmiyordur. Bu nedenle bebeklerde de aynı durum gözlemlenir çünkü piramidal yolları henüz tam olarak gelişmemiştir" dedim.



Şekil 6.1: Beyindeki iki temel dil alanı, (frontal loblardaki) Broca alanı ve (temporal loblardaki) Wernicke alanıdır. Bu ikisi arkuat fasikül adı verilen bir sinir demetiyle birbirine bağlıdır. Bir diğer dil alanı olan angular girussa (bu şekilde belirtilmemiş olsa da), parietal lobun alt kısmında, temporal, oksipital ve parietal lobların kesiştiği noktada yer alır.

Felç yeterince kötüydü fakat Doktor Hamdi konuşma özründen dolayı daha fazla sıkıntı yaşıyordu. Adını sendromu 1865 yılında ilk kez tanımlayan Fransız nörolog Paul Broca'dan alan, Broca afazisi diye bir konuşma zorluğu çekiyordu. Hasar genellikle parietal ve frontal lobları ayıran geniş yarık veya dikey oluğun hemen önündeki sol frontal lobda (Şekil 6.1) gerçekleşmektedir.

Bu rahatsızlığa sahip birçok hasta gibi, Doktor Hamdi de söylemeye çalıştığı şeyi genel anlamda iletebiliyordu ancak konuşması yavaştı ve oldukça zorlanıyordu. Ayrıca düz monoton

bir sesle, sıkça duraksayarak ve sözdiziminden neredeyse tamamen yoksun (detaysız ve dilbilgisi yapılarından bağımsız) bir biçimde konuşuyordu. İfadeleri, "ve," "ama" ve "eğer" gibi belki dünyadaki hiçbir şeyi nitelemeyen fakat cümlelerin farklı bölümleri arasındaki ilişkiyi belirten, oldukça işlevsel kelimeler açısından da yetersizdi (ama yoksun değildi).

"Doktor Hamdi, bana kayak kazanızdan bahsedin" dedim.

"*Hmmmmmm*... Jackson, Wyoming'de..." diye başladı cümleye. "...kaydım ve *hmmmm*... düştüm, tamam, ellik, eldiven, *uuh*... kayak sopaları, *uuh*... şey *uuuh*... ama kan kaybı, üç gün hastanede yattım ve *hmmmm*... koma... on gün... Sharp Hastanesine nakil... *mmmmm*... dört ay ve geri geldim... *hmmmmm*... yavaş iyileşme ve biraz ilaç *hmmmm*... altı ilaç. Birini sekiz ya da dokuz ay denedi."

"Peki, sonra?"

"Nöbetler."

"Öyle mi? Kan kaybı nereden kaynaklanıyordu?"

Doktor Hamdi boynunun yanını işaret etti.

"Boyun arterinden mi?"

"Evet. Evet. Ama... ııh, ııh, ııh, burası, burası ve burası, burası..." derken, sol eliyle sağ kolu ve bacağı üzerindeki birtakım noktaları işaret ediyordu.

"Devam edin. Biraz daha anlatın" dedim.

"Bu *hmmm*... çok zor (felci kastediyordu), *hmmm*, sol tarafım gayet iyi."

"Solak mısınız yoksa sağlak mı?"

"Sağlak."

"Artık sol elinizle yazabiliyor musunuz?"

"Tabii."

"Peki. Çok güzel. Kelimelerle aranız nasıl?"

"Kelimeler *hmmmm*... yazı."

"Yazı yazarken yavaş mısınız?"

"Evet."

"Tıpkı konuşmanız gibi mi?"

"Doğru."

"İnsanlar hızlı konuştuğunda anlamakta sıkıntı yaşamıyorsunuz, değil mi?"

"Hayır, hayır."

"Anlayabiliyorsunuz."

"Evet."

"Çok güzel."

"*Iuıh*... ama *uuh*... konuşmam, *uuh, hmmm* yavaşladı."

"Peki, sizce konuşmanız mı yavaşladı yoksa düşünceleriniz mi?"

"Evet. Şey *hmmm* (başını işaret ederek) *uuh*... kelimeler çok güzel. *Hmmm* konuşma..."

Sonra diliyle çarpık hareketler yaptı. Muhtemelen düşünce akışının sağlam olduğunu ama kelimelerin akıcı bir şekilde dökülmediğini kastediyordu.

"Diyelim ki, size bir soru sordum; Mary ve Joe'nun on sekiz elması var."

"Tamam."

"Joe'nun elma sayısı Mary'ninkinin iki katı."

"Peki."

"Öyleyse Mary'nin kaç elması var? Joe'nun kaç elması var?"

"*Hmmmm*... bir düşüneyim. Hay aksi."

"İkisinin toplam on sekiz elması var..."

"Altı, *uuh* on iki!" dedi.

"Mükemmel!"

Yani Doktor Hamdi temel cebir, basit aritmetik konularında başarılıydı ve oldukça karışık cümlelere göre bile iyi bir dil kavrayışına sahipti. Geçirdiği kazadan önce mükemmel bir matematikçi olduğunu duymuştum. Yine de kendisini daha sonra Jason'la semboller içeren daha karmaşık işlemlerle sınadığımızda çok denedi ama başarılı olamadı. Broca alanının doğal dillerin sözdizimi ya da sözdizim yapılarının yanısıra, cebir veya bilgisayar programları gibi resmi kuralları olan diğer daha keyfi dillerde de özelleşmiş olması olasılığı oldukça ilgimi çekti. Bu alan her ne kadar doğal diller için evrimleşmiş olsa da, sözdizim kurallarıyla belirli benzerlikler taşıyan başka işlevler için de gizli bir kapasiteye sahip olabilir.

"Sözdizimle" ne kastediyorum? Doktor Hamdi'nin temel sorununu anlamak için "Bana verdiğin kitabı Mary'e ödünç verdim" gibi sıradan bir cümleyi ele alalım. Burada isim tamlaması

–yani "bana verdiğin kitap"–, daha geniş bir cümleye yerleştirilmiş. Özyineleme* adı verilen bu yerleştirme süreci işlevsel kelimeler sayesinde kolaylaşır ve –görünüşte her ne kadar farklı olsalar da tüm dillerin takip ettiği– bilinçaltına yerleşmiş birtakım kurallarla mümkün hale gelir. Özyineleme, istenilen fikri aktarmak için cümleyi gerektiği kadar karmaşık hale sokacak ölçüde sayısız kez tekrarlanabilir. Her bir özyinelemeyle, cümle yapısına yeni bir öbek eklenir. Örnek cümlemiz şu şekilde daha da genişletilebilir: "Hastanedeyken bana verdiğin kitabı, Mary'e ödünç verdim." Buradan da şuna çevrilebilir: "Hastanedeyken bana verdiğin kitabı, orada tanıştığım Mary isimli hoş bir kadına ödünç verdim" ve daha bunun gibi pek çok örnek. Sözdizim, kısa süreli belleğimiz el verdiği ölçüde karmaşık cümleler yaratmamıza olanak sağlar. Elbette çok uzatırsak, saçma sapan bir hal alabilir veya bir oyun gibi gelmeye başlayabilir. Tıpkı eski bir İngiliz tekerlemesinde olduğu gibi:

Bu,
Jack'in inşa ettiği evde duran
arpayı yiyen sıçanı öldüren
kediyi korkutan köpeği kaçıran
eğik boynuzlu ineği sağan
kimsesiz genç kızı öpen
yırtık pırtık giysili hırpani adam.

Şimdi, dil meselesini tartışmaya devam etmeden önce Doktor Hamdi'nin sorununun gerçekten böylesi soyut düzeyde bir dil rahatsızlığı mı yoksa çok daha olağan bir şey mi olduğundan nasıl emin olabileceğimizi sormalıyız. Haklı olarak felcin dudaklarını, dilini, damağını ve konuşabilmesi için gereken diğer ufak kaslarını kontrol eden korteks kısımlarına zarar verdiğini düşünebilirsiniz. Çünkü konuşmak öyle bir çaba sarf etmesini gerektiriyordu ki Doktor Hamdi kelimelerden tasarruf etmeye çalışıyordu. Konuşmasındaki telgrafımsı tabiat belki de güçten tasarruf etmeye yönelikti. Fakat gerekçenin bu olmadığını Jason'a kanıtlamak için birkaç basit test yaptım.

* Rekürsiyon –yn.

"Doktor Hamdi, şu kağıda hastaneye neden gittiğinizi yazar mısınız? Ne oldu?"

Doktor Hamdi talebimizi anladı ve sol elini kullanarak, hastaneye gelmesine neden olan koşullar hakkında uzun bir paragraf yazmaya koyuldu. Her ne kadar el yazısı düzgün olmasa da paragraf anlam taşıyordu. Yazdıklarını anlayabiliyorduk. Fakat dikkat çekici bir biçimde, yazısı da dilbilgisi yapısı yönünden zayıftı. O kadar az "ve," "eğer" ve "ama" kullanmıştı ki... Eğer sorun konuşma kaslarıyla ilgiliyse neden yazısı da konuşmasının anormal biçimine sahipti? Ne de olsa, sol elinde hiçbir sorun yoktu.

Daha sonra Doktor Hamdi'den "İyi ki doğdun" şarkısını söylemesini istedim. Hiç çaba harcamadan söyleyiverdi. Üstelik sadece melodiyi mırıldanmakla kalmadı, şarkının tüm sözleri de yerli yerinde ve doğru telaffuz edilmişti. Bu durum, bağlaçların eksik olduğu, cümle yapısı bulunmayan, yanlış telaffuz edilen kelimelerle dolu tonlama, ritim ve normal konuşmanın sahip olduğu melodik akıştan yoksun olan konuşmasıyla keskin bir tezat içerisindeydi. Eğer sorunu ses aygıtları üzerindeki kontrolün zayıflığından kaynaklanıyor olsaydı, şarkı söylemesi de mümkün olmazdı. Broca hastalarının nasıl şarkı söyleyebildiğini bugün dahi bilmiyoruz. Bir olasılık, konuşma işlevinin bu hastalarda zarar görmüş olan sol yarıküre, şarkı söyleme yetisininse sağ yarıküre tarafından gerçekleştiriliyor olmasıdır.

Sadece birkaç dakikalık testten sonra bile oldukça fazla şey öğrenmiştik. Doktor Hamdi'nin kendini ifade etmekle ilgili sorunları, geçirdiği kısmi felçten veya ağzı ve dilindeki zayıflıktan kaynaklanmıyordu. Kendisinde konuşma değil dil bozukluğu vardı ve bu ikisi birbirinden tamamen farklı şeyler. Bir papağan da konuşabilir –konuşma yetisine sahip olduğunu söyleyebiliriz– ama bir dile sahip değildir.

İNSAN DİLİ O KADAR KARMAŞIK, çok boyutlu ve çağrışımlar açısından zengin görünüyor ki kendimizi neredeyse tüm beynin ya da en azından beynin büyük bir kısmının bu yetiyle ilişkili olması gerektiğini düşünmekten alamıyoruz. Nihayetinde "gül"

gibi basit bir sözcük bile bir sürü çağrışım ve duygu uyandırıyor: İlk aldığınız gül, gülün hoş kokusu, size vaad edilen gül bahçeleri, gül gibi dudaklar ve yanaklar, dikenler, dünyayı pembe gösteren gözlükler ve daha nicesi. Bu durum, gül kavramını oluşturmak için beynin en uzak bölgelerinin bile işe dahil olması gerektiği anlamına gelmiyor mu? Kelimenin kendisi elbette ki sadece çevresinde bin bir çağrışım, anlam ve anı dönen bir vasıta veya odak noktası.

Bunda muhtemelen bir gerçeklik payı vardır ama Doktor Hamdi gibi afazisi olan hastalardan edinilen kanıtlar beynin dil alanında özelleşmiş nöral devreleri olduğunu söyleyerek bunun tam aksini iddia ediyor. Tabii, dil işleminin birbirinden ayrı unsurları ve aşamaları farklı beyin bölümleri tarafından da yürütülüyor olabilir ama biz yine de bunların büyük bir bileşik sistemin parçaları olduğunu düşünmeliyiz. Dili tek bir işlev olarak düşünmeye alışkınız ama bu tam bir yanılsama. Görme de bize tek bir yeti gibi geliyor ancak 2. Bölümde gördüğümüz üzere, görmek çok sayıda yarı-bağımsız alanla ilişkili. Dil de buna benzer. Bir cümlenin yüzeysel olarak üç ayrı unsuru bulunuyor ve bunlar normalde o kadar iç içe geçmiş ki farklı olduklarını hissettirmiyorlar. İlk olarak, kelimeler (sözlük [lexicon]) dediğimiz, nesneleri, eylemleri ve olayları ifade eden yapı taşları geliyor. İkinci olarak, cümle tarafından aktarılan, kelimelerin gerçek anlamları (semantik) geliyor. Üçüncüsüyse işlevsel kelimelerin ve yinelemelerin kullanımını kapsayan sözdizim yapısı, yani dilbilgisidir. Sözdizim kuralları temelde, anlamla niyet arasındaki ince nüansların muğlak olmayan bir iletişim yolu kurmalarına fırsat veren insan dilinin karmaşık ve hiyerarşik cümle yapısını oluşturur.

İnsan gerçek bir dili olan tek canlıdır. "Bana meyve ver" gibi basit cümleleri belirtecek kadar eğitilebilen şempanzeler bile "Joe'nun alfa erkek olduğu doğru fakat artık gittikçe yaşlanmaya ve tembelleşmeye başladı, yani gerçekten kötü gününde değilse yapabilecekleri konusunda endişelenmene gerek yok" gibi karmaşık cümlelerin yakınına bile yaklaşamazlar. Dilimizin sonsuz gibi görünen esnekliği ve açık uçluluğu insan türünün ayırıcı özelliklerinden biridir. Daha açık söylemek gere-

kirse, günlük konuşmada anlamla sözdizim yapısı birbirine o kadar karışmıştır ki aslında ayrı olduklarına inanmak oldukça güçtür. Fakat dilbilimci Noam Chomsky'nin meşhur örneğinde karşımıza çıktığı üzere, dilbilgisi bakımından kusursuz yapıda olan bir cümle, son derece anlamsız bir saçmalık da olabilir: "Renksiz yeşil fikirler kızgınca uyur." Bunun tam aksine Doktor Hamdi'nin bizlere gösterdiği üzere, gayet mantıklı ifadeler de dilbilgisi kurallarına uymayan bir cümle tarafından aktarılabilir ("Çok zor, *hmmmm* sol tarafım gayet iyi").

Görünen o ki beynin farklı kısımları dilin bu üç ayrı alanı üzerine özelleşmiş: Sözcükler, semantik ve sözdizim. Fakat araştırmacılar arasındaki anlaşma işte orada sona eriyor. Özelleşmenin derecesi heyecanlı bir tartışma konusu. Diğer konulara kıyasla en fazla dil akademisyenleri kutuplaştırma eğilimindedir. Nedenini pek bilmiyorum ama şans eseri bu benim çalışma alanıma girmiyor. Yine de pek çoklarına göre Broca alanı temel olarak sözdizim yapılarıyla ilişkilidir. Yani Doktor Hamdi uzun, teorik ve bağlı cümleler kurmak için bir şempanzeden daha fazla şansa sahip değildi. Fakat biraz Tarzanca olsa da (ya da California'daki sörfçü dostlarımız gibi), sözcükleri doğru bir sırayla, art arda dizerek iletişim kurmakta hiçbir zorluk yaşamıyordu.

Broca alanının yalnızca sözdizim yapılar konusunda özelleşmiş olduğunu düşünmemizi sağlayan neden, üzerine yüklenen anlamdan bağımsız olarak onu sanki kendine ait bir yaşamı varmış gibi gösteren gözlemdir. Öyle ki, sanki bu korteks parçası tüm ağlarına yayılmış olan yerleşik, otonom birtakım dil bilgisi kurallarına sahip gibidir. Bunlardan bazıları oldukça gelişigüzel ve görünürde işlevsizdir, ki zaten dilbilimcilerin bunu semantik ve anlamdan bağımsız olduğunu kabul etmelerinin ve beyindeki başka herhangi bir parçadan evrimleştiğini düşünmekten hoşlanmamalarının asıl nedeni de budur. Bunun en uç örneği, doğal seçilim yoluyla bile evrimleşmemiş olduğuna inanan Chomsky tarafından öne sürülmüştür!

Semantikle ilgili beyin bölgesi, beynin ortasından geçen yatay yarığın hemen yakınında bulunan sol temporal lobda bulunur (*bkz.* Şekil 6.1). Wernicke alanı adı verilen bu bölge, anlamın temsili konusunda özelleşmiş gibi görünmektedir. Anlaşılan o

ki Doktor Hamdi'nin Wernicke alanı sağlamdı. Hâlâ kendisine söylenenleri idrak edebiliyor ve sohbetlerine bir anlam görünümü katabiliyordu. Diğer taraftan –Wernicke alanınız hasar görmüş ama Broca alanınız sağlamken sahip olduğunuz– Wernicke afazisi, bir anlamda Broca afazisinin tam tersidir: Hasta akıcı bir şekilde, ayrıntılı ve açıkça ifade edilen, dilbilgisi açısından kusursuz cümleler kurabilir ancak tamamı anlamsız saçmalıklardır. En azından resmi parti politikası bu ama birazdan bunun tamamen doğru olmadığına yönelik kanıtlar sunacağım.

DİLLE İLİŞKİLİ ANA BEYİN ALANLARINA dair bu temel gerçekler çağı aşkın bir süredir bilinmekte. Ancak akıllarda hâlâ pek çok soru var. Özelleşme ne kadar eksiksizdir? Her bir alanda bulunan nöral devreler görevlerini gerçekten nasıl yerine getirirler? Bu alanlar ne kadar otonomdur ve açık, anlamlı cümleler kurabilmek için birbirleriyle nasıl etkileşime geçerler? Dil, düşünceyle nasıl etkileşim kurar? Dil mi düşünmemizi sağlar yoksa düşünmek mi konuşmamızı? Sessiz bir iç konuşma yapmadan da çok yönlü bir şekilde düşünebilir miyiz? Son olaraksa, bu olağanüstü ölçüde karmaşık, çok bileşenli sistem insansı atalarımızda nasıl var oldu?

Bu son soru en can sıkıcı olanı. Tamamen gelişmiş bir insanlığa uzanan yolculuğumuz primat kuzenlerimizin sahip olduğu ilkel hırıltılar, homurtular ve inlemelerle başlamıştı. 75 bin-150 bin yıl önce, insan beyni karmaşık düşünceler ve dilsel becerilerle dolup taşıyordu. Peki bu nasıl oldu? Açıkçası bir geçiş evresi yaşanmış olması gerekiyor ama orta düzeyde karmaşıklığa sahip dilsel beyin yapılarının nasıl işlediğini veya süreç içerisinde ne gibi işlevler gördüklerini hayal etmek biraz güç. Bu geçiş evresi hiç değilse kısmen işlevsel olsa gerek yoksa daha gelişmiş, nihai dil işlevlerinin doğması için seçilmez ya da evrimsel bir köprü görevi görmezdi.

Bu köprünün ne olabileceğini anlamak, bu bölümün temel amacı olacak. "Dil" derken yalnızca "iletişimi" kastetmediğimi de belirtmeliyim. Bu iki kelimeyi sürekli birbirinin alternatifi olarak kullanıyoruz ama aslında oldukça farklılar. Eski dünya

maymununu* düşünün. Eski dünya maymunları birbirlerini yırtıcılara dair uyarmak üzere üç farklı alarm şekline sahipler. Leopar alarmı sürüyü bir an önce en yakındaki ağaçlara kaçmaya sevk eder. Yılan alarmı maymunların iki ayakları üzerinde dikilmesine ve dikkatle çimenlerin içine bakmalarına neden olur. Kartal alarmını duyduklarındaysa gökyüzüne bakarlar ve çalılıkların altında girebilecekleri yerler ararlar. Bu bildirimlerin kelimelere benzediği sonucuna varmak gayet cezbedicidir veya en azından öncüllerin kelimelere benzediği ve maymunların ilkel bir tür sözcük dağarcığına sahip olduğunu söylemek. Peki, maymunlar orada gerçekten bir leopar olduğunun farkındalar mıdır yoksa alarmı duyduklarında refleks olarak mı en yakın ağaca koşarlar? Belki de alarm, insan beyninin barındırdığı çok daha zengin leopar kavramından ziyade sadece "tırman" veya "yerde tehlike var" anlamlarına gelmektedir. Bu örnek bize yalnızca iletişim kurmanın dil olmadığını gösterir. Bir hava saldırısı sireni veya yangın alarmı gibi eski dünya maymunlarının haykırışları da belirli durumlara işaret eden, genelleşmiş uyarılardır ve sözcüklerle uzaktan yakından alakaları yoktur.

Aslında insan dilini bu denli benzersiz kılan ve onu eski dünya maymunlarında veya yunuslarda gördüğümüz diğer iletişim türlerinden radikal ölçüde ayıran özellikleri beş madde halinde sıralayabiliriz:

1. Sözcük dağarcığımız uçsuz bucaksızdır. Sekiz yaşına gelmiş bir çocuk neredeyse altı yüz kelime kullanabilir; bu, en yakın rakibimiz olan eski dünya maymunlarını oldukça aşan bir rakamdır. Kimileri bunun niteliksel bir sıçramadan ziyade aslında bir aşama meselesi olduğunu iddia edebilir; belki de yalnızca çok daha iyi bir belleğimiz vardır.
2. Sözcük dağarcığımızın boyutundan daha önemlisi, özellikle dil bağlamında var olan işlevsel kelimelere yalnızca insanların sahip olmasıdır. "Köpek," "gece" veya "yaramaz" gibi sözcükler gerçek nesneleri veya durumları işaret ederken, işlevsel kelimeler dilin işlevlerinden bağımsız bir varlığa sahip değildirler. Yani "Eğer gülpük bugaysa, bu durumda güdül de öyle olacaktır" gibi bir cümle ne kadar anlamsız

* Vervet monkey –yn.

olsa da, "eğer" ve "bu durumda" kelimelerinin alışılagelmiş kullanımları nedeniyle önermenin koşullu doğasını kavrarız.

3. İnsanlar hâlihazırda görülmeyen veya sadece geçmişte, gelecekte ya da farazi bir gerçeklikte var olan nesnelere ya da durumlara atıfta bulunarak "çevrimdışı" kelimeler kullanabilir: "Dün ağaçta bir elma gördüm ve yarın onu kopartmaya karar verdim, tabii yalnızca olgunlaşmış olması halinde." Bu türde bir karmaşa hayvan iletişiminin en doğal formlarında bile bulunmaz (İşaret dili öğretilmiş olan kuyruksuz maymunlar elbette ifade etmek istedikleri nesnenin yokluğunda da onu niteleyen işaretleri kullanabilirler. Örneğin karınları acıktığında "muz" işaretini yapabilirler.)
4. Bildiğimiz kadarıyla yalnızca insanlar eğretileme ve analoji kullanabiliyor ama burada gri alana düşüyoruz: Düşünce ve dil arasındaki anlaşılması zor sınır. Alfa erkek olan bir kuyruksuz maymun rakibine boyun eğdirmek için onun gözünü korkuturken genital bir teşhirde bulunduğunda acaba bu, insanların birbirlerine hakaret ederken kullandıkları "S...r oradan" metaforunun analojisi midir? Doğrusu merak ediyorum. Ama öyle olsa bile iş cinaslara ve şiirlere ya da Tagore'nin Tac Mahal'i "zamanın yanağında bir damla gözyaşı" diye tasvir edişine geldiğinde bu sınırlı düzeydeki eğretileme çok yetersiz kalıyor. İşte karşımıza yine düşünce ve dil arasındaki o gizemli sınır çıkıyor.
5. Esnek, özyinelenimli bir sözdizimi de sadece insan dilinde bulunur. Birçok dilbilimci hayvanla insan iletişimi arasındaki nitelik sıçramasını tartışabilmek adına bu özelliği ayrı tutar. Bunun nedeni muhtemelen, daha fazla düzenlilik göstermesi ve dilin diğer daha belirsiz yönlerine kıyasla daha titiz bir biçimde ele alınabilir olmasıdır.

Dilin bu beş yönü genel anlamda insanlara özgüdür. Bunlardan ilk dördü, dilbilimci Derek Bickerton tarafından ortaya atılan bir terim olan atadil olarak bir arada ele alınır. Göreceğimiz üzere atadil, kendisinden sonra beliren ve doruğa çıkan, bir bütün olarak gerçek dil adını verdiğimiz etkileşim içindeki parçaların yüksek gelişmişlikteki sistemine ortam hazırlar.

BEYİN ARAŞTIRMALARINDAKİ İKİ KONU dâhileri ve çılgınları her daim etkiliyor gibi. Biri bilinç, diğeri de dilin nasıl evrimleştiği sorusu. 19. yüzyılda dilin kökenlerine dair o kadar tuhaf fikirler ortaya atılmıştı ki, Paris Dilbilim Derneği konuyla ilişkili tüm makalelere resmi bir yasak getirdi. Topluluk, evrimsel ara formların veya fosil dillerin yetersizliği nedeniyle tüm girişimlerin başarısızlığa mahkum olduğu üzerine tartışıyordu. Daha doğrusu dönemin dilbilimcileri dilin özünde olan kuralların karışıklığından o kadar etkilenmişlerdi ki, tüm bunların nasıl başlamış olabileceğine dair bir merak duymuyorlardı. Ancak sansür uygulamaları ve olumsuz öndeyiler bilim dünyası adına asla iyi birer fikir değildir.

Ben de dahil olmak üzere birtakım bilişsel nörologlar, ana akım dilbilimcilerin dilin yapısal yönlerini çok fazla abarttıklarına inanır. Birçok dilbilimci zihnin dilbilgisel sistemlerinin büyük ölçüde otonom ve birimsel olduğu gerçeğini vurgularken, bunların diğer bilişsel süreçlerle nasıl etkileşime girdikleri sorusundan kaçınmıştır. Yalnızca beynin dilbilgisel devrelerinin temelinde yer alan kurallara ilgi göstermiş, bu devrelerin aslında nasıl işlediğine değinmemiştirler. Bu dar bakış, bu mekanizmanın semantik gibi (ortodoks dilbilimcilerin dilin bir yönü olarak dahi görmediği!) diğer zihinsel yetilerle nasıl etkileşime girdiğini araştırmaya ya da geçmişten beri var olan beyin yapılarından nasıl evrimleşmiş olabileceğine dair evrimsel sorular sormaya yönelik dürtüleri ortadan kaldırır.

Dilbilimciler, evrimsel sorulara yönelik ihtiyatlarından ötürü alkışlanmasa da affedilebilir. Bu denli kesişen parçanın böylesi bir düzen içerisinde çalışmasıyla, dilin nasıl olup da özünde kör bir süreç olan doğal seçilim yoluyla evrimleşmiş olabileceğini çözmek veya hayal bile etmek oldukça güç ("Doğal seçilim" derken, organizmanın genlerini bir sonraki nesle aktarma yeteneğini geliştiren rastgele değişikliklerin aşamalı birikiminden söz ediyorum). Bu nispeten basit uyarlanım sürecinin bir ürünü olan zürafanın uzun boynu gibi tek bir özelliği düşünmek hiç de zor değil. Mutasyona uğramış genlere sahip zürafa ataları bir parça daha uzun olan boyunları sayesinde ağaç dallarına daha kolay ulaşıyorlardı, bu da daha uzun süre hayatta kalmalarına

veya daha fazla üremelerine olanak sağlayarak yararlı genlerin nesiller boyu artmasına neden oldu. Sonuçsa, boyun uzunluğunda ilerleyen bir artış oldu.

Peki ya her biri bir diğeri olmadan işe yaramaz görünen birden fazla özellik nasıl bir arada evrim geçirebilir? Biyolojideki pek çok karmaşık, iç içe geçmiş sistem, sözde akıllı tasarım denilen, yaşamın karmaşıklıklarının yalnızca ilahi müdahale veya Tanrı'nın eliyle meydana gelmiş olabileceğini savunan görüşü ileri sürerek evrim teorisinin foyasını ortaya çıkarmak isteyen kişiler tarafından desteklenmiştir. Örneğin omurgalıların gözü doğal seçilim yoluyla nasıl evrimleşmiş olabilir? Hem göz merceği hem de retina aynı oranda gereklidir, yani biri olmadan diğeri de faydasız olacaktır. Ama doğal seçilim mekanizmasının tanımına baktığımızda herhangi bir öngörüye sahip olmadığını görürüz, yani birini bir diğerine hazırlık olsun diye yaratmış olamaz.

Neyse ki Richard Dawkins'in dikkat çektiği üzere, doğada gözleri her tür aşamada karmaşık yapıya sahip sayısız canlı bulunur. Bu da ortaya koyuyor ki en basit sadece ışığı algılayan –deri üzerinde ışığa duyarlı bir takım hücrelerin bulunduğu– mekanizmalardan, bugün keyfini sürdüğümüz hassas optik organımıza kadar mantıklı bir evrimsel sıralanma bulunuyor.

Dil de benzer bir karmaşaya sahip ancak bu konudaki ara formların neler olabileceğine dair en ufak bir fikrimiz yok. Fransız dilbilimcilerin de belirttiği gibi, etrafımızda üzerinde çalışabileceğimiz fosil diller veya yarı insan canlılar bulunmuyor. Ancak bu durum, yaşanan dönüşümün nasıl gerçekleşmiş olabileceğine dair insanların tahminler üretmesine engel olmadı. Yaklaşık olarak ifade etmek gerekirse bu konuda dört temel görüş bulunuyor. Bu görüşler arasındaki kargaşanın bir kısmı "dili" sözdizimin dar anlamıyla ve buna karşın semantiği de kapsayan daha geniş anlamıyla net bir şekilde tanımlanamamasından meydana gelir. Ben burada terimi geniş anlamıyla kullanacağım.

İLK GÖRÜŞ kendi başına doğal seçilim ilkesini bulan, Darwin'in çağdaşı Alfred Russel Wallace tarafından geliştirilmişti (ancak

muhtemelen İngiliz değil de Galli olmasından ötürü hak ettiği övgüleri nadiren alabilmiştir). Wallace doğal seçilimin yüzgeçleri ayaklara veya pulları saça dönüştürmekte yeterli geldiğinden bahsederken, dilin bu şekilde meydana gelmek için fazla karmaşık olduğunu ifade etmiştir. Bu soruna dair çözümüyse oldukça basitti: Dil, zihinlerimize Tanrı tarafından yerleştirilmişti. Bu görüş doğru da olabilir yanlış da ama bilim insanları olarak bizler bunu sınayamayız, o yüzden işimize bakalım.

İkinci görüşse, modern dilbilimin fikir babası Noam Chomsky tarafından ileri sürülmüştür. Tıpkı Wallace gibi o da dilin karmaşıklığı ve gelişmişliğine hayran kalmıştı. Yine o da dilin evrimi açısından doğal seçilimin nasıl doğru açıklama olabileceğine akıl erdirememişti.

Chomsky'nin dil teorisinin kökeni meydana gelme ilkesi üzerine kuruludur. Sözcük basit bir şekilde bütünün, parçaların salt toplamından daha büyük olduğu anlamına gelir –bazen büyük ölçüde öyledir. Buna dair iyi bir örnek –yenilebilir beyaz bir kristal olan– tuzun üretimi olabilir; keskin, yeşilimsi, zehirli klor gazıyla parlak, yumuşak sodyum metalinin birleşiminden meydana gelir. Bu maddelerin hiçbirinin tuza benzer bir yanı yoktur ancak bir araya geldiklerinde tuzu oluştururlar. Yani eğer böylesine karmaşık, tamamen öngörülemez yeni bir madde iki saf madde arasındaki basit bir etkileşimden meydana gelebiliyorsa, 100 milyar sinir hücresini insanın kafatası boşluğu gibi ufak bir alanda bir araya getirdiğimizde nasıl acayip, umulmadık şeylerin meydana gelebileceğini kim tahmin edebilir? Belki dil de böylesine bir özelliktir?

Chomsky'nin görüşü bazı meslektaşlarımın düşündüğü kadar saçma değil. Ancak doğru olsa bile beyin biliminin şimdiki durumu göz önüne alındığında hakkında söylenebilecek veya yapılabilecek pek bir şey yok. Kısacası bunu test etmenin hiçbir yolu yok. Ayrıca her ne kadar Chomsky Tanrı'dan söz etmese de savunduğu görüş tehlikeli bir biçimde Wallace'ınkine yakınsıyor. Gerçekten yanılıyor olup olmadığını bilmiyorum ama çok basit bir gerekçeden dolayı bu fikir hoşuma gitmiyor: "Mucizevi bir şey olmuş" diyerek (aslına bakılırsa) bilimde pek de ilerleme kaydedilmiyor. Organik evrimin ve beyin işlevlerinin bilinen il-

kelerine dayanan daha ikna edici bir açıklama bulmayı tercih ediyorum.

Üçüncü teori, evrim teorisinin bu ülkedeki en seçkin savunucularından merhum Stephen Jay Gould tarafından sunulan ve birçok dilbilimcinin ifadeleriyle çelişen, dilin beyin birimleri üzerine özelleşmiş bir mekanizma olmadığı ve en belirgin güncel amacı olan iletişim için özel olarak evrimleşmemiş olduğu görüşüdür. Aksine, daha önce başka nedenlerle evrim geçirmiş daha genel bir mekanizma olan düşünmenin belirli uygulamalarını temsil eder. Gould'un teorisine göre dil, atalarımıza dünyayı zihinsel olarak daha gelişmiş bir düzeyde yansıtacakları ve 9. Bölümde de göreceğimiz üzere, bu temsil içerisinde kendilerini de daha iyi ifade edebilecekleri bir yol sunan bir sistemden kaynaklanmıştır. Ancak daha sonra bu sistem iletişim adını verdiğimiz başka bir amaca uygun hale getirilmiş veya genişletilmiştir. Bu bağlamda, öyleyse düşünmek bir *eksaptasyon*du; yani başta bir işlevi yerine getirmek üzere evrimleşmişken, sonradan tamamen farklı bir şeyin (bu durumda, dil) evrimleşmesine fırsat sunmuş bir mekanizmadır.

Eksaptasyonun kendisinin de geleneksel doğal seçilim yoluyla evrimleşmiş olması gerektiğini aklımızdan çıkartmamalıyız. Bunun takdir edilmeyişi daha büyük kargaşalara ve acı ihtilaflara yol açmıştır. Eksaptasyon ilkesi, Gould'u eleştirenlerin iddia ettiği gibi, doğal seçilimin bir alternatifi değildir. Aksine uygulanabilme kapsamını ve çeşitliliğini tamamlar ve geliştirir. Örneğin tüyler izolasyon sağlamaya yönelik bir uyarlanım sonucunda sürüngenlerin pullarından evrimleşmiştir (tıpkı memelilerdeki kıllar gibi) ancak daha sonra uçma özelliği kazanarak eksaptasyona dönüşmüşlerdir. Sürüngenlerse büyük avları yutmalarına olanak sağlayacak üç kemikli, çoklu hareket kapasitesi bulunan bir alt çeneye sahip olacak şekilde evrimleşmiştir. Fakat bu üç kemikten ikisi gelişmiş bir duyma yetisi kazanarak eksaptasyon halini almıştır. Bu kemiklerin uygun yerde bulunması orta kulağınızın içerisindeki iki küçük ses yükseltici kemiğin evrimine olanak sağlamıştır. Hiçbir mühendis böylesi zarafet yoksunu bir çözüm hayal etmezdi, ki bu da evrimin fırsatçı doğasını resmeder (Tıpkı bir zamanlar Francis Crick'in

söylediği gibi, "Tanrı bir hackerdır, mühendis değil."). Çene kemiklerinin kulak kemiklerine dönüştüğü bu fikirleri bölümün sonunda daha da açacağım.

Bir diğer, daha genel amaçlı uyarlanım örneğiyse esnek parmakların evrimidir. Aslında bunlar, arboreal atalarımızda ağaçlara tırmanmak için evrimleşmiş ama insansılar tarafından ince el hareketleri ve alet kullanımı yönünde uyarlanmıştır. Günümüzde kültürün gücü sayesinde parmaklar, bir beşiği sallamak, bir asayı kavramak, bir şeyi işaret etmek veya matematik hesabı yapmak için kullanılan genel amaçlı bir mekanizmadır. Fakat hiç kimse –saf bir uyarlanımcı ya da evrimsel bir psikolog bile– parmakların bir şeyleri işaret etmek veya sayı saymak için evrimleştiğini savunmaz.

Benzer bir biçimde Gould, dünyayla baş etmekteki açık faydası göz önünde bulundurulduğunda düşünmenin daha önce evrimleştiğini ve ardından dile ortam hazırladığını öne sürer. Gould'un aslında dilin özellikle iletişim için evrim geçirmediği fikrine katılıyorum. Ancak düşünmenin önce evrimleştiği ve dilin (yani dilin tamamını kastediyorum, Chomskyci bir meydana gelme yaklaşımını değil) bunun yalnızca bir yan ürünü olduğu fikri hoşuma gitmiyor. Bu fikirden haz etmememin bir nedeni, sorunu çözmek yerine sadece erteliyor olması. Düşünmek ve nasıl evrimleşmiş olabileceği hakkında dile oranla çok daha az şey biliyor olduğumuza göre dilin düşünceden evrimleştiğini söylemek de bize pek bir şey ifade etmiyor. Daha önce de pek çok kez söylediğim gibi, bir gizemi başka bir gizemle açıklamaya çalışarak bilimde çok fazla yol katedemezsiniz.

Dördüncü –Gould'unkiyle taban tabana zıt– görüş, dilin tıpkı öksürmek, hapşırmak veya esnemek gibi insan doğasının içine işlemiş, içgüdüsel bir şey olduğunu savunan, Harvard Üniversitesinden başarılı bir dilbilimci olan Steven Pinker tarafından ortaya atılmıştır. Bununla, diğer içgüdüler kadar basit olduğunu değil, yüksek düzeyde uzmanlaşmış bir beyin mekanizması, insana özgü bir uyarlanım ve doğal seçilimin geleneksel mekanizmaları aracılığıyla özellikle iletişim için evrimleşmiş olduğunu kastetmektedir. Yani Pinker dilin yüksek düzeyde gelişmiş bir araç olduğunu savunarak eski hocası Chomsky'e katılır ancak Gould'un, eksap-

tasyonun oynadığı önemli rolle ilgili görüşüne katılmaz. Pinker'ın bakış açısında bir erdem var ama görüşünün yararlı olamayacak kadar genel olduğunu düşünüyorum. Aslında yanlış değil ama eksik. Sanki besinlerin sindiriminin termodinamiğin birinci yasasına dayandığını söylemek gibi; kesinlikle doğru ama bir yandan da yeryüzündeki diğer tüm sistemler için de doğru. Yani sindirimin ayrıntılı mekanizmaları hakkında pek de bilgi veren bir fikir değil. Herhangi bir karmaşık biyolojik sistemin (kulak ya da dil "organı") evrimini ele alırken bunun sadece doğal seçilim yoluyla gerçekleştiğini bilmek istemekle kalmaz, her şeyin tam olarak nasıl başladığını ve güncel gelişmişlik düzeyine nasıl evrilmiş olduğunu da öğrenmek isteriz. Zürafaların boynu gibi daha net bir sorun için bu o kadar da önemli değildir (kaldı ki o konuda bile genlerin nasıl seçilimsel olarak boyun omurlarını uzattığını öğrenmek isteriz). Fakat daha karmaşık uyarlanımlarla uğraştığınızda bu, hikâyenin çok önemli bir parçası haline geliyor.

İşte karşınızda dört farklı dil teorisi. Bunlardan ilk ikisini eleyebiliriz; kesinlikle yanlış olduklarından emin olduğumuz için değil, test edilemeyecek oldukları için. Ama kalan ikisinden hangisi haklı: Gould mu yoksa Pinker mı? Aslında her ikisinde de bir nebze gerçeklik payı olsa da, ben ikisinin de haklı olmadığını ileri süreceğim (yani bir Gould/Pinker hayranıysanız her ikisinin de haklı olduğunu ama iddialarını yeterince ileri taşımadıklarını da söyleyebilirsiniz).

Dilin evrimi üzerine düşünmek için her iki görüşü de bünyesinde barındıran ama bunların da ötesine geçen farklı bir çerçeve önermek istiyorum. Buna "sinestezik başlatma teorisi" adını verdim. Anlaşıldığı üzere, sadece dilin kökenini değil eğretilemeli düşünme ve soyutlama gibi diğer bir sürü insana özgü özelliği anlamamız için de değerli bir ipucu sağlıyor. Ayrıca özellikle de dil ve soyut düşüncenin pek çok yönünün, rastlantısal birleşimleri yeni çözümler doğuran eksaptasyonlardan evrimleştiğini savunacağım. Bunun dilin düşünmek gibi genel bir mekanizmadan evrimleştiğini söylemekten farklı olduğunu anlamanız gerek. Tabii dilin yalnızca iletişim için evrimleşmiş olan özelleşmiş bir mekanizma olduğunu iddia eden Pinker'ın düşüncesinden de farklıdır.

HİÇBİR DİL EVRİMİ TARTIŞMASI doğa/çevre bahsi ele alınmadan tamamlanmış sayılmaz. Dilin kuralları ne ölçüde kalıtsaldır, ne ölçüde yaşamın erken safhalarında dünyadan elde edilmiştir? Dilin evrimi üzerine yapılan tartışmalar oldukça ateşlidir ve bunlardan en sert olanı doğayla çevre arasındaki çekişmedir. Burada bundan kısaca söz edeceğim çünkü çok yakın zamanda çıkmış bazı kitaplarda zaten ele alınmış bir konu. Kelimelerin beyinde fiziksel bağlantıları bulunmadığı konusunda herkes hemfikir. Aynı nesne, farklı dillerde bambaşka şekillerde telaffuz edilen ayrı isimlere sahip olabilir; köpeğe İngilizcede "dog," Fransızcada "chien," Hintçede "kutta," Taycada "maaa" ve Tamilcede "nai" deniliyor olması gibi. Dilin kuralları açısından herhangi bir mutabakattan bahsedemeyiz. Bunun yerine üç farklı görüş üstünlük savaşı içerisindedir.

İlk görüşte *kuralların kendileri* tamamen bağlantılıdır. Yetişkin konuşmalarına maruz kalınmasına yalnızca mekanizmayı harekete geçirecek bir şalter olarak ihtiyaç duyulur. İkinci görüş, dilin kurallarının istatistiksel olarak dinleme yoluyla edinildiğini savunur. Bu görüşü güçlendirmek gerekirse, yapay nöral ağlar gayet basit bir şekilde dille pasif bir maruziyet içerisine girerek sözcükleri ve çıkarımsal sözdizim kurallarını sınıflandırmak üzere eğitilmişlerdir.

Her iki model de dil ediniminin bazı yönlerini yansıtıyor olsa da tüm hikâye bunlardan ibaret olamaz. Ne de olsa kuyruksuz maymunlar, ev kedileri ve iguanaların beyinlerinde de nöral ağlar bulunur ama insanların arasında yetiştirilseler bile dili öğrenemezler. Eton veya Cambridge'de eğitim görmüş bir cüce şempanze [bonobo] de hâlâ "dil"siz bir kuyruksuz maymun olmayı sürdürecektir.

Üçüncü görüşe göreyse *kuralları edinmemizi sağlayan yetimiz* kalıtsaldır ancak asıl kuralları algılayabilmek için onlara maruz kalmamız gerekir. Bu yeti henüz tanımlanamamış olan "dil edinim düzeneği" veya DED tarafından bahşedilmiştir. Bu DED insanlarda bulunur ama kuyruksuz maymunlarda noksandır.

Ben daha ziyade bu üçüncü görüşü tercih ediyorum çünkü kendi evrim taslağımla en çok bu uyuşuyor ve birbirini tamamlayan iki olguyla destekleniyor. İlki, insan yavruları gibi mua-

mele görseler ve her gün el işaretleriyle eğitilseler bile kuyruksuz maymunlar gerçek bir dil yetisi kazanamazlar. Nihayetinde hemen o an istedikleri bir şeyi işaret edebilecek duruma gelirler ama işaret dilleri üretkenlikten (karmaşık, gelişigüzel yeni sözcük kombinasyonları oluşturma becerisinden), işlevsel kelimelerden ve özyinelemelerden yoksundur. Buna karşılık insan yavrularını dil ediniminden alı koymak hemen hemen imkansızdır. Farklı dil geçmişlerinden gelen insanların ticaret yapması veya anlaşması gereken dünyanın kimi bölgelerinde, hem yetişkinler hem de çocuklar –sınırlı sözcük dağarcığına, ilkel bir sözdizimine ve çok az bir esnekliğe sahip– *pidgin* adı verilen basitleştirilmiş yapay bir dil geliştirmişlerdir. Fakat pidgin içerisinde yetişmiş ilk kuşak çocuklar bunu kendiliğinden gerçek bir sözdizimine ve romanlar, şarkı sözleri ve şiirler yazmaya yetecek esneklik ve inceliklere sahip *kreyol*a [creol]* çevirir. Pidginlerden defalarca kreyol doğması DED için güçlü bir kanıttır.

Bunlar önemli, belli ki oldukça da zor meseleler ve medyanın geneli tarafından sıklıkla "dil esas olarak doğuştan mı gelir yoksa sonradan mı edinilmiştir?" gibi sorularla aşırı derecede basitleştirilmeleri büyük bir talihsizliktir. "IQ esas olarak genlere göre mi belirlenir yoksa kişinin çevresine göre mi?" sorusu da bunun bir benzeridir. Böylesi sorular iki süreç aritmetiksel bir şekilde takip edilebilir yollarla doğrusal olarak kesiştiğinde anlamlı olabilir. Örneğin "Kazancımızın ne kadarı yatırımlardan, ne kadarı satışlardan geldi?" gibi bir soru sorabilirsiniz. Fakat ilişkiler karmaşık ve doğrusal –dil, IQ veya yaratıcılık gibi herhangi bir zihinsel özelliğin olduğu gibi– değilse, soru hangisinin daha çok katkı sağladığı değil nihai ürünü ortaya çıkartmak için nasıl bir etkileşimde bulundukları hakkında olmalıdır. Dilin aslında kalıtsal olup olmadığını sormak, sofra tuzunun tuzluluğunun temelde klordan mı yoksa sodyumdan mı kaynaklanıyor olduğunu sormak kadar saçmadır.

Merhum biyolog Peter Medawar bu mantıksızlığı resmetmek için etkileyici bir analoji sunmuştur. Irsi bir rahatsızlık olan fenilketonüri (PKU), vücutta fenilalanin aminoasidinin katalizlenememesine yol açan, nadiren görülen anormal bir genden

* Kreyol; ana dili pidgin olanların geliştirdiği dile verilen isim –yn.

kaynaklanır. Çocuğun beyninde aminoasit birikmeye başladıkça çocukta ciddi biçimde zekâ geriliği görülür. Tedavisiyse basittir. Yeterince erken teşhiste bulunursanız tek yapmanız gereken fenilalanin içeren yiyecekleri besin düzeninin dışına çıkartmaktır ve çocuk bu sayede tamamen normal bir IQ seviyesiyle büyüyecektir.

Şimdi iki uç durum hayal edelim. Genin sıra dışı olduğu, fenilalanininse oksijen ve su gibi her yerde bulunduğu ve yaşamın vazgeçilmez bir parçası olduğu bir gezegen düşünelim. Bu gezegendeki zekâ geriliğinin sebebi PKU'dur ve bu yüzden nüfustaki IQ farklılıkları da tamamen PKU genine atfedilebilir olurdu. Bu durumda zekâ geriliğinin genetik bir bozukluk veya IQ'nun kalıtsal olduğunu söylemeniz temellendirilmiş olurdu. Şimdi, bir de bunun tam tersinin mevcut olduğu bir ülke hayal edin: PKU geni herkeste var fakat fenilalanin oldukça nadir bulunuyor. Bu gezegende PKU'nun, fenilalanin denilen bir zehrin yol açtığı çevresel bir bozukluk olduğunu ve IQ seviyelerindeki çeşitliliğin çevreden kaynaklandığını iddia edebilirdiniz. Bu örnek, iki değişken arasındaki etkileşim karmaşıkken bunlar tarafından yapılan katkılara değer oranları atfetmenin anlamsız olduğunu gösteriyor. Eğer bu durum sadece bir genin tek bir çevresel değişkenle etkileşimi için doğruysa, genler yalnızca çevreyle değil birbirleriyle de etkileşim içerisinde olduklarından bu sav, insan zekâsı gibi karmaşık ve çok bileşenli bir şey için çok daha yüksek geçerliliğe sahiptir.

Ne gariptir ki IQ evangelistleri (Arthur Jensen, William Shockley, Richard Herrnstein ve Charles Murray gibileri) IQ'nun kalıtsallığını (kimi zaman "genel zekâ" veya "küçük g" olarak adlandırılır) zekânın tek başına ölçülebilir bir özellik olduğunu öne sürmekte kullanırlar. Bu durum kabaca, ömür tek bir sayıyla ifade edilebilen, güçlü, kalıtsal bir bileşene –yaş– sahip olduğu için genel sağlığın tek bir şey olduğunu söylemekle benzerlik taşırdı! "Genel sağlık" kavramının monolitik bir şey olduğuna inanan hiçbir tıp öğrencisi tıp fakültesinde fazla yol alamaz veya –haklı olarak– fizikçi olmasına fırsat verilmez. Ancak vaziyet böyleyken, psikoloji ve siyasi hareketler dahilindeki uğraşların tümü aynı ölçüde gülünç olan tek bir ölçülebilir genel

zekâ inanışı üzerine inşa edilmiştir. Bunların katkıları şok etme değerlerinin sadece biraz üstündedir.

Tekrar dil konusuna dönersek, çitin hangi tarafında olduğum şimdiye dek anlaşılmış olmalı: Hiçbiri. Gururla iki tarafı da destekliyorum. Dolayısıyla –her ne kadar kısaca bu kalıbı kullanıp durmuş olsam da– bu bölüm tam olarak dilin nasıl evrimleştiğiyle ilgili olmayıp; aksine dil *kabiliyeti*nin ya da dil edinme becerisinin kazanılması konusunda nasıl bu kadar çabuk evrim geçirildiğiyle ilgilidir. Bu beceri evrimsel süreç içerisinde seçilmiş genler tarafından kontrol edilmiştir. Bölümün devamında yönelteceğimiz sorular şöyle olacak: Neden bu genler seçildi ve ileri düzey gelişmişlikteki bu beceri nasıl evrimleşti? Birimsel mi? Her şey nasıl başladı? Kuyruksuz maymun benzeri atalarımızın homurtu ve inlemelerinden Shakespeare'in muhteşem şiirselliğine uzanan evrimsel geçişi nasıl gerçekleştirdik?

BASİT BUBA-KİKİ deneyini anımsayın. Bundan 1 ila 200 bin yıl önce Afrika çayırlarında yaşamış bir grup insansı atamızın sarf ettiği ilk kelimelerin nasıl ortaya çıktığını anlamamız için gereken cevap anahtarını bu deney barındırıyor olabilir mi? Aynı nesne için ayrı dillerde kullanılan sözcükler sıkça birbirlerinden bütünüyle farklı olabildiklerine göre, insan belirli nesneler için seçilen sözcüklerin tamamen keyfe keder olabileceğini düşünmeden edemiyor. Aslına bakılırsa dilbilimciler arasındaki genel kanı bu yönde. Yani belki de ilk kuşak insansı atalarımız bir gece kabile ateşinin etrafında toplandı ve

"Hadi bakalım, hepimiz şu canlıya 'kuş' diyelim. Şimdi hep birlikte söyleyelim, *kuuuuuuşşşş*. Evet, bir kez daha tekrar edelim, *kuuuuuşşş*" dedi.

Bu hikâye tam bir saçmalık elbette. Fakat ilk sözcük böyle ortaya çıkmadıysa nasıl oldu? Aradığımız yanıt, bir nesnenin görsel şekli ve "eşi" olması muhtemel olan sesi (ya da en azından sesimsi bir şeyi) arasında içsel, gelişigüzel olmayan bir benzeşim olduğunu açıkça ortaya koyan buba-kiki deneyinde saklı. Önceden beri var olan bu önyargılar bağlantılı olabilir. Bunlar

çok ufak olabilir ama süreci başlatmak için de yeterlidirler. Bu fikir şimdilerde gözden düşmüş olan, dilin kökenleriyle ilgili "yansıma [onomatope] teorisini" andırıyor ama alakası yok. "Onomatope"den kasıt seslerin taklitlerinden meydana gelen; örneğin "gümbürdemek," "gıdaklamak" veya bir çocuğun kediyi "pisi pisi" diye çağırması gibi belirli seslerden türeyen yansıma sözcüklerdir. Yansıma teorisi, bir nesneyle özdeşleşmiş seslerin, nesnelerin kendilerinden bahsetmek için birer kısayola dönüştüğünü iddia eder. Fakat benim tercih ettiğim sinestezik teori daha farklı. Bubanın yuvarlak görsel şekli yuvarlak bir ses çıkartmadığı gibi aslında hiçbir ses çıkartmaz. Tam tersine görsel biçimi soyut bir düzeyde dalgalı ses biçimini andırır. Yansıma teorisi sözcükle ses arasındaki bağlantının gelişigüzel olduğunu ve yalnızca tekrarlayan çağrışımlardan kaynaklandığını savunur. Sinestezik teoriyse bağlantının gelişigüzel olmadığını ve ikisi arasında çok daha soyut, zihinsel bir düzlemde gerçek bir benzerlik olduğunu ifade eder.

Buna dair kanıt var mı? Antropolog Brent Berlin, Peru'nun kuzeyindeki Huambisa kabilesinin ormanlarındaki otuz kuş türü için otuzdan fazla ayrı isim kullandıklarına ve Amazon nehrindeki aynı miktarda balıklar için de bir o kadar isme sahip olduklarına dikkat çekmiştir. Eğer bu altmış ismi karıştırır, bunları tamamen farklı bir toplumsal dilbilim geçmişinden gelen bir kişiye –örneğin Çinli bir çiftçiye– verir ve bu isimleri kuşlar ve balıklar olmak üzere iki ayrı grup halinde sınıflandırmasını isterseniz, kendi dili Güney Amerika dilleriyle en ufak bir benzerlik taşımamasına rağmen, şaşırtıcı bir şekilde verilen görevi beklenenin üzerinde bir başarıyla gerçekleştirdiğini göreceksiniz. Ben bunun buba-kiki etkisinin, bir diğer deyişle ses-biçim tercümesinin kanıtı olduğunu savunuyorum.[1]

Ancak bu, hikâyenin sadece küçük bir parçası. 4. Bölümde ayna nöronlarının dil evrimine yapmış olabileceği katkılar hakkındaki kimi görüşlerden söz etmiştim. Şimdi bu bölümün kalan kısmında meseleye daha derinlemesine bakabiliriz. Gelecek bölümü anlamak için frontal korteksteki Broca alanına dönme-

[1] Bu yaklaşıma Brent Berlin tarafından yön verilmiştir. Berlin'inkine benzer kültürler arası çalışmalar için *bkz.* Nuckolls'a (1999).

liyiz. Bu alan konuşmayı yöneten çeşitli dil, dudak, damak ve gırtlak kaslarına sinyaller gönderen haritalar ve motor programlar içerir. Tesadüf olmamakla birlikte bu bölge ayrıca sesler için oral hareketler, seslerin dinlenmesi ve (en az önemli olanı) dudak hareketlerinin izlenmesi gibi konularda bir arayüz temin eden ayna nöronları açısından da zengindir.

Tıpkı görülen ve duyulanlar (buba-kiki etkisi) için bulunan beyin haritaları arasında rastlantısal olmayan bir uyuşma ve çapraz etkinleşme olduğu gibi, belki görsel ve işitsel haritalar arasında ayrı, Broca alanındaki motor haritalarda ayrı bir benzer uyuşma –içsel tercüme– mevcuttur. Eğer kulağa biraz esrarengiz geldiğini düşünüyorsanız söylerken sanki görsel küçüklüğü yansıtmaya veya taklit etmeye çalışır gibi ağzınız, dudaklarınız ve yutağınızın gerçekten daraldığı "minicik," "küçücük" gibi kelimeleri yeniden düşünün. Diğer taraftan "dev*a*sa" ve "kocaman" gibi kelimeler de ağzın fiziksel olarak gerçekten genişlemesini gerektirir. Daha az belirgin bir örnek "fudge,"[2] "trudge,"[3] "sludge,"[4] "smudge"[5] ve bunlar gibi dilin damaktan ani bir hareketle çekilmesinin öncesinde uzunca bir süre damağa bastırıldığı, sanki oradan hızla çekmeden önce ayakkabınızın uzun uzadıya çamura değişini taklit eden sözcüklerdir. Burada yine görsel ve işitsel hatları kas seğirmeleriyle belirlenen ses hatlarına tercüme eden içsel bir soyut cihazın varlığı söz konusudur.

Bir diğer daha az belirgin bulmaca parçası da ellerin kullanıldığı işaret diliyle, dil ve dudak hareketleri arasındaki bağlantıdır. 4. Bölümde de bahsedildiği üzere, Darwin makas kullanırken farkında olmadan çenenizi kasıp gevşeterek bu hareketleri taklit edebildiğimizi fark etmişti. Ağız ve elle ilişkili kortikal alanlar birbirine oldukça yakın olduğundan belki gerçekten ellerden ağzımıza giden bir sinyal şaşması vardır. Tıpkı sinestezide olduğu gibi burada da beyin haritaları arasında içsel bir çapraz-etkinlik varmış gibi görünüyor ancak buradaki

---

[2] Yumuşak şekerleme; okunuşu \ˈfəj\ –yn.

[3] Ayağını yerlere sürüyerek yürüme, yorgun yürüme; okunuşu \ˈtrəj\ –yn.

[4] Yumuşak çamur; okunuşu \ˈsləj\ –yn.

[5] Kir, leke; okunuşu \ˈsməj\ –yn.

durum duyusal haritalar yerine motor haritalar arasında gerçekleşiyor. Bunun için yeni bir isim bulmaya ihtiyacımız var, o yüzden "*sinkinezi* (*sin* "birlikte," *kinezi* ise "hareket" anlamına gelir)" adını verelim.

Sinkinezi ilkel el hareketlerinin (veya atadil de diyebilirsiniz) sözlü dile evrilmesinde önemli bir rol oynamış olabilir. Primatlardaki duygusal hırıltılar ve feryatlar temelde sağ yarıküredeki (beynin duygusal merkezi) limbik sistemin bir parçası olan anterior singulatta meydana gelir. Ellerin kullanıldığı bir işaret dili, canlının aynı zamanda duygusal sesler çıkarttığı sırada orofasiyal hareketlerle [yüz-ağız bölgesi hareketleriyle] yankılanıyorsa ortaya çıkan sonuç sözcükler olacaktır. Kısacası, eski insansılarda işaret dilini anlık bir şekilde sözcüklere tercüme edecek içsel, önceden beri var olan bir mekanizma bulunmaktaydı. Bu durum –birçok psikodilbilimcinin hoş karşılamadığı bir görüş olan–, ilkel el hareketlerinden oluşan bir dilin nasıl konuşma diline evrilmiş olabileceğini daha kolay anlamamızı sağlar.

Somut bir örnek vermek gerekirse, "come hither [işveli]" ifadesini ele alalım. Bu ifadeyi avucunuzu kaldırıp parmaklarınızı sanki avuç içinizin alt kısmına dokunacakmış gibi içeri bükerek gösterdiğinizin farkındasınızdır. Şaşırtıcı bir şekilde diliniz de "hither"[6] veya "here"[7] seslerini –sinkinezi örneklerini– çıkartmak için damağınıza dokunacak biçimde geriye kıvrılarak benzer bir harekette bulunur. "Go"[8] sözcüğünü telaffuz ederken dudaklarınızı dışarı doğru uzatırsınız, "come" [9] derkense dudaklarınız birleşir (Hint Dravid dil ailesine mensup Tamilcede –İngilizceyle ilgisi yoktur– "go" sözcüğünün karşılığı "po"dur).

Hiç şüphesiz Taş Devrinde kullanılan orijinal dil her ne idiyse günümüze dek sayısız kez değişerek ve bezenerek tanınmaz hale gelmiş olmalı ki bugün İngilizce, Japonca, !Kung ve Çeroki dilleri gibi bir sürü dile sahibiz. Ne de olsa dil inanılmaz bir hızla evrimleşir; kimi zaman sadece 200 yıl dili genç bir konuşmacının büyük büyükannesiyle zar zor iletişim ku-

---

6 Buraya doğru; okunuşu \ˈhi-thər\ –yn.

7 Bura, burası; okunuşu [\ˈhir\] –yn.

8 [git: \ˈgō\] –yn.

9 [gel: \ˈkəm\] –yn.

rabilmesine yol açacak kadar değiştirmek için yeterlidir. Yani tüm dilbilimsel becerilerin kadim gücü insan zihninde ve kültürde bir kez ortaya çıktığında muhtemelen orijinal sinkinetik benzeşmeler kaybolmuş veya tanınmayacak şekilde birbirine karışmıştır. Fakat bana göre sinkinezi kendisini izleyen bir diğer dilbilimsel olgunlaşma üzerine orijinal sözlüğün temellerini atmaya yardımcı olarak sözcük dağarcığının ilk tohumlarını ekmiştir.

Sinkinezi ve diğer insanların hareketlerinin taklit edilmesiyle görme ve duyma arasındaki ortaklıkların ekstraksiyonu (buba-kiki) gibi, aynı türdeki diğer özelliklerin tümü, bir benzerini ayna nöronlarının yapması gereken ölçümlere dayanıyor olabilir: Beyin haritaları arasındaki bağlantı kavramları. Bu tür bağlantılar bizlere bunların atadilin evrimindeki potansiyel rollerini yeniden anımsatır. Bu varsayım ortodoks bilişsel psikologlara spekülatif gelebilir ama bize dilin gerçek nöral mekanizmalarını keşfetmek üzere bir fırsatlar penceresi açar ve tarihlendirmek zorunda olduğumuz tek durumdur ve önemli bir ilerlemedir. Bu sava dair iddiaları da bölümün ilerleyen kısımlarında ele alacağız.

İşaret dilinin en başta nasıl evrimleşmiş olduğunu da ayrıca sorgulamalıyız.[10] En azından "gelmek" veya "gitmek" gibi fiiller bir zamanlar bu eylemleri gerçekleştirirken ritüelleşen hareketlerden doğmuş olabilirler. Örneğin bir kişiyi tutup parmaklarınızı ve dirseğinizi kendinize doğru bükerek çekebilirsiniz. Böylece hareketin kendisi (hakiki fiziksel nesneden bağımsız olarak da olsa) bir iletişim gayreti halini alır. Sonucu da işaret dilidir. Aynı savın "itmek," "yemek," "atmak" gibi diğer basit fiiller için de geçerli olduğunu görebilirsiniz. Bir kez işaret dili dağarcığınız oluştuğundaysa sinkinezi tarafından gerçekleştirilen, önceden var olan bütünleşik tercümeler de göz önünde bulundurularak benzer seslendirmelerin gelişmesi daha kolay bir hal alır (Sırasıyla işaret dilinin yorumlanmasında ve ritüelleşmesinde önceki bölümlerde de değinildiği üzere ayna nöronları etkili olmuş olabilir).

[10] Dilin kökenlerine dair ortaya konan işaret dili teorisi, ayrıca birtakım başka yaratıcı savlarla desteklenmiştir. *bkz.* Corballis (2009).

Bu durumda ilk insansıların beyninde üç değişik haritadan haritaya yankılaşım tipi bulunuyor: Görsel-işitsel haritalama (*buba-kiki)*; işitme ve görme duyusal haritaları arasında gerçekleşen haritalama, Broca alanındaki motor seslendirme haritaları ve Broca alanıyla ellerin kullanıldığı işaret dilini yöneten motor alanlar arasındaki haritalama. Bu sapmaların her birinin muhtemelen oldukça ufak olduğunu fakat birlikte hareket ederek birbirini başlatıp, teşvik edip geliştirdiğini ve modern dilin doğuşuna yol açan bir kartopu etkisi yaratmış olabileceğini aklınızda bulundurun.

ŞİMDİYE DEK TARTIŞILAN FİKİRLER için elimizde herhangi bir nörolojik kanıt var mı? Bir maymunun frontal lobundaki (yani bizde Broca alanına dönüşmüş gibi görünen aynı bölgedeki) birçok nöronun hayvanın yer fıstığına ulaşmak gibi oldukça belirli bir eylemi gerçekleştirmesi sırasında harekete geçtiğini veya bir başka maymunun yer fıstığını kavrayışını seyrettiği sırada bu nöronların bir alt kümesinin hareketlendiğini hatırlayın. Bunu yapabilmek için nöron (burada aslında "nöronun bir parçası olduğu ağı" kastediyorum) kasların büzülme sıklığını belirleyen komut sinyalleriyle diğer maymunun görüş noktasından görülen yer fıstığına uzanışının görsel görünümü arasındaki soyut benzerliği ölçmek durumundadır. Öyleyse nöron bir başkasının niyetini etkin bir şekilde okuyabilir ve teoride, gerçek eyleme benzeyen ritüelleşmiş bir el hareketini anlayabilirdi. Buba-kiki etkisinin, bu ayna nöronları ile şimdiye kadar sinestezik teşvik ve geliştirmeye dair sunduğum görüşler arasında etkili bir köprü görevi görmesi beni derinden etkilemişti. Bu sava önceki bölümlerden birinde kısaca değinmiştim ancak atadilin evrimiyle ilişkisi meselesini derinleştirebilmem adına şimdi bu savı biraz daha detaylandırmama izin verin.

Buba-kiki etkisi görsel görünüm, işitme korteksindeki ses temsili ve Broca alanındaki kas seğirmelerinin sıklığı arasında içsel bir tercümeye ihtiyaç duyar. Bu tercümeyi gerçekleştirmekse neredeyse mutlaka bir boyutu diğerine haritalayan ayna nöronu benzeri özelliklere sahip devrelerin etkinleşmesini gerektirir. Ayna nöronları yönünden zengin olan inferior parietal lobcuk (IPL) bu rol için idealdir. IPL muhtemelen tüm bu tür soyutla-

malar için bir kolaylaştırıcı işlevi görür. Bu üç özelliğin (görsel biçim, ses değişimleri ve dil-dudak hatları) örneğin keskinlik ya da yuvarlaklık gibi soyut özellikler haricinde katiyen bir ortak özellikleri bulunmadığını da tekrar vurgulamak istiyorum. Yani burada gördüğümüz şey, biz insanların son derece başarılı olduğu soyutlama adını verdiğimiz sürecin, yani normalde hiçbir şekilde birbirine benzemeyen oluşumlar arasında ortak paydalar yaratma becerisinin esaslarıdır, ki belki de bunlar kökenimizden yadigârdır. Kırık cam parçalarının biçiminden ve *kiki* sesinden keskinlik kavramını çıkartma yetisinden tutun da, beş domuz, beş eşek ya da beş cıvıltıdaki "beşliği" görme becerisi gibi yetiler evrim için ufak olabilir ama insanlık için büyük birer adımdır.

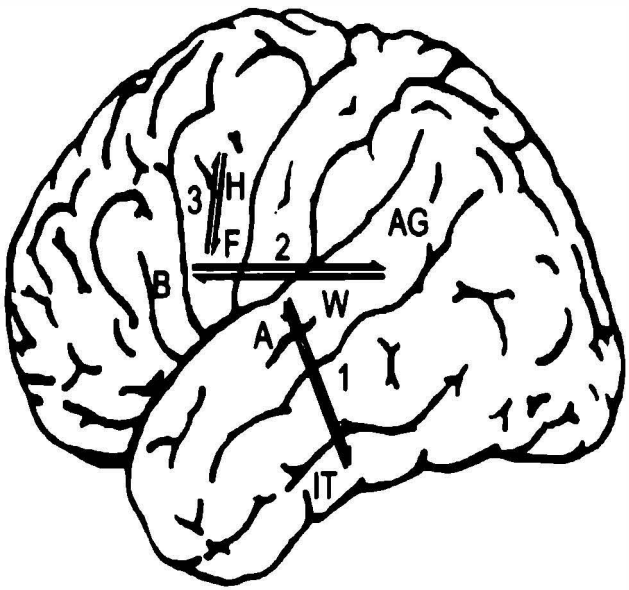
ŞİMDİYE KADAR buba-kiki etkisinin, ata sözcüklerin ve ilkel sözlüğün ortaya çıkışını ateşlemiş olabileceğinden bahsettik. Bu çok ciddi bir adımdı ama dil sadece sözcüklerden meydana gelmez. Dikkate alınması gereken iki önemli yanı daha vardır: Sözdizimi ve semantik. Peki bunlar beyinde nasıl temsil edilir ve nasıl evrimleşmiştir? İşin aslı, bu iki işlevin kısmen de olsa otonom oluşu Broca ve Wernicke afazileri sayesinde örneklendirilmiştir. Gördüğümüz üzere ikinci sendroma sahip bir hasta ince, düzgünce eklemlenmiş, dilbilgisi açısından kusursuz olan ancak hiçbir anlam ifade etmeyen cümleler kurabilir. Chomskyci "sözdizim kutusu" sağlam Broca alanında "açık döngü" halinde hareket eder ve iyi biçimlendirilmiş cümleler kurar ancak Wernicke alanı içerik konusunda düzeyli katkılarda bulunmadığı sürece cümleler abuk sabuk sözcüklerden oluşacaktır. Öyle ki sanki Broca alanı –tıpkı bir bilgisayar programı gibi– anlamları hakkında hiçbir farkındalık taşımadan sözcüklerle dilbilgisi açısından doğru bir şekilde oynayabilecektir (özyineleme gibi daha karmaşık kuralları uygulayıp uygulayamayacağıysa üzerinde hâlâ çalıştığımız bir konu).

Sözdizimi konusuna yeniden döneceğiz ama önce semantiğe (kabaca, cümlenin anlamına) bir göz atalım. Anlam tam olarak nedir? Bir cehaletin derinliklerini gizleyen bir sözcük. Wernicke alanı ve angular girusu da kapsayan (Şekil 6.2) temporo-parieto-

oksipital (TPO) kesişmenin kısımlarının bu işlevde rol aldığını biliyor olsak da bu alanlardaki nöronların işlerini gerçekten nasıl yaptıklarını bilmiyoruz. Nöral devrelerin anlamı tecessüm etme biçimi nörobilimin çözülememiş büyük gizemlerinden biri. Fakat anlamın doğuşunda soyutlamanın önemli bir yeri olduğunu kabul ederseniz, buba-kiki deneyimiz de bir kez daha bize ipucu sağlamış olur. Çoktan söylediğimiz gibi, *kiki* sesi ve sivri uçlara sahip çizim arasında hiçbir ortak yön yokmuş gibi görünüyor. Biri, kulağınızdaki ses reseptörlerindeki tek boyutlu, zamanla değişen bir şablon, diğeriyse retinanıza bir anda ulaşan ışıkla doğan iki boyutlu bir şablon. Yine de beyniniz her iki sinyalde de sivrilik özelliğini yakalamakta sıkıntı çekmiyor. Gördüğümüz üzere angular girusun birimler arası soyutlama adını verdiğimiz bu muhteşem yetide rol oynadığına dair güçlü ipuçları mevcut.

İnsanlarda doruğa ulaşan primat evriminin sol IPL'sinde ivmelenmiş bir gelişme söz konusuydu. Buna ek olarak insanlardaki (gerçekten sadece insanlardaki) lobcuğun ön kısmı, supramarjinal girus ve angular girus adını alan iki kıvrıma ayrılır. Bundan yola çıkarak da IPL ve ikiye bölünmesinin yalnızca insanlara özgü kimi işlevlerin ortaya çıkmasında merkezi bir rol oynamış olması gerektiğini iddia etmek için derin bir öngörü sahibi olmak gerekmez. Bu işlevler arasında bana göre soyutlamanın üst düzey türleri de bulunmaktadır.

IPL (angular girus da dahil), –stratejik olarak beynin dokunma, görme ve işitme kısımları arasında yer alır ve– aslında birimler arası soyutlama için evrimleşmiştir. Ancak bu, bir kez gerçekleştiğinde, birimler arası soyutlama biz insanların oldukça gururlandığımız daha üst düzey soyutlama türleri için bir eksaptasyon görevi görmüştür. Tabii (her biri bir yarıkürede) iki angular girusumuz olduğundan, farklı türde soyutlamalar geliştirmiş olmaları da muhtemeldir: Sağ taraf görsel-mekânsal ve vücut temelli eğretilemeler ve soyutlamalarla; sol tarafsa daha ziyade cinasları da içeren dil temelli eğretilemelerle ilişkilidir. Evrimsel çerçeve klasik bilişsel psikoloji ve dilbilime oranla nörobilime net bir üstünlük kazandırmış olabilir çünkü bizlerin, dilin ve düşüncelerin beyindeki temsiliyeti üzerine yepyeni bir araştırma programına atılmamıza fırsat tanıyor.



Şekil 6.2: Atadilin evrimini ivmelendirmiş olabilecek, beyin alanları arasındaki yankılaşıma dair şematik bir tasvir. Kısaltmalar: B, Broca alanı (konuşma ve sözdizimsel yapılar için). A, işitme korteksi (duyma). W, dili kavramak için Wernicke alanı (semantik). AG, birimler arası soyutlama için angular girus. H, ele motor komutları gönderen motor korteksteki el alanı (Şekil 1.2'deki, Penfield'ın duyusal kortikal haritasıyla karşılaştırabilirsiniz). F, motor korteksin yüz alanı (dil ve dudakları da kapsayan yüz bölgesindeki kaslara komut gönderir). IT, görsel biçimleri temsil eden inferotemporal korteks/fusiform alanı. İnsan evrimi sırasında meydana gelen iki yönlü etkileşimleri betimleyen oklar: 1, fusiform alanıyla (görme işlemi) işitme korteksi arasındaki ilişkiler buba-kiki etkisini doğurur. Bunun için gereken birimler arası soyutlama muhtemelen öncelikle angular girustan geçme ihtiyacı duyar. 2, sonradan gelen dil alanlarıyla (Wernicke alanı da dahil) Broca alanı içerisinde veya yakınındaki motor alanlar arasındaki etkileşimler. Bu bağlantılar (arkuat fasikül) Broca alanındaki ses hatları ve (kısmen ayna nöronlarınınki gibi özelliklere sahip nöronlar aracılığıyla oluşturulan) motor haritalar arasındaki etki alanları arası haritalamayla ilişkilidir. 3, el hareketleriyle Penfield'ın motor haritasındaki dil, dudak ve ağız hareketleri arasındaki bağlantılardan kaynaklanan, kortikal motordan motora haritalamalar (sinkinezi). Örneğin "minicik," "küçücük" ve bunların Fransızcası "un peu" gibi sözcüklerin telaffuzunda kullanılan ağız hareketleri, sinkinetik olarak karşılıklı duran başparmak ve işaret parmağının gerçekleştirdiği ufak kıskaç hareketini ("dev*a*sa" ve "koc*a*man"ın aksine) taklit eder. Benzer bir biçimde, "you [sen; /ju:/]" veya Fransızcada "vous" [siz; /vu/] derken dudakların dışa doğru uzanması da dışarıyı işaret eden bir harekettir.

IPL'nin üst kısmı olan supramarjinal girus da insanlara özgüdür ve doğrudan karmaşık yeteneklerin üretimi, kavranması ve taklit edilmesiyle ilişkilidir. Bir kez daha belirtmekte fayda var ki bu yetenekler büyük kuyruksuz maymunlara kıyasla bizlerde oldukça fazla gelişmiştir. Sol supramarjinal girus hasar gördüğünde etkileyici bir rahatsızlık olan apraksi açığa çıkar. Apraksi sahibi bir hasta dili anlamak ve kullanmak da dahil olmak üzere, zihinsel olarak birçok açıdan gayet normaldir. Fakat kendisinden –"farz et ki duvara çivi çakıyorsun" gibi– çok basit bir eylemi taklit etmesini istediğinizde sizin ya da benim yapacağımız üzere "hayali" bir çekiç sapı kavramış gibi yapacağı yerde elini yumruk yapıp masaya vuracaktır. Saçını tarıyormuş gibi yapması istendiğinde hayali bir tarağı "tutar gibi yaparak" saçlarında gezdireceğine, onları avuç içiyle okşar ya da parmaklarını aralarına daldırır. Birinin ardından el sallaması istendiğindeyse ne yapması gerektiğini çözmeye çalışır gibi dikkatle eline bakar veya onu yüzüne yakın bir yerlerde sağa sola savurur. Fakat "Birinin ardından el sallamak ne anlama gelir?" diye sorgulanacak olsa, "Birlikte olduğun kişiyle ayrılırken yaptığın harekettir" diyebilir. Yani yapması beklenen davranışı kavramsal bir düzeyde anlar. Dahası, elleri felçli veya sarsak değildir: Parmaklarının her birini en az bizler kadar nazik ve bağımsız bir biçimde hareket ettirebilir. Eksik olan şey, beklenen hareketi taklit edebilmek için kas seğirmelerini yönetmek üzere hareketin enerjik, dinamik bir içsel resmini hayal edebilme yetisidir. Tahmin edilebileceği üzere, eline gerçek bir çekiç vermek çekicin içsel bir görüntüsüne dayanmaya ihtiyaç duymayacağından uygun eylemi yapmasını sağlayabilir (bazı hastalarda bu olur).

Bu hastalarla ilgili eklenmesi gereken üç nokta daha var. İlk olarak, istenilen eylemi bir başkasının doğru gerçekleştirip gerçekleştiremediğini tartamazlar, bu da bize sorunlarının ne motor yetilerinde ne de algılarında yatmadığını gösterir. Sorun bu ikisini *ilişkilendirememelerindedir*. İkinci olarak, apraksi sahibi bazı hastalar kendilerini inceleyen doktorların yaptığı alışılmışın dışındaki hareketleri taklit etmekte güçlük çekerler. Üçüncü ve en şaşırtıcı olanıysa kendilerinin hareketleri yanlış uyguladığından kesinlikle bihaber olmalarıdır; hiçbir hayal kırıklığı be-

lirtisi göstermezler. Tüm bu eksik beceriler çok güçlü bir şekilde geleneksel olarak ayna nöronlarına atfedilen özellikleri anımsatır. Maymunlardaki IPL'nin ayna nöronları açısından zengin oluşu da elbette bir tesadüf olamaz. Bu mantığa dayanarak 2007 yılında doktora sonrası meslektaşım Paul McGeoch'la birlikte apraksinin temelde ayna nöronu işlevine dayanan bir rahatsızlık olduğunu öne sürdük. İlgi çekici bir biçimde her iki rahatsızlığın temelinde de ayna nöronu eksikliğinin yatıyor olabileceğine dair görüşümüze destek olacak nitelikte beklenmedik bir bağlantı mevcuttu; pek çok otistik çocukta apraksi bulunuyordu. Tanıyı perçinlemiş olmamızı kutlamak için Paul'le bir şişe açtık.

Fakat IPL'nin –ve onun angular girus kısmının– ivmelenen evrimine en başta neden olan şey neydi? Seçilim baskısı daha yüksek seviyede soyutlama biçimlerine duyulan ihtiyaçtan mı ileri geldi? Muhtemelen öyle değil. Primatlardaki bu gelişim patlamasına dair en uygun gerekçe ağaçların yüksek dallarının yerini saptarken, görmeyle kas ve eklem pozisyonu hisleri arasında zarifçe işlenmiş incelikli bir etkileşime ulaşma ihtiyacıdır. Bu durum, örneğin bir dal hem retinaya düşen görüntüsü açısından hem de ellerdeki dokunma, eklem ve kas reseptörlerinin verdiği dinamik uyarımlar neticesinde yatay durumda olduğu sinyalini vermesi gibi, birimler arası soyutlama kapasitesine sebep olur.

Bir sonraki adım kritik öneme sahip: IPL'nin alt kısmı muhtemelen gen kopyalanması sonucunda evrimde sıkça karşılaşılan bir hadise olarak rastgele bir biçimde yarılmıştır. Üst kısım olan supramarjinal girus, atalarından kalma lobcuğun eski işlevini –el-göz koordinasyonu– muhafaza etmiş, onu özenle hünerli bir şekilde alet kullanımı ve insanlardaki taklit yeteneği için gereken yeni gelişmişlik düzeylerine taşımıştır. Angular girustaki ölçüm yeteneğinin ta kendisiyse diğer tür soyutlamalar için ortam hazırlamıştır (eksaptasyon haline gelmiştir): Görünüşte farklı olan oluşumlar içerisindeki ortak paydaları ortaya çıkarma becerisi. Salkımsöğüt hüzünlü görünür çünkü ona üzüntü duygusunu atfedersiniz. Juliet güneştir çünkü ortak oldukları kimi şeyleri soyutlayabilirsiniz. Beş eşek ve beş elmaysa "beşlik" konusunda ortaklaşırlar.

Bu görüşü destekleyen yüzeysel kanıt sol yarıküredeki IPL'leri hasar görmüş olan hastalarla yaptığım incelemelerime dayanıyor. Bu hastalarda genellikle anomi (kelime bulma güçlüğü) görülüyor ama bazılarının buba-kiki testinden kaldıklarına ve atasözlerini yorumlamakta berbat olduklarına, bunları çoğunlukla eğretileme yoluyla değil de kelimesi kelimesine algıladıklarına şahit oldum. Kısa zaman önce Hindistan'da gördüğüm bir hastam diğer açılardan son derece zeki olmasına rağmen 15 atasözünden 14'ünü yanlış yorumladı. Öyle görünüyor ki bu araştırmanın daha fazla hasta üzerinde tekrarlanması gerekiyor ama oldukça bereketli bir soruşturma hattı vaad ettiği ortada.

Angular girus, tarak veya domuz gibi gayet sıradan nesnelerin isimlendirilmesinde de rol oynar. Bu bize birden fazla durumda sözcüklerin de bir soyutlama biçimi olduğunu anımsatır (örneğin farklı bağlamlarda tarağa dair değişik görüşler ortaya çıkabilir ama daima saç yapma *işlevini* yerine getirirler). Kimi zaman ilintili bir kelimenin yerine kullanılırlar ("domuz" için "inek") ya da kelimeyi mantıksız ve gülünç yollarla tanımlamaya çalışırlar (Gözlüğümü işaret ettiğimde bir hasta "göz ilacı" demişti). Daha da ilgi çekici olanı, Hindistan'da yaşayan elli yaşındaki anomi sahibi bir hekim üzerinde yaptığım gözlemdi. Normalde her Hintli çocuk Hint mitolojisindeki birçok Tanrı'yı öğrenir ama bunlardan en meşhur olanları (fil kafalı Tanrı) Ganesha ve (maymun Tanrı) Hanuman'dır ve her ikisi de ayrıntılı bir secereye sahiptir. Hastama Hanuman'ın bir heykelciğini gösterdiğimde onu eline aldı, dikkatle inceledi ve yanlış tahminde bulunarak Ganesha olduğunu söyledi. Aslında kategorisi aynıydı; Tanrı. Ancak incelemeye devam ettiği heykelcik hakkında daha fazla bilgi vermesini istediğimde bana bunun Shiva ve Parvati'nin oğlu olduğundan bahsetti; bu, Hanuman değil, Ganesha için doğru bir önermeydi. Sanki sadece heykelciği yanlış isimlendirme edimi onun görsel görünümünü de reddediyordu ve böylelikle Hanuman'a yanlış nitelikler yüklemesine neden oluyordu! Yani nesnenin diğer özelliklerinden herhangi biri olmaktan çok uzak olan ismi, nesneyle özdeşleşen bir dolu anlam içeren hazine sandığını açmaya yarayacak anahtarmış gibi duruyordu. Bu fenomene daha basit bir açıklama getiremiyorum.

Fakat böylesi çözülmemiş gizemlerin varlığı, tıpkı belirli varsayımlara dair açıklamalar üretebilmemiz ve deneyler yapmamız kadar nörolojiye olan ilgimi besliyor.

ŞİMDİ TARTIŞMASIZ BİR BİÇİMDE dilin en ileri ölçüde insana özgü olan tarafına dönelim: Sözdizimi. Sözdizimsel yapı adı verilen daha önce de bahsettiğim bu özellik insan diline muhteşem bir çeşitlilik ve esneklik getirir. Hiçbir kuyruksuz maymunun ustalaşamadığı ancak insan dillerinin tümünde bulunan bu sisteme içkin kurallar gelişmiş gibidir. Dilin özellikle bu yönü nasıl evrimleşmiştir? Yanıtı bir kez daha eksaptasyon ilkesinden alıyoruz: Belirli bir işleve uyum sağlamanın bir diğer, tamamen farklı işlev içerisinde özümsenmiş hale dönüşmesi kavramı. Oldukça ilgi çekici bir olasılık, sözdiziminin hiyerarşik ağaç tipi yapısının ilkel insansı atalarımızın beyinlerinde alet kullanımı için çoktan yer etmiş olan çok daha ilkel bir nöral devreden evrimleşmiş olması ihtimalidir.

Hadi bu iddiayı bir adım daha ileri taşıyalım. Bir hindistan cevizini kırmak için taş kullanmak gibi fırsatçı alet kullanımının en basit türü bile bir eylem içerir –bu örnekte, kırmak (fiil)– ve bu eylem aleti kullananın (özne) sağ eli tarafından sol elin pasif bir şekilde tuttuğu cisim (nesne) üzerinde gerçekleşir. Eğer bu basit sıralanım el kullanılan eylemler için nöral devreler içerisinde çoktan yerleşmişse, doğal dilin önemli bir parçası olan özne-fiil-nesne sıralaması için nasıl bir ortam hazırladığını anlamak da kolay olacaktır.

İnsansıların evriminin bir sonraki aşamasında kaderlerinde insan evriminin akışını değiştirmek yer alan iki yeni muhteşem beceri ortaya çıktı. Biri, aletleri bulma, şekillendirme ve gelecekte kullanmak üzere saklama özellikleriydi ve bize planlama ve sezme yetilerimizi kazandırdı. İkinci –ve kendisini izleyen dilin kökeni için özellikle önem taşıyan– beceriyse, alet yaparken yararlanılan montaj tekniğiydi. Bir balta başını almak ve bileşik bir alet üretmek için onu uzun, ahşap bir sapa takmak buna bir örnektir. Bir diğer örnekse ufak bir bıçağı açılı bir şekilde küçük bir sopaya takmak ve boyunu uzatmak için bu düzeneği

bir başka sopaya bağlayıp ağaçlardaki meyvelere ulaşarak onları toplamaya yarayacak bir düzenek oluşturmaktır. Bileşik bir yapının kullanımı uzun bir cümle içerisindeki isim tamlamasıyla kışkırtıcı bir benzerlik taşır. Ben bunun sadece yüzeysel bir analoji olmadığını iddia ediyorum. Alet kullanımına hiyerarşik bir montaj stratejisi yerleştirmiş olan beyin mekanizmasının, sözdizim ağaç yapısı gibi tamamen yeni bir işlev kazanmak üzere asimile olması çok muhtemeldir.

Ancak eğer ki alet kullanımı montaj mekanizması sözdiziminin bazı kısımları için ödünç alınmış olsaydı, beyindeki kısıtlı nöral alan göz önünde bulundurulduğunda alet kullanma yetilerinin sözdizimi geliştikçe bozulması gerekmez miydi? Pek öyle değil. Evrimde sıkça tekrarlanan bir olay, önceden var olan beden bölümlerinin çoğaltımının gerçek gen kopyalanması sonucu meydana gelmesidir. Bedenleri bir bakıma dizi dizi vagonları anımsatan, tekrarlayan, yarı bağımsız bölümlerden oluşan çok bölmeli solucanlar olarak hayal edin. Bu şekilde kopyalanarak çoğaltılmış yapılar zararsız olduğunda ve metabolik olarak da masraflı değillerse nesiller boyu dayanabilirler. Ayrıca doğru şartlar altında o çoğaltılmış yapının farklı bir işlev göstermekte özelleşmesine de olanak sağlarlar. Bu tür bir durum bedenin geri kalanının evriminde devamlı yaşanmıştır fakat beyin mekanizmalarının evrimindeki önemine psikologlar tarafından gerekli takdiri görmemiştir. Şimdilerde Broca alanı olarak tanımladığımız alana çok yakın olan bir başka alanın, alet kullanımının çokbirimli ve hiyerarşik montaj rutinleri için aslında IPL (özellikle de supramarjinal kısmı) ile birlikte geliştiğini düşünüyorum. Atalarımızdan kalan bu alanın ardından bir çoğaltım gerçekleşmişti ve yeni iki tali bölgeden biri, dünyadaki fiziksel nesnelerin gerçekten yönlendirilmesinden bağımsız olan sözdizim yapıları konusunda daha fazla özelleşti; bir diğer deyişle, Broca alanı halini aldı. Bu kokteyle bir de Wernicke alanından gelen semantik etkisini ve angular girusun soyutlamaya dair yönlerini eklediğinizde tam teşekküllü bir dilin patlayıcı gelişimi için gereken kuvvetli karışım elinizde olacak. Muhtemelen ayna nöronlarının bu alanlarda birikmiş olması da tesadüf değildir.

Savımın şu ana kadar evrim ve eksaptasyon üzerine yoğunlaştığını unutmayın. Bir diğer soru varlığını koruyor. Kısmi montajlı aletlerin kullanımına dair kavramlar, (özyinelemeyi de içeren) sözdizim hiyerarşik ağaç yapıları ve kavramsal özyinelemeler modern insanların beyinlerindeki ayrı birimler tarafından mı yönetilmektedir? Beynimizdeki bu birimler gerçekten ne kadar otonomdur? Supramarjinal girusunun gördüğü bir hasar sonucu apraksi (aletlerin kullanımlarını taklit etme yetisi eksikliği) sahibi olan bir hasta da alet kullanımının kısmi montaj kısmında sıkıntı yaşar mıydı? Wernicke afazisi olan hastaların sözdizim açısından normal olan saçmalıklar ürettiğinin bilincindeyiz; bunu önermemizdeki temel neden, en azından modern beyinlerde sözdizimin, semantiğin ve hatta kavramların kavramlar içerisine üst düzey yerleşiminin özyinelenebilirliğine [*recursion-ness*] dayanmıyor oluşudur.[11]

---

[11] Her ne kadar Wernicke alanı bir asırdan uzun zaman önce keşfedilmiş olsa da nasıl çalıştığı konusunda çok az şey biliyoruz. Bu bölümdeki en temel sorularımızdan biri, düşüncenin hangi yönlerinin Wernicke dil alanına gereksinim duyduğuydu. Laura Case, Shai Azoulai ve Elizabeth Seckel'le birlikte (bölümde anlatılan hastalara ek olarak) üzerlerinde bazı deneyler yaptığım iki hasta daha (LC ve KC) inceledik; aşağıda bunların kısa tanımlarını ve açığa çıkan diğer sıradan gözlemleri bulacaksınız:

LC'ye iki kutu gösterildi: Birinde kurabiye vardı, diğerindeyse yoktu. Gönüllü bir öğrenci odaya girdi ve içinde kurabiye olan kutuyu açmak umuduyla sabırsızlık içerisinde her iki kutuya da baktı. Bunun öncesinde hastaya "yalan söylemesini" belirtir şekilde göz kırpmıştım. LC hiç tereddüt etmeden öğrenciye boş kutuyu işaret etti (KC de bu olay karşısında aynı şekilde tepki verdi). Bu deney zihin teorisini kanıtlamak için dile ihtiyacınız olmadığını gösteriyor.

KC'nin espiri anlayışı vardı; Gary Larson'un sözsüz karikatürlerine gülüyor ve bana çeşitli el şakaları yapıyordu.

Hem KC hem de LC makul bir düzeyde satranç ve üç taş oynayabiliyordu. Bu da, ise-o halde önermelerine dair en azından örtülü bir bilgiye sahip olduklarını gösteriyor.

Her ikisi de sorgu yöntemi olarak çoktan seçmeli olan sözsüz, resimli örnekler kullanıldığında görsel analojiyi anlayabiliyordu (örneğin uçaklarla kuşlar; denizaltılarla balıklar).

Her ikisi de "benzer ama aynı değil" soyut fikrini gösterişli hale getirecek olan sembolleri kullanacak şekilde eğitilebiliyordu (örneğin kurt ve köpek).

Anlamsız cümleler üretiyor olsalar bile her ikisi de neşeli bir biçimde kendilerinin derin dil sorunlarından habersizdi. Onlarla Tamilce (bir güney Hint dili) konuştuğumda biri "İspanyolca" derken, diğeri sanki beni anlamış gibi kafasını sallayıp saçma sapan bir yanıt vermişti. LC'nin kendi ifadelerinin

Peki saçmalıkları sözdizim açısından ne derece normal? Tamamen Broca alanı tarafından otomatik pilotta idare edilen konuşmaları gerçekten de normal bir konuşma biçimini tanımlayan sözdizim ağaç yapısına ve özyinelemeye sahip mi? Eğer değilse Broca alanını "sözdizim kutusu" olarak adlandırmakta sahiden haklı mı çıkmış oluyoruz? Broca afazisi olan bir hasta cebirde başarı gösterebilir mi? Ne de olsa cebirde de belli ölçüde özyinelemeler yer alır. Diğer bir deyişle cebir, doğal sözdizi-

---

bir DVD kaydını kendisine izlettiğimizde başını sallamış ve "Doğru" demişti. LC'de yoğun bir hesap yapma bozukluğu (örneğin 14'ten 5'i çıkarttığında 3 kaldığını söylüyordu) mevcuttu. Buna karşın, sözsüz çıkarma işlemlerini yapabiliyordu. Ona iki opak kase gösterdik; A ve B. Daha sonra o seyrederken A kasesine üç ve B kasesine dört kurabiye koyduk. B'den iki kurabiye aldığımızda (yine seyrederken), LC hemen A kasesine yöneldi (KC bu deneye tabii tutulmadı).

LC "tamam," "otostop çekmek" veya "el sallamak" gibi en basit işaretleri bile anlamakta derin bir yetersizliğe sahipti. Aynı zamanda tuvalet tabelası gibi ikonik işaretleri de kavrayamıyordu. Bir doları dört çeyreklikle eşleştiremiyor ve daha başlangıç testleri geçişlilikten [transitivity] yoksun olduğunu ortaya koyuyordu.

Bir açmaz doğuyor: LC'nin yoğun bir eğitimin ardından eşleştirilmiş çağrışımları (örneğin domuz = nagi) öğrenmekte bir sorun yaşamazken, neden kendi dilini yeniden öğrenemiyor? Muhtemelen geçmişte var olan diliyle irtibat kurma çabası bir yazılım "hatası" oluşturarak bozuk dil sistemini otomatik pilota geçmeye zorluyordu. Öyleyse hastaya tamamen yeni bir dil öğretmek çelişkili bir biçimde hastaya asıl dilini yeniden öğretmekten daha kolaydır.

Sadece kelimelerin doğru bir dizilimde bulunmasını gerektiren *pidgin*i (*Kavram* türetiminin bozulmamış olduğunu düşünürsek) öğrenebilir miydi? Dahası, "benzer ama aynı değil" kadar karmaşık bir şey öğretilebildiyse neden "büyük," "küçük," "üzerinde," eğer," "ve" ve "vermek" gibi kavramlara gelişigüzel Saussureci semboller (yani sözcükler) iliştirmesi öğretilemezdi? Bu onun yeni bir dili (Fransızca veya İngilizce İşaret dili gibi) en azından Fransızlarla veya işaret dilini kullananlarla sohbet edebilecek kadar anlamasını sağlamaz mıydı? Eğer sorun işitilen seslerle nesneler ve fikirleri bağlamaktaysa neden görsel simgelere dayalı bir dil kullanmıyorlar? (Tıpkı bonobo Kanzi'yle yapıldığı gibi).

Wernicke afazisinin en tuhaf yönleri hastaların sözlü veya yazılı dili kavrama veya üretmedeki inanılmaz yeteneksizliklerine dair en ufak bir sezgiye sahip olmayışı ve bunun onlarda herhangi bir gerilime sebep olmayışı. Bir keresinde LC'ye okuması için bir kitap verdik ve odadan ayrıldık. Tek bir kelime bile anlayamıyor olsa da on beş dakika boyunca sayfalara göz atarak onları çevirmeyi sürdürdü. Hatta bazı sayfalara işaret dahi koydu! (Yokluğumuz sırasında kendisini kaydeden bir kameranın açık bırakılmış olduğundan habersizdi.)

lim için evrimleşmiş ve önceden beri var olan nöral devrelerin sırtında mı yol alır? Bu bölümün başında cebirde başarılı olan bir Broca afazisi hastası örneği vermiştim fakat bu konular hakkında her biri bir doktora tezi ortaya koyabilecek değerde çalışmalar yürüten az sayıda da olsa araştırmacı da mevcut.

ŞİMDİYE KADAR sizi iki kilit insan yetisinin doğmasına neden olan evrimsel bir yolculuğa çıkardım: Dil ve soyutlama. Fakat insanın eşsizliğine dair öne çıkan ve yüzyıllardır filozofların aklını kurcalayan bir özellik daha var; bu da dil ve sıralı düşünme arasındaki ilişki veya mantıksal adımlardaki akıl yürütmedir. Sessiz içsesimiz olmadan düşünebilir miyiz? Dil meselesini çoktan tartıştık ama bu soruyla boğuşmaya başlamadan önce düşünmekle ne kastediliyor olduğunu açıklığa kavuşturmamız gerekiyor. Düşünmek, diğer her şeyin yanı sıra, belirli kuralları takip ederek beyninizdeki açık uçlu simge manipülasyonlarını birbirine bağlama becerisini barındırır. Bu kurallar sözdizim kurallarına ne derece yakındır? Buradaki anahtar sözcük "açık uçlu" olacak.

Bunu anlayabilmek için ağ ören bir örümceği düşünün ve kendinize örümceğin, esneyen tellerin gerilimine dair Hooke kanunundan haberdar olup olmadığını sorun. Örümcek bunu bir şekilde "biliyor" olmalı, aksi takdirde ağı dağılır giderdi. Bu durumda örümcek beyninin Hooke kanunuyla ilgili net bir fikirden ziyade örtülü bir bilgiye sahip olduğunu söylemek daha uygun olmaz mı? Örümcek her ne kadar bu kanunu biliyormuş gibi davransa da –ağın varlığı buna kanıttır– beyninde (evet, örümceğin de bir beyni var) buna dair net bir temsil yer almaz. Bu kanunu ağ örmekten başka bir amaçta kullanamaz ve hatta ağları da sadece sabit bir hareket dizisine uyarak örebilir. Bu durum, Hooke kanununu fizik kitaplarından okuyup kavrayarak bilinçli bir şekilde uygulayan mühendisler için geçerli değildir. İnsanın bu kanunu uygulayış biçimi açık uçlu ve esnektir, sonsuz sayıda uygulamaya olanak tanır. Örümceğin aksine zihninde kanunun net bir temsili mevcuttur; ki biz buna kavrayış adını veririz. Dünyadaki sahip olduğumuz bilgilerin büyük bir kısmı bu iki

uç nokta arasına düşer: Bir örümceğin akıldan yoksun bilgisiyle bir fizikçinin soyut bilgisi.

"Bilgi" veya "kavrayış" derken ne demek istiyoruz? Ayrıca milyarlarca nöron bunları nasıl başarıyor? Bunlar tümüyle bir gizem. Kuşkusuz, bilişsel nörobilimciler "kavramak," "düşünmek" ve elbette "anlam" kelimesinin kendisinin anlamıyla ilgili hâlâ belirsizlik içerisindeler. Fakat tahminler ve deneyler sonucu cevaplara adım adım ulaşmak da bilimin işi. Bu gizemlerin bazılarına deneysel olarak yaklaşmamız mümkün mü? Örneğin dille düşünme arasındaki bağlantıya ne demeli? Dille düşünce arasındaki anlaşılması zor arayüzü deneysel olarak nasıl inceleyebiliriz?

Genel kanı, düşünmek olarak tanımlanan kimi eylemlerin dili gerektirmediği yönündedir. Örneğin sizden tavandaki bir ampulü değiştirmenizi isteyebilir ve yerdeki üç tahta sandığı gösteririm. Bunu gerçekten yapmadan önce, sandıkların görsel görünümleriyle oynamanızı sağlayacak içsel sezilere sahipsinizdir; zihninizin gözünde ampul duyuna ulaşabilmek için bunları üst üste koyarsınız. "Şimdi sandık A'yı, sandık B'nin üzerine koyacağım" gibi sessiz içsel konuşmalar yapıyor olduğunuz hissi hiç de uyanmaz. Sanki bu tür bir düşünce biçimini dili kullanarak değil de görsel olarak yaparız. Fakat bu çıkarımımız konusunda dikkatli olmalıyız çünkü birinin kafasının içinde neler döndüğüne dair yapılan içebakış (üç sandığı yığmak) gerçekte neler olduğunu anlamak için pek de güvenilir değildir. Görsel simgelerle bir nevi içsel bir biçimde oynanırken görev tamamen geometrik veya mekânsal olsa bile aslında beyinde dili yöneten aynı devreden faydalanılması çok da anlaşılmaz değildir. Her ne kadar bu durum genel kanıya zarar veriyor gibi görünse de görsel görünüm benzeri temsillerin etkin hale gelmesi nedensel olmaktan ziyade rastlantısal olabilir.

Şimdilik görsel canlandırmayı bir kenara bırakalım ve mantıksal düşünmenin temelinde yatan usule uygun işlemlere yönelik aynı soruyu soralım. Diyelim ki, "Eğer Joe Sue'dan büyükse ve Sue da Rick'ten büyükse, o halde Joe'nun Rick'ten daha büyük olması gerekir." Bu çıkarımın ("bu durumda Joe'nun...") iki öncülü ("Eğer Joe... ve Sue da...") takip ettiğini anlamak için

bunların zihinsel görünümlerini hayal etmek zorunda değilsiniz. İsimlerin yerine A, B ve C gibi soyut semboller koyarsanız bu durumu kavramak çok daha kolaylaşıyor: Eğer A > B ve B > C'yse, o halde A > C doğru olmalıdır. Ayrıca eğer A > C ve B > C'yse, bunu daima A > B'nin izlemeyeceğini de sezebiliriz.

Peki geçişlilik [transitivity] kurallarına dayanan bu belirgin çıkarımlar nereden kaynaklanıyor? Beyninizde fiziksel bir şekilde bağlantılı olarak mı bulunuyor ve doğuştan mı mevcut? Tümevarım yoluyla mı öğrenilmişti? Çünkü geçmişte herhangi bir A birimi B'den büyük ve B de C'den büyük olduğunda A da her daim C'den daha mı büyük oluyordu? Yoksa ilk olarak dil yoluyla mı öğrenilmişti? Bu beceri ister doğuştan ister öğrenilerek edinilmiş olsun, konuşma dili için kullanılan aynı nöral düzeneğe yansıyan veya ondan faydalanan bir çeşit sessiz, içsel dilden mi kaynaklanıyor? Dil önermeler mantığından üstün mü ya da tam tersi? Belki de her ne kadar eşit derecede birbirlerini zenginleştiriyor olsalar da her ikisi de bir diğeri için gereksizdir.

Bunlar ilgi çekici teorik sorular ama bunları deneylere çevirip bazı yanıtlar bulabilir miyiz? Geçmişte bunu yapabilmenin inanılmaz ölçüde zor olduğu anlaşıldı fakat ben filozofların düşünce deneyi olarak adlandıracağı bir şey önereceğim (tabii, filozofların düşünce deneylerinin aksine bu gerçekten uygulanabilir). Size yerde duran üç değişik boyutta sandık gösterdiğimi ve tavandan da cazip bir nesnenin sallandığını hayal edin. Hemen en genişi altta, en ufağı üstte olacak şekilde sandıkları üst üste koyar ve ödülünüze kavuşmak için tırmanırsınız. Bu sorunu bir şempanze de çözebilir ancak muhtemelen sandıkları keşfederken fiziksel bir deneme yanılma süreci yaşar (elbette şempanzeler arasındaki Einstein'a denk gelmemişseniz).

Fakat şimdi deney üzerinde biraz değişiklik yapacağım: Her bir sandığın üzerine –kırmızı (büyük sandığa), "mavi (orta boy olana) ve yeşil (ufak sandığa)– fosforlu renklerde birer nokta koyup sandıkları dağınık bir biçimde yere koyuyorum. Ardından, sizi ilk kez odaya alıyor ve hangi sandığın hangi noktada durduğunu anlamanıza yetecek bir süre size sandıkları gösteriyorum. Sonra da odanın ışığını söndürüyorum ve böylece sadece fosforlu renklerdeki noktalar görünür kalıyor. Nihayetindeyse

karanlık odaya yine fosforlu bir ödül getiriyorum ve onu tavandan sallandırıyorum.

Eğer normal bir beyniniz varsa, hiç tereddüt etmeden kırmızı noktalı sandığı en alta, mavi noktalı sandığı ortaya ve yeşil noktalı sandığı en üste koyarsınız ve sallanan ödülünüze kavuşmak için bu yığının tepesine çıkarsınız (Sandıkların, onları kaldırmanıza yarayacak kulpları olduğunu ve eşit ağırlıkta yapıldıklarını farz edelim ki bunları ayırt etmek için dokunsal ipuçlarından yararlanamayasınız). Bir diğer deyişle, bir insan olarak gelişigüzel semboller yaratıp (genel anlamda kelimelere benzer bir biçimde) ardından tamamen beyninizde bir sanal gerçeklik simülasyonu yaratıp bunlarla oynayarak bir çözüme varabilirsiniz. Bunu, en başta sadece kırmızı ve yeşil noktalı sandıkları ve ardından ayrı olarak yeşil ve mavi noktalı sandıkları, en sonunda, deneyin test kısmındaysa yalnızca kırmızı ve yeşil noktalı sandıkları görmüş olsanız bile yapabilirdiniz (Düşünün ki sadece iki sandığı bile üst üste koymak ödüle ulaşmanızı daha kolay hale getirecektir). Bu üç görme aşaması sırasında sandıkların birbirine kıyasla ebatları anlaşılır olmasa bile eminim ki artık geçişliliği oluşturmak için koşullu önermelerden (ise-o halde) yararlanarak sembolleri kafanızda oynatabiliyorsunuzdur –"Eğer kırmızı, maviden büyükse ve mavi de yeşilden büyükse, o halde kırmızı, yeşilden büyük olmalı"– ve ardından, ödüle ulaşmak için yeşil sandığı karanlıkta kırmızının üzerine koyarak devam edebilirsiniz. Bir kuyruksuz maymun dilin temelini oluşturan gelişigüzel sinyallerin çevrimdışı olarak (görünmez) yönlendirilmesini gerektiren bu görevde neredeyse mutlaka başarısız olurdu.

Ancak özellikle tuhaf durumlarda çevrimdışı olarak zihinde üretilen koşullu önermeler için dil ne derecede gerçek bir ihtiyaçtır? Belki de aynı deney bir Wernicke afazisi sahibi hasta üzerinde tekrarlanarak bunun cevabı bulunabilir. Hastanın "Eğer Blaka Guli'den büyükse, o halde Lika tuktur" gibi cümleler üretebildiği iddiasını göz önünde bulundurursak, asıl soru hastanın cümlede ima edilen geçişliliği anlayıp anlamadığıdır. Öyleyse şempanzeler için tasarladığımız bu üç sandık testinden geçebilir mi? Diğer taraftan, bozuk bir sözdizim kutusu oldu-

ğu varsayılan Broca afazisi sahibi bir hastaya ne demeli? Artık cümlelerinde "eğerler," "amalar" ve "o haldeler" yoktur ve bunları okuduğu veya duyduğu zaman da idrak edemez. Böylesi bir hasta, ise-o halde çıkarımlarının kurallarını çok yönlü bir tutumda kavramak ve uygulamak için sözdizim birimine ihtiyaç duymadığını ima edercesine yine de üç sandık testini geçebilir mi? Aynı soru başka mantıksal kurallar için de dile getirilebilir. Bu gibi deneyler olmadan, dil ve düşünce arasındaki arayüz daima filozoflara ayrılmış şüpheli bir konu olarak kalmaya mahkum olacaktır.

Üç sandık fikrini, prensip olarak bir kişinin deney yoluyla dil ve düşünceyi birbirinden ayırabileceğini göstermek için kullandım. Fakat deneyin gerçekleştirilmeye elverişsiz olduğu ortaya çıkarsa, hastanın üzerine aynı mantığı taşıyan ama açık, sözlü talimatlar içermeyen, zekice tasarlanmış video oyunlarıyla gitmek de ihtimal dahilindedir. Hasta bu tür oyunlarda ne kadar başarı gösterebilir? Bir de elbette oyunların kendisi dil kavrayışını yavaşça kandırıp yeniden oyuna sokmak üzere kullanılabilir mi?

Dikkate alınması gereken bir diğer konu da soyut mantıkta geçişlilik uygulanması yetisinin başta sosyal bir bağlamda evrimleşmiş olabileceğidir. Kuyruksuz maymun A, kuyruksuz maymun B'nin geçmişte kendisine zorbalık yapmış olan kuyruksuz maymun C'ye baskı ve zorbalık yaptığını görür. O halde A, geçişliliği uygulayabildiğini gösterircesine B'den anında kaçınır mı? (Bu durumu kontrol etmek için, B'nin herhangi bir kuyruksuz maymun C'ye baskı yapması halinde A'nın ondan kaçınmadığını da göstermek gerekir.)

Wernicke afazisi hastalarına uygulanan üç sandık testi, düşünce sürecimizin içsel mantığını ve dille nasıl bir etkileşim içerisinde olduğunu çözmemize yardımcı olabilir. Ancak bu sendromun yeterli ilgiyi görmeyen, tuhaf, duygusal bir yönü de var; afazi sahiplerinin saçmalık ürettiklerine dair tamamen duyarsız –kesinlikle, umursamaz– olmaları ve konuştukları kişilerin yüzlerindeki anlatılanları anlayamama ifadesini kavramaktaki başarısızlıkları. Diğer taraftan, bir keresinde bir kliniğe girerek Amerikalı bir hastaya "Sawadee Khrap. Chua alai? Kin Krao la

yang?" dedim ve o da bana gülümseyerek onaylar bir biçimde kafasını salladı. Dili kavrama birimi olmadan, sözcükler ister kendi ağzından dökülüyor olsun ister benimkinden, anlamsız konuşmalarla normal bir konuşmayı birbirinden ayırt edemiyordu. Doktora sonrası meslektaşım Eric Altschuler'le birlikte sıkça yarı ciddi bir biçimde iki Wernicke hastasını birbiriyle tanıştırmayı düşünürdük. Gün boyu hiç sıkılmadan birbirleriyle konuşurlar mıydı? Çünkü Wernicke hastalarının aslında *saçmalamadıklarını*, belki de aralarında sadece kendilerinin anladığı özel bir dil olduğu ihtimalini de esprilerimize konu edinirdik.

DİL VE DÜŞÜNCENİN evrimi üzerine tahminler üretip duruyoruz ama henüz bir sonuca varamadık (Üç sandık deneyi veya onun video oyunu benzeri hâlâ denenmedi). Dilin kendisinin birimselliğine de değinmedik: Semantik ve sözdizimi arasındaki fark. (Bölüm içerisinde daha önce özyinelemeli yerleştirme olarak tasvir ettiğimiz örneğin "Sıçanı yiyen kediyi öldüren kız şarkı söylemeye başladı.") Şimdilik, sözdiziminin birimselliğine dair en güçlü kanıtı hasarlı bir Wernicke alanına sahip hastaların anlam yoksunu ancak oldukça incelikli ve dilbilgisi yönünden kusursuz cümleler kurabildiklerini anlamamıza yarayan nöroloji sağlıyor. Buna karşılık, Doktor Hamdi gibi hasarlı bir Broca alanı ve sağlam bir Wernicke alanı olan hastalardaysa anlam muhafaza edilmiş ama derin bir sözdizim yapısı kalmamış oluyor. Eğer semantik ("düşünce") ve sözdizimi aynı beyin bölgesi veya yayılmış nöral ağlar tarafından yönetiliyor olsaydı, iki işlevin böylesi bir biçimde "ayrılması" ya da çözülmesi mümkün olmazdı. Psikodilbilimciler tarafından öne sürülen standart görüş budur ama acaba gerçekten de doğru mudur? Dilin derin yapısının Broca afazisiyle altüst olduğu su götürmez bir gerçektir, fakat bu durum, bu beyin bölgesinin özellikle dilin özyineleme ve hiyerarşik yerleştirme gibi önemli yönleri üzerinde özelleşmesini takiben mi belirmiştir? Elinizi kesersem yazı yazamazsınız ama aslında yazı merkeziniz elinizde değil, angular girusunuzdadır. Bu görüşe karşı çıkmak için psikodilbilimciler genellikle bu sendromun tam aksinin Wernicke alanı hasar aldığında meydana geldiğini

savunur: Dilbilgisinin altında yatan derin yapı muhafaza edilir ama anlam yok olur.

Doktora sonrası meslektaşlarımdan Paul McGeoch ve David Brang'le birlikte bu duruma daha yakından bakmaya karar verdik. 2001 yılında *Science* dergisinde yayımlanmış olan muhteşem ve etkileyici bir makalede, dilbilimci Noam Chomsky ve bilişsel nörobilimci Marc Hauser psikodilbilim alanının tümünü ve dilin insana özgü (ve muhtemelen birimsel) bir özellik olduğu yaygın inanışını incelemiştir. Dilin neredeyse tüm yönlerinin yeterli bir eğitim sonrasında tıpkı şempanzelerde olduğu gibi diğer türlerde de görülebileceğini ortaya koydular ancak sadece insanlara özgü, derinlikli dilbilgisi yapısını sağlayan özyinelemeli yerleştirme bunların dışında kalıyordu. İnsanlar Wernicke afazisinde derin yapının ve sözdizim organizasyonunun normal olduğunu söylediklerinde, genelde isimleri, edat ve bağlaçları olan, tümüyle biçimlenmiş fakat hiçbir anlam taşımayan cümleler kuruyor olmak gibi daha belirgin taraflarına dikkat çekiyorlardı (John ve Mary neşeli bankaya gitti ve şapka ödedi"). Ancak yaygın inanışın aksine, klinik hekimler Wernicke afazisi olan hastaların konuşma verimlerinin sözdizim olarak bile tamamen normal olmadığını uzun zamandır biliyordu. Genelde bir şekilde yoksullaşmış oluyorlardı. Yine de bu klinik gözlemler büyük ölçüde görmezden geliniyordu çünkü özyineleme insan dilinin olmazsa olmazı olarak tanınmadan çok önce gerçekleştirilmiştiler. Gerçek önemleri gözden kaçmıştı.

Çok sayıda Wernicke afazisi sahibi hastanın konuşma verimini dikkatlice incelediğimizde anlam yoksunluğuna ek olarak, daha çarpıcı ve belirgin kaybın özyinelemeli yerleştirme olduğunun farkına vardık. Hastalar bağlaçları kullanarak gevşek bir şekilde peş peşe dizdikleri cümlelerle konuşuyordu: "Susan geldi ve John'a vurdu ve otobüse bindi ve Charles düştü" gibi. Fakat neredeyse hiçbir zaman "Julie'yi seven John kaşık kullandı" gibi yinelemeli cümleler kuramıyorlardı ("Julie'yi seven John" kısmını virgülle ayırmadan bile kaşığı kullananın Julie değil John olduğunu hemen anlarız). Bu gözlem uzun süredir var olan ve Broca alanının Wernicke alanından bağımsız bir sözdizimi kutusu olduğunu savunan görüşü yerle bir etmekte-

dir. Özyinelemenin Wernicke alanına ait olduğu ve elbette birçok beyin işlevi için de ortak bir özellik olduğu ortaya çıkabilir. Dahası, modern insan beynindeki işlevsel özerklik ve birimsellik meselelerini evrim mevzusuyla karıştırmamalıyız: Bir birim bir diğeri için bir alt katman oluşturmuş mudur ya da belki biri diğerine evrilmiş midir veya farklı seçilim baskılarına cevaben tamamen bağımsız bir şekilde mi evrimleşmişlerdir?

Dilbilimciler genel olarak evrim mevzusunun esnemeye yol açan (tıpkı sayı sisteminin özünde var olan kurallarla ilgilenen bir sayı teorisyenine herhangi bir evrim veya beyin birimleri üzerine yapılan tartışmanın anlamsız geleceği gibi) bir önceki soruyla ilgilenirler; birimin özünde var olan kuralların özerkliği. Diğer taraftan biyologlar ve gelişim psikologları yalnızca dili yöneten kurallarla değil evrim, gelişim ve dilin sözdizimini de içeren (ama onunla sınırlı olmayan) nöral alt katmanlarıyla da ilgilenirler. Bu ayrımı yapamamış olmak neredeyse bir asır boyunca dilin evrimine yönelik tüm tartışmaları bozmuştur. Temel fark elbette dil kapasitesinin doğal seçilim yoluyla 200 bin yılı aşkın sürede evrimleşmiş, sayı teorisininse ancak 2 bin yaşında olmasıdır. Bu konu özelinde benim (tamamen önyargılardan arınmış) görüşüm biyologların haklı olduğu yönünde. Analoji olarak yine en sevdiğim örnekten bahsedeceğim; çiğnemek ve işitmek arasındaki ilişki. Tüm memelilerin orta kulaklarının içerisinde üç ufak kemik bulunur; malleus [çekiç], stapes [üzengi] ve incus [örs]. Bu kemikler sesleri kulak zarından içkulağa iletir ve artırır. Bunların omurgalıların evrimindeki ani ortaya çıkışı (memelilerde bulunur fakat onların sürüngen atalarında bulunmazdı) bütünüyle bir gizemdi ve karşılaştırmalı anatomi uzmanları, embriyologlar ve paleontologlar aslında sürüngenlerin çene kemiğinin arka kısmından evrimleştiğini ortaya koyana kadar yaratılışçılar tarafından sıklıkla bir koz olarak kullanılıyordu (Çenenizin arka kısmının kulağınıza ne kadar yakın eklemlenmiş olduğunu anımsayın). Adımların sırasından etkileyici bir hikâye çıkar.

Sürüngen atalarımızda üç adet olmasına rağmen, memelilerin çenesinde sadece altçene kemiği diye tabir edilen bir adet kemik bulunur. Bunun nedeni memelilerin aksine sürüngen-

lerin çoğu zaman sıkça yenilen ufak yiyecekler yerine devasa avlar tüketmesidir. Çene, çiğnemek için değil özellikle yutmak için kullanılır ve sürüngenlerin yavaş metabolizma hızı dikkate alındığında midedeki çiğnenmemiş yiyeceğin parçalanması ve sindirilmesi haftalar alabilir. Bu tür bir beslenme biçimi geniş, esnek ve çok hareketli bir çene gerektirir. Ancak sürüngenler metabolizmaları aktif memelilere evrildikçe, hayatta kalma stratejileri de yüksek bir metabolizma hızı sağlamak için sıklıkla ve ufak yiyecekler tüketmek üzerine değişmiştir.

Sürüngenlerin aynı zamanda kol ve bacakları yayılmış şekilde yere serilmiş, bu yüzden de av için ortamı koklarken boyun ve kafalarının yere yakın olduğunu unutmayın. Yerde uzanan çenedeki üç kemik, sürüngenlerin yakınlardaki diğer hayvanların çıkardığı ayak sesleri gibi sesleri duymalarına da olanak sağlar. Buna, memelilerin kullandığı hava iletimine karşılık gelen kemik iletimi adı verilir.

Sürüngenler memelilere evrimleşirken yerden daha yüksekte, bacaklarının üzerinde dikey bir biçimde duracak şekilde pozisyon almışlardır. Bu durum, üç çene kemiğinden ikisinin gittikçe orta kulakla benzeşmesine, tamamen havada yayılan sesleri işitmek üzere devralınmalarına ve böylelikle çiğneme işlevlerini bütünüyle yitirmelerine neden olur. Ancak işlevdeki bu değişim yalnızca stratejik konumları –doğru zamanda doğru yerde olmaları– ve hâlihazırda zaten karasal olarak iletilen ses titreşimlerini işitmekte kullanılmaya başlamış olmaları sayesinde mümkün olabilmiştir. İşlevdeki bu radikal değişim ayrıca çenenin çok daha kuvvetli ve çiğneme işlevi için daha faydalı olan sert tek bir sabit kemiğe –alt çene– dönüşmesini de sağlamıştır.

Dil evrimiyle ilgili analoji ortada olsa gerek. Eğer size çiğnemenin ve işitmenin birimsel ve birbirinden bağımsız olup olmadığını sorsaydım, hem yapısal hem de işlevsel olarak yanıtınız açık bir şekilde "evet" olurdu. Yine de ikincisinin ilkinden evrildiğini biliyoruz ve hatta bunu adım adım açıklayabiliriz. Benzer biçimde, sözdizimi ve semantik gibi dil işlevlerinin birimsel ve otonom olduğuna, ayrıca düşünceden de belki işitmenin çiğnemeden olduğu kadar uzak olduğuna dair açık kanıtlar

mevcut. Ancak bu işlevlerden birisi olan örneğin sözdiziminin alet kullanımı ya da düşünmek gibi diğer daha eski işlevlerden evrimleşmiş olması da çok olasıdır. Maalesef dil, çene kemikleri veya kulak kemikleri gibi fosilleşmediğinden yalnızca akla yakın senaryolar üretmeye çalışabiliriz. Olayların tam sırasını bilmeden yaşamak zorunda olabiliriz. Fakat tüm zihinsel niteliklerimiz içerisinde en muhteşem olan tam olgunlaşmış bir dilin gelişimini açıklamak için ulaşmamız gereken türde teorilere ve yapmamız gereken deneylere dair size ufak gösterimler sunduğumu umuyorum.

7. BÖLÜM

GÜZELLİK VE BEYİN: ESTETİĞİN DOĞUŞU

Sanat, gerçeği tanımamızı sağlayan bir yalandır.

PABLO PICASSO

ESKİ BİR HİNT SÖYLENCESİNE GÖRE EVRENİ VE TÜM O GÜZEL karlı dağları, nehirleri, çiçekleri, kuşları, ağaçları –ve hatta insanları– Brahma yaratmıştır. Ama hemen sonrasında kafasını ellerinin arasına almış halde bir iskemle üzerinde oturmaktadır. Eşi Saraswati "Efendim, –üzerinde size tapan, büyük bir cesarete ve zekâya sahip insanların yaşadığı bu muhteşem evreni yarattınız– neden bu kadar moraliniz bozuk?" diye sormuş. Brahma'ysa "Evet, söylediklerinin hepsi doğru fakat yarattığım insanlar yarattıklarımın güzelliğine değer vermiyor ve bu olmadan da zekâlarının hiçbir anlamı kalmıyor" diye yanıtlamış. Bunun üzerine Saraswati Brahma'ya "İnsanlığa sanat adında bir armağan vereceğim" diye moral vermiş. O andan itibaren insanlar güzelliğe karşılık vermeye, her şeyin içerisindeki ilahi kıvılcımı görmeye başlamış ve bir estetik duygusu geliştirmiş. Bu nedenle Hindistan'ın tamamı Saraswati'ye, insanlığın ilham perisi, sanat ve müziğin Tanrıçası olarak tapar.

Bu ve bir sonraki bölüm büyüleyici bir soruyla alakadar olacak: İnsan beyni güzelliğe nasıl karşılık veriyor? Sanata verdiğimiz karşılık ve onu yaratma şeklimiz açısından ne kadar özeliz? Saraswati sihrini nasıl konuşturuyor? Muhtemelen bu soruya verilebilecek yanıtlar kadar sanatçı vardır yeryüzünde. Tayfın bir ucunda sanatın, insanın içinde bulunduğu gülünç açmazın en etkili panzehiri olduğunu iddia eden afilli görüş yer alır; tıpkı İngiliz gerçeküstücü[1] şair Roland Penrose'un bir zamanlar dediği

[1] Sürrealist –yn.

gibi "bu fani dünyadan tek kaçış yolu." Diğer uçtaysa, "her şeye kabul" görüşündeki, sanat dediğimiz şeyin büyük ölçüde bağlamsal olduğu veya hatta bütünüyle bakan kişinin zihninde olduğunu savunan Dada düşünce okulu bulunur (Buna dair en ünlü örnek Marcel Duchamp'ın bir galeriye pisuvar koyup, gerçekten de "Buna ben sanat dediğim için bu sanattır" demesidir.) Fakat Dada gerçekten sanat mıdır? Ya da yalnızca sanatın kendisiyle dalga geçişi midir? Ne sıklıkta bir modern sanat galerisine girip kendinizi kralın çıplak olduğunu hemen fark eden çocuk gibi hissettiniz?

Sanat, sarsıcı bir tarz çeşitliliğinden beslenir: Antik Yunan sanatı, Tibet sanatı, Afrika sanatı, Khmer sanatı, Chola bronzları, Rönesans sanatı, izlenimcilik[2], dışavurumculuk[3], kübizm, fovizm, soyut sanat ve bu liste sonsuzdur. Ancak tüm bu çeşitliliğin altında kültürel sınırları aşan genel ilkeler veya sanatsal evrenseller olamaz mı? Bir sanat biliminden bahsedemez miyiz? Bilim ve sanat temelde birbirlerinin karşıtı gibi görünüyor. Biri genel ilkeler ve nezih açıklamalar için bir arayışken, diğeri bireysel hayal gücünün ve ruhun kutlaması oluyor, yani sanat bilimi kavramının kendisi bir oksimoron doğuruyor. Yine de hem bu hem de bir sonraki bölüm için hedefim bu: İnsan vizyonu ve beynine dair sahip olduğumuz bilgilerin artık sanatın nöral temelleriyle ilgili zekice tahminler üretmeye ve belki de sanatsal deneyime dair bilimsel bir teori kurmaya yetecek kadar gelişmiş olduğuna sizi ikna etmek. Bunu dile getirmek sanatçının bireysel orijinalliğini hiçbir şekilde azaltmadığı gibi bu evrensel ilkeleri uygulayış tarzı da tamamen sanatçının kendi tercihine bağlıdır.

Öncelikle tarihçiler tarafından betimlenen sanatla estetiğin geniş tanımını birbirinden ayırmak istiyorum. Çünkü hem sanat hem de estetik beynin güzelliğe karşılık vermesini gerektirir, aralarında muhteşem bir örtüşme vardır. Fakat sanat (estetik değerinden şüphe duyulan) Dada gibi, estetik anlayışıysa moda tasarımı gibi tipik bir yüksek sanat türü olarak kabul görmeyen birtakım şeyler içerir. Belki asla bir yüksek sanat bilimi olamayacak ama temelinde bulunan estetik ilkelerine dair bir bilim olabileceğine inanıyorum.

---

[2] Empresyonizm –yn.

[3] Ekspresyonizm –yn.

Estetiğin birçok ilkesi insanlar ve diğer canlılarda ortaktır, bu yüzden kültürün bir sonucu olamazlar. Aslında bizlerden ziyade arılara çekici gelmeleri için evrimleşmiş olan çiçekleri, bizim de güzel buluyor olmamız bir tesadüf olabilir mi? Bunun nedeni beynimizin arılarınkinden evrimleşmiş olması değildir (çünkü öyle olmadı), aksine her iki grup da bağımsız bir şekilde kimi evrensel estetik ilkelerinde ortaklaşmıştır. Aynı şey, her ne kadar *Homo sapiens*ler değil de kendi türlerinin dişileri için evrimleşmiş olsalar da erkek cennet kuşlarını –tüylerini saç tokası yapacak kadar– kendimize göz ziyafeti olarak görüyor olmamız için de geçerlidir.



Şekil 7.1: Erkek çardak kuşunun büyük bir özenle yaptığı "yuva" dişilerin ilgisini çekmek için tasarlanmıştır. Renklere göre gruplandırma, kontrast ve simetri gibi böylesi "sanatsal" ilkeler apaçık ortadadır.

Avustralya ve Yeni Gine'deki çardak kuşları gibi bazı canlılar biz insanların sanatsal yetenek dediği mefhuma sahiptir. Bu türün erkekleri ufak, sönük dostlarımızdır fakat belki de Freudcu

bir dengeleme olarak eşlerini etkilemek için muazzam güzellikte dekore edilmiş çardaklar –bekâr evleri– inşa ederler (Şekil 7.1). Bir türleri, özenle kurulmuş girişleri, kemerleri ve hatta giriş yolunun önünde çimenlik alanı olan 2,5 metre yüksekliğinde bir çardak inşa eder. Çardağın farklı kısımlarında da çiçek demetlerinden buketler, renklerine göre ayrıştırdığı çeşitli minik meyveler ve kemikle yumurta kabuğu parçalarından oluşturduğu göz alıcı beyaz tepeciklerden süslemeler kullanır. Oldukça şık biçimlerde dizilmiş pürüzsüz, parlak çakıl taşları da genelde bu gösterinin bir parçasıdır. Eğer çardak kuşları insanların yerleşim alanlarına yakın bir yerdeyse, çarpıcılık sağlamak adına sigara folyolarından parçalar veya (mücevherin kuşlardaki karşılığı olan) parlak cam kırıkları ödünç aldıkları da olur.

Erkek çardak kuşu inşa ettiği yapının genel görünümü ve hatta en ufak ayrıntılarıyla bile büyük bir gurur duyar. Tek bir meyveyi bile yerinden oynatsanız tıpkı bir sanatçıda görülebilecek titizlikle hemen uçup onu yerine koymaya gelir. Farklı türde çardak kuşları gözle görülebilir ölçüde farklı yuvalar inşa eder; en tuhafıysa aynı tür içerisindeki bireylerin de değişik tarzlara sahip oluşudur. Kısacası, kuş özgün bir dişiyi etkilemek ve cezbetmek için sanatsal özgünlük sergiler. Eğer bu çardaklardan biri bir kuşun beyni tarafından şekillendirildiği belirtilmeden Manhattan'daki bir sanat galerisinde sergilenmiş olsaydı, bahse girerim ki oldukça olumlu yorumlar alırdı.

İnsanlara dönecek olursak, estetikle ilgili bir mesele hep kafamı kurcalamıştır. Eğer öyle bir şey mevcutsa, kiç [kitsch] sanatla gerçek sanat arasındaki temel ayrım nedir? Kimileri bir kişinin kiçinin bir başkasının yüksek sanatı olabileceğini savunur. Bir diğer deyişle, hüküm tamamen özneldir. Fakat bir sanat teorisi nesnel bir biçimde kiçle gerçek sanatı birbirinden ayıramıyorsa bu teori ne kadar karmaşıktır ve sanatın anlamını gerçekten kavramış olduğumuzu nasıl iddia edebiliriz? Bunu düşünmemdeki bir neden, kiçten keyif aldıktan sonra gerçek sanattan hoşlanmayı öğrenebileceğimize, ancak yüksek sanatın nimetlerini öğrendikten sonra yeniden kiçe dönmenin gerçekten olanaksız olduğuna dair çok gerçekçi bir farkın mevcudiyetidir. İkisi arasındaki bu fark baştan çıkarıcı anlaşılmazlığını hâlâ

sürdürüyor. Oysa ortaya öyle bir iddia koyacağım ki bu sorunla yüzleşilmedikçe ve var olan ayrım nesnel bir biçimde ifade edilmedikçe hiçbir estetik teorisinin tamamlanmış olduğundan bahsedilemeyecek.

Bu bölümde, gerçek sanatın –ya da elbette estetiğin– bazı sanatsal evrensellerin uygun ve etkili uygulamasını içerirken; kiçinse sadece sanki onları gerçekten anlamadan, ilkelerle dalga geçer gibi baştan savma olduğu ihtimali üzerine tahminler üreteceğim. Bu tam bir teori değil ama bir başlangıç olduğu söylenebilir.

ÇOK UZUN ZAMANDIR sanata karşı ciddi bir ilgim olmamıştı. Aslında bu tam olarak doğru değil çünkü ne zaman büyük bir şehirdeki bilimsel bir toplantıya katılsam, oradaki yerel galerileri gezerek en azından kendime kültürlü olduğumu kanıtlamaya çalışırım. Fakat sanat için derin bir tutku beslemediğim de doğrudur. Ama bu durum 1994 yılında okuldan aldığım araştırma iznimle Hindistan'a gittiğim ve estetikle başladığım istikrarlı aşk maceram sonucu değişti. Aynı zamanda Madras olarak da bilinen Hindistan'ın güneyindeki doğduğum şehir olan Chennai'a yaptığım üç aylık ziyaret sırasında biraz fazladan boş vaktim oldu. Nöroloji Enstitüsünde, felç geçirmiş, ampütasyon sonrası hayalet uzva sahip olmuş veya cüzzam sebebiyle bilinç bozukluğu yaşayan hastalarla ilgilenmek üzere misafir öğretim üyesi olarak bulunuyordum. Klinik kurak bir dönem yaşadığından pek fazla hasta yoktu. Bu da bana geçmişi milattan önceki ilk binyıla dayanan mahallem Mylapore'daki Shiva tapınağında keyifli yürüyüşler yapacak bol zaman verdi.

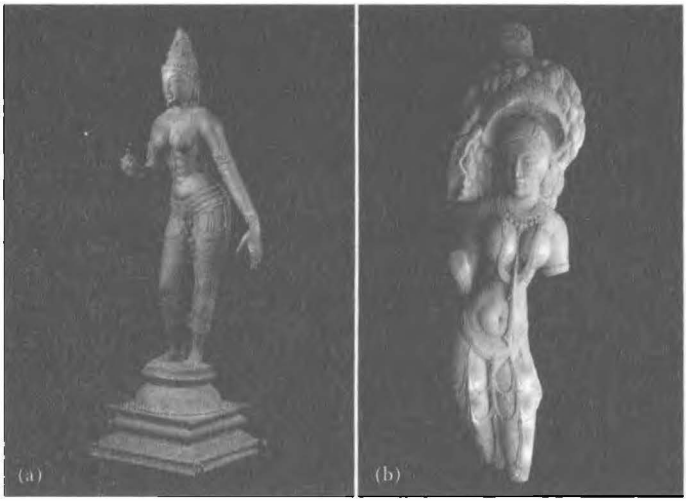
Tapınaktaki taş ve bronz heykellere (ya da İngilizlerin isimlendirmeye alışık olduğu şekliyle "putlara") bakarken beni garip bir düşünce aldı. Bunlar artık batıda, genelde müzelerde ve galerilerde bulunuyor ve Hint sanat eserleri olarak anılıyorlar. Yine de benim çocukluğum bunlara dualar ederek geçti ve onları asla sanat olarak değerlendirmemiştim. Hindistan'daki yaşamın dokusuna öyle işlemişlerdi ki –günlük tapınmalar, müzik ve danslara– sanatın nerede bitip, günlük yaşamın nerede baş-

ladığını anlamak güçtü. Bu tür heykeller batıda olduğu gibi ayrı varoluş akımları değillerdir.

Özellikle Chennai'a yaptığım o ziyarete kadar, aldığım batı eğitimi yüzünden Hint heykellerine dair nispeten kolonyal bir bakış açım vardı. Bunları güzel sanatlardan ziyade dini ikonografi veya mitoloji olarak görüyordum. Ancak bu ziyaretim sırasında gördüğüm bu imgeler bende dini eserler değil; muhteşem sanat eserleri olarak derin izler bıraktı. •

Victoria döneminde İngilizler Hindistan'a geldiklerinde, Hint sanatlarıyla ilgili çalışmaları daha çok etnografi ve antropoloji olarak ele aldılar (Bu durum Picasso'yu Delhi'deki milli müzenin antropoloji bölümüne koymakla eşdeğerdir). Çıplaklık karşısındaysa dehşete düşmüşlerdi ve heykelleri sıklıkla ilkel veya gerçekdışı olarak tanımlıyorlardı. Örneğin tarihi Chola dönemi (MS 12. yüzyıl) güney Hindistan sanatının doruğuna dayanan Parvati'nin bronz heykeli (Şekil 7.2a), Hindistan'da –elbette hepsi kadına atfedilmiş olan– dişi duygusallık, zarafet, duruş, asalet ve çekicilik gibi özelliklerin simgesi olarak anılır. Yine de İngilizler bu ve diğer benzeri heykellere (Şekil 7.2b) baktıklarında, heykeller gerçek kadını yansıtmadığı için bunların sanat olmadığından yakınıyorlardı. Göğüsler ve kalçalar aşırı büyük, belse fazla dardı. Aynı şekilde, Moğol ve Rajasthan öğretilerindeki minyatür resimlerin de sıklıkla doğal manzaralarda var olan perspektiften yoksun olduğunu ifade ediyorlardı.

Bu eleştirilerde bulunurken elbette bilinçsiz bir biçimde klasik Hint sanatıyla, realizmin vurgulandığı özellikle klasik Yunan ve Rönesans sanatlarını, yani batı sanatının ideallerini kıyaslıyorlardı. Fakat sanat realizmden ibaretse, neden imge yaratma zahmetine giriyoruz ki? Neden yalnızca etrafımızdaki şeyleri seyrederek yürüyüşler yapmıyoruz? Birçok insan sanatın amacının bir şeyin gerçekçi bir replikasını üretmek yerine bunun tam aksi olduğunun farkındadır: Bakan kişide belli bir beğeni (veya kimi zaman tiksinti) uyandırmak üzere realizmi kasten çarpıtmak, abartmak –hatta abartmanın da ötesine geçmek– için vardır. Bunu ne kadar etkili yaparsanız estetik de bir o kadar sarsılır.



Şekil 7.2: (a) Hindistan'ın güneyinde, Chola dönemi sırasında (10. ve 13. yüzyıllar arasında) yapılmış olan Tanrıça Parvati'nin bronz heykeli. (b) Khajuraho, Hindistan'da, 12. yüzyılda, kemer biçimindeki bir dalın altında duran bir orman perisinin kumtaşından yapılmış, feminen biçimin "zirve kaymasını" betimleyen replikası. Daldaki olgun mangolar, kadının taze, olgun göğüslerinin bir yansımasıdır ve (tıpkı göğüsler gibi) bu da doğanın doğurganlığı ve bereketliliğine dair bir eğretilemedir.

Picasso'nun kübist resimleri gerçekçi olmanın dışında her şeydi. Yüzün bir yanında iki gözü, kamburları, yanlış yerlerden çıkan kol ve bacakları ve bunlar gibi daha birçok özelliği olan kadınları, biçim olarak, herhangi bir Chola bronzu veya Moğol minyatüründen çok daha fazla bozuktu. Yine de batının Picasso'ya verdiği karşılık, bizlere sanatın gerçekçi olmaya bile çalışmaması gerektiğini göstererek, bizi realizmin zulmünden kurtaran bir dâhi olduğu yönünde oldu. Niyetim Picasso'nun zekâsını küçümsemek değil ama Hintli sanatçıların bin yıl önce yaptığı şeyi yapıyordu. Tek bir düzlem üzerinde bir nesneyi birden fazla açıdan betimleme aldatmacası bile Moğol sanatçılar tarafından uygulanmıştı (Picasso'nun sanatının pek de büyük bir hayranı olmadığımı belirtmeliyim sanırım).

Böylelikle Hint sanatında var olan eğretilemeli nüanslar batılı sanat tarihçilerince yok sayıldı. Aynı zamanda ünlü bir şair olan 19. yüzyıl natüralisti yazar Sir George Christopher Moles-

worth Birdwood, Hint sanatını yalnızca bir "el sanatı" olarak görüyordu ve Tanrıların çoğunun (genellikle sahip oldukları birden fazla kutsal niteliği sembolize eden) çok kollu oluşlarından rahatsızlık duyuyordu. Bir sonraki bölümde karşımıza çıkacak olan ve Hint sanatının en muhteşem ikonlarından *Dans Eden Shiva* veya *Nataraja* eserlerinden çok kollu ucubeler olarak bahsediyordu. İşin garibi, kimi Hintlilerin gözüne muhtemelen aynı ölçüde canavarımsı gelebilecek Rönesans sanatçıları tarafından betimlenen meleklere –yani skapulalarından kanatlar çıkan insan yavrularına– dair aynı görüşleri taşımıyordu. Bir tıp insanı olarak eklemeliyim ki, insanlarda ara sıra da olsa fazladan kollar görüldüğü olur –geçmiş günlerdeki ucube şovlarının temeli denilebilir– ama bir insanın kanatlarının çıkması olanaksızdır (Yine de yakın zamanda yapılan bir araştırma Amerikalıların neredeyse üçte birinin, Elvis'i gördüğünü söyleyenlerden bile fazla bir oranla, melekleri gördüğünü söylediklerini ortaya koyuyor!).

Bu durumda sanat eserlerine fotokopi diyemeyiz; kasti bir abartı ve çarpıtılmış gerçeklik barındırırlar. Fakat bir imgeyi öylesine bozup adına da sanat diyemezsiniz (gerçi burada, La Jolla'da pek çok kişi böyle yapıyor). Asıl soru ne tür çarpıtmaların etkili olduğudur. İmgeyi sistematik bir biçimde değiştirmek üzere sanatçının bilinçli veya bilinçsiz olarak uyguladığı kurallar var mıdır? Eğer varsa, bu kurallar ne kadar evrenseldir?

Bu soruyla boğuşur halde, sanatla estetik üzerine antik Hint el kitaplarına gömülmüşken, birçok kez *rasa* kelimesine rastladım. Bu Sanskritçe kelimeyi tercüme etmek oldukça zor ama kabaca, "gören kişinin beyninde belirli bir duygu veya kendisinde bir ruh hali uyandırmak için bir şeyin özünü, ruhunu kavramak" anlamına geldiğini söyleyebiliriz. Eğer sanatı anlamak istiyorsanız *rasa* ve onun beyindeki nöral devre içerisinde nasıl temsil edildiğini anlamanız gerektiğini fark ettim. Bir öğleden sonra garip fikirlerle dolu olduğum bir sırada, tapınağın girişinde oturdum ve Buda'nın bilgelik ve aydınlanmaya giden sekiz katlı asil yoluna benzer bir biçimde, "estetiğin sekiz evrensel yasası" olabileceğini düşündüğüm yasaları defterime karaladım (Sonradan ekstra bir dokuzuncu yasa da buldum –al sana, Buda!).

Bu temel yasalar, bir sanatçının veya hatta moda tasarımcısının görsel olarak insanı memnun eden imgeler yaratmak için uyguladığı, beyindeki görme alanlarını gerçekçi imgeler veya gerçek nesneler kullanarak olabileceğe kıyasla çok daha uygun bir biçimde zevklendirmeye yönelik yasalardır.

Takip eden sayfalarda bu yasaları detaylandıracağım. Bazılarının oldukça yeni ya da en azından görsel sanatlar bağlamında açık bir şekilde belirtilmemiş olduğuna inanıyorum. Diğerleriyse sanatçılar, sanat tarihçileri ve filozoflar açısından oldukça bilindik. Amacım, (böylesi bir şeyin mümkün olduğunu varsaysak bile) estetiğin nörolojisi üzerine tam bir açıklama getirmek olmasa da birçok değişik disiplinden gelen hatları bir araya getirerek uyumlu bir çerçeve oluşturmak. Londra Üniversitesi Akademisinden bir nörobilimci Semir Zeki de, "nöroestetik" adını verdiği benzer bir girişimde bulundu. Emin olun ki, bu tür analizler hiçbir şekilde, sanatın yüksek manevi boyutlarına, beyindeki cinselliğin fizyolojisini tanımlamanın romantik aşkın büyüsüne düşürdüğü kadar gölge düşürmez. Burada birbiriyle çelişen tanımlardan ziyade birbirini tamamlayan farklı seviyelerde tanımalarla uğraşıyoruz (Cinselliğin, romantik aşkın güçlü bir bileşeni olduğunu da kimse inkâr edemez.)

Bu yasaları saptamanın ve arşivlemenin ötesinde, eğer varsa işlevlerinin ne olabileceğini ve neden evrimleştiklerini de anlamalıyız. Bu, biyoloji yasalarıyla fizik kanunları arasındaki önemli bir farktır. İkincisi fizikçiler her ne kadar bunların insan zihnine nasıl böylesi basit ve zarif göründüğüne dair her daim bir merak içerisinde olsa da, sadece var oldukları için vardırlar. Diğer yandan biyolojik kanunlarsa evrimleşmişlerdir çünkü organizmanın dünyayla eksiksiz bir biçimde başa çıkmasına yardımcı olmuşlar, hayatta kalmasını sağlamışlar ve genlerini daha etkili bir şekilde bir sonraki kuşaklara aktarmasına yaramışlardır (Bu her zaman geçerli değil elbette ama bir biyoloğun sürekli aklının bir köşesinde tutmasına neden olacak derecede doğru). Yani biyolojik yasalara dair bir arayış, basitlik veya zariflik kavramları üzerinden yapılan bir sorgulamayla yönlendirilmemelidir. Doğum sancısı yaşamış hiçbir kadın bunun bebek doğurmak için zarif bir çözüm olduğunu söylemeyecektir.

Dahası, estetiğin ve sanatın evrensel yasaları olduğunu iddia etmek sanatın meydana gelişi ve takdir edilişinde kültürün sahip olduğu rolün önemini azaltmaz. Kültürler olmasaydı Hint veya batı sanatı gibi birbirinden farklı sanat türleri olmazdı. İlgim, çeşitli sanatsal tarzlar arasındaki farklılıklara değil, aksine belki de sanat içerisindeki çeşitliliğin sadece yüzde yirmisine açıklama getiriyor olsa bile kültürel sınırların ötesine geçen ilkelere yönelik. Sanattaki kültürel çeşitlilik elbette büyüleyici ancak bu çeşitliliğin altında belirli bir ilkeler sisteminin yattığını da düşünüyorum.

İşte, benim dokuz estetik yasamın isimleri:

1. Gruplandırma
2. Zirve kayması
3. Kontrast
4. İzolasyon
5. Örtüklülük veya Algı problemi çözme
6. Tesadüflere duyulan tiksinti
7. İntizam
8. Simetri
9. Eğretileme

Bu yasaları sadece sıralamak ve tanımlamak yeterli gelmez; uyumlu biyolojik bir bakış açısına ihtiyacımız var. Özellikle mizah, müzik, sanat veya dil gibi herhangi bir evrensel insani niteliği incelerken üç temel soruyu aklımızda tutmalıyız: Aşağı yukarı ifade etmem gerekirse bunlar, "ne," "neden" ve "nasıl" sorularıdır. İlk olarak (benim kabaca "yasalar" adını verdiğim maddelere karşılık gelen), baktığınız belirli bir özelliğin içsel mantık yapısı nedir? Örneğin gruplandırma yasası temel olarak görme sisteminin imgedeki benzer unsurları veya özellikleri bir araya toplama eğiliminde olmasıdır. İkinci olarak, neden bu belirli özellik bu mantık yapısına sahiptir? Bir diğer deyişle, uğruna evrimleştiği biyolojik işlev nedir? Üçüncüsüyse, bu özellik veya yasa beyindeki nöral mekanik tarafından nasıl idare ediliyor?[4] İnsan doğasının herhangi bir yanını

[4] Sanat ve beyinle ilgili bu tür bir indirgemeci düşünce tarzını fazla da abartmamak konusunda dikkatli olmak gerekiyor. Yakın zamanda bir evrimsel psi-

anladığımızı iddia etmeden önce bu üç sorunun cevaplandırılması gerekir.

Bana göre, estetiğe dair eski yaklaşımların çoğu ya başarısız oldu ya da bu sorular yüzünden sinir bozucu bir biçimde yarım kaldı. Örneğin Gestalt psikologları algıya dair kuralları belirlemekte oldukça iyiydi ama bu kuralların neden gelişmiş olabileceği veya bunların beynin nöral yapısı içerisinde nasıl kutsallaşmış olabileceği sorularını doğru şekilde yanıtlayamamışlardı (Gestalt psikologları kuralları beyindeki elektriksel alanlar gibi birtakım keşfedilmemiş fiziksel ilkenin yan ürünü olarak ele almıştır). Evrimsel psikologlar da genelde yasanın nasıl bir işlev gösterdiğini belirlemekte iyidir fakat tipik bir şekilde yasanın aslında ne olduğunu açık, mantıksal kavramlarla belirtmekle veya yasanın gerçekten var olup olmadığını ortaya koymakla bile ilgilenmezler! (Örneğin birçok kültürde yemek pişirildiği için beyinde bir yemek pişirme yasası mı vardır?) Son olarak en rezil suçlular, ne işlevsel mantığa ne de bu kadar özenle inceledikleri nöral devrelerin evrimsel akılcılığına ilgi duymayan nörofizyologlardır (en iyileri hariç). Theodosius Dobzhansky'nin ünlü "Evrimin ışığı olmadan biyolojideki hiçbir şeyin anlamı yoktur" sözüne baktığımızda bu durum inanılmazdır.

Çalışmaları doğal durumlardaki istatistikleri anlamamızda merkezi bir önem taşıyan İngiliz görme nörobilimcisi Horace

---

koloğun, içerisinde tavandan sarkan hareketli kılınmış şekillerden oluşan Calder'in mobilleri gibi parçalar da barındıran kinetik sanatın neden ilgimizi çektiğiyle alakalı sunumunu dinledim. Tamamen ifadesiz bir yüzle, bu tür sanatı beynimizin OT (orta temporal) adı verilen alanında hareketin yönünü tayin etmekte özelleşmiş hücreler bulunduğu için beğendiğimizi ilan etti. Bu iddia tam bir saçmalık. Kinetik sanatın bu hücreleri heyecanlandırdığı ortada ama bir kar fırtınası da aynı şeyi yapardı. Aynı şekilde mandala asılı bir *Mona Lisa* kopyası da. Hareket tespitinde bulunma görevindeki nöral devre kinetik sanatın olmazsa olmazıdır ama yeterli de değildir: Kinetik sanatın cazibesine mantıklı bir açıklık getirmeye yetmez. Bu dostumuzun getirdiği açıklama tıpkı beyninizin fusiform girusundaki yüze duyarlı hücrelerin varlığı sayesinde Rembrandt'ı beğeniyor olduğumuzu iddia etmek gibi. Elbette Rembrandt'ı açıklamak için imgelerini nasıl güzelleştirdiğini ve böylesi süslemelerin beyninizdeki nöral devrelerde neden gerçekçi bir fotoğraf'a kıyasla daha fazla karşılık bulduğunu göstermeniz gerekir. Bunu başarana kadarsa hiçbir şeyi açıklayamamışsınız demektir.

Barlow bizlere faydalı bir analoji sunar. Marslı bir biyoloğun dünyaya ayak bastığını hayal edin. Marslı aseksüeldir ve tıpkı bir amip gibi kopyalanmayla çoğalır yani cinsellik hakkında en ufak bir şey bilmemektedir. Bir erkeğin testislerini parçalara ayırıp en ince ayrıntısına kadar bunun mikroyapısını incelerken etrafta yüzen sayısız sperme rastlar. Marslı cinselliği bilmediği sürece (ki bilmez), tüm titiz tahlillere rağmen testislerin yapısı ve işlevine dair en ufak bir kavrayışa sahip olamaz. Marslı, insan nüfusunun yarısından sallanan bu yuvarlak toplar karşısında şaşkına döner ve hatta yerlerinde duramayan spermlerin parazit olduğu sonucuna bile varabilir. Fizyoloji alanında çalışan meslektaşlarımın birçoğunun çektiği güçlük de Marslınınkinden pek farklı değil. En ufak ayrıntıyı bilmek, parçalardan yola çıkarak bütünün işlevini anlayabileceğiniz anlamına gelmez.

Öyleyse kapsayıcı üç ilke olan içsel mantık, evrimsel işlev ve zihnin nöral mekaniklerini ele alarak, estetiğe dair nörobiyolojik bir görüş oluşturmakta ayrı ayrı her bir yasamın nasıl bir role sahip olduğuna bakalım. İlk olarak somut bir örnekle başlayalım: Gruplandırma.

Gruplandırma Yasası

Gruplandırma yasası önceki yüzyıl biterken Gestalt psikologları tarafından keşfedildi. 2. Bölümdeki Şekil 2.7'de yer alan Dalmaçyalı köpeğe tekrar bir göz atın. İlk başta sadece dağınık lekeler göreceksiniz fakat birkaç saniye sonra bazı lekeleri bir araya getirmeye başlarsınız. Yeri koklayan bir Dalmaçyalı köpek göreceksiniz. Beyniniz, etrafındaki yaprakların gölgelerinden net bir biçimde arındırılmış tek bir nesne oluşturmak üzere "köpek" lekelerini bir araya getirir. Bu oldukça bilinen bir şeydir fakat görme alanında çalışan bilim insanları başarılı gruplandırmanın insanı iyi hissettirdiği gerçeğini sıklıkla görmezden gelir. Bunu başardığınızda sanki bir sorunu çözmüşsünüzcesine "İşte bu!" diye bir sevinç yaşarsınız.



Şekil 7.3: Bu Rönesans tablosunda, birbirine yakın renkler (maviler, koyu kahve ve bejler) resmin geneline mekânsal bir biçimde dağıtılmış. Benzer renklerin gruplandırılması farklı nesnelerin üzerinde olsa bile göze hoş görünür.

Gruplandırma hem ressamlar hem de moda tasarımcıları tarafından kullanılır. Bazı iyi bilinen Rönesans tablolarında (Şekil 7.3), aynı gök mavisi birbirinden bağımsız nesnelerin parçaları olarak tuvalin her yerinde tekrarlanır. Benzer bir biçimde aynı bej ve kahverengi de tablodaki halelerde, kıyafetlerde ve saçlarda karşımıza çıkar. Ressam muazzam bir renk yelpazesi yerine sınırlı sayıda bir renk serisi kullanmayı tercih eder. Beyniniz de benzeşen renklerdeki lekeleri gruplandırmaktan büyük keyif alır. Tıpkı "köpeği" ortaya çıkartan lekeleri gruplandırdığımızda olduğu gibi ve sanatçı da bundan faydalanır. Bunu boyalar konusunda eli sıkı veya paletinde yer olmadığı için yapmaz. Bir tabloyu çerçeveletmek için son seferinde seçtiğiniz paspartuyu düşünün. Eğer resimde maviler göze çarpıyorsa mavi tonlarında bir paspartu seçersiniz. Eğer resimde temel olarak yeşil ve toprak tonları hakimse göze en çok kahverengi bir paspartu güzel görünecektir.

Aynı şey moda için de geçerlidir. Kırmızı bir etek almak için Nordstrom Alışveriş Merkezine gittiğinizde satış elemanı onunla uyumlu bir kırmızı eşarp ve kırmızı kemer almanızı da tavsiye edecektir. Lacivert takım elbise alan bir erkek olmanız durumundaysa satış elemanı takımınızla kullanmanız için özdeş mavi beneklere sahip bir kravat önerebilir.

Fakat asıl mesele ne? Renkleri gruplandırmamızın altında yatan mantıklı bir sebep var mı? Sadece bir pazarlama ve reklam stratejisi mi yoksa bize beyin hakkında temel bir şeyler mi söylüyor? İşte bu "neden" sorusu. Yanıtıysa, gruplandırmanın şaşırtıcı ölçüde geniş bir bağlamda kamuflajı alt etmek ve karmaşık görüntülerde nesneleri tespit etmek için evrimleştiğidir. Bu sezgisel olarak bize ters gelebilir çünkü çevrenize baktığınızda nesnelerin gayet net seçilebildiğini, kesinlikle kamufle olmadıklarını görürsünüz. Modern kentsel bir çevrede nesneler o kadar sıradandır ki görmenin aslında nesneleri tespit etmek onlardan kaçınmak, kaçmak, onları takip etmek, yemek veya onlarla çiftleşmek üzerine kurulu olduğunu fark etmeyiz. Tanıdık gelen şeyleri kanıksarız ancak bir de yeşil lekelerin (örneğin bir çalının) ardındaki aslanı ayırt etmeye çalışan arboreal atalarınızdan birini hayal edin. Seçilebilen tek şey aslanın parçalarından ufak sarı beneklerdir (Şekil 7.4). Ama beyniniz (aslında) "Bu beneklerin tesadüf eseri tamamen aynı renkte olmalarının olasılığı nedir? Sıfır. Öyleyse muhtemelen tek bir nesneye aitler. Ne olduğunu anlamam için onları şöyle bir birleştireyim. Aman! *Eyvah!* Aslanmış; kaç!" Lekeleri gruplandırmaya yarayan bu görünüşte saklı yetenek ölümle yaşam arasındaki tüm farkı yaratmış olabilir.

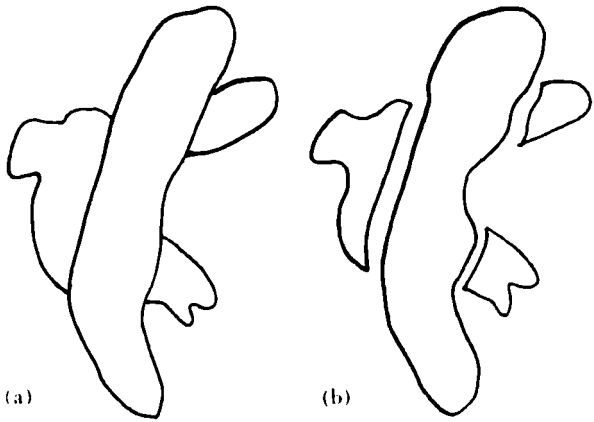
Nordstrom'daki satış elemanı kırmızı eteğinize uyacak kırmızı bir eşarp seçerken beyin organizasyonunun temelinde yatan derin bir ilkeden ve beyninizin yaprakların ardındaki yırtıcıları tespit etmek için evrimleşmiş olduğu olgusundan yararlandığından habersizdir. Tekrar ediyorum, gruplandırma iyi hissettirir. Elbette kırmızı eşarpla kırmızı etek tek bir nesne değil, yani mantıksal olarak gruplandırılmamalılar ama bu yine de çekici bir kombinasyon yaratmak için satış elemanının yasayı uygulamasını engellemez. Mesele şu ki, bu yasa beynimi-

zin evrimleştiği ağaç tepelerinde işliyordu. Bu kuralın beynin görme merkezlerinde bir yasa olacak biçimde benimsenmesine yetecek kadar sık geçerli olması atalarımızın geride daha çok çocuk bırakmasına yardımcı olmuştur ki bu da evrimde önemli olan tek şeydir. Bir ressamın münferit bir eserde bu yasayı yanlış uygulaması ve farklı nesnelere ait lekeleri gruplamanıza neden olmasınınsa hiçbir önemi yoktur çünkü beyniniz kandırılmış ve yine de gruplandırma yapmaktan keyif almaktadır.



Şekil 7.4: Yaprakların arasından görülen bir aslan. Küçük parçalar aslanın bütünü belirginleşmeden önce avın görme sistemi tarafından gruplandırılır.

Algısal gruplandırmanın bir diğer ilkesi de iyi süreklilik olarak bilinen, yani devamlılığı olan bir görsel kontur taşıyan grafik unsurları gruplandırmaya yönelik bir yatkınlıktır. Yakın zamanda bunun özellikle estetikle ilgili olabilecek bir yorumunu yapılandırmayı denedim (Şekil 7.5). Şekil 7.5b, her ne kadar göze güzel görünen Şekil 7.5a'daki bileşenlere benzer biçimler ve düzenlemelerden meydana gelmiş olsa da sevimsizdir. Çünkü kendilerini kapatan bir şeyin arkasında kalan nesnenin sınırlarını tamamlayarak (gruplandırarak) vardığınız "İşte bu!" etkisini alamazsınız (7.5b'de, 7.5a'ya göre çözümlenemez bir gerilim vardır).



Şekil 7.5: (a) Soldaki çizime bakmak sizde tamamlamanın verdiği bir haz yaratır: Beyin gruplandırmadan keyif alır. (b) Sağdaki çizimdeyse, merkezdeki dikey kütleyle her iki yanından çıkan daha ufak kütleler görme sistemi tarafından gruplandırılmaz ve algısal bir gerilim yaratır.

Şimdi de sıra yasanın nöral dolayımı olan "nasıl" sorusunu cevaplandırmaya geldi. Yaprakların ardında bir aslan gördüğünüzde farklı sarılardaki aslan parçacıkları görme alanının ayrı bölgelerini işgal eder ancak buna rağmen beyniniz bunları bir araya getirir. Nasıl? Her bir parça, görme korteksinin geniş bir biçimde dağılmış kısımlarındaki veya beynin renk alanlarındaki ayrı bir hücreyi (veya hücre demetini) uyarır. Her bir hücre, *darbe [spike]* dizileri denilen bir sinirsel uyarım sağanağı aracılığıyla özelliğin varlığının sinyali verir. Bu net darbeler gelişigüzeldir; aynı özelliği aynı hücreye gösterirseniz yine aynı şiddette tepki gösterecektir ancak artık ilkiyle özdeş olmayan yeni, rastgele bir tepki dizisi mevcuttur. Tanıma için önemli olan şey sinir tepkilerinin net modeli yerine hangi nöronların ne kadar tepki vermesiymiş gibi duruyor; Müller'in sinirlerin özel enerji yasası olarak bilinen ilkesi. 1826 yılında teklif edilen bu yasa beyinde ses, ışık ve iğneyle baskı uygulamak –yani işitme, görme ve acı– gibi yollarla uyarılan farklı algısal özelliklerin hareketlenme yollarındaki farklar nedeniyle değil, o uyaranlar tarafından harekete geçirilen sinirsel yapıların farklı noktalarda bulunmalarından kaynaklandığını belirtir.

Standart hikâye bu, fakat iki nörobilim insanı olan Frankfurt, Almanya'daki Max Planck Beyin Araştırmaları Enstitüsünden Wolf Singer ve Montana Devlet Üniversitesinden Charles Gray çarpıcı bir keşfe imza atarak buna muhteşem bir değişiklik eklediler. Bir maymun sadece parçaları görünen büyük bir nesneye baktığında, farklı parçaların sinyalini vermek üzere birçok hücrenin paralel olarak harekete geçtiğini gördüler. Zaten beklenen de budur. Ancak daha şaşırtıcı olan şey, parçalar bütünü oluşturduğu anda (örneğimizde, aslanı), tüm darbe dizileri mükemmel bir biçimde senkronize hale geliyordu. Yani net bir darbe dizisi gerçekten önem *taşır.* Bunun nasıl meydana geldiğini henüz bilmiyoruz ama Singer ve Gray bu senkronun yüksek beyin merkezlerine parçaların tek bir nesneye ait olduğunu anlattığını ileri sürüyor. Ben de bu savı bir adım daha öteye götürerek bu senkronun, darbe dizilerinin uyumlu bir ürün doğacak şekilde şifrelenmesine olanak sağladığını ve bunun beynin duygusal çekirdeğine iletilerek, içinizde bir "İşte! Burada bir nesne var!" heyecanı yarattığını öneriyorum. Bu heyecan sizi canlandırır ve gözlerinizle başınızın nesneye dönmesine neden olur. Böylece ona dikkat eder, onu tanımlar ve harekete geçersiniz. Gruplandırma yaparken ressam veya tasarımcının kullandığı şey de bu "İşte bu!" sinyalidir. Kulağa geldiği kadar inanılmaz değil aslında; 2. Bölümde bahsedilen, görme sürecindeki hiyerarşi içerisinde neredeyse her görme alanına amigdala ve (akumbens çekirdek gibi) diğer limbik yapılardan gelen, bilinen geri-yansıtımlar bulunur. Bu yansıtımlar elbette görsel "İşte bu!" etkisiyle arabuluculuk yapmakta bir rol üstlenmiştir.

Diğer evrensel yasalar daha az açıklığa kavuşmuş halde ama bu evrimleri konusunda tahmin üretmeme engel değil (Pek de basit bir durum değil çünkü kimi yasalar tek başlarına bir işlevleri olmasa da, işlevi olan diğer yasaların yan ürünü olabilirler). Aslına bakarsanız yasaların bazıları birbiriyle çelişiyor, ki bu bir lütuf da olabilir. Bilim sıklıkla belirgin çelişkileri çözerek ilerleme sağlar.

Zirve Kayması Yasası

İkinci evrensel yasam, beyninizin abartılı uyaranlara nasıl tepki verdiğiyle ilgili olan zirve kayması* etkisi (söylendiğine göre "zirve kayması" ifadesinin hayvanların öğrenme terminolojisi içerisinde net bir anlamı olduğunu belirtmeliyim ama ben burada daha genel anlamda kullanacağım). Bu yasa karikatürlerin neden bu kadar cezbedici olduğunu açıklıyor. Daha önce de belirttiğim gibi estetik üzerine yazılmış antik Sanskritçe el kitaplarında sıklıkla, kabaca "bir şeyin özünü kavramak" olarak tercüme edilebilecek *rasa* kelimesi geçiyor. Ancak bir sanatçı bir şeyin özünü tam olarak nasıl duyumsar ve bunu bir resme veya heykele yansıtır? Peki ya beyniniz *rasa*ya nasıl tepki verir?

Oldukça tuhaf bir biçimde bu ipucunu hayvanların davranışlarından edindik, özellikle de belirli görsel imgelere tepki vermeleri öğretilen sıçanlar ve güvercinlerinkilerden. Sıçandan dikdörtgenle kareyi ayırt etmesi beklenen hipotetik bir deney hayal edin (Şekil 7.6). Hayvan dikdörtgene her yaklaştığında bir parça peynir verirsiniz ancak kareye gittiğinde vermezsiniz. Birkaç düzine denemeden sonra sıçan "dikdörtgen = yemek" denklemini çözer ve kareyi görmezden gelmeye başlayarak doğrudan dikdörtgene yönelir. Diğer bir deyişle artık dikdörtgeni sevmektedir. Fakat şaşırtıcı bir biçimde eğer sıçana bir de ilk gösterdiğiniz dikdörtgenden daha uzun ve ince bir dikdörtgen gösterirseniz, onu orijinaline tercih edecektir! "Bu biraz ahmakça. Neden onu eğittiğin dikdörtgen yerine yeni bir dikdörtgeni tercih etsin ki?" diye sormak istiyor olabilirsiniz. Yanıt, sıçanın hiç de ahmak olmamasında yatıyor. O, belirli bir model dikdörtgen yerine bir kuralı –"dikdörtgenselliği"– öğrendi. Yani onun bakış açısına göre ne kadar dikdörtgense o kadar iyi (Bundan "kısa kenarla uzun kenar arasındaki fark ne kadar fazlaysa o kadar iyidir" anlamı çıkartılabilir). Dikdörtgenle kare arasındaki farkı ne kadar çok vurgularsanız o kadar çekici gelecektir, yani sıçana ince uzun dikdörtgeni gösterdiğinizde "Vay canına! Ne güzel bir dikdörtgen!" diye düşünecektir.

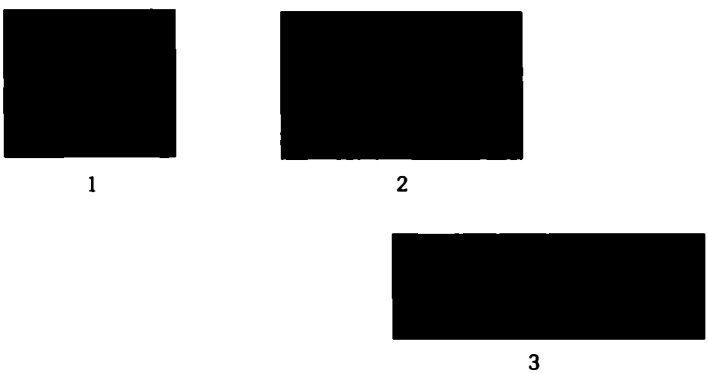
Bu etkiye zirve kayması denir çünkü normal olarak bir hayvana bir şey öğrettiğinizde zirvedeki tepkisini onu eğittiğiniz

---

* Peak shift –yn.

uyarana verir. Fakat hayvanı bir şeyi (bu örnekte, dikdörtgeni) diğer bir şeyden (kareden) ayrıştırması için eğittiyseniz, zirvedeki tepkisini dikdörtgensellik olarak kareden daha da uzaklaşmış olan tamamen yeni bir dikdörtgene verir.

Zirve kaymasının sanatla ilişkisi nedir? Karikatürleri düşünün. 2. Bölümde bahsettiğim gibi eğer Nixon'ın yüzünün bir karikatürünü çizmek istiyorsanız yüzünü özel yapan ve onu sıradan yüzlerden ayıran büyük burnu ve gür kaşları gibi özelliklerini alır ve onları daha da abartırsınız. Farklı bir şekilde ifade etmem gerekirse, tüm erkek yüzlerinin matematiksel bir ortalamasını alır ve bu ortalamayı Nixon'ın yüzünden çıkartıp aradaki farkları abartırsınız. Böyle yaparak orijinal Nixon'dan daha bile fazla Nixon'a benzeyen bir resim yaratmış olursunuz! Kısacası Nixon'ın özünü –*rasa*sını– yakalamış olursunuz. Eğer abartırsanız mizahi bir etki yaratırsınız –karikatür– çünkü insana dahi benzemez ama doğru bir şekilde yaparsanız harika bir portre ortaya koyabilirsiniz.



Şekil 7.6: Zirve kayması ilkesinin kanıtı: Sıçana kareye (1) karşılık dikdörtgeni (2) seçmesi öğretilmiştir ancak kendiliğinden daha uzun ve ince dikdörtgeni (3) tercih eder.

Karikatürler ve portreler bir yana, bu ilke diğer sanat türlerinde nasıl uygulanıyor? Dişi duygusallık, duruş, cazibe ve asaleti taşıyan Tanrıça Parvati'ye (Şekil 7.2a) ikinci bir kez göz atın. Sanatçı bunu nasıl başarıyor? İlk geçiş yanıtı, ortalama erkek formunu ortalama kadın formundan çıkarttığı ve aradaki farkı

abarttığıdır. Ortaya çıkan sonuç abartılı büyüklükte göğüslere, kalçalara ve inceltilmiş kum saati biçiminde bir bele sahip bir kadındır: Minyon fakat şehvet dolu. Ortalama gerçek bir kadına benzemiyor oluşunun bir önemi yok; tıpkı sıçanın ince dikdörtgeni orijinalinden daha fazla beğenmesi gibi siz de heykeli beğenir ve "Vay canına! Ne kadın ama!" dersiniz. Fakat elbette bundan daha fazlası var, yoksa herhangi bir *Playboy* duvar posteri sanat eseri sayılırdı (gerçi beli Tanrıçanınki kadar ince olan hiçbir poster görmedim).

Parvati yalnızca seksi bir kadın değil; dişi mükemmelliğinin –asalet ve duruşun– vücut bulmuş hali. Sanatçı bunu nasıl başarıyor? Bunu sadece göğüslerini ve kalçalarını vurgulamak yerine (Sanskritçede resmi olarak *tribhanga* veya "üçlü kıvrım" olarak bilinen) dişi postürünü de ortaya çıkartarak yapıyor. Bir kadının hiç çaba harcamadan edinebileceği ancak pelvis genişliği, boyunla uyluk kemiğinin ucu arasındaki açı ve bel omurgasındaki eğrilik gibi anatomik farklılıklarından ötürü bir erkeğin edinmesi olanaksız (veya yüksek oranda olanaksız) olan belirli postürler bulunur. Erkek formunu kadın formundan çıkartmak yerine ortalama erkek postürünü ortalama kadın postüründen çıkartarak sanatçı daha soyut bir postür alanına girer ve aradaki farkı vurgular. Sonuç bir duruş ve asalet içeren zarif bir kadın postürüdür.

Şekil 7.7'deki dans eden periye bir bakın; kıvrılan gövdesi anatomik olarak oldukça gülünç ama buna rağmen inanılmaz güzellikte bir hareket ve dans hissi yansıtıyor. Bu muhtemelen yine superior temporal sulkustaki ayna nöronlarının postürün kasti bir biçimde abartılmasıyla aktif –hatta hiperaktif– hale gelmeleri sayesinde başarılmıştır. Bir kişi değişen postürleri ve vücut hareketlerini ya da değişen yüz ifadelerini incelerken bu hücreler oldukça güçlü bir şekilde karşılık verir (2. Bölümde tartıştığımız görme sürecindeki "herneyse" kanalı, yani 3. yolağı anımsadınız mı?). Belki de dans eden peri gibi heykeller, özellikle kimi ayna nöronu sınıflarında daha güçlü bir uyarım üretiyor ve buna bağlı olarak dinamik postürlerin beden dilinin daha coşkulu okunmasına yol açıyordur. Bu durumda –Hintli veya batılı– birçok dans türünün, belirli duyguları barındıran hareketlerin veya postürle-

rin zekice ritüelleştirilmiş abartılarını içermesi pek de şaşırtıcı değil (Michael Jackson'ı hatırladınız mı?).



Şekil 7.7: 11. yüzyıl, Rajasthan, Hindistan'dan dans eden taştan peri heykeli. Ayna nöronlarını uyarır mı?

Zirve kayması yasasıyla karikatürler ve insan bedeni arasındaki ilişki ortada, peki ya diğer sanat türleri?[5] Van Gogh'a,

[5] Zirve kaymasının animasyonda da uygulanabilir olması gerektiğini aklınızda bulundurun. Örneğin bir insanın eklemlerine ufak LEDler (ışık yayan diyotlar) monte edip karanlık bir odada gezinmesini sağlayarak çarpıcı bir algı yanılsaması yaratabilirsiniz. Etrafta dağınık bir biçimde hareket eden yalnızca bir grup LED görmeyi bekliyor olabilirsiniz ama aksine –yüzü, cildi, saçları, vücut hatları gibi– diğer tüm özellikleri görünmez olsa bile oldukça canlı bir yürüyen insan algısı edinirsiniz. Hareket etmeyi bıraktığında siz de aniden insanı görmeyi bırakırsınız. Bu da gösteriyor ki bedene dair bilgi tamamen ışık noktalarının hareket yörüngesiyle aktarılıyor. Sanki görme alanlarınız bu tür biyolojik hareketleri sıradan hareketlerden ayırmaya yarayan parametrelere karşı özellikle hassastır. Hatta sadece yürüyüşüne bakarak bu kişinin bir kadın mı yoksa erkek mi olduğunu söylemek de mümkündür ve dans eden bir çift de oldukça eğlenceli bir görüntü ortaya çıkartıyor.
Bu etkiyi artırmak için kendi yasalarımızdan faydalanabilir miyiz? İki psikolog, Indiana Üniversitesinden Bennett Bertenthal ve Cornell Üniversitesinden James Cutting (mümkün olan eklem hareketlerine dayalı) biyolojik hareketin temelinde yatan kısıtlamaları matematiksel olarak analiz etti ve bu kısıtlamaları bünyesinde toplayan bir bilgisayar programı yazdı. Program gayet ikna edici bir yürüyen insan görüntüsü oluşturuyor. Bu imgeler her ne

Rodin'e, Gustav Klimt'e, Henry Moore'a veya Picasso'ya hiç değilse yaklaşmaya başlayabilir miyiz? Nörobilim soyut ve yarı soyut sanat konusunda bize ne söyleyebilir? İşte bu noktada birçok sanat teorisi ya çöküyor ya da kültürü canlandırmaya başlıyor ama aslında böyle olması gerekmediğine inanıyorum. Bu sözde yüksek sanat biçimlerini anlamak için ihtiyaç duyduğumuz önemli ipucu hiç beklenmedik bir kaynaktan gelir: Etoloji, yani hayvan davranışları bilimi ve özellikle de Nobel ödüllü biyolog Nikolaas Tinbergen'in 1950'lerde martılar üzerinde yaptığı çığır açan çalışmalar.

Tinbergen hem İngiliz hem de Amerikan sahillerinde bulunan ringa martılarını inceledi. Anne martının uzun sarı gagasında öne çıkan bir kırmızı benek vardır. Martı yavrusu yumurtadan çıktıktan kısa bir süre sonra annesinin gagasındaki kırmızı beneği güçlü bir biçimde gagalayarak yemek için yalvarır. Bunun üzerine anne yarı sindirilmiş yiyeceği yavrusunun açık ağzına istifra ederek aktarır. Tinbergen kendisine oldukça basit bir soru sordu: Yavru annesini nasıl tanıyor? Neden oradan geçen herhangi bir diğer hayvandan yemek istemiyor?

Tinbergen yavruda bu yalvarma davranışının meydana gelmesi için bir anne martıya ihtiyaç duyulmadığını fark etti. Yavrunun karşısında gövdesinden ayrılmış bir gaga salladığında da yavru aynı şiddetle kırmızı beneği gagalıyor ve gagayı kullanan insandan yemek istiyordu. Yavrunun –yetişkin bir insanla

---

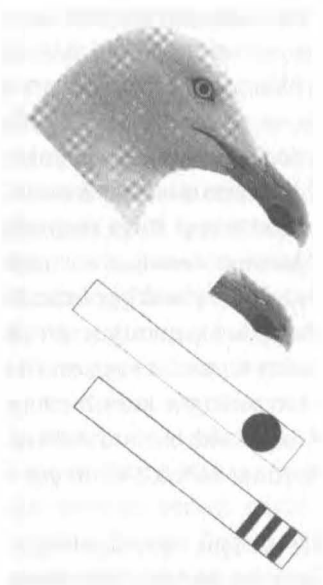
kadar biliniyor olsa da estetik çekicilikleri üzerine pek az şey söylenmiştir. Programın özellikle geniş bir leğen kemiği, sallanan kalçalar ve yüksek topukların neden olduğu nazik, dişi bir yürüme şekli veya dik bir duruş, sert adımlar ve sıkı kalçalarla eril bir yürüme şekli üretmebilmesi adına kısıtlamaların güçlendirilmesinin teoride mümkün olması gerekir. Bir bilgisayar programıyla zirve kayması yaratabilirsiniz.

Superior temporal sulkusun (STS) biyolojik hareketleri tespit etmekte özelleşmiş bir devresi olduğunu biliyoruz. Yani insanın yürüyüş biçimine dair bir bilgisayar yönlendirmesi birbirine paralel iki estetik yasadan yararlanarak bu devreleri aşırı etkin hale getirebilir: İzolasyon (biyolojik hareket belirtilerini diğer statik belirtilerden soyutlar) ve zirve kayması (hareketin biyolojik özelliklerini güçlendirir). Ortaya çıkan sonuç her tür Calder mobilini aşan çağrışımcı bir kinetik sanat eseri olabilir. Biyolojik harekete yönelik STS hücrelerinin "zirve kayması yaşamış" ışıklı yürüyüşçülere karşı çok daha güçlü bir şekilde tepki göstereceğini tahmin ediyorum.

anne martıyı karıştıran– davranışı saçma gibi görünebilir ama aslında değil. Görmenin keşfetmek ve nesnelere olabildiğince az çaba sarf ederek –hesaplamanın yüklerini en aza indirmek için kestirme yollar kullanarak– hızla ve güvenilir bir şekilde karşılık vermek (onları tanımak, onlardan kaçmak, onları yakalamak, yemek veya onlarla çiftleşmek) için evrimleştiğini anımsayın. Milyonlarca yıl boyunca biriken evrimsel bilgi ışığında martı yavrusunun beyni, bir ucunda kırmızı benek olan uzun sarı bir şey gördüğü tek seferin yalnızca bu şeyin diğer ucunda annesinin eklenmiş olduğu zaman olduğunu öğrenmiştir. Ne de olsa yavru martı doğada gagalı bir mutant domuzla veya etrafta sahte bir gaga sallayan kötü niyetli bir etologla karşılaşmayı beklemez. Böylelikle yavrunun beyni doğadaki bu istatistiksel fazlalıktan ve beynine işlenmiş olan "kırmızı benekli uzun şey = anne" denkleminden faydalanabilir.

Aslında Tinbergen bir gagaya bile ihtiyaç duyulmadığını keşfetmiştir; ucunda kırmızı benek olan dikdörtgen biçiminde bir parça kartona sahip olsanız da yavru yemek için aynı şiddetle yalvaracaktır. Bu durum, yavrunun beyninin görme sistemi mükemmel olmadığı için meydana gelir; anca hayatta kalmak için annesini seçebilecek ve yavrulayabilecek kadar yüksek bir isabet oranına sahip olacak şekilde yapılanmıştır. Yani bu nöronları orijinaline benzeyen görsel bir uyarım kullanarak kolaylıkla kandırabilirsiniz (tıpkı uyduruk bir kilide uyması için anahtarın tamamen mükemmel olması gerekmediği gibi; paslı veya hafif aşınmış da olabilir).

Fakat en iyisi şimdi geliyor. Tinbergen kendisi de şaşkınlık içinde kalarak, ucunda üç kırmızı çizgi olan uzun ve kalın bir sopa tutarsa yavrunun çılgına döndüğünü ve gerçek bir gagayı gagaladığından çok daha büyük bir şiddetle sopayı gagaladığını fark etti. Orijinaliyle neredeyse hiçbir benzerlik taşmasa da yavru bu tuhaf modeli tercih ediyordu! Tinbergen bize bunun neden meydana geldiğini söylemez ama durum neredeyse sanki yavru bir süper gagaya rastlamış gibidir (Şekil 7.8).



Şekil 7.8: Martı yavrusu gövdesinden ayrılmış bir gagayı veya görme işleminin gelişmişlik sınırlarına göre gagaya makul bir ölçüde benzeyen benekli bir sopayı gagalar. Çelişkili bir biçimde üç kırmızı çizgisi olan bir sopa gerçek gagaya göre çok daha etkilidir; bu ultranormal bir uyarandır.

Böylesi bir şey neden gerçekleşir? Ne martılar ne de insanlardaki görsel algının "alfabesini" gerçekten de biliyoruz. Görünen o ki martının beyninin görme merkezlerindeki (rotundum çekirdek, hiperstriyatum ve ektostriyatum gibi havalı isimleri olan) nöronlar ideal biçimde çalışan makineler değil; ancak gagaları yani annelerini güvenilir bir biçimde tespit etmelerine yetecek bir düzeneğe sahipler. Hayatta kalmak evrimin tek umursadığı şey. Nöronun "ne kadar kırmızı çizgi varsa o kadar iyidir" gibi kendi içinde bir kuralı olabilir, yani ona üç çizgili ince uzun bir sopa gösterirseniz hücre bunu çok daha fazla beğenecektir! Bu durum, sıçanlarla ilgili az önce bahsettiğim zirve kayması etkisiyle ilişkili ama tek bir farkla: Sıçanın daha ince dikdörtgene karşılık vermesi durumunda hayvanın hangi kuralı öğrendiği ve sizin neyi uyguladığınız gayet net. Fakat martıların durumunda, üç çizgili sopa pek de gerçek bir gaganın abartılmış hali değildir; hangi yasadan faydalandığınız veya neyi uyguladığınız hiç de açık değil. Çizgili gagaya verilen coşkulu yanıt net bir işleve sahip bir yasanın uygulanmasından ziyade hücrelerin kasıtsız, tesadüfi bir biçimde bağlanmış olmasından da kaynaklanıyor olabilir.

Bu tür bir uyaran için yeni bir isme ihtiyacımız olduğundan buna "ultranormal" uyaran adını vereceğim (böylece çoktan var olan "supernormal" ifadesiyle ayrılmış olacaklar). Ultranormal uyaran modeline (yani üç çizgili gagaya) verilen karşılık (tek benekli gaga olan) orijinale bakılarak tahmin edilemez. Martı yavrusunun beynindeki devrenin onun gagaları bu kadar hızlı ve etkili bir şekilde saptamasını sağlayan işlevsel mantığını detaylı bir biçimde bilirseniz en azından teoride de olsa, yanıtı tahmin edebilirsiniz. Böylelikle bu nöronları orijinal uyaranlara göre çok daha fazla heyecanlandıran modeller tasarlayabilirsiniz ve yavrunun beyni "Off! Ne seksi bir gaga!" diye kendini kaybeder. Belki de ultranormal uyaranı deneme yanılma yöntemiyle tıpkı Tinbergen gibi tesadüf eseri bulabilirsiniz.

Bu da beni, haklarında herhangi uygun bir teori ortaya atılmamış olan yarı soyut ve hatta soyut sanatla ilgili en vurucu fikrime yönlendiriyor. Martıların bir sanat galerisi olduğunu hayal edin. Bu üç çizgili uzun ince sopayı duvara asarlardı. Buna Picasso adını verip ona tapar, putlaştırır ve uğruna milyonlarca dolar verirlerdi ama tüm bu zaman boyunca da, dünyalarında var olan hiçbir şeye benzememesine rağmen (ki en önemli nokta budur) bunun onları neden bu kadar çok tahrik ettiğini merak ederlerdi. Sanat uzmanlarının soyut bir sanat eserine bakarken veya onu satın alırken tam da bunu yaptığını; tıpkı bir martı yavrusu gibi davrandıklarını düşünüyorum.

Deneme yanılma yoluyla, sezgiler veya zekâyla, Picasso ya da Henry Moore gibi ressamlar martı beyninin üç çizgili sopalarının insan beyni için karşılığını buldular. Algının yapısal kurallarının biçimsel temellerinden faydalanarak, zihnimizdeki belirli görme nöronlarını gerçekçi görünen imgelere oranla çok daha güçlü bir şekilde canlandıracak ultranormal uyaranlar yaratmıştırlar. Soyut sanatın özü budur. Sanata dair oldukça indirgemeci aşırı basitleştirilmiş bir görüş gibi görünebilir ama sanata dair söylenebilecek *tek* şeyin bu olduğunu söylediğimi sanmayın, sadece önemli bir bileşeni olduğunu dile getiriyorum.

Aynı ilke izlenimci sanata –bir Van Gogh veya Monet tablosuna da– uygulanabilir. 2. Bölümde görme alanının beyinde, mekândaki birbirine yakın noktaları korteks üzerindeki komşu

noktalara bire bir haritalayacak şekilde düzenlendiğini belirtmiştim. Dahası, insan beynindeki yaklaşık otuz bölge içerisinden çok azı --özellikle V4-- öncelikli olarak renklere adanmıştır. Fakat renge ayrılmış olan bölgede, soyut "renk düzleminde" yan yana olan dalgaboyları görülebilir yüzeylerde birbirlerine yakın olmasalar da beyinde komşu noktalara haritalandırılmıştır. Muhtemelen Monet ve Van Gogh da biçim düzlemindense soyut renk düzlemine hatta gerektiğinden de özgür bir biçimde rekleri kullanarak zirve kayması uyguluyordu. Siyah-beyaz bir Monet'yse oksimorondur.

Bu ultranormal uyaran ilkesi belki sadece sanatla değil, kimden etkilendiğiniz gibi estetik tercihlerin diğer gariplikleriyle de ilintilidir. Her birimiz (anneniz, babanız ya da ilk kez içinizi cız ettiren aşkınız gibi) karşı cinse mensup kişiler ve hayatınızın devamında açıklanamaz ve belirsiz bir biçimde ilgi duyacağınız kişiler için çeşitli şablonlar taşırız, ki bu kişiler erken örneklerinin ultranormal yorumlarıdır. Yani bir dahaki sefere esrarlı –ve hatta sapkın– bir biçimde, görünürde herhangi bir güzelliği olmayan birinden etkilendiğinizde hemen feromonlar veya "aranızda doğru kimya olduğu" sonuçlarına varmayın. Onun bilinçaltınızın derinliklerine gömülmüş olan etkilendiğiniz cinsiyetin ultranormal bir yorumu olduğunu aklınızdan çıkartmayın. Estetik duyarlılıklarımız ve seçme özgürlüğümüzle ne kadar övünsek de, insan hayatının geçmişten gelen saçma arzular ve tesadüflerle beslenen böylesi bir bataklık üzerine kurulmuş olması tuhaf bir fikir. Sadece bu noktada Freud'a tamamen katılıyorum.

Beynimizin kısmen de olsa fiziksel olarak sanatı takdir etmek üzere donatılmış olmasına dair potansiyel bir itiraz mevcuttur. Eğer bu doğruysa neden herkes Henry Moore'u veya Chola bronzlarını beğenmiyor? Bu oldukça önemli bir soru. Şaşırtıcı yanıtsa herkesin Henry Moore veya Parvati'yi "aslında" seviyor olması fakat herkes bunun bilincinde olmuyor. Bu açmazı çözmek için gereken yanıt insan beyninin kimi zaman tutarsız bilgiler ileten pek çok yarı-bağımsız birime sahip olduğunu anlamakta yatıyor. Her birimizin görme alanlarında ilkelliklere karşılık vermek üzere ayarlanmış olan belirli formda

ilkelliklerden oluşmuş hiperaktif hücreler olduğu düşünülürse, hepimizin bir Henry Moore heykeline coşkulu tepkiler verecek basit nöral devrelere sahip olduğu da düşünülebilir. Fakat muhtemelen birçoğumuzda (sol yarıküredeki dil ve düşünce mekanizması gibi) başka daha yüksek bilişsel sistemler devreye girer ve aslında "Bu heykelde bir yanlışlık var; tuhaf bir biçimde eğrilmiş bir şeye benziyor. Bu yüzden görme sürecinin erken aşamasında edindiğin güçlü sinyali görmezden gelebilirsin" diyerek yüze dair nöronlardan gelen verilere sansür uygular veya onları reddeder. Söylemeye çalıştığım şey, hepimizin Henry Moore'u sevdiği ancak birçoğumuzun bunu inkâr ettiği! Henry Moore'u sevmediğini iddia eden kişilerin aslında gizli birer Henry Moore hayranı oldukları fikri beyin görüntüleme yöntemiyle test edilebilir (Aynı deney Victoria döneminde yaşayan bir İngiliz'in Chola bronzu Parvati heykeline verdiği karşılık için de denenebilir).

Tuhaf estetik tercihlere yönelik daha da çarpıcı bir diğer örnekse lepisteslerde herhangi bir mavilik olmamasına rağmen kimi lepisteslerin tuzak yemi olarak maviye boyanmış bir karşı cinse yönelme davranışlarıdır (Bir lepistes mutasyon sonucu mavi olsa, önümüzdeki birkaç bin yıllık dönemde lepisteslerin bir sonraki kuşağının gereksiz bir biçimde aşırı mavi olarak gelişim göstereceğini düşünüyorum). Çardak kuşlarının gümüş folyoya ve insanların parlak metalik mücevherlerle kıymetli taşlara duyduğu evrensel çekim de beyin bağlantılarının birtakım kendine has tuhaflıklarına dayandırılabilir mi? (Örneğin su bulmak için evrimleşmiş olabilir mi?) Kıymetli taşlar uğruna ne kadar çok savaş verildiğini, sevdiklerimizin yitirildiğini ve hayatların mahvolduğunu düşündüğünüzde bu fikir çok iç karartıcı oluyor.

ŞİMDİYE KADAR dokuz yasamdan yalnızca ikisini tartışmaya açtım. Kalan yedisi bir sonraki bölümün konusu olacak. Fakat devam etmeden önce son bir zorlukla daha uğraşmak istiyorum. Şu ana dek soyut ve yarı-soyut sanatla portreler üzerine saydığım fikirler akla yatkın görünüyor ama gerçekten doğru olduk-

larını nereden bileceğiz? Bunu öğrenmenin tek yolu deney yapmaktan geçiyor. Size oldukça açık görünebilir ama –diğer her şeyi sabit tutarken yalnızca bir değişkenle oynayarak gerçekleştirdiğiniz görüşünüzü sınama ihtiyacı olan– deney kavramı insan zihni için oldukça yeni ve yabancı bir kavram. Galilei'nin deneyleriyle başlayan nispeten taze bir kültürel buluş. Ondan önce insanlar ağır bir kaya ve bir fıstık tanesini aynı anda bir kulenin tepesinden atarlarsa, daha ağır olanın açık bir biçimde daha hızlı düşecek olduğunu "biliyorlardı." 2 bin yıllık bilgeliği yıkan, Galilei'nin yalnızca beş dakikalık bir deneyiydi. Üstelik herhangi bir 10 yaşındaki okul çocuğu tarafından da rahatlıkla yapılabilecek bir deneydi.

Yaygın bir yanılgı bunun tamamen aksi doğruyken bilimin dünyaya dair saf önyargısız gözlemlerden doğduğu düşüncesidir. Yeni bölgeler keşfederken daima neyin doğru olabileceğine dair örtük bir varsayımla –yerleşik bir düşünce veya önyargıyla– yola çıkarsınız. İngiliz zoolog ve bilim filozofu Peter Medawar'ın bir keresinde söylediği gibi "Bizler bilgi çayırında otlayan inekler değiliz." Her bir keşif iki kritik adım içerir: İlki neyin doğru olabileceğine dair varsayımınızın açık bir ifadesi ve ikincisi de bu varsayımınızı sınamaya yarayacak önemli bir deney tertiplemek. Estetiğe dair geçmişte var olan teorik yaklaşımların birçoğu temel olarak ikinci değil sadece birinci adımla ilgilenmiştir. Elbette, genelde teoriler bir onaya veya çürütmeye fırsat veren bir biçimde ifade edilmez (Bu konuda önemli bir istisna Brent Berlin'in galvanik deri tepkilerinin kullanımına dair gerçekleştirdiği çığır açan çalışmadır).

Zirve kayması, süpernormal uyaran ve diğer estetik yasalarıyla ilgili görüşlerimizi deneysel olarak sınayabilir miyiz? Bunu yapmanın en az üç yolu var. Birincisi galvanik deri tepkilerine (GDT) dayanıyor; ikincisi beyindeki görme alanında bulunan tek-nöronlardan gelen sinir sinyallerini kayıt altına almaya ve üçüncüsüyse, eğer bu yasalardan fayda sağlayabileceğimiz bir nokta varsa, sağduyuyla ("Büyükanne testi" diye adlandırdığım şey: Eğer ayrıntılı bir teori, büyükannenizin sağduyusunu kullanarak bilebileceği bir şey konusunda öngörüde bulunamıyorsa pek de bir değeri yoktur) kestirebileceğiniz resimlerden

daha çekici yeni resimler üretmek için bunları kullanabilmemiz gerektiği görüşüne dayanır.

GDT meselesini önceki bölümlerden zaten hatırlıyorsunuz. Bu test herhangi bir şeye baktığınızda hissettiğiniz duygusal uyarılmaya dair oldukça güvenilir muhteşem bir içerik sunar. Korkunç, saldırgan veya seksi (ya da annenizinki veya Angelina Jolie'ninki gibi tanıdık bir yüz olduğu ortaya çıkan) bir şeye baktığınızda GDT'nizde büyük bir sarsıntı olur ancak bir ayakkabı veya mobilyaya bakarken hiçbir değişim yaşanmaz. Bir kişinin dünyaya dair içgüdüsel düzeydeki ham duygusal tepkilerini ölçmek için ona ne hissettiğini sormaktan çok daha iyi bir deneydir. Çünkü sözlü yanıtların sahte olması ihtimali vardır. Beynin diğer alanlarından gelen "fikirler" doğrultusunda kirletilmiş olabilir.

Yani GDT sanatı anlamamız için bize deneye tâbi faydalı bir inceleme sunar. Eğer Henry Moore heykellerinin görünümüyle ilgili varsayımlarım yerindeyse, böylesi soyut eserlere duyulan ilgiyi reddeden bir Rönesans aydını (ya da Chola bronzlarını görmezden gelen İngiliz sanat tarihçisi) yine de estetik görünümünü reddettiği bu imgelere karşı muazzam bir GDT gösteriyor olsa gerek. Derisi yalan söyleyemez. Benzer bir biçimde bir yabancının fotoğrafındansa annenizin fotoğrafına karşı daha yüksek bir GDT göstereceğinizi biliyoruz ve sahici bir fotoğrafından ziyade annenizin bir karikatürüne veya onu çağrıştıran bir çizime baktığınızda aradaki farkın çok daha büyük olacağını da tahmin ediyorum. Bu oldukça ilginç çünkü tamamen mantığa aykırı. Kıyaslamanın sağlamasını yapmak için ilk örneğin ortalama yüzden uzaklaşmak yerine ona yaklaşan bir kontra-karikatürünü (ya da elbette gelişigüzel bir biçimde çizilmiş yüz hatlarını) kullanabilirsiniz. Bu, karikatürün size hissettirdiği herhangi bir artan GDT'nin yalnızca biçimdeki çarpıklığın yarattığı basit bir şaşkınlık olmadığının garantisini verecektir. Gerçekten de karşınıza bir karikatür olarak çıkmasından kaynaklanmaktadır.

Fakat GDT bizi ancak buraya kadar getirebilir çünkü birkaç farklı türde uyarımı toplar ve olumluyla olumsuz tepkileri birbirinden ayırt edemediği için oldukça genel bir ölçüm sunar.

Ama ne kadar inceliksiz bir ölçüm olsa da başlamak için kötü bir nokta değildir çünkü deneyi gerçekleştiren kişiye bir sanat eserine karşı ne zaman kayıtsız kaldığınızı ne zamansa onu görmezden geldiğinizi iletir. Deneyin, olumsuz uyarımları olumlularından (en azından henüz!) ayıramaması eleştirisi de kulağa geldiği kadar kötü değildir çünkü olumsuz uyarılmaların da sanatın bir parçası olmadığını kim iddia edebilir? Dikkat çekmek –olumlu da olsa olumsuz da– elbette çekiciliğin girizgâhıdır (Neticede New York'taki saygıdeğer MOMA'da –Modern Sanat Müzesinde– formaldehitte salamura edilmiş doğranmış inekler gösterilerek tüm sanat dünyasına devasa şok dalgaları gönderilmişti). Sanata verilen tepkilerin birçok katmanı vardır ve her biri onun zenginliğine ve cazibesine katkı sağlar.

İkinci bir yaklaşım, özellikle Rus psikolog Alfred Yarbus tarafından öncülük edilen göz hareketlerinin kullanılmasıdır. Bir kişinin tabloda gözlerini nereye sabitlediğini ve bir bölgeden diğerine nasıl geçiş yaptığını görmek için elektronik bir görme cihazı kullanabilirsiniz. Sabitlenmeler daha ziyade gözler ve dudaklarda olur. Bu yüzden bir kişi portrenin bir yanında kişinin normal ölçülerde oranlanmış bir çizimini, diğer yanındaysa abartılı bir karikatürünü sergileyebilir. Normal çizim çok daha doğal görünmesine rağmen göz sabitlenmelerinin karikatürde daha fazla olacağını tahmin edersiniz (Gelişigüzel bir biçimde tahrif edilmiş karikatür de tuhaflığı ölçmek için dahil edilebilir). Bu bulgular GDT sonuçlarını tamamlamak üzere kullanılabilir.

Estetiğe dair üçüncü deneysel yaklaşımsa primatlardaki görme yolakları boyunca bulunan hücrelerden kayıt almak ve sanatla herhangi bir eski fotoğrafa karşı verdikleri tepkileri kıyaslamaktır. Tek-nöronları kayıt altına almaktaki fayda, nihayetinde estetiğin nörolojisine dair GDT'nin tek başına başarabileceğinden çok daha incelikli bir analiz yapılmasına olanak sağlaması ihtimalidir. Fusiform girus adı verilen bölgede ağırlıklı olarak belirli tanıdık yüzlere tepki veren hücreler bulunduğunu biliyoruz. Annenizin, patronunuzun, Bill Clinton'ın ya da Madonna'nın fotoğraflarını görünce hareketlenen beyin hücrelerine sahipsiniz. Yüz tanıma bölgesindeki bir "patron hücresinin" patronunuzun tahrif edilmemiş orijinal bir çiziminden

ziyade karikatürüne çok daha büyük bir tepki vereceğini düşünüyorum (ve sade görünümlü bir kontrakarikatüreyse muhtemelen çok daha az tepki verecektir). Bunu ilk olarak 1990'ların ortalarında Bill Hirstein'la yazdığımız bir tezde öne sürmüştüm. Şimdiyse deneyleri Harvard ve MIT'deki araştırmacılar tarafından maymunlar üzerinde gerçekleştirildi ve beklediğim üzere karikatürler yüz hücrelerini hiperaktifleştiriyordu. Çıkan sonuçlar önerdiğim diğer bazı estetik yasalarının da doğru olma ihtimaline dair iyimser bir dayanak sunuyor.

BEŞERİ BİLİMLER ve güzel sanatlar alanlarındaki akademisyenler arasında günün birinde bilimin disiplinlerini ele geçireceğine ve onları işsiz bırakacağına dair oldukça yaygın bir endişe var. Ben bu sendroma "nöron imrenmesi" adını veriyorum. Hiçbir şey gerçeğin ötesinde olamaz. Shakespeare'e duyduğumuz hayranlık evrensel bir dilbilgisinin veya tüm dillerin temelinde yatan Chomskyci derin bir yapının varlığıyla değersizleşmez. Aynı şekilde sevgilinize vermek üzere olduğunuz elmasın da karbondan meydana geldiğini ve güneş sistemi oluşurken yeryüzünün derinliklerinde dövüldüğünü sevgilinize söyleseniz elmas parlaklığını yitirmeyecektir. Aslına bakarsanız elmasın cazibesi daha da artmalı! Benzer bir şekilde, mükemmel sanatın ilahi bir ilhamdan yararlandığı ve manevi bir önemi olabileceğine veya yalnızca gerçekçiliği değil gerçekliğin kendisini de aştığına dair inancımız, bizi beynimizdeki estetik dürtülerimizi yönlendiren başlıca kuvvetleri araştırmaktan alıkoymamalı.

8. BÖLÜM

BECERİKLİ BEYİN: EVRENSEL YASALAR

Sanat, kendimizi dış dünyanın fenomenleri arasında bulma arzumuzun başarısıdır.

RICHARD WAGNER

DİĞER YEDİ YASAYA GEÇMEDEN ÖNCE "evrensel" derken ne kastettiğimi açıklamak istiyorum. Görme merkezlerimizdeki bağlantıların evrensel yasalar barındırdığını dile getirmek beyninizi ve zihninizi biçimlendirmekte kültürün ve deneyimin sahip olduğu kritik rolü reddetmez. İnsan yaşam biçiminiz için temel öneme sahip birçok bilişsel özellik yalnızca kısmen genlerinizce kodlanmıştır. Doğa ve çevre etkileşime girer. Genler beyninizin duygusal ve kortikal devrelerini belli bir dereceye kadar bağlar ve yolun geri kalanında çevrenin beyninizi biçimlendireceği, sizi, yani bireyi üreteceği inancıyla işi kadere bırakır. Bu açıdan bakıldığında insan beyni kesinlikle eşsizdir; tıpkı keşiş yengecinin kabuğuyla birlikte yaşadığı gibi o da kültürle ortak yaşar. Yasalar bütünleşikken, içerik öğrenilir.

Yüz tanımayı düşünün. Yüzleri öğrenebilme yeteneğiniz doğuştan gelirken, annenizin veya postacının yüzünü bilerek dünyaya gelmezsiniz. Uzmanlaşmış yüz hücreleriniz karşılaştığınız kişilerin yüzlerine bakarak onları tanımayı öğrenir.

Yüze dair bilgi bir defa edinildiğinde devre sistemi karikatürlere veya kübist portrelere daha etkili bir biçimde kendiliğinden karşılık verebilir. Beyniniz –bedenler, hayvanlar, arabalar gibi– diğer gruplara ait nesne veya şekilleri bir kez öğrendiğindeyse doğuştan var olan devreleriniz kendi doğallığında zirve kayması ilkesini uygulayabilir veya çizgili sopaya benzeyen tuhaf ultranormal uyaranlara yanıt verebilir. Bu beceri normal

şekilde gelişmiş olan tüm insan beyinlerinde var olduğundan bunu evrensel olarak adlandırmamızda bir sakınca yok.

Kontrast

Bir resmi veya çizimi kontrast olmadan hayal etmek biraz zordur. En basit karalama bile siyah çizgiyle beyaz fon arasındaki parlaklık kontrastını gerektirir. Beyaz tuval üzerindeki beyaz boyaya güç bela sanat denir (gerçi Yasmina Reza'nın 1990'lardaki ödüllü komedi oyunu *"Art"*ta [Sanat], tamamen beyaz bir tablonun satışı üzerinden insanların sanat eleştirmenlerinden ne kadar da kolay etkileniyor olduğuyla alay ediliyordu).

Bilimsel tabiriyle kontrast, parlaklık, renk veya mekânsal olarak bitişik iki homojen bölge arasında bulunan başka bir özellikteki nispeten ani değişimdir. Parlaklık kontrastı, renk kontrastı, doku kontrastı ve hatta derinlik kontrastından bahsetmemiz mümkündür. İki bölge arasındaki fark ne kadar büyükse kontrast da o kadar artar.

Kontrast sanatta da tasarımda da çok önemlidir; yani bir açıdan asgari gereksinimdir. Hem köşeler ve sınırlar hem de arka planlar üzerinde şekiller üretir. Sıfır kontrastta hiçbir şey göremezsiniz. Çok az kontrastta da tasarım karaktersiz bir şey olur çıkar. Çok fazla kontrastsa kafa karıştırıcı olabilir.

Bazı kontrast birleşimleri göze diğerlerine göre çok daha hoş görünür. Örneğin sarı arka plan üzerindeki mavi bir leke gibi yüksek kontrast içeren renkler, turuncu arka plan üzerinde sarı bir leke gibi düşük kontrast içeren renklere göre çok daha fazla dikkat çeker. İlk bakışta şaşırtıcı olabilir. Neticede turuncu bir arka plan üzerindeki sarı nesneyi rahatlıkla seçebilirsiniz ama bu kombinasyon sarı üzerinde mavinin çektiği kadar ilginizi çekmez.

Yüksek renk kontrastındaki sınırın daha dikkat çekici oluşunun nedeni, zifiri karanlıkta veya çok uzun mesafeler arasında başa çıkılması zor ağaç tepelerinde örümcek adam gibi daldan dala sallandığımız zamanlardaki primat kökenlerimize dek uzanıyor olabilir. Birçok meyve yeşil üzerinde kırmızıdır, böylece primat gözlerimiz onları görebilecektir. Bitkiler, hayvanların ve kuşların onları çok uzak mesafelerden görebilmesini ve

meyvelerinin olgun, yenmeye hazır olduğunu ve çekirdeklerinin dışkılanması sonucu başka yerlere dağılmaya hazır olduklarını duyururlar. Mars'taki ağaçların geneli sarı olsaydı mavi meyveler görmeyi beklerdik.

Kontrast yasası –yani bir birine benzemeyen renkleri ve/veya parlaklıkları dizmek– yakın veya özdeş renklerin bağdaştırılmasını içeren gruplandırma yasasıyla çelişiyor gibi görünebilir. Yine de genel anlamda ifade etmek gerekirse, her iki ilkenin de evrimsel işlevi aynıdır: Nesnelerin kenarlarını betimlemek ve onlara dikkat çekmek. Doğada her iki yasa da türlerin hayatta kalmasına yardımcı olur. Temel ayrım renklerin kıyaslandığı veya bütünleştiği alanlarda meydana gelir. Kontrast betimlenmesi görme alanında hemen birbirinin yanında yer alan renk bölgelerinin kıyaslanmasını içerir. Bu evrimsel açıdan gayet mantıklı çünkü nesne kenarları genellikle kontrast sağlayan parlaklıklar ve renklerle uyum içerisindedir. Diğer taraftan gruplandırmaysa, daha geniş mesafeler arasında kıyaslamalar gerçekleştirir. Amacı, çalıların arkasındaki aslan gibi kısmen gizlenmiş olan nesneleri tespit etmektir. O sarı parçaları algısal olarak bir araya getirdiğinizde karşınıza aslana benzer büyük bir kütle çıkar.

Modern zamanlarda kontrast ve gruplandırmadan orijinal hayatta kalma işlevleriyle ilgisi olmayan yeni amaçlar doğrultusunda faydalanırız. Örneğin iyi bir moda tasarımcısı bir kenarın sahip olduğu çıkıntıyı farklı, yüksek kontrast özelliği gösteren renkler (kontrast) ama uzak bölgeleri benzer renkler kullanarak (gruplandırma) vurgulayacaktır. 7. Bölümde bahsettiğim gibi, kırmızı ayakkabılar kırmızı bir gömlekle hoş olur (gruplandırmaya yardımcı). Kırmızı ayakkabıların kırmızı gömleğin doğuştan gelen bir parçası olmadığı doğru ama tasarımcı evrimsel geçmişinizde bunların tek bir nesneye ait olması gerektiği ilkesinden faydalanır. Fakat kıpkırmızı bir gömlek üzerinde nar çiçeği renginde bir eşarp çok itici olacaktır. Çok fazla düşük kontrast. Ama yüksek kontrasta sahip mavi bir eşarpla kırmızı bir gömlek gayet uyumlu olacaktır ve hatta mavinin üzerinde kırmızı benekler veya çiçek desenleri olursa çok daha iyi durur.

Benzer bir şekilde soyut bir sanatçı ilginizi çekmek için kontrast yasasının çok daha soyut bir biçimini kullanacaktır. San Diego Çağdaş Sanatlar Müzesindeki çağdaş sanatlar koleksiyonunda yaklaşık bir metre çapında, yoğun bir şekilde rastgele yönlere bakan metal iğnelerle kaplanmış (Tara Donovan tarafından yapılmış olan) devasa bir küp bulunuyor. Heykel sanki parlak metallerden yapılmış bir kürkü çağrıştırıyor. Burada birden fazla beklenti ihlali söz konusu. Büyük metal küpler genelde pürüzsüz yüzeylere sahiptir ama bu tüylü. Küpler inorganikken kürk organiktir. Kürk genellikle doğal bir kahverengi veya beyaz renktedir ve yumuşacıktır; metalik ve acı verici değil. Bu şok edici kavramsal kontrastlar durmadan içinizi gıcıklar.

Hintli sanatçılar da seksi peri heykellerinde benzer bir aldatmaca kullanır. Üstünden dökülen (ya da dans ediyorsa göğsünden fırlayıp giden) oldukça edepsiz ve gösterişli mücevherler dışında peri çıplaktır. Bedeniyle barok mücevherler arasında oluşan keskin kontrast çıplak tenini daha da pürüzsüz ve erotik gösterir.

Yalıtım

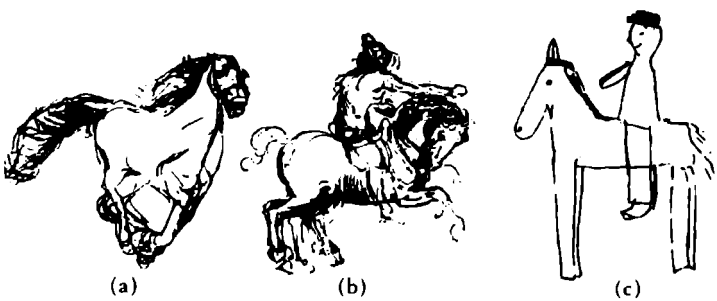
Daha önce sanatın beyninizdeki görme alanlarını ve görsel görüntülerle bağlantılı duyguları coşkulu bir biçimde harekete geçiren imgeler yaratmakla ilintili olduğunu öne sürmüştüm. Yine de herhangi bir ressam aynı nesnenin birebir renkli bir fotoğrafındansa basit bir taslağı veya karalamasının –örneğin Picasso'nun güvercinleri veya Rodin'in çıplak çizimlerinin– çok daha etkileyici olabileceğini söyleyecektir. Ressam –renk, form ya da hareket gibi– tek bir kaynağa dair bilgiyi vurgular ve diğer kaynakların önemini kasten azaltır veya onları siler. Buna "yalıtım yasası" diyorum.

Yine bariz bir çelişkiyle karşı karşıyayız. Daha önce zirve kaymasının –sanattaki abartı– üzerinde durmuştum ama şimdi indirgemenin üzerinde duruyorum. Bu iki fikir tam zıt kutuplarda değil mi? Az, nasıl daha çok olabilir? Yanıt: Farklı amaçlara ulaşmayı hedefliyorlar.

Eğer standart fizyoloji ve psikoloji kitaplarına bakacak olursanız, çizimlerin görme işleminin en erken safhasının gerçek-

leştiği birincil görme korteksinizdeki hücreler yalnızca çizgilerle ilgilendiği için etkili olduğunu öğreneceksiniz. Bu hücreler nesnelerin sınırlarına ve kenarlarına karşılık verir ancak imgenin özellik yoksunu kısımlarına karşı duyarsızdır. Birincil görme alanının devresine dair bu olgu doğrudur fakat yalnızca kabataslak bir çizimin neden tasvir edilen şeyin böylesi daha canlı bir izlenimini iletebildiğini açıklar mı? Elbette hayır. Sadece çizimin ana çizgilerinin uygun olması ve bir yarı ton (yani siyah-beyaz bir fotoğrafın reprodüksiyonu) kadar etkili olması gerektiğini öngörür. Neden daha etkili olduğunuysa söylemez.

Beyninizde bir dikkat darboğazı olduğu için çizim daha etkili olabilir. Bir kerede bir imgenin yalnızca tek bir özelliğine veya bir defada yalnızca tek bir birime dikkatinizi verebilirsiniz (gerçi "yön" ya da "birim" derken ne kastettiğimiz pek de açık değil). Her ne kadar beyninizde 100 milyar sinir hücresi bulunsa da herhangi bir anda bunlardan yalnızca ufak bir kısmı hareketlidir. Algı dinamikleri içerisinde değişmez olan bir algı (algılanan imge) diğerlerini kendiliğinden saf dışı bırakır. Beyninizdeki çakışan nöral etkinleşme modelleri ve nöral ağlar sürekli sınırlı miktarda olan dikkat kaynakları için mücadele içerisindedir. Yani tam renkli bir resme bakarken dikkatiniz görüntü içerisindeki desen karmaşası ve diğer detaylar tarafından dağıtılır. Fakat aynı nesnenin çizimi tüm dikkat kaynaklarınızın asıl olayın olduğu ana hatlara dağılmasını sağlar.



Şekil 8.1: Nadia'nın at eskizi (a), da Vinci'nin eskizi (b) ve sıradan sekiz yaşındaki bir çocuğun eskizi arasındaki kıyaslama.

Bir diğer yandan, bir ressam renk aralıklarında zirve kaymaları ve ultranormal uyaranlar kullanarak renk *rasa*sını uyandırmak istiyorsa ana hatları fazla abartmasa iyi olur. Sınırları vurgulamadan ana hatları kasten dağıtabilir veya tamamen hariç tutabilir. Bu, ana hatlardan dikkat kaynaklarınıza yönelen çekici teklifleri azaltarak beyninizin renk aralığına odaklanmasını sağlar. 7. Bölümde bahsedildiği üzere, Van Gogh ve Monet'nin yaptığı tam da budur ve izlenimcilik adını alır.

Büyük sanatçılar yalıtım yasasından sezgisel olarak yararlanır fakat buna dair kanıtımızı da –beyindeki pek çok alanın işlevinin bozuk olduğu durumlarda–nörolojiden ediniriz ve tek bir beyin biriminin "yalıtımı" beynin hiçbir çaba sarf etmeden, hatta hastanın denemesine bile gerek kalmadan sınırlı miktardaki dikkat kaynağına erişmesini sağlar.

Çarpıcı bir örneği hiç beklenmedik bir kaynaktan alıyoruz: Otistik çocuklar. Şekil 8.1'deki üç at illüstrasyonunu kıyaslayın. En sağdaki (Şekil 8.1c) sıradan 8 yaşında bir çocuk tarafından yapıldı. Bunu söylediğim için beni affedin ama oldukça berbat, hiçbir canlılığı yok, mukavvadan yapılmış gibi. Soldakiyse (Şekil 8.1a), şaşırtıcı bir biçimde Nadia adında 7 yaşındaki zihinsel engelli otistik bir çocuk tarafından çizildi. Nadia insanlarla sohbet edemiyor veya ayakkabı bağlarını zar zor bağlayabiliyor ama enfes çizimi atın *rasa*sını iletiyor; hayvan neredeyse tuvalden sıçrayacak. Son olarak ortadakiyse (Şekil 8.1b) Leonardo da Vinci tarafından çizilmiş bir at. Konferanslarda genelde resmî olmayan anketler yaparak dinleyicilerimden, öncesinde kim tarafından yapıldığını onlara söylemeden, sadece ne kadar güzel çizilmiş olduklarına bakarak bu üç atı derecelendirmelerini rica ediyorum. Şaşırtıcı bir biçimde insanların çoğu Nadia'nın resmini da Vinci'ninkine tercih ediyor. Yine bir açmaza düşüyoruz. Güç bela konuşabilen zihinsel engelli otistik bir çocuk nasıl oluyor da Rönesans döneminin en büyük dâhilerinden birinden daha iyi çizim yapabiliyor?

Bu sorunun yanıtı yalıtım yasasında olduğu kadar beynin birimsel* organizasyonunda da gizlidir (Birimsellik, farklı beyin yapılarının ayrı işlevlerde özelleşmesi kavramı için süslü

* Modüler -yn.

bir terim). Nadia'nın sosyal beceriksizliği, duygusal gelişmemişliği, dil bozuklukları ve zekâ geriliğinin tümü, beynindeki birçok alanın hasarlı olmasından ve anormal bir biçimde işlev göstermesinden kaynaklanıyor. Fakat belki de –*Beyindeki Hayaletler* kitabımda önerdiğim üzere– sanatsal oran sezgimiz de dahil olmak üzere birçok mekânsal beceriyle ilişkili olan sağ parietal lobunda kurtulmuş bir parça kortikal doku vardır. Sağ parietal lob felç veya tümör sonucu hasar görürse genellikle hasta en basit çizimi dahi yapmayı başaramaz. Çizmeyi başardıkları resimlerse, sıklıkla ayrıntılı fakat çizgilerin akıcılığından ve canlılıktan yoksun olur. Ama diğer taraftan, hastanın sol parietal lobu hasar gördüğünde çizimlerinin bazen gerçekten de geliştiğini fark ettim. Örneğin ilgisiz ayrıntıları dışarıda bırakmaya başlıyorlar. Bu durumda insan sağ parietal lobun beynin sanatsal ifade için *rasa* birimi olup olmadığını merak ediyor.

Nadia'nın beyin alanlarının çoğundaki zayıf işlerliğin, dikkat kaynaklarından aslan payını kapabilmek için sağlam sağ parietalini –*rasa* birimini– özgürleştirmekle sonuçlandığına inanıyorum. Siz ve ben böylesi bir şeyi ancak yıllar boyu süren bir çalışma ve çabayla başarabiliriz. Bu varsayım onun sanatının neden Leonardo'nunkinden çok daha fazla çağrışımcı olduğunu açıklar. Benzer bir açıklama otistiklerin hesaplama dehası için de geçerli olabilir: İleri düzeyde zekâ geriliğine sahip buna rağmen iki adet 13 basamaklı sayıyı saniyeler içerisinde çarpmak gibi dudak uçuklatan aritmetik bir yetenek gösteren çocuklar gibi (Matematik değil "hesaplama" demiş olduğuma dikkatinizi çekmek istiyorum. Gerçek bir matematiksel yetenek yalnızca hesaplama değil, mekânsal görselleştirme[1] gibi birkaç farklı becerinin kombinasyonunu gerektirir). Sol parietal lobdaki bir felcin genellikle hastanın çıkarma veya bölme yeteneğini yok ediyor olmasından bu bölgenin sayısal hesaplamalarla ilişkili olduğunu biliyoruz. Hesap uzmanlarında sol parietal lob sağa göre korunmuş olabilir. Otistik çocuğun bütün dikkati sol parietaldeki bu sayı biriminde toplanmış olsaydı sonuç bir çizim dehası yerine bir hesaplama dehası olurdu.

[1] Mental imagery, görsel imgelem –yn.

İronik bir dönüşle Nadia ergenlik çağına eriştiğinde daha az otistik hale gelmişti. Ayrıca çizim yeteneğini de tamamen yitirdi. Bu gözlem yalıtım görüşünün itibarını artırıyor. Nadia olgunlaşıp daha yüksek beceriler kazandığı anda ilgisinin büyük bir bölümünü de sağ parietalindeki *rasa* birimine iletemez oldu (bununla, örgün eğitimin belki de gerçekten yaratıcılığın bazı yönlerini bastırdığını ima ediyorum).

İlgiyi yeniden tahsis etmenin yanı sıra, otistiklerin beyinlerinde yaratıcılıklarını açıklayabilecek fiili anatomik değişiklikler de olabilir. Muhtemelen korunan alanlar artan bir yarar sağlayarak daha büyük hale geliyordur. Yani Nadia'nın özellikle de sağ angular girusu gelişmiş olan büyümüş bir sağ parietali vardı ve bu da onun olağanüstü sanatsal yeteneğini açıklıyor. Dâhiyane yeteneklere sahip otistik çocuklar bana sıklıkla aileleri tarafından yönlendiriliyor ve bir gün beyinlerinde gerçekten de süper gelişmiş doku parçaları olup olmadığını görmek için beyin taraması yapmak üzere güvenlerini kazanacağım. Maalesef bu kulağa geldiği kadar kolay değil; çünkü otistik çocuklar genelde tarayıcı içerisinde hareketsiz durmakta büyük sıkıntı çekiyorlar. Tesadüfe bakın ki, Albert Einstein'ın devasa angular girusları bulunuyordu ve bir defasında bu durumun onun sayısal (sol parietal) ve mekânsal (sağ parietal) becerileri biz daha az ölümlülerin hayal bile edemeyeceği olağanüstü biçimlerde bir araya getirmesine olanak sağladığını esprili bir şekilde öne sürmüştüm.

Sanattaki yalıtım ilkesine dair kanıt klinik nörolojiden de sağlanabilir. Örneğin henüz kısa bir süre önce bir doktor bana temporal loblarından kaynaklanan sara nöbetleri hakkında yazmıştı (Nöbetler, sinir sinyallerinin tıpkı geribildirimin bir mikrofon ve hoparlör aracılığıyla artması gibi kontrolsüz bir biçimde beyne akın etmesidir). Altmış yaşına geldiğinde beklenmedik bir biçimde başlayan nöbetlerine kadar doktorun şiirle hiçbir ilgisi yokmuş. Fakat birden bire muazzam kafiyeler dökülmeye başlamış. Tam da hayattan bezmeye başladığı sıralarda bu, zihinsel yaşamında bir ilham, ani bir zenginlik olmuştu.

İkinci bir örnekse, hayatlarının geç bir döneminde hızlı bir şekilde ilerleyen demans ve akıl küntleşmesi yaşayan hastalarla

ilgili San Francisco'daki California Üniversitesinden nörobilimci Bruce Miller'ın ayrıntılı çalışması. Frontotemporal demans denilen bu rahatsızlık özellikle –hüküm vermenin ve dikkatle mantığın en önemli taraflarının merkezi olan– frontal lobları ve temporal lobları etkiler ancak parietal korteksten kimi bölümleri hariç tutar. Bu hastalardan bazılarının zihinsel yetileri kötüye giderken, hem kendilerini hem de çevrelerindeki insanları şaşırtan bir biçimde ani bir resim ve çizim yapma yeteneği kazanırlar. Bu durum Nadia'nın sanatsal yeteneklerinin aşırı işlev gösteren korunmuş sağ parietal lobuyla ilişkili olduğuna dair tahminlerimle tutarlılık gösteriyor.

Otistik âlimler, epilepsisi olan hastalar ve frontotemporal demans hakkındaki tahminler ortaya etkileyici bir soru atıyor. Biz daha az yetenekli normal insanların da beyin rahatsızlıkları sonucu özgürleştirilmeyi bekleyen gizli sanatsal veya matematiksel yeteneklerimiz olması ihtimaller dahilinde mi? Eğer öyleyse, beynimize gerçekten zarar vermeden veya diğer yeteneklerimizi yok etme riskine girmeden de bu yetenekleri açığa çıkarmak mümkün mü? Kulağa bilim kurgu gibi gelebilir ama Avusturalyalı fizikçi Allan Snyder'ın da dikkat çektiği üzere, bu doğru olabilir. Belki bu fikri bir deneyebilirdik.

Yakın zamanda Hindistan'a yaptığım bir ziyaret sırasında bu olasılık üzerine kafa patlatırken hayatımın muhtemelen en garip telefonunu aldım (ve bu yeterince şeyi açıklıyor). Avustralya'daki bir gazeteden uluslararası arama yapan bir muhabirdi.

"Doktor Ramachandran, sizi evinizde rahatsız ettiğim için kusura bakmayın ancak inanılmaz bir keşif gerçekleşti. Size bu konuda birkaç soru sorabilir miyim?" dedi.

"Elbette, buyurun."

"Doktor Snyder'ın otistik âlimlerle ilgili görüşünü biliyorsunuzdur."

"Evet" diye yanıtladım. "Kendisi, normal bir çocuğun beynindeki alt düzey görme alanlarının bir atın veya herhangi bir nesnenin gelişmiş üç boyutlu temsillerini yarattığını ileri sürüyor. Ne de olsa görme bunun için evrimleşti. Ancak çocuk dünya hakkında daha fazla şey öğrendikçe, üst düzey kortikal alanlar atın daha soyut kavramsal betimlemelerini üretiyor; örneğin 'uzun

burunlu, dört bacaklı ve fırça gibi bir kuyruğa sahip hayvan' gibi. Çocuğun ata dair sahip olduğu görüntü zamanla bu daha yüksek soyutlamaların hakimiyeti altına giriyor. Böylece önceki, sanatı yakalayan görsel temsillere daha az erişim sağlayarak çok daha kavram odaklı bir hal alıyor. Otistik çocuklardaysa bu üst düzey alanlar gelişim göstermekte başarısız olduğundan çocuk, bu erken temsillere sizin veya benim erişemeyeceğimiz ölçüde erişebilir. Bu da çocuğun sanatta muhteşem bir beceri göstermesini sağlar. Snyder matematik âlimleri açısından benim takip etmekte zorlandığım benzer bir sav öne sürüyor."

"Görüşü hakkında ne düşünüyorsunuz?" diye sordu muhabir.

"Katılıyorum ve benzer savların çoğunu ben de ürettim. Ancak bilim camiası Snyder'ın fikrinin faydalı veya sınanabilir olamayacak kadar belirsiz olduğu konusunda şüpheler taşıyor. Buna katılmıyorum. Her bir nörobilimci geçirdiği felç veya beyin travması sonucu aniden ilginç yeni bir yetenek geliştirmiş olan en az bir hasta hikâyesine sahiptir. Fakat teorisinin en sevdiğim yanı," diye konuşmayı sürdürdüm, "şimdi geriye dönüp baktığımda oldukça net görünen bir öndeyisi. Snyder, eğer bir şekilde normal bir insanın beynindeki "üst düzey" merkezler geçici bir süreyle devre dışı bırakılırsa bu kişinin aniden alt düzey temsillere erişebileceğini ve güzel çizimler ortaya koyabilmeye ya da asal sayılar üretmeye başlayabileceğini ileri sürdü."

"Bu öndeyiyle ilgili hoşuma giden şey bunun yalnızca bir düşünce deneyi olmayışı. Zararsız ve geçici bir biçimde normal bir yetişkinin beynindeki kimi kısımları devre dışı bırakmak için transkraniyal manyetik uyarım veya TMS adı verilen bir cihaz kullanabiliriz. Bu durumda devre dışı bırakma sürerken sanatsal veya matematiksel becerilerde ani bir çiçeklenme görür müydünüz? Peki bu durum o kişiye normalde sahip olduğu kavramsal kalıpları aşmayı öğretir miydi? Öyleyse kavramsal becerilerini yitirmenin bedelini ödeyebilir miydi? Peki ama uyarım bir kez bu kalıpları aşmasını sağladığında (sağlayabilirse) mıknatıs olmadan kendi başına da bunu gerçekleştirebilir mi?

"Doktor Ramachandran," dedi muhabir, "Size bir haberim var. Kısmen Doktor Snyder'ın önerisinden ilham alan Avustral-

ya'daki iki araştırmacı bu deneyi uyguladı. Normal gönüllü öğrenciler buldular ve bunu denediler."

Etkilenmiş bir biçimde, "Gerçekten mi? Peki, ne oldu?" diye sordum.

"Öğrencilerin beynini mıknatısla zapladılar ve bu öğrenciler aniden hiç çaba sarf etmeden çok güzel çizimler yapar hale geldi. Bir vakada da, öğrenci aptal dâhilerle aynı biçimde asal sayılar üretebildi."

Muhabir şaşkınlığımı sezmiş olmalı çünkü bir süre sessizce kalakaldım.

"Doktor Ramachandran, orada mısınız? Beni duyabiliyor musunuz?"

Darbenin nüfuz etmesi neredeyse tam bir dakika sürdü. Bir davranışsal nörolog olarak kariyerim boyunca pek çok tuhaf şey duydum ama şüphesiz ki, bu en garip olanıydı.

Bu keşfe dair iki çok farklı tepkiye (hâlâ) sahip olduğumu itiraf etmeliyim. İlki katıksız bir inanmazlık ve şüphecilik. Gözlem nörolojiye dair bildiğimiz hiçbir şeyle çelişmiyor (herhalde çok az şey bildiğimizden olsa gerek) ancak kulağa çok saçma geliyor. Beynin bazı kısımlarını devre dışı bırakarak kimi yeteneklerin gelişmesine olanak sağlama fikrinin kendisi, *X-Files*'ta görmeyi bekleyeceğiniz türden bir tuhaflığa sahip. Dahası, size sürekli onların kasetlerini almanızla uyandırılmayı bekleyen gizli yeteneklerinizden bahseden motivasyon gurularının moral konuşmalarını ya da sihirli iksirlerinin zihninizi yepyeni bir yaratıcılık ve hayal gücü boyutuna taşıyacağını iddia eden uyuşturucu satıcılarını andırıyor. Bir de insanların yalnızca –o da ne demekse artık– beyinlerinin yüzde 10'unu kullanıyor olduklarına dair gülünç ama ısrarla popülerliğini koruyan safsata var (Muhabirler bana bu iddianın geçerliliğini sorduğunda genelde onları, "Açıkçası burada, California'da kesinlikle doğru" diye yanıtlıyorum).

İkinci tepkimse, "Neden olmasın ki?" Ne de olsa çarpıcı yeni yeteneklerin nispeten ani bir biçimde frontotemporal demans sahibi hastalarda ortaya çıktığını biliyoruz. Beynin organizasyonunda maskelerin böyle düşebildiğini biliyoruz. Mevcut kanıt göz önünde bulundurulduğunda Avustralyalıların keşfi beni neden bu kadar şaşırtsın ki? Onların TMS'le yaptığı gözlem, Bruce

Miller'ın derin demans sahibi hastalarla yaptığı gözlemlerden neden daha az olası olsun ki?

Şaşırtıcı tarafı zaman ölçütü. Beyin hastalığının oluşması yıllar alırken mıknatıs bir saniyede iş görüyor. Bunun bir önemi var mı peki? Allan Snyder'a göre yanıt hayır. Fakat ben pek de emin değilim.

İzole edilmiş beyin bölgeleri fikrini çok daha doğrudan test edebiliriz belki de. Yaklaşımlardan biri, kişi bir şey yapar veya ona bakarken kan akışında meydana gelen değişikliklerin beyindeki manyetik alanlara olan yansımasını ölçen işlevsel beyin görüntüleme yani işlevsel MR'ı kullanmak olabilir. İzolasyona dair görüşlerim Allan Snyder'ınkilerle beraber, yüzlerin karikatürlerine veya karalamalarına baktığınızda renkle, topografiyle ve derinlikle uğraşan alanlara göre yüz alanlarının daha yüksek şekilde etkinleşmesi gerektiğini öngörüyor. Alternatif olarak, bir yüzün renkli fotoğrafına baktığınızda tam tersini deneyimlemelisiniz: Yüze verilen tepkilerde azalma. Bu deney daha önce yapılmadı.

Örtüklülük* veya Algı Problemi Çözme

Bir diğer estetik yasası yüzeysel bir biçimde yalıtımı anımsatıyor ama aslında oldukça farklı. Bu, kimi zaman bir şeyi daha az görünür kılarak daha çekici hale getirebileceğiniz olgusu. Ben buna "örtüklülük ilkesi" adını veriyorum. Örneğin duş perdesinin ardındaki çıplak bir kadın veya dar ve kısa şeffaf giysiler giymiş –bazı şeyleri hayal gücüne bıraktığından erkeklerin hoşuna giden– kadın resimleri, aynı kadının çıplak bir duvar posterinden çok daha cazip olabilir. Benzer biçimde, yüzün yarısını gizleyen dağınık bukleler de büyüleyici olabilir. Peki neden böyle?

Ne de olsa sanatın görsel ve duygusal alanların aşırı etkinleşmesini içerdiğini söylerken haklıysam, tamamen çıplak bir kadın çok daha çekici gelmeli. Heteroseksüel bir erkekseniz görme merkezlerinizi daha etkili bir biçimde harekete geçirmek

* Bu ilkenin orijinal ismi *Peekaboo*. İngilizcede çocuklarla oynanan, bir yerin arkasına saklanıp sonra aniden belirme oyununa verilen ad. Dilimizde "Ceeee!" olarak karşılanabilir –yn.

için göğüslerinin ve cinsel organının kısmen gizlenmesindense hiçbir engele takılmamış görüntülerini görmeyi beklersiniz. Fakat çoğunlukla bunun tersi gerçekleşir. Aynı şekilde pek çok kadın da tamamen çıplak bir erkek yerine kısmen örtünmüş erkeklerin görüntülerini çok daha ateşli ve seksi bulur.

Bu tür bir örtüyü tercih ediyoruz çünkü bilmeceleri çözmeye bayılan bağlantılara sahibiz ve algı pek çok insanın fark ettiğinden daha fazla bilmece çözmeye yakın bir konu. Dalmaçyalı köpeği anımsıyor musunuz? Ne zaman bir bilmeceyi başarıyla çözsek, bir çapraz bulmacayı veya bilimsel sorunsalı çözdüğümüzde hissettiğimiz "İşte bu!" zevkinden pek de farklı olmayan bir hazla ödüllendiririliz. Bir soruna –ama bu çapraz bulmaca veya mantık bulmacaları gibi tamamen düşünsel veya "Waldo nerede?" gibi yalnızca görsel de olsa– çözüm arama eylemi çözüm bulunmadan önce bile keyif vericidir. Beyninizin görme merkezlerinin limbik ödül mekanizmalarınızla bağlantılanmış olması oldukça şanslı bir durumdur. Öyle olmasaydı (sosyal bir bilmece olarak) hoşlandığınız kızı sizinle çalıların ardına gelmeye nasıl ikna edeceğinizi bulmaya çalışmaktan veya o yakalaması zor avı takip etmekten ya da (hızla değişen bir motor duyu bilmeceleri serisini çözerken) yoğun bir sis içerisinde çalılar arasında çiftleşmekten çok kolay vazgeçebilirdiniz!

Yani kısmi gizemlerden ve bilmece çözmekten hoşlanıyorsunuz. Ama örtüklülük yasasını anlamak için görme hakkında daha fazla şey bilmeniz gerek. Basit bir görsel manzaraya baktığınızda beyniniz hemen anlam bulanıklıklarını; çözümler, varsayımları sınar, şablonları arar, mevcut bilgileri anılar ve beklentilerle kıyaslar.

Görmeye dair genelde bilgisayar uzmanları tarafından üzerinde durulan naif bir görüş görüntünün bir dizi hiyerarşik işlem içerdiğidir. İşlenmemiş veri, resim öğeleri veya pikseller halinde retinaya gelir ve bir zincir gibi art arda gelen görme alanlarından iletilir. Her bir aşamada daha da ayrıntılı analizlere tâbi tutularak nesnenin nihai teşhisinde zirveye ulaşır. Bu görme modeli her bir üst düzey görme alanının alt düzey alanlara gönderdiği büyük çaptaki geribildirim yansıtımlarını gözardı eder. Bu geri-yansıtımlar o kadar büyüktür ki, bir hiyerarşiden bahsetmek

aldatıcı olur. Benim sezgim, süreç içerisindeki her aşamada gelen veriyle ilgili kısmî bir varsayım veya en uygun tahminin üretildiği ve takip eden sürece bazı ufak önyargılar dayatmak için alt düzey alanlara geri gönderildiği yönünde. Böylesi birkaç uygun tahmin birbiri üzerinde üstünlük kurmak amacıyla yarış içine girebilir ancak bu önyükleme ya da ardışık yinelemeler neticesinde nihai algısal çözüm açığa çıkar. Yani sanki görme aşağıdan yukarıya değil, yukarıdan aşağıya doğru çalışır.

Algılamakla halüsinasyon görmek arasındaki çizgi sandığımız kadar net değildir. Bir bakıma dünyaya baktığımız her an halüsinasyon görürüz. Kimileri neredeyse algıyı, sıklıkla parça parça ve anlık gelen veriye en iyi uyan halüsinasyonu seçme işi olarak da tanımlayabilir. Hem halüsinasyonlar hem de gerçek algılar aynı işlem dizisinden doğar. Önemli ayrım, algıladığımız sırada dış nesnelerin ve olayların durağanlığının onları sabitlememize yardımcı olmasıdır. Halüsinasyon gördüğümüzdeyse, tıpkı hayal gördüğümüz veya duyusal mahrumiyet haznesinde süzüldüğümüz zaman olduğu gibi nesneler ve olaylar her yöne sapar gider.

Ben bu modele bir de kısmi bir gizemin her çözülüşünde beyninizde oluşan küçük "İşte bu!" heyecanını da eklerdim. Bu sinyal limbik ödül yapılarına gönderilir ve karşılığında nihai nesne veya manzara billurlaşana kadar daha büyük "İşte bu!" nidalarının arayışına girilir. Bu görüşte sanatın amacı, beyninizdeki görme alanlarını heyecanlandırmak için olabildiğince fazla, karşılıklı tutarlılık içerisinde, ufak "İşte bu!" sinyali (veya bunların makul derecede doygunluğunu) yaratan görüntüler meydana getirmektir. Bu açıdan sanat, nesnelerin teşhisi esnasında varılacak büyük haz için bir tür görsel ön sevişmedir.

Algı problemi çözme yasası veya örtüklülük artık daha mantıklı geliyor olsa gerek. Bunlar, görsel çözümlere dair arayışın moral bozucu olmaktan ziyade doğası gereği keyifli olduğunu temin etmek üzere evrimleşmiş olabilir ki o kadar çabuk pes etmeyin. Yarı şeffaf kıyafetlerin ardındaki anadan doğma kişinin görüntüsü veya Monet'nin bulanık nilüferleri de bunun sonucudur.[2]

---

[2] Elbette tam da aynı sebepten ötürü çocukların ce-ee oyunu eğlencelidir. Her şeyden önce hâlâ ağaç tepelerinde ikamet ettiğimiz erken primat evrimimiz

Estetik heyecan ve sorun çözümünün "işte bu!"su arasındaki analoji oldukça etkileyici ama analojilerle bilimde bir arpa boyu yol alınmaz. En nihayetinde "Estetik 'İşte bu!' hissini yaratan, beyindeki asıl nöral mekanizma nedir?" sorusunu sormamız gerekir.

Bir olasılık, kimi estetik yasalar yaygınlaştığında görme alanlarınızdan limbik yapılarınıza doğrudan bir sinyal yollanmasıdır. Daha önce de belirttiğim üzere bu tür sinyaller yalnızca nesneyi tanımanın (Vay canına! Bu Mary!) son aşamasında değil, benim görsel önsevişme adını verdiğim (gruplandırma, sınırları tanıma gibi) algısal işlem sürecinin her aşamasında farklı beyin alanları tarafından gönderilebilir. Bunun tam olarak nasıl gerçekleştiği açıklık kazanmış değil ama görsel hiyerarşinin hemen hemen her aşamasında amigdala ve diğer beyin alanları gibi limbik yapılar arasında gidip gelen bilinen anatomik bağlantılar mevcuttur. Bunların ufak "İşte bu!" tepkilerinin üretiminde rol aldığını hayal etmekse pek de zor değildir. Burada önemli olan ifade "gidip gelmek"; bu, sanatçıların estetik deneyimin birkaç katmanını uyandırmak için eş zamanlı olarak birden çok yasadan yararlanmasına olanak sağlar.

Gruplandırmaya dönelim: Gruplanan özellikleri işaret eden, geniş bir alana dağılmış nöronlardan gelen sinir uyarımlarının güçlü bir eşzamanlılığı olabilir. Belki de akabinde limbik nöronları etkinleştiren bu eşzamanlılığın kendisidir. Böylesi kimi süreçler görünürde biricik, muhteşem bir sanat eserinin farklı yönleri arasındaki hoş ve uyumlu yankılanışımın oluşumunda rol oynuyor olabilir.

Birçok görme alanıyla limbik yapıyı doğrudan birbirine bağlayan nöral yolaklar olduğunu biliyoruz. 2. Bölümdeki Capgras

---

sırasında pek çok çocuk genelde geçici bir süreliğine bütünüyle ağaç yapraklarıyla örtülmüştür. Anne ve çocuğu uygun bir mesafeden, çocuğun güvende olduğundan emin olmak için birbirlerine belirli aralıklarla kısa bakışlar fırlatırken; evrim, ce-ee'nin hem anne hem de çocuk için görsel olarak güçlendirici ve kendi adına uygun olduğunu gördü. Ayrıca ebeveynle çocuğun gülümseme ve gülmeleri karşılıklı olarak birbirini güçlendiriyordu. İnsan kuyruksuz maymunların da ce-ee'den hoşlanıp hoşlanmadığını merak ediyor.

Ce-ee üzerine atılan kahkaha mizahın yükselen beklentileri takip eden şaşırtıcı bir düşüşle meydana geldiğine dair görüşlerimle de açıklanabilir (*bkz.* 1. Bölüm.). Ce-ee'ye bilişsel bir gıdıklama olarak da bakılabilir.

kuruntusu olan hasta, David'i hatırlıyor musunuz? Görme merkezleriyle limbik yapılarından gelen bağlantılar geçirdiği kaza sonucu kesildiği için annesi ona bir sahtekâr gibi görünüyordu ve bu yüzden annesini gördüğünde hissetmesi beklenen heyecanı duyumsamıyordu. Görmeyle duygular arasındaki böylesi bir bağlantısızlık bu sendromun temelini oluşturuyorsa Capgras hastalarının görsel sanatlardan keyif alamıyor olması gerekir (Yine de kortekslerindeki duyma merkezleri limbik sistemlerinden ayrılmış olmadığına göre müzikten hâlâ tat alabilirler). Bu sendromun nadirliği göz önünde bulundurulduğunda sınanması oldukça zor ama aslına bakarsanız daha eski literatürde manzaralar ve çiçeklerin aniden gözlerine güzel gelmeyi bıraktığını iddia eden Capgras kuruntusu sahibi hastalara dair vakalar vardır.

Ayrıca çoklu "İşte bu!" tepkileriyle ilgili mantığım doğruysa, –yani madem ki ödül sinyali yalnızca tanımanın son aşamasında değil, görme sürecinin her aşamasında açığa çıkıyor– o halde Capgras kuruntusu olan insanlar sadece bir Monet'nin tadını çıkarmakta sıkıntı yaşamakla kalmayıp, Dalmaçyalı köpeği bulmaları da çok daha uzun zaman alıyor olmalı. Dahası, basit bir yapbozu çözmeye çalışırken de zorlanıyor olsalar gerek. Bu öndeyiler bildiğim kadarıyla henüz doğrudan sınanmış değil.

Beynin ödüllendirme sistemleri ve görme nöronları arasındaki bağlantılara dair daha net bir kavrayışa sahip olana kadar şunlara benzer kimi soruların tartışmaya açılmasını ertelemekte fayda var: (Bir duvar posteri görünce yaşanan) Yalın görsel haz ve güzelliğe verilen görsel estetik içeren tepki arasındaki fark nedir? İkincisi (7. Bölümde bahsi geçen üç çizgili sopanın martı yavrusunda yarattığı gibi) limbik sisteminizde sadece yüksek bir haz tepkisi mi yaratır yoksa tam da benim şüphelendiğim üzere tümüyle zengin ve daha çokboyutlu bir deneyim midir? Peki ya saf "İşte bu!" uyarılmasıyla estetik "İşte bu!" uyarılması arasındaki fark ne olacak? "İşte bu!" sinyali, –şaşırmak, korkmak veya cinsel olarak uyarılmak gibi– diğer eski uyarılmalar kadar büyük değil mi? Eğer öyleyse beyin bu farklı türdeki uyarılmaları gerçek estetik bir tepkiden nasıl ayırt ediyor? Bu ayrımların sanıldığı kadar da aralarından su sızmaz olmadığı

ortaya çıkabilir; Eros'un sanatın yaşamsal bir parçası olduğunu ya da bir sanatçının yaratıcı ruhunu besleyen şeyin genellikle bir ilham perisi olduğunu kim inkâr edebilir ki?

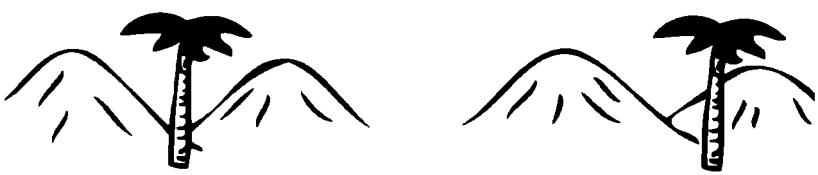
Bu soruların önemsiz olduğunu iddia etmiyorum; aslına bakarsanız daha en başından bunların farkında olmak en iyisi. Fakat henüz her ikileme eksiksiz yanıtlar getiremediğimiz için tüm girişimleri bir kenara koymaya kalkmaktan da kaçınmalıyız. Diğer taraftan, evrensel estetiği keşfetme sürecinin bizi yüzleşmek zorunda kaldığımız bu sorularla karşı karşıya getirmiş olmasından da mutluluk duymalıyız.

Tesadüflere Duyulan Tiksinti

Tayland, Bangkok'ta 10 yaşındaki bir okul öğrencisiyken Bayan Vanit adında muhteşem bir resim öğretmenim vardı. Bir ödev için manzaralar yaratmamız istenmişti ve ben de biraz Şekil 8.2a'dakini andıran, iki tepe arasında büyüyen bir palmiye, resmi yapmıştım.

Bayan Vanit resme baktığında kaşları çatıldı ve bana, "Rama, palmiyeyi biraz yana kaydırmalısın, tepelerin tam arasında durmamalı" dedi.

Bense, "Fakat Bayan Vanit, bu manzarada mantıksal olarak mümkün olmayan hiçbir şey yok ki. Belki de bu ağaç gövdesi tesadüfen tam da tepelerin arasındaki V'ye denk gelecek şekilde büyüyordur. Neden resmin yanlış olduğunu söylüyorsunuz ki?" diye karşı çıktım.



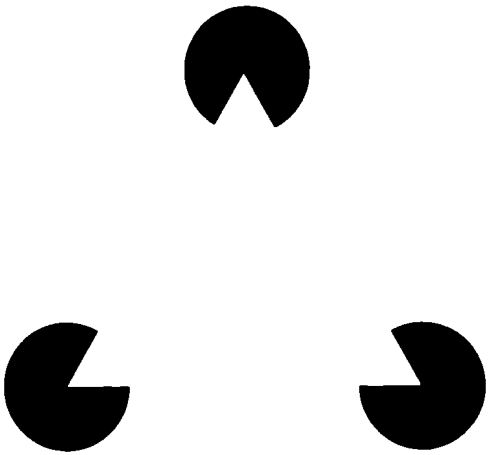
Şekil 8.2: Ortalarında ağaç olan iki tepe. (a) Beyin benzersiz görüş noktalarından haz etmez (b) genelleyici olanları tercih eder.

"Rama, resimlerde tesadüflere yer yoktur." dedi Bayan Vanit.

İşin aslı her ikisi de değildi. Bayan Vanit de ben de o sırada sorduğum sorunun yanıtını henüz bilmiyorduk. Çizimimin estetik algının en önemli yasalarından birini örneklendirdiğini ancak şimdi fark ediyorum: Tesadüflere duyulan tiksinti.

Şekil 8.2a'nın gerçek bir görsel sahneyi betimlediğini hayal edin. Dikkatlice baktığınızda gerçek yaşamda Şekil 8.2a'daki bu manzarayı yalnızca tek bir görüş noktasından görebilirken, Şekil 8.2b'dekini pek çok görüş noktasından görebileceğinizi fark edeceksiniz. Bakış açılarından biri eşsiz, diğeriyse geneldir. Tür olarak Şekil 8.2b'deki gibi imgeler çok daha yaygın. Öyleyse Şekil 8.2a Horace Barlow'un deyimiyle "şüphe çeken bir tesadüftür." Beyninizse tesadüflerden kaçmak için sürekli akla yatkın genel bir alternatif yorum peşine düşer. Benim durumumda bunu bulamadığı için manzara memnuniyet yaratmaz.

Bir de bir tesadüfün yorumunun mevcut olduğu bir örneğe göz atalım. Şekil 8.3, İtalyan psikolog Gaetano Kanizsa tarafından tasvir edilen meşhur aldatıcı üçgeni gösterir. Aslında ortada bir üçgen yok. Sadece birbirine bakan siyah, Pacman benzeri üç adet şekil var. Fakat siz üç kenarı üç siyah dairesel diski kısmen kapatan mat beyaz bir üçgen algılarsınız. Beyniniz (aslında), "Bu üç Pacman'in tam da bu şekilde dizilmesinin basit bir tesadüf olması ihtimali nedir? Oldukça şüphe çeken bir tesadüf. Mat beyaz bir üçgenin üç siyah diskin önüne geçtiğini söylemek çok daha mantıklı bir açıklama olabilir." diye düşünür. Üçgenin kenarlarını neredeyse hayal edebilirsiniz. Yani bu durumda görme sisteminiz tesadüfü açıklayacak (buna ortadan kaldırmak da diyebilirsiniz) bir yol bulmuş, daha iyi hissettiren bir yorumla çıkagelmiştir. Ancak vadinin tam ortasındaki ağaç konusunda beyniniz bu tesadüfe bir yorum getirmeye çabalar ve bu mümkün olmadığından sinirlenir.



Şekil 8.3: Kek dilimi şeklinde birer parçaları çıkartılmış üç siyah disk: Beyin bu düzenlemeyi kenarları dairesel diskleri kısmen kapatan mat beyaz bir üçgen olarak görmeyi tercih eder.

İntizam

Genel olarak "intizam" veya düzenlilik adını verdiğim yasa, sanat ve tasarım mevzularından özellikle ikincisi konusunda büyük önem taşır. Yine bu yasa, o kadar açık ki, sıkıcılaşmadan hakkında konuşmak oldukça zor ama görsel estetik üzerine yapılan bir tartışma bu olmadan da eksik kalır. Ortak olarak, beklentilerdeki sapmaya yönelik bir tiksinti barındıran bu kategorinin altında (örneğin doğrusallık ve paralel kenar tercihleriyle halılarda yineleyen motiflerin kullanımı gibi) bir grup ilke toplayacağım. Ernst Gombrich ve Rudolf Arnheim gibi pek çok sanat tarihçisi bunları kapsamlı bir biçimde çoktan tartışmaya açtığından bu konulara çok kısaca değineceğim.

Duvarda asılı bir çerçeve hayal edin, hafif eğilmiş. Orantıdan çılgınca sapmış olduğu için hemen olumsuz bir tepki yaratır. Aynı şey buruşmuş bir parça kâğıt sıkıştığı için tamamen kapanmayan bir çekmece, mühürlü kısmına bir tel saç yapışmış olan zarf ya da üzerindeki ufacık ipliği saymazsak kusursuz olan bir takım elbise için de geçerlidir. Neden bu şekilde tepki verdiğimizse netliğin çok uzağındadır. Kimisi hem öğrenilmiş hem de içgüdüsel bileşenlere sahip basit bir temizlikle ilgili bir durum gibi görünüyor. Kirli ayaklardan iğrenmek kültürel bir gelişim olsa da çocuğunuzun saçındaki bir parça

ipliği almak primatlardan kalma temizlik güdülerinden kaynaklanır.

Eğik çerçeve veya biraz dağılmış bir kitap yığını gibi diğer örnekler beynimizin düzenlilik veya öngörülebilirlikle ilgili içsel bir ihtiyaç taşıdığını vurguluyor ama bu bize pek de bir şey açıklamıyor.

Düzenlilik veya öngörülebilirliğe dair tüm örneklerin aynı yasayı kapsaması pek mümkün değil. Örneğin yakından ilgisi bulunan bir yasa, Hint sanatı veya İran halılarında kullanılan çiçek motiflerindeki gibi görsel yinelemelere veya ritme karşı duyduğumuz beğenidir. Fakat bunun düz bir biçimde asılmış olan çerçeveye duyduğumuz beğeniyle ilişkili olan aynı yasayı örneklendirdiğine inanmak çok zor. İkisinin ortak olduğu tek konu, oldukça soyut bir boyutta da olsa her ikisinin de öngörülebilir olması. Her iki durumda da intizam veya düzene karşı duyulan ihtiyaç, görme sisteminizin sürecin tasarrufu için sahip olduğundan çok daha derin bir ihtiyaç yansıtabilir.

Bazen öngörülebilirlik ve intizamdan yaşanan sapmalar, tasarımcılar ve sanatçılar tarafından daha hoş etkiler yaratmak üzere kullanılır. Öyleyse neden eğik bir çerçeve gibi kimi sapmalar çirkinken, örneğin Cindy Crawford'un tam burnunun veya çenesinin ortasında değil de asimetrik bir biçimde ağzının kenarında bulunan beni çekicidir? Sanatçı, sıkıcı aşırı düzenlilikle tam bir kaos arasında denge kurmaya çalışıyor gibi duruyor. Örneğin bir tanrıçanın heykelini çerçeveleyen, tekrarlı küçük çiçek motifleri kullanıyorsa, yinelemenin yarattığı monotonluğu daha geniş yer kaplayan birkaç büyük çiçek ekleyerek farklı dönemselliklerde iki çakışan ritim ortaya koyar. İki yineleme ölçütü arasında belirli bir matematiksel ilişki olması gerekip gerekmediğine ve ikisi arasında ne tür evre kaymalarının hoş görülebilir olduğuna dair sorular oldukça iyi sorulardır; ancak henüz yanıtlanmamışlardır.

Simetri

Çiçek dürbünüyle oynamış her çocuk ve Tac Mahal'i görmüş her âşık simetrinin büyüsü altına girmiştir. Yine de tasarımcılar her ne kadar cazibesinin bilincinde ve şairler övgüler düzmek

için onu kullanıyor olsalar da simetrik nesnelerin neden güzel olması gerektiği sorusu pek de dile getirilmemiştir.

Simetrinin cazibesini iki evrimsel kuvvet açıklayabilir. İlk açıklama, görmenin temel olarak; tutmak, kaçınmak, çiftleşmek, yemek veya yakalamak üzere nesneleri bulmak için gelişmiş olduğu olgusuna dayanır. Fakat görme alanınız her daim nesnelerle doludur: Ağaçlar, yıkılmış kütükler, yerdeki renkli lekeler, çağlayan ırmaklar, bulutlar, kayaların çıkıntıları ve daha niceleri. Beyninizin sınırlı bir dikkat kapasitesi olduğu göz önünde bulundurulursa, dikkatin en çok ihtiyaç duyulan noktada yoğunlaştığından hangi temel kural emin oluyor? Beyniniz kurallar arasında nasıl bir öncelik hiyerarşisi oluşturuyor? Doğada "önemli" demek, av, yırtıcı, aynı türün üyesi, eş gibi "biyolojik nesneler" anlamına gelir ve tüm bunların tek bir ortak noktası vardır: Simetri. Bu da neden simetrinin ilginizi çektiğini, sizi uyardığını ve dolayısıyla neden sanatçıların veya mimarların bu özellikten böylesine yararlandıklarını açıklar. Yeni doğmuş bir bebeğin asimetrik lekeler yerine neden simetrik mürekkep lekelerine bakmayı tercih ettiği de ortaya çıkar. Bu tercih muhtemelen bebeğin beyninde aslında, "Hey, simetrik bir şey! Önemli görünüyor. Bakmayı sürdürsem iyi olacak" diyen temel bir kuralı uyandırıyor.

İkinci evrimsel kuvvet daha incelikli. Psikologlar üniversite öğrencilerine (yani bu tür deneylerin deney farelerine) değişen simetrik ölçülere sahip yüzleri karışık bir biçimde sundu ve en simetrik yüzlerin genelde en çekici yüzler olarak algılandığını buldu. Bu, kendi içinde pek de şaşırtıcı bir durum değil; kimse Quasimodo'nun çarpık çehresinin çekici gelmesini beklemiyordu. Fakat tuhaf bir biçimde en ufak sapmalara bile tahammül edilemiyor. Ama neden?

Şaşırtıcı yanıtı parazitlerden alıyoruz. Parazitik infestasyon potansiyel eşin doğurganlık ve verimliliğini büyük ölçüde düşürebilir. Bu yüzden evrim, eşinizin enfekte olup olmadığını anlayabilme özelliğine oldukça yüksek bir değer biçer. Eğer infestasyon gebeliğin erken döneminde veya bebeklikte meydana gelmişse en belirgin görülebilen dışsal sinyallerden hemen göze çarpmayan bir simetri kaybıdır. Bu nedenle simetri sağlıklılığın

yani aslında arzulanırlığın bir göstergesi, işareti ya da bayrağıdır. Bu sav neden görme sisteminizin simetriyi çekici asimetriyiyse rahatsız edici bulduğuna açıklık getirir. Evrimin bu kadar fazla yönünün –hatta estetik tercihlerimizin bile– parazitlerden kaçınma ihtiyacı üzerine kurulu olduğu düşüncesi oldukça tuhaf (Bir keresinde "erkekler sarışın sever" tezi konusunda da aynı nedenle hicivli bir makale kaleme almıştım. Parazitlerin neden olduğu anemi veya sarılığı açık tenli bir sarışında fark etmek, yanık tenli bir kumralda fark etmekten çok daha kolaydır).

Elbette simetrik eşlere duyulan bu yönelim büyük ölçüde bilinçdışı gerçekleşiyor. Bunu yaptığınızın hiçbir şekilde farkında olmuyorsunuz. Aynı evrimsel tuhaflığın büyük Moğol imparatoru Şah-ı Cihan'ın beyninde cereyan ederek onu sevgili Mümtaz'ının tamamen simetrik, parazitsiz yüzünü seçmeye ve dahası kendisi de olağanüstü bir simetriye sahip olan sonsuz aşkın simgesi Tac Mahal'i inşa etmeye yöneltmesi simetriye ne kadar da yakışır bir durum!

Fakat artık bariz istisnalarla ilgilenmemiz gerekiyor. Simetri *eksikliği* neden zaman zaman çekici geliyor? Mobilya, tablo ve bir odadaki diğer aksesuarları düzenlediğinizi hayal edin. Size tam bir simetrinin hoş olmayacağını söylemesi için uzman bir tasarımcıya ihtiyacınız yoktur (Tabii oda içerisinde dikdörtgen masa ve simetrik biçimde yerleştirilmiş sandalyeler gibi simetri adacıklarına sahip olabilirsiniz). Aksine, en dramatik etkiyi yaratmak için asimetrik öğeleri büyük bir dikkatle seçmeniz gerekir. Bu açmazı çözmek için gereken ipucu, simetri yasasının geniş açılı manzaralarda değil yalnızca nesnelerde geçerli olduğu gözleminden gelir. Bir yırtıcı, av, arkadaş veya eş her daim yalıtılmış bağımsız nesneler olduğundan dolayı bu durum mükemmel bir evrimsel mantığa sahiptir.

Simetrik nesneler ve asimetrik manzaralara dair tercihleriniz, beyninizin görsel işlem akımının "ne" ve "nasıl" (kimi zaman "nerede") kanallarında da yansıtılır. "Ne" kanalı (yeni yolaktaki iki alt yoldan biridir) başlıca görme alanlarınızdan temporal loblarınıza doğru uzanır ve ayrık nesnelerle ve nesne içerisindeki, örneğin yüzün içsel oranları gibi özelliklerin mekânsal ilişkileriyle ilgilidir. "Nasıl" kanalıysa esas görme alanınız-

dan parietal loblarınıza akan ve daha ziyade genel çevreniz ve nesneler arasındaki ilişkilerle (sizinle kovaladığınız ceylan ve ardına saklanmak üzere olduğu ağaç arasındaki mesafe gibi) ilgilidir. Simetri yöneliminin ihtiyaç duyulduğu yer olan "ne" kanalından kaynaklanması hiç şaşırtıcı değil. Öyleyse simetrinin algı ve hazzı beyninizdeki nesneyi merkeze alan algoritmalara dayanır, manzara odaklı olanlara değil. Nesnelerin bir odaya simetrik bir biçimde yerleştirilmesi tepeden tırnağa saçmalıktır çünkü daha önce de belirttiğim gibi beyin açıklayamayacağı tesadüflerden hoşlanmaz.

Eğretileme*

Eğretilemenin dildeki kullanımı gayet iyi bilinir, ancak görsel sanatlarda da yaygın bir şekilde kullanılıyor oluşu yeterli derecede takdir edilmez. Şekil 8.4'te milattan sonra yaklaşık 1100'de yapılmış, Hindistan'ın kuzeyinde yer alan Kajuraho'dan bir kum taşı heykeli görürsünüz. Heykel sanki Tanrı'da veya cennette gözü varmışçasına sırtını geriye bükerek gökyüzüne bakan zevk düşkünü ilahi bir periyi tasvir eder. Muhtemelen bir tapınağın tabanında uygun bir yere sahipti. Pek çok Hint perisi gibi onun da büyük kalçalar ve göğüsler tarafından aşırı şekilde ezilen ince bir beli var. Başının üzerindeki ağaç dalından kemerse (gruplandırma yasasının kapama adı verilen postüral bir örneği olarak) kolunun kıvrımını yakından takip ediyor. Tıpkı perinin kendisinin olduğu gibi doğanın doğurganlığı ve üretkenliğinin eğretilemesi olan, daldan sallanan dolgun ve olgun mangolara da dikkat edin. Ayrıca mangoların dolgunluğu perinin göğüslerinin de dolgun ve olgun oluşuna bir tür görsel yansıma temin eder. Yani heykel içerisinde eğretilemenin birden fazla katmanı ve anlamı bulunur ve ortaya çıkan sonuç inanılmaz ölçüde büyüleyicidir. Eğretilemeler neredeyse sanki birbirini vurguluyor olsa da, bu içsel yankılaşım ve uyumun neden özellikle memnuniyet verici olduğu hâlâ belirsiz.

Görsel eğretilemenin henüz hayal gücü daha zayıf olan sol yarıküre tarafından nedenleri sıralanamamışken, sağ yarıkü-

* Metafor –yn.

re tarafından muhtemelen çoktan anlaşılmış olmasını oldukça ilgi çekici buluyorum (Yarıküre özelleşmeleri hakkında ortaya atılan birçok temelsiz popüler psikoloji bilgisinin aksine sadece bu ayrımda bir gerçeklik payı olsa gerek). Kendimi sol yarıkürenin dil temelli, önermeler mantığı ile sağ yarıkürenin daha düşsel (hayal gibi), sezgisel (tabii bu doğru kelimeyse) "düşünmesi" arasında genellikle bir tercüme engeli bulunduğunu ve kimi zaman yüce sanatın bu engeli ortadan kaldırarak başarı gösterdiğini söyleme mecburiyetinde hissediyorum. Kültürsüz sol yarıküre tarafından dile getirilemeyecek ölçüde zarif bir anlam zenginliği uyandıran melodiler ne sıklıkta kulağınıza çalınmıştır?



ŞEKİL 8.4: Kemer biçiminde bir ağaç dalının altında durmuş, ilham almak için yüzünü cennete dönmüş taştan bir peri. Kajuraho, Hindistan, 11. yüzyıl.

Daha olağan bir örnekse tasarımcılar tarafından kullanılan bazı dikkat çekici hilelerdir. "Eğik" kelimesinin görsel olarak eğik olan harflerle yazılması tuhaf ancak hoş bir etki yaratır. Bu da beni "görsel yankılaşım" veya "yankı" adını verebileceğimiz (her ne kadar bazı Gestaltçıların her gözleme yasa demeleri tuzağına düşmemek konusunda oldukça dikkatli olsam da) ayrı bir estetik yasası önermeye itiyor. Buradaki yankılaşım, "eğik" kelimesiyle onun gerçek anlamdaki eğikliği arasında durarak kavram ile algı arasındaki sınırı bulanıklaştırıyor.

Çizgi romanlarda "korku," "endişe" veya "titreme" gibi kelimeler sıklıkla sanki harflerin kendisi titriyormuş gibi sarsık çizgilerle yazılır. Bu nasıl bu kadar etkili oluyor? Size sarsık çizgile-

rin korku kavramıyla bir yankılaşım yaratan kendi titremenizin mekânsal bir yankısı olduğu yanıtını verirdim. Bir başkasının titrediğini (veya sarsılan harflerle titremenin eğretilemesel olarak tasvir edildiğini) izlemek titremeyi oldukça hafif bir biçimde taklit etmenizi sağlar; çünkü diğer kişinin titremesine neden olan yırtıcıya dair tetikte olarak sizi kaçmaya hazırlar. Öyleyse sarsık harflerle yazılmış "korku" kelimesini tespit etmeniz için gereken tepki süresi kelimenin düz çizgilerle (yumuşak harflerle) yazılmış haline oranla çok daha kısa olacaktır ve bu düşünce bir laboratuvarda sınanabilir.[3]

Estetik yasalarından eğretilemeyle ilgili yorumlarımı Hint sanatının en muhteşem ikonasıyla sonlandıracağım: Dans eden Shiva veya Nataraja. Chennai'daki (Madras) devlet müzesinde bulunan bir bronz galerisi, güney Hindistan'ın görkemli bronzlarının koleksiyonuna ev sahipliği yapıyor. Oradaki paha biçilemez eserlerden biri 12. yüzyıldan kalma Nataraja'dır (Şekil 8.5). 20. yüzyıla yaklaşılan günlerden birinde yaşlıca bir *firangi* (Hintçede "yabancı" ya da "beyaz") beyefendi, hayranlık içerisinde Nataraja'yı inceliyordu. Müze görevlilerinin ve müdürlerinin şaşkın bakışları altında bir tür transa girdi ve dans figürlerini taklit etmeye başladı. Çevresine bir kalabalık toplanmıştı ancak nihayet müze sorumlusu neler olduğunu görmek için çıkagelene kadar beyefendi toplanan kalabalıktan bihaber görünüyordu. Müze sorumlusu neredeyse zavallı adamı tutuklatacaktı ki, Avrupalının dünyaca ünlü heykeltraş Auguste Rodin'den başkası olmadığının farkına vardı. *Dans eden Shiva* Rodin'i göz yaşlarına boğmuştu. Yazılarında ondan, insan aklı tarafından yaratılmış olan en muhteşem sanat eserlerinden biri olarak söz edecekti.

Bu bronzun ihtişamını kavramak için inançlı, Hintli veya Rodin olmanız gerekmez. Eser oldukça yalın bir düzlemde evreni yaratan, sürdüren ve yok eden Shiva'nın kozmik dansını betimliyor. Fakat heykel bundan çok daha fazlası; evrenin kendi dansının, hareketinin ve kozmosun enerjisinin bir eğretileme-

[3] Ayrıca değişen tipin etkisinin kelimelerin anlamıyla uyuşmasından bahseden 3. Bölümün 6. notuna da bir göz atın –oradaki mizah ve estetikten ziyade sinestezinin bakış açısına dikkat edin.

sidir. Sanatçı bu hissi birçok aracı yetenekli bir biçimde kullanarak tasvir eder. Örneğin Shiva'nın farklı yönlere sallanan kollarının ve bacaklarının merkezden uzaklaşan hareketi ve kafasında uçuşan dalgalı bukleleri kozmosun gerginliğini ve taşkınlığını sembolize eder. Yine de tüm bu kargaşanın –yaşamın değişken heyecanının– ortasında Shiva'nın sakin ruhu durur. Yarattığı eseri büyük bir huzur ve soğukkanlılıkla seyreder. Sanatçı birbirine zıt gibi görünen hem hareket ve enerji öğelerini hem de sonsuz bir huzur ve durağanlığı nasıl da yetenekli bir biçimde bir araya getirmiştir. Bu sonsuzluk ve durağanlık hissi (dilerseniz adına Tanrı deyin), kısmen Shiva'nın, çılgınlıklarının ortasındayken bile ona denge ve huzur getiren hafifçe bükülmüş sol bacağıyla ve kısmen de bir tür zamanlar üstü his yaratan sakin ve huzurlu yüz ifadesiyle iletilir. Bazı Nataraja heykellerinde bu huzurlu ifade, sanki yüce Tanrı yaşama ve ölüme aynı şekilde gülümsüyormuşçasına gizemli bir yarım tebessümle yer değiştirir.

Bu heykelin birçok anlam katmanı vardır ve Heinrich Zimmer ile Ananda Coomaraswamy gibi hintologlar bunları heyecanla anlatır. Batılı heykeltraşlar zamanda bir an veya sahneyi yakalamaya çalışırken, Hintli bir sanatçı zamanın doğasını aktarmaya çabalar. Ateş çemberi doğu felsefesinde ortak bir özellik olan aynı zamanda batıdaki düşünürler tarafından da kimi durumlarda tesadüfen değinilen (Özellikle Fred Hoyle'un değişken evren teorisini hatırlıyorum) evrenin varoluşu ve yokoluşunun sonsuz döngüsel doğasını simgeler. Shiva'nın sağ ellerinden biri, evrenin varoluşunu gösteren ve ayrıca muhtemelen hayat bulan cismin kalp atışlarını simgeleyen bir trampet tutar. Fakat sol ellerinden biri yalnızca evreni ısıtıp ona enerji vermekle kalmayıp, aynı zamanda onu tüketen ve sonsuz döngü içerisinde mükemmel bir şekilde varoluşu dengeleyen yokoluşa izin veren ateşi de tutar. Yani *Nataraja* zamanın hem kendisini yiyip bitiren hem de yaratıcı olan soyut ve açmazlarla dolu doğasını aktarır.



Şekil 8.5: Shiva'nın kozmik dansını betimleyen *Nataraja*. Güney Hindistan, Chola dönemi, 12. yüzyıl.

Shiva'nın sağ ayağının altında ezdiği Apasmara adındaki korkunç şeytani bir yaratık ya da "cahilliğin yanılsaması" bulunur. Nedir bu yanılsama? Bizim gibi tüm bilimsel tiplerin mustarip olduğu, atom ve moleküllerin zihin yoksunu döngüleri dışında evrene dair bilinecek bir şey olmadığı yani görünenlerin ardında daha derin bir gerçeklik bulunmadığı yanılsamasıdır. Bu aynı zamanda bazı dinlerde var olan, her birimizin kendine özgü görüş noktalarından yaşam olgusunu seyreden özel bir ruha sahip olduğu yanılsamasıdır. Ölümden sonra ebedi bir boşluktan başka bir şey olmadığına dair mantığa uygun aldanmacadır. Shiva bize "Eğer bu yanılsamayı bozarsanız ve havaya kalkmış sol ayağımın altında (sol ellerinden biriyle bu bacağını

işaret eder) teselliyi ararsanız, dış görünümlerin (Maya) ardında daha derin bir gerçek olduğunu fark edeceksiniz" der. Bunu bir defa fark ettiğinizdeyse ölene dek gösteriyi izleyen kendi halinde bir seyirci olmanın ötesinde, kozmosun medcezirlerinin –yani Shiva'nın kendi kozmik dansının– bir parçası olduğunuzu görürsünüz. Bu farkındalığın beraberinde ölümsüzlük veya *moksha* da gelir: Yanılsama büyüsünden kurtulmak ve Shiva'nın kendi üstün gerçeğiyle birleşmek. Zihnimde Tanrı'nın soyut bir örneği olarak –kişisel bir Tanrı'nın aksine– *Shiva/Nataraja*'dan daha muhteşem bir tasvir yok. Sanat eleştirmeni Coomaraswamy'nin de dediği gibi, "Bu, şiir olmakla beraber, yine de bilimdir."

Korkarım konunun çok dışına çıktım. Bu kitap nörolojiyle ilgili, Hint sanatıyla değil. Size *Shiva/Nataraja*'yı sadece bu bölümde sunulan estetiğe dair indirgemeci yaklaşımın muhteşem sanat eserlerini ortadan kaldırmak gibi bir amaç taşımadığının altını çizmek için gösterdim. Aksine, aslında, gerçek değerlerine gösterdiğimiz saygıyı artırmamızı sağlayabilir.

BU DOKUZ YASAYI neden sanatçıların sanatı yarattığı ve insanlarınsa neden bunlara bakmaktan keyif duyduğunu açıklamak için sunuyorum.[4] Tıpkı damağımızın zevkini okşayan karmaşık ve çokboyutlu bir tat ve doku deneyimi yaratmak için gurme

[4] Bu dokuz estetik yasasına, diğerlerinin tümünü hakimiyeti altına alan bir onuncu yasa ekleyebiliriz. Buna "yankılaşım" diyebiliriz çünkü tek bir görüntüde birbirini geliştiren birden fazla yasanın akıllıca kullanımında yer alır. Örneğin birçok Hint heykelinde üzerinden olgun meyveler sallanan ağaç dalından bir kemerin altında duran aygın baygın seksi bir peri portre edilir. Postürü ve (sahip olduğu büyük göğüsler gibi) biçiminde onu olağanüstü bir şekilde dişi ve şehvetli kılan zirve kaymaları bulunur. Dahası, meyveler göğüslerinin *görsel* yansımalarıdır ama kavramsal olarak da tıpkı perinin göğüslerinde olduğu gibi onlar da doğanın verimliliğini ve yaratıcılığını simgeler. Yani algısal ve kavramsal unsurlar yankılaşım yaratır. Heykeltraş da genelde onu güzelleştirmek için aksi takdirde çıplak kalacak gövdesini şatafatlı mücevherlerle bezer. Bunun *kontrastındaysa*, östrojenle dolu, genç cildinin yumuşaklığı ve pürüssüzlüğü vardır (Burada kontrast derken, parıltısından ziyade dokusunu kastediyorum). Daha aşina olduğumuz bir örnek, tek bir tabloda örtüklülük, zirve kayması ve yalıtım yasalarını bir araya getiren bir Monet olabilir.

yiyecekler tüketmemiz gibi, beynimizdeki görme merkezleri açısından da sanata gurme yiyecek gibi davranırız (kiçle kıyaslanabilecek aburcuburların aksine). Sanatçıların faydalandığı kurallar aslında sahip oldukları hayati değerden türemiş olsa bile sanat üretiminin kendisinin hayati bir değeri bulunmaz. Sadece keyifli olduğu için yaparız ve başka bir gerekçeye de ihtiyaç yoktur.

Fakat hikâyenin tümü bu kadar mı? İnsanların neden bu kadar tutkuyla sanata bağlandığına dair salt zevkteki rolü haricinde başka daha az belirgin nedenler olup olmadığını merak ediyorum. Aklıma dört aday teori geliyor. Bunlar yalnızca estetik hazla değil, sanatın kendi değeriyle de ilintili.

İlk olarak Steven Pinker'ın tercih ettiği oldukça zekice, belki bir parça da arsız ve alaycı öneri karşımıza çıkıyor; türünün tek örneği olan eşsiz eserler edinmek veya bunlara sahip olmak kaynaklara daha kuvvetli bir erişim sağlamak için bir mevki sembolü olabilir (üstün genleri değerlendirmek için var olan temel bir psikolojik kural). Bu durum, alıcıya orijinal ya da en azından sınırlı sayıdaki baskıları (sanat simsarlarının bakış açısına göre) aldırıp kandıran vaziyet konusunda, (sanat alıcısının bakış açısına göre) en yüksek kaliteye erişmiş olan toptan kopyalama yöntemlerinin bu kadar rahat ulaşılabilir olduğu günümüz için özellikle doğrudur. Boston veya La Jolla'daki kokteylli karşılaması olan bir sanat sergisine gitmiş olan hiç kimse bu söylediğimdeki doğruluk payını yadsıyamaz.

İkincisi, New Mexico Üniversitesinden evrimsel psikolog Geoffrey Miller ve başkaları tarafından önerilen, sanatın sanatçının el becerisini ve el-göz koordinasyonunu olası eşlerine göstermek için geliştiğini ileri süren yaratıcı bir teori. Bu derhal "gelip pul koleksiyonuma baksana" sanat teorisi olarak adlandırılmıştır. Tıpkı erkek çardak kuşu gibi erkek sanatçı da aslında ilhamına "Resimlerime baksanıza. Mükemmel bir el-göz koordinasyonum ve karmaşık olduğu kadar harika bağlantılara da sahip bir beynim olduğunu gösteriyorlar; işte bebeklerinize aktaracağım genler bunlar," diyor. Miller'ın görüşünde rahatsız edici bir doğruluk payı var ama ben kişisel olarak bunu pek de ikna edici bulmuyorum. Temel sorun, bu gösterişin neden sanat

formunu alması gerektiğini açıklayamıyor oluşu. Biraz aşırıya kaçmış gibi duruyor. Neden olası eşlerine bu yeteneklerini doğrudan okçuluk veya futboldaki atletik hünerlerini sergileyerek göstermiyorlar ki? Miller haklı olsaydı gerektirdiği mükemmel el becerisi göz önünde bulundurulduğunda kadınlar olası eşlerinin örgü örmesini veya nakış yapmasını çok daha çekici buluyor olurdu; ancak feministler bile dahil olmak üzere kadınların çoğu erkekte bu gibi özelliklere önem vermez. Miller kadınların tek başına el becerisi ve maharete değil, bitmiş üründe yatan yaratıcılığa önem verdiğini ileri sürebilir. Fakat insanlar için olan büyük kültürel önemine rağmen yaratıcılığın bir belirtisi olarak sanatın biyolojik, hayati değeri diğer alanlara pek de sirayet etmediğinden bu konu biraz şüphelidir (Sadece aç gezen sanatçıların sayısına bakmanız bile yeterli!).

Pinker'ın teorisinde kadınların alıcıların çevresinde, Miller'ınkindeyse doğrudan açlık çeken sanatçıların çevresinde dört dönüyor olmaları gerektiğinin ileri sürüldüğünün farkındasınızdır.

Bu görüşlere ikisini daha ekleyeceğim. Bunları anlayabilmek için Fransa'nın Lascaux mağarasındaki otuz bin yıllık duvar resimlerini dikkate almanız gerek. Bu mağara resimleri modern gözler için bile akıllara zarar bir güzelik taşır. Sanatçılar bu resimleri yaratabilmek için modern sanatçıların kullandığı kimi estetik yasalardan faydalanmış olmalı. Örneğin bizonlar genelde taslak çizimlerle (yalıtım) tasvir edilirken, küçük kafayla geniş sırt gibi bizonlarınkine benzer özellikler fena halde abartılmaktadır. Aslında bunlar ortalama bir dört ayaklı toynaklı hayvanı bilinçsizce bizondan çıkartarak farkları vurgulayan bizon karikatürleridir (zirve kayması). Fakat "Yalnızca eğlenmek için bu resimleri yapmışlardır" demenin ötesinde bir şey söyleyebilir miyiz?

İnsanlar görsel canlandırma konusunda başarılıdır. Beynimiz bu sayede yaklaşan eylemleri gerçek dünyada uygulama riskine düşmeden veya ceremesini çekmeden bunları prova edebildiğimiz, dünyanın içsel zihinsel bir resmini veya modelini yaratmak üzere bu beceriyi geliştirmiştir. Hatta Harvard Üniversitesinden psikolog Steven Kosslyn'in gerçekleştirdiği beyin

görüntüleme çalışmalarıyla beyninizin bir sahneyi hayal etmek için de onu gerçekten gördüğünde de aynı bölgeleri kullandığına dair ipuçları ediniriz.

Ancak evrim böylesi içten gelen sembollerin asla gerçeği kadar özgün olmamasının icabına bakmıştır. Bu durum genleriniz açısından bir parça akıllıca bir özkısıtlama halidir. Eğer dünyaya dair içsel modeliniz mükemmel bir ikame aracı olsaydı her acıktığınızda sadece kendinizi bir ziyafeti silip süpürürken hayal etmeniz yeterli olurdu. Gerçek yemek bulmak için bir dürtünüz kalmaz ve yakın zaman içerisinde açlıktan ölürdünüz. Şairin de dediği gibi "İştahın aç ucunu sadece bir ziyafeti düşleyerek usandıramazsınız."

Aynı şekilde orgazmın hayal edilmesini sağlayan bir mutasyon geliştirmiş bir canlı genlerini aktarmakta başarısız olur ve çabucak soyu tükenebilir (Beynimiz porno filmler, *Playboy* dergisi ve sperm bankalarından çok daha önce evrimleşmiştir). Hiçbir "hayali orgazm" geni, gen havuzunda büyük fırtınalar kopartmaya gebe değildir.

Peki ya insansı atalarımız zihinsel canlandırma konusunda bizden daha kötü durumda idiyse? Yaklaşan bir bizon veya aslan avını prova etmek istediklerini düşünsenize. Belki de gerçek dayanakları olduğunda, ki günümüzde bu dayanaklara mağara sanatı adını veriyoruz, gerçekçi provalar yapmaları daha kolay oluyordu. Boyanmış bu sahneleri içsel imgelemini eğitmeye yönelik bir oyun türü olan, çocuğun oyuncak askerlerinin arasında canlandırdığı hayali dövüşlere benzer bir şekilde kullanmış olabilirler. Mağara sanatı ayrıca deneyimsizlere av tekniklerini öğretmek için de kullanılmış olabilir. Birkaç bin yıl gibi bir sürede bu beceriler kültür içerisinde özümsenmiş ve dini bir önem kazanmıştır. Kısacası sanat doğanın kendi sanal gerçekliği olabilir.

Nihayet dördüncü olarak, sanatın ebedi cazibesi için sunulabilecek daha az sıradan bir gerekçe, bunun daha gerçekçi olan sol yarıküreye, düşsel sağ yarıküre temelli anlaşılmaz –hatta uzaylı gibi– gelen bir dil konuşuyor olması olabilir. Sanat, konuşulan dille yalnızca belli belirsiz bir biçimde yakalanan ve aktarılan anlam nüansları ve ruhsal incelikler aksettirir. Her iki

yarıküre tarafından yüksek bilişsel işlevleri simgelemekte kullanılan nöral kodlar birbirinden bütünüyle farklı olabilir. Belki de sanat aksi takdirde birbirlerini anlamayacak ve aralarına duvar örecek olan bu iki düşünce modeli arasında bir görüş birliğine olanak sağlıyor olabilir. Tıpkı motor provaları için atletizm yapmamız ve çapraz bulmacalar karşısında somurtmamız veya Gödel'in entelektüel diriliş teoremine kafa yormamız gibi, muhtemelen ileride kullanmak üzere menzillerini ve inceliklerini geliştirmek üzere duyguların da bir sanal gerçeklik provasına ihtiyacı vardır. Bu açıdan sanat, sağ yarıkürenin aerobiğidir. Okullarımızda buna daha fazla önem gösterilmiyor oluşu çok üzücü.

ŞİMDİYE KADAR –algılananın aksine– sanatın oluşumu hakkında çok az şey söyledik. Harvard'dan Steven Kosslyn ve Martha Farah görsel bir imgeyi yaratıcı bir biçimde kurgulamakta büyük olasılıkla frontal lobun (ventromedial prefrontal) içsel kısmının kullanıldığını göstermek için beyin görüntüleme tekniklerinden faydalanmıştır. Beynin bu bölümünde temporal lobların görsel anılarla ilgilenen kısımları arasında gidip gelen bağlantılar bulunur. Arzulanan imgenin basit bir örneği ilk olarak bu bağlantılar aracılığıyla uyandırılır. Bu örnekle resmedilen veya heykeli yapılan şey arasındaki karşılıklı etkileşimler daha önce de sözünü ettiğimiz, adım adım ufak "İşte bu!" nidalarının oluşmasına yol açacak şekilde resmin aşamalı olarak artan bir süslemeye ve nezakete kavuşmasını sağlar. Görme sürecinin bu katmanları arasındaki yankılar ciddi bir ses düzeyine eriştiğinde, septal çekirdekler ve akumbens çekirdek gibi merkezleri ödüllendirmek için son bir muhteşem "İşte bu!" olarak dağıtılırlar. Sanatçı bunun ardından sigarası, konyağı ve ilhamını alıp rahatlayabilir.

Sanatın yaratıcı üretimi ve ondan alınan zevk (sadece ilkinde frontalların dahil olmayışı dışında) aynı yolaklardan faydalanıyor olabilir. Zirve kaymalarıyla (diğer bir deyişle karikatürlerle) gelişen yüzler ve nesnelerin fusiform girustaki hücrelerin aşırı etkinleşmesine sebep olduğunu gördük. Manzara resimlerinde-

kine benzer biçimde sahnenin genel yerleşimi muhtemelen sağ inferior parietal lobcuğa ihtiyaç duyarken, sanatın "eğretilemesel" veya kavramsal yönleri hem sol hem de sağ angular girusa gereksinim duyuyor olabilir. Sağ ya da sol yarıküresine hasar almış sanatçılarla yapılan daha ayrıntılı bir çalışma özellikle estetik yasalarımızı aklımızın bir kenarında bulundurduğumuzda oldukça değerlidir.

Belli ki daha gidecek çok yolumuz var. Bu sırada tahminlerle uğraşmak pek keyifli. *İnsanın Türeyişi*'nde Darwin'in söylediği gibi;

> Hatalı olgular bilimin ilerlemesine karşı oldukça zararlıdır; çünkü genelde varlıklarını uzun süre korurlar. Fakat yanlış fikirler biraz da kanıtla desteklenirse, yanlışlıklarını kanıtlamaktan sağlıklı bir keyif duyan herkes adına çok ufak bir zarar vermiş olurlar ve bu olduğundaysa, hatalara çıkan bir yol kapanmış ve genellikle aynı anda gerçeğe çıkan yol aralanmıştır.

9. BÖLÜM

RUHA SAHİP BİR KUYRUKSUZ MAYMUN: İÇEBAKIŞ NASIL GELİŞTİ

Felsefe bir Juliet yaratamadığı sürece... Felsefeyi boşver gitsin!
WILLIAM SHAKESPEARE

JASON MURDOCH, SAN DIEGO'DAKİ bir rehabilitasyon merkezinde yatılı tedavi görüyordu. Meksika sınırı yakınlarında geçirdiği araba kazası sonucu yaşadığı ciddi kafa travması sonrasında, meslektaşım Doktor Subramaniam Sriram tarafından muayene edilmesinden önce üç aydır (aynı zamanda akinetik mütizm adını da alan) uyanık komanın yarıbilinçli bir halindeydi. Beyninin ön tarafındaki anterior singulat korteksine aldığı hasardan dolayı Jason yürüyemiyor, konuşamıyor veya bir eyleme girişemiyordu. Uyku-uyanıklık döngüsü normaldi ama yatağa bağlı yaşıyordu. Uyanıkken tetikte ve bilinci açık görünüyordu (tabii doğru kelimeler bunlarsa; bu gibi durumlarda kelimeler çözümleyici gücünü yitiriyor). Kimi zaman acı karşısında ufak bir "ah" çekiyordu ama bu sürekli olan bir şey değildi. Gözlerini oynatabiliyordu; genelde insanları takip edebilmek için dört dönüyorlardı. Yine de kimseyi tanıyamıyordu; kendi ebeveynleri veya kardeşlerini bile. Konuşamadığı veya bir sohbeti kavrayamadığı gibi insanlarla anlamlı ilişkiler de kuramıyordu.

Fakat babası Bay Murdoch yan odadan telefon ettiğinde Jason aniden uyarılıyor ve konuşkanlaşıyor, babasını tanıyarak onunla sohbet edebiliyordu. Bu durum, Bay Murdoch odaya geri dönünceye kadar sürüyordu. Sonra Jason yeniden yarıbilinçli "zombi" haline geri dönüyordu. Jason'ın belirtilerinin bir adı var: Telefon sendromu. Babasının doğrudan ortamda olup ol-

mamasına bağlı olarak iki durum arasında gidip gelmesi sağlanabiliyordu.

Bunun ne anlama geldiğini bir düşünsenize. Neredeyse sanki bir bedende iki Jason sıkışmış gibi: Tamamen tetikte ve bilinçli olan telefondaki Jason ve zar zor bir bilince sahip zombi Jason'un kendisi. Bu nasıl olabilir ki? Yanıt, kazanın Jason'ın beynindeki görme ve işitme yolaklarını nasıl etkilediğiyle ilintili. Şaşırtıcı bir biçimde her iki yolağın etkinliği de –görme ve işitme–, kritik öneme sahip anterior singulata dek ayrışmış olmalı. Bizim de görebileceğimiz üzere bu doku kuşağı kısmen özgür irade kavramımızın beslendiği yerdir.

Eğer anterior singulat büyük ölçüde zarar görmüşse tam bir akinetik mütizm vakasıyla karşılaşılacaktır; Jason'ın aksine hasta daimi bir alacakaranlık halinde olacak, hiçbir şekilde kimseyle iletişim kuramayacaktır. Peki ya anterior singulatın aldığı hasar daha hafifse –örneğin anterior singulata giden görme yolağı bir ölçüde hasar görmüş olsa da işitme yolağının sağlam olduğunu varsayalım. Sonuç telefon sendromudur: Telefonda konuştuğu sırada Jason eyleme atılır (eğretilemeli olarak söylüyorum!) ama babası odaya girdiğinde akinetik mütizmin kollarına döner. Telefonda olmadığı sürece Jason'a insan demek mümkün değildir.

Bu ayrımı öylesine yapmıyorum. Her ne kadar Jason'ın görsel motor sistemi hâlâ mekândaki nesneleri takip edebiliyor ve bunlara dikkat edebiliyor olsa da gördüklerini tanıyamamakta veya bunlara herhangi bir anlam verememektedir. Babasıyla telefonda olmadığı sürece yalnızca tür olarak özgünlüğümüz için değil aynı zamanda bireyselliğimiz ve kendilik algımız için de gereken anlamlı zengin meta-temsiller üretme yetisine sahip değildir.

Jason neden telefondayken insan oluyordu ama aksi durumda değildi? Evrimin oldukça erken safhalarında beyin yalnızca sınırlı sayıda tepki meydana getirebilen dışsal nesnelerin birinci derece duyusal temsillerini oluşturma yeteneğini geliştirdi. Örneğin bir sıçanın beyninde bir kedinin sadece birinci derece temsili bulunur; özellikle refleks olarak kaçınılması gereken, hareket eden tüylü bir şeydir. Fakat insan beyni gelişmeyi sürdür-

dükçe orada bir anlamda eskisine asalak olan ikinci bir beyin –tam bir ifadeyle bir dizi nöron bağlantısı– meydana geldi. Bu ikinci beyin ilk beyinden aldığı bilgileri dil ve sembolik düşünceyi de içeren daha gelişmiş bir yanıt dağarcığı için kullanılabilecek yönetilebilir parçalara doğru işleyerek, meta-temsiller (temsillerin temsilleri –soyutlamanın daha yüksek bir düzeyini) üretir. Bu nedenle sıçana sadece "tüylü düşman" olarak görünen kedi; size bir memeli, yırtıcı, evcil hayvan, köpeklerin ve sıçanların düşmanı, kulakları, bıyığı, uzun bir kuyruğu olan ve miyavlayan bir şey olarak göründüğü gibi, lateks kostümü içerisindeki Halle Berry'i bile anımsatabilir. Ayrıca tüm bu çağrışım bulutunu simgeleyen bir adı da vardır; "kedi." Kısacası ikinci beyin sizin bir sıçanın olmadığı biçimde kedinin bilincinde olmanızı sağlayan bir meta-temsil üreterek nesneye anlamını aşılar.

Meta-temsiller; değerlerimiz, inançlarımız ve önceliklerimiz için de gereken önşartlardır. Örneğin tiksintinin birinci derece temsili içgüdüsel bir "kaçın bundan" tepkisiyken, meta-temsil bunların yanı sıra ahlaken yanlış veya etik olarak uygunsuz olduğunu düşündüğünüz bir şeye karşı hissettiğiniz toplumsal tiksintiyi de içeriyor olabilir. Böylesi yüksek düzey temsiller insanlara özgü bir biçimde zihninizde yer değiştirebilir. Kendilik algımızla ilintili olmaları ve dış dünyada –hem maddi hem de sosyal olarak– anlam bulmamıza yaradıkları gibi kendimizi de bununla ilişkili bir biçimde tanımlamamızı sağlarlar. Örneğin "kedi kumu kabını boşaltmaya yönelik tavrını berbat buldum" diyebilirim.

Görsel Jason kişi olarak çoktan ölüp gitmiş durumda çünkü gördüğünün meta-temsilini üretebilme yeteneği hasar almış.[1]

---

[1] Meta-temsillere dair iki soru haklı olarak akıllara gelebilir. Birincisi bu sadece bir düzey meselesi değil midir? Belki de bir köpekte sıçana oranla daha fazla ama bir insanınki kadar da zengin olmayan meta-temsiller vardır ("Birine ne zaman kel demeye başlarsın?" meselesi). Bu soru doğada –özellikle de evrimde– doğrusal olmama durumunun ne kadar yaygın olduğunun belirtildiği giriş bölümünde dile getirilmiş ve yanıtlanmıştı. Niteliklerin rastlantısal bir biçimde birlikte varoluşu yeni bir yeteneğin doğmasına neden olacak nispeten ani, nitelikli bir sıçrama üretebilir. Bir meta-temsil yalnızca daha zengin çağrışımlar anlamına gelmez; aynı zamanda bu çağrışımları kasten bir araya getirme becerisini, canı isterse bunlara katılmayı ve zihinsel olarak yönlendirmeyi gerektirir. Bu beceriler (her ne kadar "dikkat" ve "içsel imge"

Fakat işitsel Jason yaşamını sürdürüyor; babasına, kendisine ve birlikte sahip oldukları yaşama dair meta-temsilleri beynindeki işitme kanalları aracılığıyla etkinleşiyor ve büyük ölçüde sağlam. Tuhaf olan şey Bay Murdoch oğluyla konuşmak için ona kişisel olarak yaklaştığında işitsel Jason'ın geçici olarak kendisini kapatması. Muhtemelen insan beyni ağırlıklı olarak görme sürecini ön plana çıkarmış olduğu için görsel Jason işitsel ikizini bastırabiliyor.

Jason parçalanmış kendiliğe dair oldukça çarpıcı bir vaka sunuyor. Bazı "parçaları" yok edilmiş olsa da diğerleri işlevsel açıdan şaşırtıcı ölçüde saklanmış ve korunmuş. Peki parçacıklara ayrılabilir olmasına rağmen Jason hâlâ Jason mıdır? Görebileceğimiz üzere pek çok nörolojik durum bize kendiliğin sanıldığı gibi tek parçalı bir varlık olmadığını gösteriyor. Bu çıkarım kendimizle ilgili sahip olduğumuz bazı en derin sezgilerimizi doğrudan hiçe sayıyor; ama veri veridir. Nörolojinin bize söylediği kendiliğin birçok bileşeni olduğu ve bölünmez tek bir kendilik fikrinin ancak bir yanılsama olabileceğidir.

21. YÜZYILIN bir noktasında bilim nihai ve muhteşem gizemlerinden biriyle yüzleşecek: Kendiliğin doğası. Kraniyal kubbenizdeki et parçası yalnızca dış dünyaya dair "nesnel" bir tanım geliştirmekle kalmaz, –duyular, anlamlar ve duygularla dolu bir zihinsel yaşam olan– içsel bir dünyayı da doğrudan deneyimler. En esrarengiziyse kendilik farkındalığı algınızı üretmek için beyninizin bakışlarını yeniden kendisine çevirmesidir.

---

gibi kavramlar büyük cehalet derinlikleri taşısa da) içsel imgenin farklı yönlerine dikkat çekmek amacıyla anterior singulat da dahil olmak üzere frontal lob yapılarına ihtiyaç duyar. Buna benzeyen bir düşünce ilk olarak Marvin Minsky tarafından ortaya atılmıştı.

İkinci olarak, bir meta-temsilin varlığını kabul etmek küçük insan yanılgısına düşmemize neden olmaz mı? (Homunculus yanılgısından bahsettiğimiz 2. Bölüme *bkz.*) Bu durum, beyindeki küçük bir adamın meta-temsili seyrettiği ve *kendi* beyninde bir meta-meta-temsil ürettiği anlamına gelmez mi? Yanıt, bayır. Meta-temsil duyusal bir temsilin resim gibi bir kopyası değildir; erken duyusal temsillerin daha ileri ölçüde bir işlemden geçmesiyle oluşurlar ve bunları dille simgesel oynamalara daha uygun bölümlere yerleştirirler.

Jason'ın sahip olduğu telefon sendromu Axel Klee ve Orrin Devinsky tarafından incelenmişti.

Kendiliğe dair arayış –ve onun birçok gizemini aydınlatacak çözümler– pek de yeni bir uğraş değil. Bu çalışma alanı geleneksel olarak felsefecilere ayrılmıştır ve bütüncül bir biçimde bakıldığında fazla bir gelişme ortaya koyamadıklarını söylemek haksızlık olmayacaktır. (Gerçi çaba göstermeye yönelik isteksizliklerinden dolayı da değil; 2 bin yıldır uğraşıyorlar.) Buna karşın, semantik titizlik sağlanması ve terminolojiye açıklık getirilmesi konularındaki ihtiyacın vurgulanmasında felsefe fazlasıyla faydalı olmuştur.[2] Örneğin insanlar "bilinç" kelimesini sıklıkla iki şeyi genel olarak ifade etmek üzere kullanır. Biri qualia –kırmızının kırmızılığını veya körinin keskinliğini duyumsamamızı sağlayan ani deneyimsel özellikler– diğeri de bu hisleri yaşayan kendiliğimizdir. Qualia hem felsefeciler hem de bilim insanları için benzer biçimde can sıkıcıdır, çünkü her ne kadar gerçeklikleri ortada ve zihinsel deneyimin tam merkezinde yer alıyor gibi görünse de beyin işlevine dair fiziksel ve sayısal teoriler bunların nasıl doğduğu veya neden var olmuş olabileceği soruları karşısında bütünüyle sessiz kalır.

Sorunu bir düşünce deneyiyle resmedeceğim. Renklerden söz ederken insanların ne kastettiğini yeni yeni anlamaya başlayan, akıl yönünden oldukça üstün fakat renk körü bir Marslı bilim uzmanı hayal edin. *Uzay Yolu*vari teknolojisi yardımıyla beyninizi inceler ve kırmızı rengi içeren bir zihinsel deneyim yaşadığınızda orada neler olduğunu en ufak ayrıntısına kadar çözer. Araştırmasının sonucunda kırmızıyı gördüğünüzde, düşündüğünüzde veya "kırmızı" dediğinizde oluşan her tür fizik-kimyasal ve nöral hesaplama* etkinliğine bir açıklama getire-

[2] James Watson'la beraber DNA yapısını keşfedip genetik kodu çözen ve böylelikle yaşamın fiziksel temellerine açıklık kazandıran Francis Crick'in Salk Enstitüsünde verdiği bir konferansı anımsıyorum. Crick'in konuşması bilinç üzerineydi ancak o başlamadan önce dinleyiciler arasındaki bir felsefeci (sanıyorum ki Oxford'dandı) elini kaldırdı ve "Fakat Profesör Crick, bilincin nöral mekanizmalarından bahsedeceğinizi iddia ediyorsunuz fakat daha terimi doğru düzgün açıklama zahmetinde dahi bulunmadınız" diyerek itirazda bulundu. Bu eleştiriye Crick'in verdiği cevap: "Sevgili arkadaşım, biyoloji tarihinde grup halinde bir masanın etrafına oturup da 'Hadi önce yaşamı tanımlayalım' dediğimiz hiçbir an olmadı ki. Sadece gittik ve ne olduğunu keşfettik –ikili sarmal. Semantik ayrımlar ve tanımlamaları siz filozoflara bırakıyoruz." oldu.

bilir. Şimdi kendinize sorun: Bu açıklama kırmızılık hakkında görme ve düşünme becerisine dair her şeyi kapsar mı? Renk körü Marslımız her ne kadar kendi beyni o belirli eloktromanyetik radyasyon dalga boylarına tepki vermek üzere bağlantılanmamış olsa da, kendisine yabancı görsel deneyiminizi anlamış olmanın huzuru içinde olabilir mi? Buna pek çok kişi 'hayır' diyecektir. Çoğu insan renk kavrama yetisine dair dışarıdan gelen, bu nesnel tanım ne kadar ayrıntılı ve doğru olursa olsun, tam merkezinde bir gedik olduğunu çünkü kırmızılığın *quale*sini ihmal ettiğini söyleyecektir ("*Quale*," "kuale" diye telaffuz edilir, "*qualia*nın" tekil biçimidir). Kırmızılığın tarif edilemez niteliğini, beyninizi doğrudan o kişinin beynine bağlamadıkça bir başkasına aktarabilmenizin kesinlikle olanağı yoktur.

Belki de bilim günün birinde nihayet qualiayla hem deneysel hem de mantıksal olarak baş edebilmek için beklenmedik bir yönteme veya sisteme denk gelecek. Ancak böylesi ilerlemeler rahatlıkla moleküler genetiğin ortaçağlarda yaşayanlara ifade ettiği anlam kadar günümüzdeki kavrayışın uzağına düşebilir. Tabii buralarda bir yerlerde sinsi sinsi gezinen olası bir nöroloji Einstein'ı yoksa elbette.

Qualia ve kendiliğin birbirinden ayrı olduğunu öne sürüyorum. Ama yine de ilki olmadan diğerini de çözemezsiniz. Kendi deneyimlemediğiniz/içebakışla edinmediğiniz bir qualia olgusu tam bir oksimorondur. Benzer bir biçimde Freud da kendiliği bilinçle bir tutamayacağımızı savunuyordu. Zihinsel yaşamımızın bilinçdışı, bulamaç halindeki anılar, çağrışımlar, refleksler, güdüler ve dürtüler kazanı tarafından yönetildiğini söylüyordu. "Bilinçsel yaşamınız" aslında başka nedenlerden ötürü yaptığınız şeylerin olgu sonrasında akılcı ve gelişmiş bir şekilde temellendirilmesidir. Fakat teknoloji henüz beyni gözlemlememize fırsat sunacak ölçüde gelişmemiş olduğundan Freud fikirlerini divanından öteye taşıyacak aletlerden yoksundu. Bu yüzden de teorileri gerçek bilimle zincirlerinden boşanmış konuşma sanatı arasındaki kuşakta sıkışıp kalmıştı.[3]

---

* Neuro-computational –yn.

[3] Neredeyse herkes Freud'u psikanalizin babası olarak tanır ancak çok az kişi aslında kariyerine nörolog olarak başladığını bilir. Henüz öğrenciyken balık-

Peki Freud haklı olabilir miydi? "Kendiliğimizi" oluşturan şeylerin çoğu bilinçdışı, kontrol edilemez ve bilinemez olabilir miydi?[4] Freud'un günümüzde sahip olduğu (kibarca) kötü ünü bir kenara koyarsak, modern nörobilim gerçekten de beynin yalnızca sınırlı bir bölümünün bilince taşındığını savunarak onun haklı olduğunu ortaya çıkardı. Bilinçli kendilik, nöral labirentin merkezindeki özel bir tahtta oturan bir tür "çekirdek" veya konsantre bir öz olmadığı gibi tüm beyne ait de değildir. Aksine kendilik muhteşem güçte bir ağa sahip olan nispeten daha ufak beyin alanları öbeğinden doğmuş gibi gözüküyor. İnceleme alanımızı daraltmaya yardımcı olduğundan bu bölgeleri tespit etmek oldukça önemli. Ne de olsa karaciğer veya dalağın bilinç sahibi olmadığını zaten biliyoruz; yalnızca beyin öyle. Şimdi de sadece bir adım daha ileri gidiyor ve beynin de yalnızca bazı kısımlarının bilinç sahibi olduğunu söylüyoruz. Bunların hangi kısımlar olduğunu ve neler yaptıklarını bilmekse bilinci anlamaya giden yoldaki ilk basamak.

Körgörü fenomeni, Freud'un bilinçdışı teorisinde doğruluk payı olabileceğinin özellikle açık bir göstergesi. 2. Bölümden hatırlayacağınız üzere körgörü sahibi bir kişinin görme korteksinin V1 alanı hasar görmüş ve sonucunda da hiçbir şey göremez olmuştu. Kör. Görmeyle ilgisi bulunan hiçbir qualiayı hissedemez. Eğer karşısındaki duvara bir ışık huzmesi tutarsanız,

---

sı ilkel bir yaratık olan taşemenin sinir sistemi hakkında bir makale yayımlamış ve zihni anlayabilmenin en kesin yönteminin ona nöroanatomiyle yaklaşmak olduğu kanaatine varmıştı. Fakat kısa süre içerisinde taşemenlerden sıkıldı ve nörolojiyle psikiyatri arasında kurmaya çalıştığı köprü için biraz vaktinden evvel davrandığını hissetmeye başladı. Böylece "saf" psikolojiye yönelerek günümüzde ismiyle özdeşleşen tüm fikirleri üretmeye başladı: İd, ego, süper ego, Oedipus kompleksi, penis kıskançlığı, *tanatos* [yun. Ölüm] ve daha birçoğu.

1896 yılında yeniden gözleri açıldı ve insan zihnine nörobilimsel bir yaklaşım göstermeyi teşvik etmek adına günümüzde ünlenmiş olan eseri "Bilimsel Psikoloji için Manifesto"yu kaleme aldı. Ancak yine zamanının çok ötesindeydi.

[4] Freud'un ne demek istediğini sezgisel olarak anlıyor olsak da kendilik farkındalığı (görebildiğimiz kadarıyla) kendiliği tanımlayan özelliklerden biri olduğuna göre "bilinçdışı kendilik" kavramının oksimoron olduğu üzerine tartışılabilir. Belki de "bilinçdışı zihin" kavramı daha uygun olacaktır ancak şu aşamada kesin bir terminoloji pek de gerekli değil (Bu bölüm için Not 2'ye de *bkz*.).

size kesinlikle hiçbir şey görmediğini söyleyecektir. Yine de o noktaya dokunması istenirse, her ne kadar ona çılgın bir tahmin gibi gelse de, anlaşılmaz bir doğrulukla bunu başarabilir. Daha önce de gördüğümüz gibi bunu yapabilir çünkü retinasıyla parietal lobu arasındaki eski yolak sapasağlamdır. Yani noktayı göremese de uzanıp ona dokunabilir. Hatta körgörü hastası bir kişi bilinçli bir şekilde algılayamasa bile çoğu zaman bu yolağı kullanarak (dikey ya da yatay) bir çizginin rengini ve yönünü tahmin edebilir.

Bu inanılmaz. Yalnızca görme korteksinizden iletilen bilginin bilincinizle ilişkili ve kendilik algınızla bağlantılı olduğunu vurguluyor. Diğer paralel yolaksa elin idare edilmesi için (belki de hatta renkleri doğru tahmin etmek için) gereken karmaşık hesaplamaları bilinçle alakası bile olmadan gerçekleştirerek kendi işine bakabilir. Neden? Görsel bilgilere dair bu iki yol nihayetinde birbiriyle aynı görünen nöronlardan meydana gelir ve ikisi de aynı ölçüde karmaşık hesaplamalar yapıyor gibidir, fakat sadece yeni yolak bilincin ışığını görsel bilgi üzerine tutar. Bu devreleri bilinç "gerektirecek" veya "yaratacak" kadar özel yapan şey ne? Bir diğer deyişle, körgörüye benzeyen, görme ve görmeyle şekillenen davranışların neden tüm yönleri yeterlilik ve uygunlukla ama bilinçli farkındalık ve qualia olmadan yol almıyor? Bu soruya verilecek yanıt bilinç bulmacasını çözmemize yarayacak ipuçları edinmemizi sağlar mı?

Körgörü örneği yalnızca bilinçsiz bir zihin (veya birkaç zihin) fikrini desteklediği için anlamlı değildir. Ayrıca çözülememiş bu vakada ilerlemek için nörobilimin beynin en çok çalışan içsel parçalarına dair, deyim yerindeyse bin yıldır filozofların ve bilim insanlarının kendilik hakkında yanıtlayamadığı kimi sorulara dikkat çekerek nasıl da kanıtları sıralayabildiğini bizlere gösterir. Kendilik tasarımlarında sıkıntı yaşayan hastaları inceleyerek ve belirli beyin alanlarının nasıl işlev bozukluğu gösterdiğini gözlemleyerek normal bir insan beyninde kendilik algısının nasıl oluştuğunu daha iyi anlayabiliriz. Her bir bozukluk kendiliğin belirli bir yönüne açılan penceredir.

İlk olarak kendiliğin bu yönlerini veya en azından onlar hakkındaki sezgilerimizi tanımlayalım:

1. *Birlik:* An be an tutulduğunuz duyusal deneyim yağmurlarının zengin çeşitliliğine rağmen tek bir kişi gibi hissedersiniz. Dahası, çeşitli (kimi zaman tutarsız) hedefleriniz, anılarınız, duygularınız, eylemleriniz, inançlarınız ve mevcut farkındalıklarınızın tümü tek bir birey biçimlendirmek amacıyla uyum içerisinde gibi görünür.
2. *Süreklilik:* Hayatınızı noktalama işaretleriyle bölen ayrı ayrı olayların çokluğuna rağmen, zamanın başından sonuna –anbean, dönemden döneme– bir kimlik sürekliliği duygusu yaşarsınız. Endel Tulving'in de belirttiği gibi, erken çocukluğunuzdan itibaren kendinizi zihinsel "zaman yolculuğuna" kaptırabilir ve hiç çaba sarfetmeden zamanda bir ileri bir geri kayarak kendinizi geleceğe yansıtabilirsiniz. Bu Proustçu ustalık insanlara özgüdür.
3. *Bedenleşme:* Bedeninizde kendinizi evinizde ve oraya demirlenmiş hissedersiniz. Daha az önce araba anahtarlarınızı almak için kullanmış olduğunuz elinizin size ait olmayabileceği aklınızın ucundan bile geçmez. Bir garsonun veya kasiyerin kolunun aslında sizin kolunuz olduğuna inanma tehlikesine düştüğünüz de olmaz. Yine de yüzeyi birazcık kazıdığınızda bedenleşme algınızın şaşırtıcı bir biçimde yanılabilir ve esnek olduğunu göreceksiniz. İnanın ya da inanmayın ama geçici bir süre için bedeninizi terk ettiğiniz ve kendinizi başka bir mekânda algıladığınız konusunda optik olarak kandırılabilirsiniz (Bu, kendinizin gerçek zamanlı canlı bir videosunu izlerken veya aynalarla dolu bir panayır koridorunda dikilirken bir dereceye kadar gerçekleşebilir). Kendinizi gizlemek için ağır makyaj yapar ve (ayna gibi sağ-sol tersliği olması da gerekmeyen) kendi video görüntünüze bakarsanız, beden dışı bir deneyimi ucundan tadabilirsiniz. Özellikle de çeşitli uzuvlarınızı hareket ettirir ve yüz ifadenizi değiştirirseniz. Buna ek olarak 1. Bölümde de gördüğümüz gibi, beden görüntünüz oldukça yumuşaktır; ayna kullanarak duruşunda ve boyutunda değişim yaratılabilir. Ayrıca bu bölümün devamında göreceğimiz üzere hastalık sırasında ciddi ölçüde de bozulabilir.
4. *Mahremiyet:* Qualianız ve zihinsel yaşamınız size aittir, başkaları tarafından gözlemlenemez. Ayna nöronları sayesinde komşunuzun acısıyla empati kurabilirsiniz ama

gerçek anlamda acısını hissedemezsiniz. Yine de 4. Bölümde belirtildiği üzere beyninizin bir başkası tarafından deneyimlenen hisleri kusursuz bir biçimde taklit ederek dokunma hisleri ürettiği bazı durumlar mevcuttur. Örneğin eğer kolunuzu uyuşturur ve kendi koluma dokunuşumu size izlettirecek olursam benim dokunuşlarımı hissetmeye başlarsınız. Mahremiyetiniz de buraya kadar işte.

5. *Sosyal bir varlık olarak bedenleşme:* Kendilik, kendisinin diğer beyinlerle ne kadar yakın ilişkide olduğunu yalanlayan kibirli bir mahremiyet ve otonomi algısı içerir. Neredeyse tüm hislerimizin sadece diğer insanlarla ilişki halindeyken mantık kazanması tesadüf olabilir mi? Gurur, kibir, gösteriş, hırs, sevgi, korku, merhamet, kıskançlık, öfke, kendini beğenmişlik, tevazu, acıma ve hatta kendine acıma; toplumsal bir boşluk içerisinde bunlardan hiçbiri herhangi bir şey ifade etmezdi. Kişiler arası ortak geçmişlerinize dayanarak insanlara karşı kin gütmek, birine minnet duymak veya sempati beslemek evrimsel olarak tamamen anlaşılırdır. Niyeti hesaba katar, türdeşiniz olan sosyal varlıkların seçim yetisi veya özgür iradelerine de atıfta bulunur ve o zengin sosyal duygular paletinizi eylemlerine bu açıdan bakarak uygularsınız. Fakat ötekilerin eylemlerine güdü, niyet ve kusur yüklemeye öyle meraklıyızdır ki sosyal duygularımızı insan dışı varlıklara, sosyal olmayan cisimlere veya durumlara kadar genişlettiğimiz de çok olur. Üzerinize düşen ağaç dalına veya otobana ya da hisse senedi piyasasına bile "öfkelenebilirsiniz." Bunun dinin ana köklerinden biri olduğunun farkında olmak önemli: Doğanın kendisini insansı güdüler, arzu ve niyetlerle doldurma eğiliminde olduğumuzdan, yalvarmaya, dua etmeye, pazarlığa girmeye ve Tanrı, karma veya bizi doğal afetler ya da diğer zorluklarla cezalandırmaya (bireysel veya müşterek olarak) neyi uygun görüyorsanız onun, bize bunu niye yaptığına dair nedenler aramaya kendimizi mecbur hissederiz. Bu inatçı dürtü, kendiliğin iletişim kurabileceği bir sosyal çevrenin parçası olmaya ve onu kendi koşullarında anlamaya ne kadar ihtiyaç duyduğunu ortaya koyar.
6. *Özgür irade:* Tam tersini de seçebileceğinizden emin olarak, bilinçli bir biçimde alternatif eylem yöntemleri

arasında tercih yapabilecek olduğunuza dair bir algıya sahipsinizdir. Normalde kendinizi bir robot veya sanki zihniniz tesadüfen veya durumdan ötürü örselenmiş edilgen bir şeymiş gibi hissetmezsiniz; gerçi romantik aşk gibi bazı "hastalıklarda" durum biraz böyledir. Özgür iradenin nasıl işlediğini henüz bilmiyoruz ancak bölümün ilerleyen kısımlarında görebileceğimiz üzere en az iki beyin bölgesi etkin bir şekilde bu işin içinde. Bunlardan biri, farklı olası eylem biçimleri tasarlamanızı ve canlandırmanızı sağlayan, beynin sol tarafındaki supramarjinal girustur. İkincisiyse, bir eylemi prefrontal korteksten gelen değerler hiyerarşisine dayanarak arzulamanızı sağlayan (ve seçmenize yardımcı olan) anterior singulattır.

7. *Kendilik farkındalığı:* Kendiliğin bu yönü neredeyse aksiyomatiktir; kendisinin farkında olmayan bir kendilik, kendi içinde bir oksimorondur. Bu bölümün devamında kendilik farkındalığınızın kısmen beyninizin kendinizi bir başka kişinin bakış açısından görmenizi sağlayan (allosentrik) ayna nöronlarını tekrar tekrar kullanmasına dayandığından bahsedeceğim. Bunun sonucu olarak, asıl ima ettiğiniz şey bir başkasının sizin bilincinizde olduğunun bilincinde olma durumuyken, "kendilik bilinci (mahcup olmak)" gibi terimler kullanılır.

Bu yedi yön, kendilik adını verdiğimiz bu şeyi ayakta tutmak için tıpkı bir masanın bacakları gibi bir arada çalışır. Yine de çoktan görmüş olduğunuz gibi yanılsamalara, yanılgılara ve rahatsızlıklara karşı savunmasızdırlar. Kendiliğin masası bu ayaklardan biri olmadan da ayakta kalmayı sürdürebilir ancak çok fazla ayak kaybedildiğinde dengesi de ciddi ölçüde tehlikeye düşecektir.

Kendiliğe atfedilen bu çok sayıda nitelik evrimde nasıl su yüzüne çıkıyor? Beynin hangi kısımları bu işin içinde ve temelinde yatan nöral mekanizmalar neler? Bu sorulara verilecek basit –hele ki "çünkü Tanrı bizi böyle yarattı" gibi bir ifadenin basitliğiyle yarışabilecek– bir yanıt olmadığı çok açık, fakat yanıtların karmaşık ve mantığa aykırı olması arayışa son vermek için yeterli bir neden değil. Psikiyatriyle nöroloji arasındaki sınırda gidip gelen birkaç sendromu keşfederek normal beyinler-

de kendiliğin nasıl meydana geldiği ve sürdürüldüğü hakkında çok değerli ipuçları toplayabileceğimize inanıyorum. Bu açıdan, yaklaşımım kitabın diğer herhangi bir yerinde geçen yaklaşımlarla benzeşiyor: Normal işlevleri aydınlatmak için sıradışı vakaları ele almak.[5] Kendilik sorununu "çözmüş olduğumu" iddia etmiyorum (keşke!) ama bu vakalar ona nasıl yaklaşabileceğimize dair bize oldukça umut verici yöntemler sunuyor. Ayrıca bunun birçok bilim insanı tarafından meşruluğu kabul dahi görmeyen bir sorunun üstesinden gelmeye yönelik hiç de fena olmayan bir başlangıç olduğunu düşünüyorum.

Belirli vakaları incelemeye başlamadan önce bazı noktaları belirtmekte yarar var. Bunlardan biri, belirtilerin tuhaflığına rağmen her bir hastanın diğer açılardan nispeten normal olmasıdır. İkincisiyse, her bir hastanın inandığı şey konusunda tamamen dürüst ve kendilerine güveniyor olmaları. Üstelik bu inanç (tıpkı normalde gayet mantıklı olan insanlarda batıl inançlara rastlanması gibi) akılcı doğrulamaya karşı bağışıktır. Panik atak sahibi bir hasta korkunç sona yaklaştığına dair sezilerinin "gerçek" olmadığı konusunda sizinle akılsal bir uz-

---

[5] Freud'un döneminden beri zihinsel hastalıklara yönelik üç temel yaklaşım gelişti. Bunlardan ilki, psikodinamik (Freudcu) kadar daha güncel "bilişsel" tanımları da içeren "psikolojik" terapi veya konuşma terapisidir. İkincisi, belirli zihinsel bozukluklarla özel yapılardaki fiziksel anormallikler arasındaki korelasyonlara dikkat çeken anatomik yaklaşımlardır. Örneğin kaudat çekirdek ile obsesif-kompulsif bozukluk arasında veya sağ frontal lob hipometabolizmi ile şizofreni arasında var olduğu düşünülen bir bağlantı bulunur. Üçüncüsü, nörofarmakolojik yorumlardır: Prozac, Ritalin, Xanax'ı düşünün. Bu üçü içerisinden sonuncusu psikiyatrik hastalıkların tedavisi bakımından zengin bir kâr yaratır (en azından eczacılık endüstrisine); öyle ya da böyle alanda devrim yaratmıştır. Yine de eksik olan ve bu kitapta dikkat çekmeye çalıştığım şey, belirli bir bozukluğa özgü belirti gruplarını, beyindeki belirli, özelleşmiş devrelerle aynı ölçüde eşsiz yapıdaki işlevleri bakımından açıklamak için kullanılan "işlevsel anatomi" diyebileceğimiz durumdur (Burada muğlak bir korelasyonla gerçek bir açıklamanın ayırdına varılmalı). İnsan beyninin varoluşundan gelen karmaşıklığa bakıldığında DNA gibi tek bir can alıcı çözüm bulacak olmamız pek de mümkün görünmüyor (yine de bu ihtimali saf dışı bırakmış değilim). Fakat daha ufak ölçekte, sınanabilir öndeyilere ve yeni terapilere yol açacak böylesi bir sentezin mümkün olduğu pek çok örnek de bulunabilir. Bu örnekler –tam da fizikçilerin maddi evren için hayalini kurduğu– büyük birleşik bir zihin teorisinin önünü açabilir.

laşmaya varabilir fakat atağın kendisi sırasında onu ölmüyor olduğuna ikna edebilecek hiçbir şey yoktur.

Son bir uyarı da: Psikiyatrik sendromlardan sezgiler edindiğimiz durumlarda dikkatli olmak gerekir çünkü bazıları (burada incelediklerimden hiçbiri değildir umarım ama) sahtedir. Genç bir kadının, kendisinden oldukça yaşlı ve meşhur bir adamın ona delicesine âşık olduğuna ama bunu inkâr ettiğine ilişkin obsesif bir yanılgı içerisinde olduğu de Clérambault sendromunu ele alalım. Bana inanmıyorsanız google'dan bakabilirsiniz (İronik bir biçimde, aslında oldukça gerçek ve yaygın olan, yaşlı bir adamın genç, seksi bir kızın ona aşık olduğuna ama bunun farkında olmadığına inandığı kuruntuyaysa bir isim verilmemiştir! Bunun bir nedeni, sendromları "keşfeden" ve isimlendiren psikiyatrların tarihsel olarak genellikle erkek olmaları olabilir).

Bir de penislerinin gittikçe küçüldüğünü ve nihayetinde yok olacağını iddia eden Asyalı beylerin başına bela olduğu söylenen sözde rahatsızlık Koro var (Yine tam tersi, öyle olmadığı halde –yani penisin büyüdüğü yanılgısı– bazı beyaz erkeklerde mevcuttur. Bu durumdan meslektaşım Stuart Anstis sayesinde haberdar olmuştum). Koro, batılı psikiyatrlar tarafından uydurulmuş bir şeye benzese de beynin beden görüntüsü merkezi olan sağ superior parietal lobcuktaki penisin küçülmüş bir temsilinden doğmuş olabileceğini düşünmek de pek mantık dışı değil.

Bir diğer önemli keşif olan "zıtlaşma bozukluğunu" da unutmayalım. Bu tanı kimi zaman psikiyatrlar gibi yaşça büyük egemen kişilerin otoritesini sorgulama cesareti gösteren zeki ve heyecanlı gençlere yakıştırılır (İster inanın ister inanmayın, bu tanı bir psikoloğun hastasının sigorta şirketine faturalandırabileceği bir tanı). Bu sendromu uyduran kişi her kimse oldukça zeki biri çünkü hastanın bu tanıya karşı koyacağı herhangi bir tepkinin kendisi de geçerliliğine bir kanıt sunmak anlamına gelebilir! Çürütülemezlik tanımının içine işlemiş. Yine resmi olarak tanınmış olan bir diğer psödo* illet de "kronik düşük başarı sendromudur"; eskiden buna aptallık denirdi.

* Sahte –yn.

Zihnimizdeki bu uyarılar, sendromların kendilerini zihnimizde alt etmeye çalışmamıza ve kendilik ile insanın eşsizliğiyle ilintisini keşfetmemize yarar.

Bedenleşme

Bedenleşme algısını yaratmakta görev alan mekanizmaları incelememizi sağlayan üç rahatsızlığı ele alarak başlayacağız. Bu durumlar beynin içsel bir beden imgesine sahip olduğunu ve o beden imgesi –ister görsel olsun ister bedensel– bedenden gelen duyusal verilerle uyuşmadığında, birbirini takip eden uyuşmazlık kendiliğin birlik algısını da tamamen bozabilir.

APOTEMNOFİLİ: DOKTOR, KOLUMU KESİN LÜTFEN

İnsanın kendilik algısı açısından hayati öneme sahip olan şey kişinin kendi bedeninde yaşaması ve bedeninin parçalarına sahip olmasıdır. Her ne kadar bir kedi de net bir tür beden imgesine sahip olsa da (örneğin bir sıçan deliğine sığmaya çabalamaz) obez olduğunun farkına varıp diyete giremez veya patisine bakıp orada olmamasını dileyemez. Fakat son söylediğim durum tam da *apotemnofili* adındaki, tamamen normal bir bireyin yoğun ve daimi bir biçimde kolunu veya bacağını kesme arzusu taşıdığı ilginç rahatsızlığı edinmiş bazı hastalarda meydana gelen şeydir ("Apotemnofili"Yunancadaki *apo*, "bir şeyden uzaklaşmak;" *temnein* "kesmek" ve *fili* "bir şeye karşı duygusal bağ taşımak" sözcüklerinden türemiştir). Hasta, bedenini "fazla eksiksiz" veya kolunu "kullanışsız" olarak tanımlayabilir. Bu kişinin tarif edilemez bir şeyi iletmeye çalıştığı hissine kapıldığınız olur. Örneğin "Uzvumun bana ait olmadığını hissediyormuşum gibi bir durum yok Doktor. Aksine varlığının ağırlığını çok fazla hissediyorum" diyebilir. Hastaların yarıdan fazlası uzuvlarını gerçekten aldırır.

Apotemnofili sıklıkla "psikolojik" bir durum olarak değerlendirilir. Hatta Freudcu bir arzu tatmini fantazisinden doğarak uzvun devasa bir penisi andırdığı düşüncesi dahi ileri sürülmüştür. Diğerleriyse, her ne kadar ilgi görme arzusunun neden bu kadar tuhaf bir biçime büründüğü ve bu insanların birçoğu-

nun bu arzularını hayatlarının büyük bir kısmında neden bir sır olarak sakladıkları asla açıklanamamış olsa da bu durumu ilgi çekme meraklısı bir davranış olarak ele alır.

Doğrusu bu psikolojik açıklamaları pek ikna edici bulmuyorum. Bu durum genelde erken yaşlarda ortaya çıkıyor ve 10 yaşında bir çocuğun devasa bir penisi arzuluyor olması da pek mantığa uygun gelmiyor (gerçi geleneksel bir Freudcu bu fikri göz ardı etmezdi). Dahası, kişi ampüte edilmesini istediği belirli noktayı da (örneğin dirseğin 2 santimetre üzerini) işaret edebiliyor. Bir uzuvdan kurtulmak, psikodinamik olarak beklenebileceği gibi sadece belirsiz bir arzu değildir. Yalnızca ilgi görmek için de olamaz çünkü durum buysa, kesimin nereden yapılacağı konusunda nasıl bu kadar kesin olabiliyorlar? Son olarak da hastanın genelde herhangi bir başka psikolojik sorunu bulunmaz.

Bu hastalarda duruma dair kuvvetli bir biçimde nörolojik bir açıklama önermemi gerektiren iki gözlemim daha oldu. İlki, vakaların üçte ikisinden fazlası soldaki bir uzuvla ilgili oluyor. Sol kolun bu ölçüsüz dahiliyeti bana tamamen nörolojik bir rahatsızlık olan sağ yarıküre felci yaşamış olan hastanın, sadece sol kolunun felce uğradığını reddetmekle kalmayıp ona ait olmadığında da ısrar ettiği *somatoparafreni*yi anımsatıyor (ki bunu daha sonra açıklayacağız). Bu durum sol yarıküre felçlilerinde çok daha nadir görülür. İkinci olaraksa, öğrencilerim Paul McGeoch ve David Brang'le beraber ampüte edilmesi arzulanan noktanın altında kalan uzva dokunulduğunda hastanın GDT'sinde (galvanik deri tepkisi) büyük bir uyarılma olduğunu ama bu noktanın üzerine veya diğer uzva dokunmanın aynı etkiyi yaratmadığını keşfettik. Hastanın doğru uzvundaki çizgiden aşağısına dokunulduğunda alarm çanları gerçekten ve cidden çalmaya başlar. GDT'yi de taklit etmek güç olduğu için rahatsızlığın nörolojik bir temeli olduğundan epeyce emin olabiliriz.

Bilinen anatomi açısından bu tuhaf rahatsızlığa nasıl bir açıklama getirilebilir? İlk bölümde gördüğümüz üzere dokunma, kas, tendon ve eklem sinirlerinden gelen duyumlar birincil (S1) ve ikincil (S2) somatik duyusal kortekslerinize ve tam olarak postsentral girusunuzun arkasına yansıtılır. Korteksin

bu alanlarından her biri, sistematik ve topografik olarak düzenlenmiş bedensel duyumların birer haritasını barındırır. Oralardan gelen somatik duyusal veriler de bunların denge bilgilerini edindiğiniz iç kulağınızla ve uzuvlarınızın konumlarına dair edinilen görsel geribildirimlerle bütünleşeceği superior parietal lobcuğunuza (SPL) iletilir. Bir araya gelen bu veriler beden imgenizi meydana getirir: Fiziksel kendiliğinizin gerçek zamanlı birleşik bir temsili. Bedenin SPL'deki bu temsili (ve muhtemelen posterior insulayla olan bağlantıları) kısmen doğuştandır. Bunu biliyor olmamızın nedeni, doğuştan kolu olmayan bazı hastalarımızın genlerle kurulmuş bir iskele yapısının varlığını işaret eden oldukça canlı hayalet kollar hissediyor olmasıdır[6] Bu çoklu-duyusal beden imgesinin tıpkı S1 ve S2'de olduğu gibi SPL'de topografik olarak düzenlenmiş olduğunu önermek için buna gözünüzü karartıp inanmanız gerekmez.

Eğer kol veya bacak gibi bir uzvunuz beden imgenizin bu bütünleşik iskelesinde temsil edilmemişse, bunun sonucu muhtemelen ona karşı duyulan bir garipseme veya tiksinti hissi olacaktır. Ama neden? Hasta neden bu uzva karşı yalnızca kayıtsız

---

[6] Birinin beden imgesi için fiziksel temelli genetik bir iskele yapısının var olduğu fikri yakın zaman önce Paul McGeoch ile beraber hayalet ele sahip elli beş yaşında bir kadınla tanışmamız üzerine çok canlı bir biçimde beni kendime getirdi. *Fokomeli* denilen bir doğum kusuruyla dünyaya gelmişti; sağ kolunun büyük bir kısmı doğuştan eksikti, yalnızca iki parmağı ve ufak bir baş parmağı bulunan bir el omzundan sallanıyordu. Yirmi bir yaşına geldiğinde bir trafik kazası geçirmiş ve ezilen elinin ampüte edilmesi gerekliliği doğmuştu fakat müdahale sonrası şok edici bir biçimde iki yerine dört parmağını hissedebildiği bir hayalet el edinmişti! Sanki elinin tamamı beyninde bağlantılı ve etkisiz, (eklem ve kas algısı gibi) anormal iç algılarla deforme olmuş elinin imgesi tarafından bastırılıp şekli değiştirilmişti. Yirmi bir yaşına geldiğinde deforme olmuş elinin alınması etkisiz, bağlantılı elinin hayalet olarak da olsa bilinç düzeyinde yeniden ortaya çıkmasını sağlamıştı. Önceleri baş parmak geri gelmemişti ancak aynalı kutuyu kullandığında (elli beş yaşındayken) baş parmağı da dirilmişti.
1998 senesinde *Brain*'de [Beyin] yayımlanan makalemde doğru biçimde konumlandırılmış aynalar yardımıyla görsel geribildirimleri kullanarak hayalet elin (parmakların geriye bükülmesi gibi) anatomik olarak olanaksız pozisyonlara uyarlanmasının sağlanabileceğini belirttim –hem de beynin daha önce bunu hiç hesap etmemiş veya denememiş olmasına rağmen. O zamandan beri bu gözlem başkaları tarafından teyit edildi.
Bunlara benzer bulgular beden imgesi oluşturulurken ortaya çıkan doğayla çevre arasındaki etkileşimin karmaşasını vurgular.

kalamıyor? Ne de olsa tamamıyla duyu yitimine neden olacak şekilde kolundaki sinirler hasar görmüş olan hastalar kollarının kesilmesini istediklerinden bahsetmiyorlar.

Bu sorunun yanıtı, göreceğiniz üzere zihinsel rahatsızlıkların birçok türünde önemli bir rol oynayan uyuşmazlık hoşnutsuzluğu kavramında saklıdır. Genel kanı, beyin birimlerinden gelen veriler arasındaki tutarlılık eksikliğinin veya uyuşmazlığının yabancılaşma, huzursuzluk, yanılgı ya da paranoya yaratabileceğidir. Beyin –Capgras kuruntusunda olduğu gibi duygularla özdeşimler arasındaki uyuşmazlıklara benzeyen– içsel anomalilerden nefret eder ve çoğu kez bunları reddetmek veya açıklamak üzere başvurmadığı yöntem kalmaz ("içsel" kısmının özellikle üzerinde duruyorum çünkü genel anlamda beyin, dış dünyadaki anomalilere karşı daha fazla hoşgörü gösterir. Hatta bunlardan keyif aldığı da olur: Bazı insanlar kafa kurcalayan gizemleri çözmenin yarattığı heyecana bayılır). Tatsızlığa neden olan bu içsel uyuşmazlığın nerede tespit edildiği açıklığa kavuşmamıştır. Ben bunun S2'den sinyal alan ve amigdalaya veri gönderip karşılığında vücudun geri kalanına sempatik uyarılma sinyalleri ileten ufak bir doku parçası olan insuladan (özellikle de sağ yarıkürede olanından) kaynaklandığını ileri sürüyorum.

Sinirlerin hasar gördüğü durumlarda S1 ve S2'ye giden verilerin kendileri kaybolur, böylelikle S2 ve SPL'deki çoklu-duyusal beden imgesi arasında herhangi bir uyuşmazlık veya çelişki oluşmaz. Buna karşın apotemnofilide uzuvdan S1 ve S2'deki beden haritalarına normal bir biçimde duyusal veri akışı sağlanır fakat SPL tarafından idame edilen SPL beden görüntüsünde uzvun sinyallerinin veri aktarımı yapabileceği bir "yer" yoktur.[7] Bu uyuşmazlığı beyin de pek hoş görmez ve bu çelişki "aşırı mevcudiyet" hislerinin, uzva dair duyulan hafif tiksinti ve buna eşlik eden ampüte edilme arzusunun ortaya çıkmasında can alıcı bir öneme sahiptir. Apotemnofiliye getirilen bu açıklama yükselen GDT ve

[7] S2 ve SPL arasındaki çelişkinin nereden kaynaklandığını bilmiyoruz ancak GDT'deki artışa bakılırsa sezgilerim sağ insulanın işin içinde olduğunu söylüyor (çünkü GDT sinyallerinin oluşumunda kısmen insula görev alır). Bununla tutarlı bir biçimde insula ayrıca vestibüler ve görsel duyular arasındaki çelişkilerden dolayı meydana gelen mide bulantısı ve istifra durumlarıyla da ilişkilidir (yaygın olarak deniz tutması meydana getirir örneğin).

deneyimin, özünde hem tarifsiz hem de çelişkili doğasını ortaya koyar: Aynı zamanda hem bedenin bir parçası hem de değil.

Bu genel tanımla uyumlu olarak hastanın küçültme etkisi olan bir aynadan, onu görsel olarak ufaltmak üzere yalnızca ilgili uzvuna bakmasının bile muhtemelen uyuşmazlığı azaltarak uzvun ona çok daha az ölçüde rahatsızlık vermesine yaradığını fark ettim. Ama bunu teyit etmek için plasebo kontrollü deneylere gereksinim var.

Nihayetinde laboratuvarım apotemnofili sahibi dört hasta üzerinde bir beyin görüntüleme çalışması gerçekleştirdi ve elde ettiği sonuçları dört normal kontrollü denekle kıyasladı. Bu kontrollerde bedenin herhangi bir kısmına dokunulması sağ SPL'yi harekete geçiriyordu. Her dört hastada da uzvun kesilmesi istenen kısmına dokunulması SPL'de herhangi bir hareket meydana getirmiyordu; yani görüntüleme sırasında beyindeki beden haritası aydınlanmıyordu. Fakat etkilenmemiş uzva dokunulması yaratıyordu. Eğer bu bulguyu daha fazla sayıda hastayla yineleyebilirsek teorimiz oldukça desteklenmiş olacak.

Modelimizde açıklanamayan ancak apotemnofilinin merak uyandıran yönlerinden biri, bazı deneklerdeki ortak cinsel eğilimlerdir: Bir başka ampüte kişiyle yakınlık kurma arzusu. İnsanları bu rahatsızlığa dair Freudcu bir görüş sunmaya yönelten muhtemelen bu cinsel imalardır.

Size farklı bir şey önereyim. Belki de bir kişinin belirli bir beden morfolojisine dair "estetik tercihi" kısmen sağ SPL'de ve muhtemelen insular kortekste temsil edilen –fiziksel temelli– beden imgesinin biçimi tarafından dikte edilmektedir. Bu durum (büyük olasılıkla koku göstergeleri bile elendikten sonra) devekuşlarının neden eş olarak devekuşlarını tercih ettiğini ve domuzların neden insanlar yerine yine domuza benzer şekilleri seçtiğini açıklayabilir.

Bunu detaylandırmak adına, bir kişinin (SPL'deki) beden imgesinin bir örneğini limbik devreye kopyalayarak görsel estetik tercihleri belirleyen özel bir mekanizma olduğunu iddia ediyorum. Eğer bu fikir doğruysa, beden imgesinde doğuştan bir kol veya bacak eksik olan bir kişi aynı uzva sahip olmayan kişiler-

den etkilenebilir. Bu görüşle uyumlu olarak bacaklarının ampüte edilmesini arzulayan kişiler neredeyse daima kolları değil bacakları olmayan kişilere ilgi duyarlar.

SOMATOPARAFRENİ: DOKTOR, BU ANNEMİN KOLU

Beden parçalarına karşı duyulan aidiyet duygusundaki bozulma nörolojideki en tuhaf sendromlardan biri olan telaffuzu güç "*somatoparafreni*de" de meydana gelir. Sol yarıküresi felç olmuş hastaların kortekslerinden omuriliklerine veri aktaran sinir demetlerinde hasar oluşmuştur. Beynin sol tarafı da sağı (ve tam tersi şekilde sağ tarafı solu) yönettiği için bedenlerinin sağ tarafı felce uğrar. Doktora kollarının hiç iyileşip iyileşmeyeceğini sorarak felçlerinden yakınırlar ve genelde depresyona girmeleri de pek şaşırtıcı olmaz.

Felç sağ yarıkürede gerçekleştiğindeyse hareketsizlik sol tarafta meydana gelir. Bu tip hastaların büyük bir kısmı tahmin edileceği üzere sahip oldukları felçten rahatsızlık duyar ancak küçük bir azınlık uğradıkları felci reddeder (anosognozi) ve çok daha ufak bir grupsa sol kollarına gerçekten sahip olduklarını inkâr eder, onu kendilerini gören doktora, eşlerine, kardeşlerine veya ebeveynlerine atfederler (Neden özellikle bir kişinin belirlendiği henüz açıklığa kavuşmuş değil fakat bu durum bana Capgras kuruntusunun da sıklıkla belirli bir bireyin seçilimini içerdiğini anımsatıyor).

Genelde bu ufak küme içerisindeki hastaların S1 ve S2'deki beden haritaları zarar görmüş olur. Buna ek olarak felç normalde S1 ve S2'den veri alan sağ SPL'deki ilgili beden imgesi temsillerini de yok etmiştir. Kimi zaman doğrudan S2'den veri alan ve bireyin beden imgesinin yapılandırılmasına katkıda bulunan sağ insulaya ulaşan ek bir hasardan bahsetmek de mümkündür. Bu lezyonların –yani S1, S2, SPL ve insulanın– kombinasyonuyla açığa çıkan net sonuç, kola sahip olma hissinin tamamen yitmesidir. Bunun peşisıra gelen kolu bir başkasına atfetme eğilimiyse kola dair duyulan yabancılaşmayı açıklamaya yönelik umutsuz, bilinçdışı bir çaba olabilir (buraya Freudcu "yansıtımın"" gölgeleri düşüyor).

Peki somatofreni neden yalnızca sağ parietal zarar gördüğünde ortaya çıkıyor ama solun zarar görmesi durumunda gözlemlenmiyor? Bunu anlamak için bu bölümün devamında biraz ayrıntısına girerek bahsedecek olduğum iki yarıküre arasında var olan iş bölümü algısına (yarıküresel özelleşme[†]) başvurmamız gerekir. Böylesi özelleşmelerin temelleri muhtemelen büyük kuyruksuz maymunlarda da mevcuttu ancak insanlarda çok daha belirgin ve kim bilir, belki de eşsiz yapımıza katkı sunan bir diğer etken olagelmiştir.

TRANSSEKSÜELLİK: DOKTOR, YANLIŞ TÜRDE BİR BEDENDE SIKIŞIP KALDIM!

Kendiliğin de cinsiyeti bulunur: Kendinizi erkek veya kadın olarak görür ve diğerlerinin de size o şekilde davranmasını beklersiniz. Bu, kendilik kimliğinizin öylesine yerleşmiş bir yönüdür ki üzerinde biraz olsun düşünmek için bile neredeyse hiç zaman harcamazsınız –ta ki işler, en azından muhafazakâr, uyumcu[‡] toplumun standartlarına göre yolundan çıkana kadar. Neticesiyse transseksüellik adını alan "rahatsızlık" olur.

Tıpkı somatofrenide olduğu gibi SPL'deki bozulmalar veya uyuşmazlıklar transseksüelliğin belirtilerine de açıklık kazandırabilir. Birçok trans-kadın penislerinin kendilerine gereksiz veya bir fazlalık ve kullanışsız bir parça gibi geldiğini ifade eder. Çoğu trans-erkekse kadın bedenindeki bir erkek gibi hissettiğini belirtir ve birçoğu da erken çocukluk dönemlerinde hayali bir penise sahip olmuştur. Ayrıca bu kadınların pek çoğu hayali ereksiyonlar yaşadıklarından da bahseder.[8] Her iki transseksüel tipinde de içsel olarak tanımlanan –şaşırtıcı bir biçimde, cinsel anatomiye dair ayrıntılar da içeren– cinsel beden imgesi ve dışsal anatomi arasındaki çelişki yoğun

---

* Projeksiyon –yn.

† Hemispheric specialization –yn.

‡ Konformist –yn.

[8] Meslektaşım Stuart Anstis'in bu konuda dikkatimi çektiği üzere, oldukça merak uyandıran bir biçimde kimi aslında normal olan erkekler bile gerçek ereksiyonlar yerine genelde hayalet ereksiyonlar yaşadıklarını belirtmektedir.

rahatsızlığı ve yine uyuşmazlığı azaltmak üzere duyulan bir arzuya yol açar.

Bilim insanları anne karnındaki gelişim sırasında cinselliğin farklı yönlerinin birbirine paralel olarak harekete geçtiğini gözler önüne sermiştir: Cinsel morfoloji (dış anatomi), cinsiyet kimliği (kendinizi nasıl gördüğünüz), cinsel yönelim (hangi cinsiyetin size çekici geldiği) ve cinsel beden imgesi (beden parçalarınızın beyninizdeki içsel temsilleri). Genelde bunlar fiziksel ve sosyal gelişim süreçleri içerisinde normal bir cinsellik meydana getirmek üzere uyumlu hale gelir fakat ayrıştıkları ve bireyi normal dağılımın o veya bu ucuna yönelterek sapmalara neden olduğu da olabilir.

"Normal" veya "sapma" gibi kelimeler kullanıyor oluşum tamamen genel nüfusa göre yapılan istatistiksel bir değerlendirme. Bu varoluş biçimlerinin sakıncalı veya sapkın olduğunu ima etmek gibi bir niyetim yok. Birçok transseksüel bana arzularından "arındırılmaktansa" ameliyat olmayı tercih ettiklerini belirtmiştir. Eğer bu size tuhaf geliyorsa son derece yoğun ancak karşılıksız olan bir romantik aşk hayal edin. Arzunuzun sökülüp alınmasını ister miydiniz? Buna verilecek basit bir yanıt yok.

Mahremiyet

4. Bölümde dünyayı hem mekânsal hem de (bir ihtimal) eğretilemeli olarak bir başkasının bakış açısından görmede ayna nöronu sisteminin oynadığı rolden söz etmiştim. İnsanlarda bu sistem, bireyin *kendi* zihnini temsil etmesine olanak sağlayacak şekilde içe dönmüş olabilir. Ayna nöronu sisteminin tam daire şeklinde kendi üzerine "kıvrılmasıyla" kendilik farkındalığı doğmuş oldu. Hangisinin –ötekinin farkındalığının mı yoksa kendilik farkındalığının mı– daha önce geldiğine dairse ikincil bir evrimsel sorgulama sürüyor fakat bu teğetseldir.* Bana göre bu ikisi bir arada var olur, birbirini son derece besler ve kendilik farkındalığıyla ötekilere yönelik farkındalık arasında sadece insanlarda görülen bir karşılıklılık* yaratırlar.

---

* Tangential –yn.

Her ne kadar ayna nöronları geçici bir süreliğine bir başka kişinin bakış açısını yakalamanızı sağlasa da beden dışı bir deneyimle de sonuçlanmazlar. Yani gerçekten de o bir diğer görüş noktasına süzülmez veya kendi kimliğinizi yitirmezsiniz. Benzer biçimde bir başkasına dokunulduğunu gördüğünüzde "dokunma" nöronlarınız harekete geçer fakat empati kuruyor olsanız bile o dokunuşu gerçekten hissedemezsiniz. Öyle görünüyor ki her iki durumda da frontal loblarınız en azından kendi bedeninizde demirli kalmayı sürdürmenizi sağlayacak kadar bunların olmasını engelleyerek harekete geçen ayna nöronlarınızı durdurur. Ayrıca derinizdeki "dokunma" nöronlarınız başka birine dokunulduğunu gerçekten hissetmediğinizden emin olmak için ayna nöronlarınıza "Hey, sana dokunulmuyor" diyen boş bir sinyal gönderir. Yani normal bir beyinde üç set sinyalin (ayna nöronları, frontal loblar ve duyusal reseptörler) dinamik etkileşimi hem kendi zihninizin ve bedeninizin eşsizliğini hem de –insanlara özgü çelişkili bir durum olan– zihninizin başkalarıyla olan karşılıklılığını korumaktan sorumludur. Bu sistemdeki bozulmalar, göreceğimiz üzere kişiler arası sınırlarda, kişisel kimliklerde ve beden imgesinde çözünmelere yol açar; böylelikle bize psikiyatride karşılaşılan ve akıl almaz görünen oldukça geniş bir belirti tayfını açıklama olanağı sunar. Örneğin ayna nöronu sisteminin frontal kısıtlamasındaki düzensizlikler –sanki gerçekten kendinizi tepeden seyrediyormuşsunuz gibi– rahatsız edici bir beden dışı deneyime yol açabilir. Bu tür sendromlar belirli koşullar altında gerçeklikle yanılsamalar arasındaki sınırların ne kadar belirsiz olabileceğini gözler önüne serer.

AYNA NÖRONLARI VE "EGZOTİK" SENDROMLAR

Ayna nöronu etkinliği kimi zaman tamamen gelişmiş nörolojik bozukluklarda ama aynı zamanda da sayısız ve daha kurnazca olan pek çok yönden de çarpık bir hal alabilir. Örneğin kişiler arası sınırlarda yaşanan bir çözünmenin, *folie à deux*[1] gibi örneğin Bush ve Cheney'nin birbirlerinin deliliğini paylaşması

[*] Reciprocity –yn.

[1] Fransızca ikili delilik anlamına gelen, paylaşılmış psikotik bozukluk olarak da bilinen psikiyatrik rahatsızlık –yn.

türünden daha egzotik sendromları açıklayıp açıklayamayacağını merak ediyorum. Romantik aşk da folie à deux'nün daha ufak bir formu; genelde aksi takdirde gayet normal olan insanları etkileyen karşılıklı bir yanılgısal fantezidir. Bir diğer örnekse (her küçük belirtinin ölümcül bir hastalığın habercisi olarak algılandığı) hipokondrinin bilinçsizce kendisi yerine bir başkasına –genellikle de ebeveynden kendi çocuğuna olmak üzere– (bir "vekile") yansıtıldığı vekaleten hastalık Munchausen sendromudur.*

Daha da tuhafı, Lamaze doğuma hazırlık sınıflarındaki erkeklerin yalancı gebelik veya hamileliğe dair yanlış sinyaller geliştirdikleri Couvade sendromudur. (Belki de ayna nöronu etkinliği hayalet gebelik oluşturacak biçimde beyin ve beden üzerinde etki gösteren prolaktin gibi empati hormonlarının salgılanmasına neden oluyordur.)

Artık yansıtım gibi Freudcu bir fenomen bile mantık kazanmaya başlıyor: Hoşunuza gitmeyen duygularınızı reddetmek istiyorsunuz ancak o kadar çarpıcılar ki, tamamen inkâr etmeniz de olanaksız olduğundan bunları başkalarına atfediyorsunuz; yani yine ben-sen karmaşası. Göreceğimiz üzere bu durum somatoparafrenisi olan bir hastanın felçli kolunu annesine "yansıtmasından" hiç de farklı değil. Son olarak bir de psikanalistin kendiliğinin hastanınkine karışmaya başladığı Freudcu karşıaktarım† vardır, ki bu durum hastanın karşı cinsten olması halinde kimi zaman psikanalistin başına hukuki problemler açabilir.

Bu sendromları "açıklamış olduğumu" iddia etmediğim ortada; yalnızca genel tasarımıza nasıl uyum sağlayabileceklerini ve normal bir beynin kendilik algısını nasıl oluşturduğuna dair bize verebilecekleri ipuçlarına işaret ediyorum.

OTİZM

5. Bölümde otizmin altında ayna nöronlarının veya yansıtımda bulundukları devrelerin yetersizliğinin yatıyor olabileceğine

---

* Munchausen yapay bozukluğu –yn.

† Kontr-transferans –yn.

dair kanıt sunmuştum. Eğer ayna nöronları gerçekten de kendilik tasarımlarında bir rol oynuyorsa, yüksek işlevli otizm sahibi olan birinin bile –kendine acıması veya kendiyle övünebilmesini bir kenara koysak dahi– içebakış sahibi olmadığını, haysiyet veya kendi eksik yönlerine dair bir farkındalık taşımadığını ya da bu kelimelerin anlamlarını bile bilemediğini varsayabiliriz. Ayrıca çocuklar da kendilik bilincinin beraberinde gelen mahcubiyeti –yüz kızarmasını– yaşayamaz. Otistiklere dair yapılan sıradan gözlemler tüm bunların doğru olabileceği hissini veriyor, fakat içebakış becerilerinin sınırlarını belirlemeye yönelik herhangi bir sistematik deney de bulunmuyor. Örneğin size ihtiyaçla arzu arasındaki farkı sorsaydım (diş macununa ihtiyaç duyar; bir erkeği veya kadınıysa arzularsınız) ya da gururla kibir, böbürlenmeyle tevazu, mutsuzlukla üzüntü arasındaki farkı sorsaydım bu ayrımları sıralamadan önce mutlaka bir süre düşünmeniz gerekirdi. Otistik bir çocuk bu farkların ayırdına varamasa da ("Bir Demokratla Cumhuriyetçi arasında –IQ'ları dışında– ne fark vardır?" gibi) diğer soyut farkların ayırdında olabilir.

Bir başka hassas test de yüksek işlevli otizm sahibi bir çocuğun (ya da yetişkinin) genellikle siz, göz kırptığınız kişi ve –gerçek ya da hayali– yakınlardaki üçüncü bir kişi arasında geçen üç yönlü bir sosyal etkileşimi içeren, entrikalı bir göz kırpmasını anlayıp anlayamayacağıdır. Bunun için hem kişinin kendi zihninin hem de diğer iki kişinin zihinlerinin tasarımı gereklidir. Eğer bir başkasına yalan söylerken (onun göremeyeceği biçimde) size sinsice göz kırparsam, sizinle üstü kapalı bir sosyal anlaşma yapmış olurum: "Bak buna seni de ortak ediyorum; Şu kişiyi nasıl da kandırdığımı gördün mü?" Çevredekilere fark ettirmeden birisiyle flört ederken de göz kırpabiliriz gerçi ama bunun tüm kültürlerde var olan evrensel bir durum olup olmadığını bilmiyorum (Son olarak da gırgırına bir şeyler anlatırken birisine "Şaka yaptığımın farkındasın, değil mi?" demek için de göz kırparız). Bir keresinde yüksek işlevli otistik olan ünlü yazar Temple Grandin'e göz kırpmanın ne anlama geldiğini anlayıp anlamadığını sormuştum. Bana göz kırpmanın ne olduğunu entelektüel olarak algıladığını ancak bunu asla yapmadığını ve yapmaya dair sezgisel bir algı da taşımadığını söylemişti.

Bu bölümde çizdiğim çerçeveyle daha doğrudan ilgisi bulunan şey, otistik çocukların konuşma sırasında "ben" ve "sen" zamirlerini sıklıkla karıştırdığına dair (otizmi ilk tarif eden kişi) Leo Kanner'ın edindiği gözlemdir. Bu durum, bildiğimiz üzere kısmen ayna nöronlarına ve ortak frontal engelleyici devrelere dayanan, ego sınırları arasındaki zayıf ayrışmaları ve kendiyle öteki arasındaki ayrımı kurmadaki başarısızlığı gösterir.

FRONTAL LOBLAR VE İNSULA

Bu bölümün başlarında apotemnofilinin bir taraftan somatik duyusal korteksler S1 ve S2 arasındaki uyuşmazlıktan kaynaklandığından bahsetmiştim; bir diğer taraftansa superior (ve inferior) parietal lobcuklar yani normalde bedeninizin mekândaki dinamik bir imgesini oluşturan bölgeden kaynaklanır. Fakat uyumsuzluk tam olarak nerede saptanıyor? Muhtemelen temporal loblara gömülü olan insuladadır. Bu yapının posterior (arka) yarısı, bilinçdışı bedenleşme algısı yaratmak için iç organlardan, kaslardan, eklemlerden ve kulaktaki vestibüler (denge hissi) organlarından alınan –acı da dahil olmak üzere– çok sayıda duyusal veriyi bir araya getirir. Buradaki farklı veriler arasındaki çelişkiler, sanki vestibüler ve görsel duyularınız bir gemide çatışmaya girmiş de sizin mideniz bulanıyormuş gibi kendisini hayal meyal belli eden bir rahatsızlık yaratır.

Posterior insula daha sonra insulanın ön (anterior) kısmına yönelir. Phoenix'teki Barrow Nöroloji Enstitüsünden meşhur nöroanatomist Arthur D. (Bud) Craig posterior insulanın yalnızca beden imgenizin bilinçli bir biçimde deneyimlenebilmesinden önce anterior insulada daha gelişmiş bir şekilde "yeniden temsil edilmesi" gereken temel bilinçdışı duyumları kayıt altına aldığını ileri sürmüştür.

Craig'in "yeniden temsilleri" benim *Beyindeki Hayaletler*'de yaptığım "meta-temsil" tanımına oldukça yakınsıyor. Fakat benim tasarıma göre anterior singulat ve diğer frontal yapılar arasında gidip gelen sonraki etkileşimler, duyumlarınızı yansıtan ve seçimler yapan bir insan olduğunuz algısını tam olarak kurmak için gereklidir. Bu etkileşimler olmadan somutlaşmış

olsun ya da olmasın bilinçli bir kendilikten söz etmek pek de mantıklı olmayacaktır.

Şimdiye kadar bu kitapta özellikle insansılarda oldukça gelişmiş olan ve biricikliğimizde önemli bir rol oynuyor olması gereken frontal loblar hakkında çok az şey söyledim. Frontal loblar teknik olarak motor korteks ve onun hemen önündeki korteks kütlesinden –prefrontal korteksten– meydana gelir. Her bir prefrontal lobda üç alt bölüm bulunur: Ventromedial prefrontal (VMF) veya alt iç bölüm; dorsolateral (DLF) veya üst dış bölüm; dorsomedial (DMF) veya üst iç bölüm (Giriş Bölümündeki Şekil 2'ye *bkz.*) (Düz "frontal lob" terimi prefrontal korteksi de içerdiğinden ötürü kısaltmalarımda "P" değil, "F" kullanmayı tercih ettim). Öyleyse bu üç prefrontal bölgenin kimi işlevlerine bir göz atalım.

8. Bölümde güzelliğe karşı verilen haz duyulan estetik tepkilerden bahsederken VMF'ye atıfta bulunmuştum. VMF aynı zamanda bedenli olduğunuza dair bir bilinç algısı oluşturmak için anterior insuladan da sinyaller alır. Anterior singulat korteksin (ACC) parçalarıyla bağlantılı olarak "arzuları" harekete geçirmek üzere motive eder. Örneğin apotemnofilideki beden imgesinde var olan uyuşmazlık, sağ anterior insuladan alınarak VMF'ye ve anterior singulata iletilerek bilinçli bir eylem planı oluşturulmasını güdümler: "Meksika'ya git ve kolunu aldır!" Buna paralel olarak insula doğrudan hipotalamus aracılığıyla otonom dövüş-kaç tepkisini harekete geçiren amigdalaya aktarımda bulunur. Bu durum, apotemnofilisi olan hastalarımızda karşılaştığımız yükselen deri terlemesini (yani galvanik deri tepkisi veya GDT'yi) de açıklar.

Elbette bunların tamamı katıksız birer tahmin; şu noktada apotemnofili tanımının doğru olup olmadığını dahi bilmiyoruz. Yine de varsayımım birçok beyin rahatsızlığını açıklamak için gereken mantık tarzını resmediyor. Böylesi rahatsızlıkları yalnızca "zihinsel" ya da "psikolojik" sorunlar olarak bir kenara itmek hiçbir işe yaramaz; böylesi bir etiketleme ne normal işleve açıklık getirir ne de hastaya yardımcı olur.

Limbik yapılarla olan kapsamlı ilişkileri göz önünde bulundurulduğunda, medial frontal lobların –VMF ve muhtemelen

DMF'nin de– özellikle insanlarda oldukça gelişmiş olan etik ve ahlak gibi nitelikleri yöneten değerler hiyerarşisinin oluşmasında görev alıyor olmaları pek de şaşırtıcı değildir. Sosyopat değilseniz (ki Antonio Damasio'nun kanıtladığı üzere onların devrelerinde rahatsızlıklar bulunur), deneseniz bundan yakayı sıyıracağınızdan yüzde yüz emin olsanız bile genellikle yalan söylemez veya insanları kandırmazsınız. Doğrusunu söylemek gerekirse ahlaklılığınız ve diğerlerinin hakkınızda ne düşündüğü endişesi o kadar güçlüdür ki, bunu ölümün de ötesine taşırsınız. Kendinize ileri evre kanser teşhisi konduğunu ve çekmecelerinizde ölümünüzden sonra didiklenecek, sizi bir seks skandalıyla itham ettirecek eski mektuplar olduğunu hayal edin. Eğer siz de çoğu insan gibiyseniz hemen kanıtları yok edeceksinizdir. Oysa mantıken çoktan gitmiş olacağınıza göre ölümünüzün ardından kalan namınız sizi neden bağlasın?

Ayna nöronlarının empatideki rolüne dair ipuçlarını daha önce vermiştim. Kuyruksuz maymunlarda neredeyse kesinlikle bir tür empati vardır, fakat insanlarda ahlaki seçimler yapabilmek için gereken iki önemli unsur olan empati ve "özgür irade" bir arada bulunur. Bu özellik ayna nöronlarının bizden önceki herhangi bir kuyruksuz maymunun eriştiğinden çok daha gelişmiş bir yerleşimini gerektirir; böylece anterior singulatla birlikte hareket edebilirler.

Öyleyse bir de dorsomedial prefrontal (DMF) bölgeye göz atalım. Beyin görüntüleme çalışmalarıyla DMF'in kendiliğin kavramsal yönleriyle ilişkili olduğu ortaya çıktı. Eğer (bir başkasınınki yerine) kendi niteliklerinizi ve karakter özelliklerinizi tarif etmeniz istense beyin görüntüleme çalışmaları sırasında bu alan aydınlanacaktır. Diğer taraftan, bedenliliğinizin yarattığı ham duyguyu betimleyecek olsanız VMF'nizin aydınlanması beklenir ancak bu henüz test edilmiş değil.

Son olarak da dorsolateral prefrontal alan var. DLF işleyen mevcut zihinsel alanınızdaki şeyleri tutmaya ve böylece ACC'nizi kullanarak arzularınıza göre verilerin farklı yönlerine dikkat çekebilmenizi ve arzularınıza göre hareket etmenizi sağlar (Bu işlevin teknik adı işler bellektir). DLF bir sorunun farklı taraflarına dikkati yöneltmeyi ve inferior parietal lobcuklarda

sentezlenen –kelimeler ve sayılar gibi– soyutlamalarla uğraşmayı kapsayan mantıksal çıkarımlara erişmek için de gereklidir (*bkz.* Bölüm 4). Bu uğraşının hassas kurallarının nasıl ve nereden kaynaklandığıysa bilinmiyor.

DLF ayrıca parietal lobla da ilişki halindedir. İkisi, bilinçli bir şekilde deneyimlenecek, (insula-VMF yolaklarının bedeninizdeki referans noktası olan ve duygusal olarak daha fazla hissedilen bir kendilik algısı yaratımını tamamlayan) mekân ve zamanda hareket eden canlı bir beden oluşturmak için bir arada hareket eder. Bu iki tür beden imgesi arasındaki öznel sınır, bize beden imgesi kadar "basit" bir şey için bile gereken karmaşık bağlantıları hatırlatmak istermişçesine oldukça bulanıktır. Bu noktaya daha sonra değineceğim; yanıbaşında hayali ikizi olan bir hastadan bahsedeceğiz. Vestibüler uyarımlar ikizin küçülmesine ve hareket etmesine neden oluyordu. Bu durum (a) bedene içgüdüsel bir referans noktası oluşturmakla görevli insulaya iletilen vestibüler veriyle (b) –kas, eklem hissi ve görmenin yanı sıra– bilinçli bir şekilde deneyimlenen hareketli bedene dair canlı bir algı oluşturan sağ parietal loba iletilen vestibüler veri arasında kuvvetli etkileşimler olduğunu ortaya koyar.

Birlik

Ya kendilik tek bir oluştan ziyade büyük ölçüde farkında olmadığımız birden fazla kuvvetin itip kakmasından meydana geliyorsa? O zaman şimdi kendiliğin birliğini –ve bölünmüşlüğünü– incelemek üzere anasognozi ve beden dışı deneyimlerin merceklerinden faydalanacağım.

YARIKÜRESEL ÖZELLEŞME: DOKTOR, İKİ ZİHİNDE BİRDENİM

Popüler psikolojinin büyük bir bölümü iki yarıkürenin nasıl olup da farklı görevlerde özelleştiği sorusuyla uğraşır. Örneğin sağ yarıkürenin soldan daha sezgisel, yaratıcı ve duygusal olduğu düşünülürken; solun düşünce yapısının daha doğrusal, akılcı ve *Mr.Spock*vari olduğu söylenir. Pek çok yeni çağ gurusu

sağ yarıkürenin saklı olanaklarını ortaya çıkartacak yolları desteklemek adına bu görüşü kullanmıştır.

Birçok popüler görüşte olduğu gibi tüm bunlarda da bir parça doğruluk vardır. *Beyindeki Hayaletler*'de iki yarıkürenin dünyayla başa çıkmak üzere farklı ancak birbirini tamamlayan üstesinden gelme yöntemleri olduğunu varsaymıştım. Buradaysa bunun kimi felçli hastaların yaşadıkları durumu inkâr etmeleri olan anosognoziyi kavramakla olan ilişkisini gözden geçireceğim. Daha genel olarak ifade etmem gerekirse –siz ve ben de dahil olmak üzere– birçok normal insanın günlük hayatlarımızın stresiyle baş etmek için ufak inkârlar ve akılcı temellendirmelerle başvurmasının nedenini anlamamıza yardımcı olabilir. Eğer varsa, bu yarıküresel farklılıkların evrimsel işlevi nedir?

Duyular aracılığıyla edinilen bilgiler normalde kendinize ve dünyaya dair bir inanç sistemi oluşturmak amacıyla önceden var olan anılarla birleştirilir. İçsel bir tutarlılık taşıyan bu inanç sisteminin temel olarak sol yarıküre tarafından meydana getirildiğini düşünüyorum. Eğer ufacık dahi olsa inanç sisteminizin "büyük resmiyle" uyum göstermeyen bir kuraldışılık mevcutsa, sol yarıküre kendiliğin tutarlılığını ve davranışın sabitliğini korumak adına bu çelişkileri ve anomalileri yumuşatmaya çalışır. *Konfabülasyon* adı verilen süreç içerisinde, sol yarıkürenin kimi zaman kendisinin uyumu ve genel görünümünü korumak için bilgi ürettiği bile olur. Freudcular sol yarıkürenin bunu egonun yıkılmasını önlemek veya psikologların bilişsel uyumsuzluk olarak tabir ettiği kendiliğin farklı içsel yönleri arasındaki uyumsuzluğu azaltmak için yaptığını ileri sürebilir. Bu tür kopukluklar konfabülasyonlara, inkârlara ve psikiyatride görülen kuruntulara sebebiyet verir. Bir diğer deyişle Freudcu savunmalar temel olarak sol yarıküreden kaynaklanır. Bana göreyse, yine de geleneksel Freudculuğun aksine "egoyu korumak" için değil, davranışı dengelemek ve hayatınıza bir uyum hissi ile anlatı katmak için evrimleşmiştirler

Fakat elbette bir sınırı olmalı. Başıboş bırakılırsa sol yarıküre büyük ihtimalle bir kişiyi kuruntulu veya manik hale getirebilir. Kimi zaaflarınızı kendinize saklamanız bir şey (çünkü gerçekçi olmayan bir "optimizm" geçici bir süreliğine de olsa

ilerleme göstermek için faydalı olabilir) ancak her ikisi de doğru olmadığı halde kendinizi bir Ferrari alabilecek kadar zengin olduğunuza (veya kolunuzun felçli olmadığına) inandırmanız başka bir şeydir. Bu durumda sağ yarıkürenizde "sizin" kendinize dair bağımsız nesnel (allosantrik) bir bakış açısı geliştirmenizi sağlayacak bir "şeytanın avukatı" olduğunu farz etmek oldukça makuldur.[9] Bu sağ-beyin sistemi, egosantrik sol yarıküreniz

[9] Bu kısmen psikanaliz yoluyla erişilebilen, kişinin kendisine karşı "nesnel bir bakış açısı edinebilmesi" de birinin kendi Freudcu savunmalarını keşfedip düzeltebilmesi adına oldukça önemli bir gereksinimdir. Savunmalar genelde bilinçdışıdır; "bilinçli savunma" kavramı oksimorondur. Bu durumda terapistin amacı onlarla baş etmenizi sağlamak için savunmaları bilincinizin yüzeyine çıkartmaktır (tıpkı obez bir kişinin doğru tedbirleri alabilmek adına obezitesinin kaynağını analiz etmesi gerektiği gibi). İnsan psikanalizde (basitçe: Hastayı kendisi ve hatalarına dair gerçekçi, nesnel bir görüş kazanması yönünde teşvik etmek olan) *kavramsal* bir allosantrik tutumun, hastanın (örneğin kendi konferansını izleyen bir başkası gibi davranması) *algıda* bir allosantrik tutum edinmesine teşvik edilmesiyle sağlanıp sağlanamayacağını merak ediyor. Dolayısıyla da teoride bu, ketamin anestezisiyle kolaylaştırılabilir. Ketamin kendinizi dışarıdan görmenizi sağlayan beden dışı deneyimler üretir.

Belki de, onlar da beden dışı deneyimler üretebildiğinden aynalar ve video kameralar kullanarak da ketaminin etkisini taklit edebiliriz. Psikanalizde optik numaralar kullanmayı önermek gülünç gelebilir ancak bana güvenin, nöroloji kariyerim boyunca çok daha tuhaf şeyler gördüm (Örneğin Elizabeth Seckel'le birlikte tüm bedeni etkileyen gizemli bir kronik ağrı rahatsızlığı olan fibromiyalji sahibi bir hastanın geçici bir beden dışı deneyim yaşayabilmesi için birden fazla yansıtma, gecikmeli video geri bildirimi ve makyajın bir kombinasyonunu kullanmıştık. Hasta, deney sırasında ağrısında elle tutulur bir azalma olduğunu belirtti. Tüm ağrı rahatsızlıklarında olduğu gibi, bu da plasebo kontrollü bir değerlendirmeyi gerektiriyor).

Psikanalize dönersek: Psikolojik savunmaları ortadan kaldırmak elbette analistler için bir ikilem yaratır; tam bir iki ucu keskin bıçak. Eğer normalde savunmalar organizmanın (aslen sol yarıkürenin) davranışın dengesizleşmesinden kaçınmak için gösterdiği uyarlanımcı bir tepkiyse, bu savunmaları açığa çıkarmak iç huzurunuzun yanı sıra kişinin içsel tutarlılık algısıyla da uyumsuz ve rahatsız edici olmaz mı? Bu ikilemden kurtulmanın yolu, zihinsel rahatsızlıklar ve nevrozların savunmaların *yanlış uygulanmasından* kaynaklandığının farkına varmaktır –hiçbir biyolojik sistem mükemmel değildir. Böylesi bir yanlış uygulama, uyumu muhafaza etmenin aksine fazladan bir kaos yaratacaktır.

Bunun iki nedeni vardır. Birincisine göre kaos, sağ yarıküreden gelen yanlış bir biçimde bastırılmış duyguların "sızıntısından," dolayı, –kişinin yaşamındaki uyumun kaybolduğuna dair açıkça ifade edilemeyen içsel bir duygu olan– anksiyeteye yol açacak biçimde doğmuş olabilir. İkincisine göreyse,

tarafından aslında yapmaması gerekirken göz ardı edilen veya bastırılan çelişkileri büyük oranda tespit edebilir. Bu sayede siz de bunlara dair tetikte olursunuz ve sol yarıküreniz anlatısını yeniden düzenlemek zorunda kalır.

İnsan ruhunun pek çok yönünün, iki yarıkürenin bütünleyici bölgeleri arasındaki bir itme-çekme antagonizminden doğmuş olabileceği fikri bariz bir hafife alma gibi duruyor; yine de elbette teorinin kendisi beynin her şeyi (gece-gündüz; yin-yang; erkek-kadın gibi) karşılıklı iki kutba ayırarak dünyayı basitleştirme eğiliminin, yani "*dikotomani*nin" bir sonucu da olabilir. Fakat bir sistem mühendisliği olarak düşünüldüğünde taşlar mükemmel bir biçimde yerine oturuyor. Bir sistemi dengede tutan ve dalgalanmalardan kaçınmasını sağlayan kontrol mekanizmaları, biyolojide istisna olmaktan ziyade yasadır.

Şimdi, iki yarıkürenin birbiriyle baş etmeye çalışan tarzlarının arasındaki farkın nasıl –rahatsızlığın, bizim örneğimizde felcin inkârı olan– anasognoziye açıklık getirdiğinden bahsedeceğim. Daha önce gördüğümüz üzere yarıkürelerden herhangi biri felç sonucu zarar gördüğünde ortaya *hemipleji*, yani bedenin bir tarafının tamamen felce uğraması ortaya çıkıyor. Eğer felç sol yarıkürede gerçekleşmişse vücudun sağ tarafı hareketsizleşiyor ve tahmin edildiği üzere hasta felcinden yakınarak tedavi görmek istiyor. Aynı şey pek çok sağ yarıküre felci için de geçerli ancak göze çarpan bir azınlık da duruma kayıtsız kalıyor. Felcin boyutunu indirgiyor ve son derece inatçı bir biçimde kıpırdayamadıklarını –ve hatta felçli bir uzva sahip olduklarını– reddediyorlar! Bu tür inkârlar genelde sağ yarıkürenin frontoparietal bölgelerinde olduğu varsayılan "şeytanın avukatına" gelen fazladan bir hasarın sonucu olarak ortaya çıkar. Bu da

---

savunmalarının kişinin gerçek yaşamına uymadığı örneklerin olabileceğidir; biraz aşırı güven uyarlanımcıyken fazlası değildir; kişinin yetenekleriyle ilgili kibir ve gerçekdışı yanılgılar duymasına neden olur; kendinizi gücünüzün yetmeyeceği Ferrariler satın alırken bulursunuz. Uyumsuz olanla olmayan arasında ince bir çizgi vardır ancak tecrübeli bir terapist bunlardan yalnızca (ortaya çıkmalarını sağlayarak) ilkini düzeltirken, diğerini muhafaza eder ve böylelikle Freudcuların ağır yeti yitimi tepkisi ("Hastanın kendini kaybetmesi ve ağlamaya başlaması" *öfemizmi*) adını verdiği duruma neden olmaktan kaçınmış olur.

sol yarıkürenin "açık bir döngüye" girmesine ve inkârını gülünç boyutlara taşımasına fırsat verir.

Kısa bir süre önce bu sendromun oldukça çarpıcı bir türünü yaşayan Nora adında altmış yaşında oldukça zeki bir hastayı muayene ettim.

"Nora, bugün nasılsın?" diye sordum.

"Hastane yemekleri dışında iyiyim efendim. İşte onlar korkunç."

"O zaman sana bir bakalım. Yürüyebiliyor musun?"

"Evet." (Aslında son hafta boyunca tek bir adım atmamıştı.)

"Nora, ellerini kullanabiliyor, onları oynatabiliyor musun?"

"Evet."

"Her ikisini de mi?"

"Evet." (Nora bir haftadır çatal bile kullanmamıştı.)

"Sol elini oynatabiliyor musun?"

"Evet, elbette."

"Sol elinle burnuma dokun lütfen."

Nora'nın eli öylece hareketsiz duruyordu.

"Burnuma dokunuyor musun?"

"Evet."

"Elinin burnuma dokunduğunu görebiliyor musun?"

"Evet şu an neredeyse burnunuza değiyor."

Birkaç dakika sonra Nora'nın hareketsiz sol kolunu kavradım ve yüzüne doğru tutarak "Bu kimin eli, Nora?" diye sordum.

"Annemin eli, doktor."

"Annen nerede?"

O anda, Nora'nın kafası karışmış gibi göründü ve gözleri etrafta annesini aradı. "Masanın altında saklanıyor."

"Nora, sol elini oynatabildiğini söyledin, değil mi?"

"Evet."

"Göster bana. Sol elinle kendi burnuna dokun."

Nora en ufak bir tereddüt göstermeden sağ elini zayıf sol eline doğru uzattı ve onu kavrayıp burnuna dokunmak üzere bir araç gibi kullandı. Buradan edindiğimiz şaşırtıcı çıkarım her ne kadar sol kolunun felçli olduğunu inkâr ediyor olsa da bir noktada aslında öyle olduğunu da biliyor olması gerektiği. Eğer öyle olmasaydı, neden kendiliğinden onu kavramaya kalksın ki?

Ayrıca neden kendi burnuna dokunmak için "annesinin" sol elini bir araç olarak kullanıyor? Sanki Nora'nın içinde pek çok Nora var gibi duruyor.

Nora'nın vakası anosognozinin uç bir tezahürü. Genelde hastalar, doğrudan inkâr etmek veya konfabülasyon yaratmak yerine felci görmezden gelmeyi dener. "Hiç sorun değil doktor. Her gün daha iyiye gidiyor!" Yıllar içerisinde çok sayıda bu tür hastayla karşılaştım ve yorumlarının çoğunun, kendi gündelik hayatlarımızdaki çelişkileri yenmek için kullandığımız inkârlar ve akılcı temellendirmelerle olan benzerlikleri beni her defasında şaşkına çevirdi. Sigmund (ve özellikle kızı Anna) Freud bunları "savunma mekanizmaları" olarak adlandırır ve işlevlerinin –her ne demekse– "egoyu korumak" olduğunu ileri sürerler. Böylesi Freudcu savunmalar inkârı, akılcı temellendirmeyi, konfabülasyonu, tepki oluşumunu, yansıtımı, düşünselleştirmeyi ve bastırmayı içerir. Bu ilgi çekici fenomenler (büyük harf B ile yazılan) Bilinç sorunuyla yalnızca teğetsel bir ilişki taşır ancak –Freud'un iddia ettiği üzere– bilinç ile bilinçdışı arasındaki dinamik etkileşimi temsil eder. Yani bunlar üzerine çalışmak, bilinç ve insan doğasının ilgili diğer yönlerine dair anlayışımızı dolaylı yoldan aydınlatabilir. Öyleyse bunları bir sıralayayım.

1. Doğrudan inkâr – "Kolum felç değil."

2. Akılcı temellendirme – Hepimizin sahip olduğu, kendimize dair kimi hoş olmayan gerçekleri dışsal bir sebebe atfetme eğilimi: Örneğin "Yeterince çalışmadım" demek yerine "Sınav çok zordu" veya "Ben zeki değilim" yerine "Profesör sadistin teki" diyebiliyoruz. Bu eğilim hastalarda daha da baskın hale geliyor.

Örneğin bir hastam olan Bay Dobbs'a "Neden sol elinizi size söylediğim gibi hareket ettirmiyorsunuz?" diye sorduğumda verdiği cevaplar değişiyordu:

"Ben bir ordu subayıyım doktor. Sizden emir almam."

"Tıp öğrencileri tüm gün üzerimde deneyler yaptı. Çok yorgunum."

"Kolumda ağır bir kireçlenme var; hareket ettirmek çok acı veriyor."

3. Konfabülasyon – Kendi imajını korumak için bir şeyler uydurma eğilimi: Bu çok bilinçsizce yapılır; kandırmaya yönelik

bir kasıt yoktur. "Elimin oynadığını görebiliyorum doktor. Burnunuzun bir karış ötesinde."

4. Tepki oluşumu – Kendiniz hakkında bilinçsizce doğru olduğunu bildiğiniz şeyin tam tersini iddia etme eğilimi veya Hamlet'ten alıntı yapacak olursam; fazla muhalefet olma eğilimi. Buna bir örnek, gizli homoseksüellerin şiddetli bir biçimde eşcinsel evliliklerine karşı çıkmalarıdır.

Bir diğer örnekteyse; bir inme kliniğinde sol kolu felce uğramış bir hastaya ağır bir masayı işaret edip, "Sağ elinle bu masayı kaldırabilir misin?" diye sorduğumu hatırlıyorum.

"Evet."

"Ne kadar yükseğe kaldırabilirsin?"

"Neredeyse bir karış."

"Sol elinle kaldırabilir misin?"

"Evet, hem de iki karış."

Belli ki derinlerde bir yerde "birisi" felçli olduğunun farkındaydı. Öyle olmasa kolunun kabiliyetini neden abartsın ki?

Yansıtım – Kendi eksikliklerini bir başka kişiye atfetmek. Klinikte: "(Felçli) kol anneme ait." Günlük yaşamda: "Adam ırkçı."

Düşünselleştirmek – Duygusal tehdit içeren bir gerçeği düşünsel bir probleme dönüştürmek ve böylelikle ilgiyi başka bir yöne kaydırarak duygusal etkisini hafifletmek. Ölümcül bir hastalığa sahip eşi veya aile yakını olan pek çok kişi olası kayıplarıyla yüzleşmekten çekinerek hastalığı tamamen entelektüel bir meydan okuma olarak ele almaya başlar. Gerçi terminolojinin pek de önemi yok ama bunu hem inkârın hem de düşünselleştirmenin bir kombinasyonu olarak değerlendirebiliriz.

Bastırma – Eşelenmesi "ego için acı verici" olabilecek can sıkıcı anılara erişimin engellenmesi eğilimi. Her ne kadar bu terim popüler psikolojide yer edinmiş olsa da bellek araştırmacıları uzun zamandır bastırma işinden şüpheleniyordu. Hastalarımda buna dair matematikçilerin "varlık kanıtı" adını verdiği birçok net örneğe rastladığım için fenomenin gerçek olduğuna inanıyorum.

Örneğin pek çok hasta birkaç gün boyunca inkâr içerisinde yaşadıktan sonra anosognozilerinden kurtulur. Bir defasındaysa dokuz gün boyunca, üstelik tekrarlayan sorgulamalarda bile

felçli kolunun "gayet sağlam" olduğunda ısrarcı olan bir hastam olmuştu. Onuncu güne geldiğimizdeyse inkârından tamamen sıyrıldı.

Kendisine durumuna dair sorular sorduğumda hemen "Sol kolum felçli" dedi.

Şaşkınlık içinde, "Ne kadar zamandır öyle?" diye sordum.

"Nasıl yani? Kaç gündür beni görmeye geliyorsunuz ya" diye yanıt verdi.

"Peki sana kolunu dün sorduğumda bana ne söylemiştin?"

"Elbette felçli olduğunu ifade etmiştim."

İnkârlarını "bastırdığı" o kadar ortadaydı ki!

Anosognozi bu kitapta sürekli altını çizdiğim, "inancın" yekpare bir şey olmadığına yönelik çarpıcı bir örnek. "Gerçek" kendilik boş bir soyutlamadan ibaret kalana dek birer birer soyulabilen birçok katmana sahip. Filozof Daniel Dennett'ın bir keresinde ifade ettiği gibi, kendilik karmaşık bir nesnenin "çekim merkezine" ve onun tek bir hayali noktada kesişen pek çok vektörüne kavramsal olarak daha yakındır.

Bu durumda anosognozi bir başka tuhaf sendrom olmaktan çok öte, bize insan zihnine dair taptaze kavrayışlar sunar. Ne zaman bu rahatsızlığa sahip bir hastayla karşılaşsam sanki bir büyüteçle insan doğasını inceliyormuşum gibi hissediyorum. Kendimi, "Eğer Freud anosognozinin varlığından haberdar olsaydı onu incelemekten büyük bir keyif alırdı" diye düşünmekten alamıyorum. Örneğin kullandığınız belirli bir savunma yöntemini neyin belirlediğini; neden kimi durumlarda akılcı temellendirmenin diğerlerindeyse doğrudan inkârın seçildiğini sorabilirdi. Bu durum tamamıyla özel koşullara mı dayanıyor yoksa hastanın kişiliğine mi? Charlie daima temellendirmeyi kullanırken Joe inkâr yoluna mı gider?

Freudcu psikolojiyi evrimsel terminolojiyle açıklamanın ötesinde, sunduğum model bipolar bozuklukla (manik-depresif rahatsızlıkla) da ilişkili olabilir. Sağ ve sol yarıkürelerin birbiriyle mücadele içerisindeki tarzları ve bipolar bozuklukta görülen duygudurum değişiklikleri arasında bir analoji vardır –sol manik ve hezeyanlar içerisindeyken; sağ hevesle şeytanın avukatlığını yapar. Öyleyse bu tür duygudurum değişiklikleri-

nin aslında yarıküreler arası geçişlerden kaynaklanıyor olması mümkün müdür? Eski hocalarım doktor K. C. Nambiar ve Jack Pettigrew'un ortaya koyduğu üzere, sıradan bireylerde dahi yarıküreler ve onlara uygun düşen bilişsel tarzları arasında bazı kendiliğinden "geçişler" olabilir. Bu dalgalanmanın aşırı biçimde abartılması psikiyatrlar tarafından "işlevsel bozukluk" ya da "bipolar bozukluk" olarak ele alınabilir. Oysa ki (örneğin) Tanrı'yla olan öforik birlikteliklerini sürdürmek adına depresyonun etkilerine katlanmaya hevesli hastalarla karşılaştığım da oldu.

BEDEN DIŞI DENEYİM: DOKTOR, BEDENİMİ GERİDE BIRAKTIM

Daha önce de gördüğümüz üzere sağ yarıkürelerin görevlerinden biri de kendiniz ve durumunuza dair bağımsız, resmin genelini ortaya koyan bir görüş sunmaktır. Bu görev aynı zamanda kendinizi bir yabancının bakış açısından "görmenizi" sağlayacak kadar genişler. Örneğin bir konuşma provası yaparken kendinizi kitlenin gözünden, sahnede bir aşağı bir yukarı yürürken hayal edebilirsiniz.

Bu fikir beden dışı deneyimler açısından da geçerli olabilir. Yine, yapmamız gereken tek şey normalde ayna nöronu etkinliklerini kontrol altında tutan engelleyici devrelerde rahatsızlık uyandırmaktır. Sağ frontoparietal bölgelere hasar alınması veya (aynı devreleri etkileyebilen) ketamin maddesini içeren anestezi uygulanması bu tutukluğu/engellenmeyi ortadan kaldırır. Sonucundaysa kendi acınızı hissetmeyecek ölçüde bedeninizi terk eder hale gelirsiniz; acınızı sanki bir başkası yaşıyormuşçasına "nesnel" bir biçimde değerlendirirsiniz. Kimi zaman bedeninizi gerçekten terk etmiş olduğunuz ve kendinizi dışarıdan seyrederek üzerinizde uçuyormuş gibi bir hisse kapılırsınız. Bu "bedenleştiren" devrelerin beyne yeterli oksijen gitmemesi halinde özellikle kırılgan bir hal aldığını düşünürsek, böylesi beden dışı deneyim duyumlarının neden ölüme yaklaşılan anlarda yaygın olarak görüldüğünü de açıklayabiliriz.

Birçok beden dışı deneyim duyumundan daha tuhaf belirtilere Patrick isminde frontoparietal bölgesinde kötü huylu bir

beyin tümörü bulunan Utahlı yazılım mühendisi bir hastada rastladım. Tümör beyninin sağ tarafında bulunuyordu ki bu oldukça talihli bir durumdu çünkü solda olsa hissedeceği endişeye kıyasla daha rahattı. Patrick'e tümör alınsa bile iki yıldan az ömrü kaldığı söylenmişti ancak o bunu görmezden gelme eğilimindeydi. Onun kafasını asıl meşgul eden şey ne kendisinin ne de herhangi birinin hayal edebileceğinden çok daha acayip bir şeydi.

Bedeninin sol tarafına sabitlenmiş olan, görünmez ancak gayet canlı bir biçimde hissettiği bir "hayalet ikizi" olduğunu fark etti. Bu durum hastanın kendi bedenine yukarıdan baktığını hissettiği, daha yaygın türdeki beden dışı deneyimden farklıydı. Patrick'in ikizi neredeyse mükemmel bir uyum içerisinde onun her hareketini taklit ediyordu. Zürih Üniversitesi Hastanesinden Peter Brugger onun gibi hastalara dair oldukça kapsamlı araştırmalar yapıyor. Öznel "ego" ve beden imgesi gibi zihninizin farklı yönleri arasındaki uyumun bile beyin hastalıkları sebebiyle bozulabileceğini bizlere hatırlatıyor. Normalde bu uyumu muhafaza eden belirli bir beyin mekanizması (veya birbiriyle uyumlu bir takım mekanizmalar) olması gerekir; yoksa Patrick'in seçici bir biçimde etkilenerek zihninin kimi yönlerinin sağlam kalması mümkün olmazdı; örneğin duygusal olarak kesinlikle normal, içebakışçı, zeki ve samimiydi.[10]

Tamamen meraktan, sol kulak yoluna buz gibi suyla lavaj yaptım. Bu yöntem vestibüler sistemi harekete geçirmesi ve beden imgesinde kati bir sarsıntı yaratmasıyla bilinir. Örneğin geçirdiği parietal felç sonucu anosognozi yaşayan bir hastanın bedenindeki hareketsizliğe dair farkındalığını geçici bir süreliğine sağaltabilir. Bunu Patrick'e uyguladığımda ikizinin bo-

[10] Tutarlılık algımız ve tek bir kişi olarak birliğimiz tek bir beyin bölgesine gereksinim duyuyor –ya da duymuyor– olabilir; eğer ki duyuyorsa mantıklı adaylar arasında insula ile inferior parietal lobcuk da olacaktır –her biri, çakışan birden fazla duyusal veri alır. Vefatından kısa bir süre önce meslektaşım Francis Crick'e bu fikrimden söz etmiştim. Muzip bir gülümsemeyle göz kırparak bana, –beynin her iki yanında bulunan bir hücre tabakası olan– pek çok beyin bölgesinden de veri toplayan ve bu nedenle bilinç deneyiminin birliğine aracılık ediyor olabilecek claustrum adlı gizemli yapıdan bahsetti (Belki her ikimiz de haklıyızdır!). Kendisi ve meslektaşı Christof Koch'un tam da bu konuda bir makaleyi henüz bitirdiklerini de ekledi.

yutunun ufaldığını, hareket ettiğini ve postürünün değiştiğini gördüğünde şaşkınlığa uğradı. Ah, beyin hakkında ne kadar da az şey biliyoruz!

Beden dışı deneyimler nörolojide sıklıkla karşımıza çıkar ama belli belirsiz bir biçimde, ayrışmalı durumlar* adını verdiğimiz, genelde psikiyatrlar tarafından fark edilen durumlarla karıştırılırlar. Bu ifade, kişinin yaşadığı son derece travmatik süreç sırasında kendisini zihinsel olarak bedeninde olup biten her şeyden ayrı tutmasını betimler. (Savunma avukatları genelde ayrışmalı durum tanısına başvurur: Sanık öylesi bir durum içerisindedir ve kişisel dahiliyeti olmadan bedeninin cinayeti "işleyişini" seyreder.)

Ayrışmalı durum önceden bahsi geçen aynı nöral yapılardan bazılarının yanısıra iki başka yapının daha yerleşimini gerektirir: Hipotalamus ve anterior singulat.[11] Normalde bir tehditle karşı karşıya kalındığında hipotalamustan iki tür veri alınır: Kaçmak veya dövüşmek gibi davranış verileri ve korku veya öfke gibi duygusal veriler (Üçüncü tür veriden zaten bahsetmiştik: GDT'de terlemeyle kan basıncının ve kalp atışlarının hızında artmaya yol açan otonom uyarılmalar). Anterior singulat eş zamanlı olarak etkinliğini korur; uyarılmış olarak kalmanızı ve yeni tehditlerle kaçmaya yönelik fırsatlara karşı her daim tetikte olmanızı sağlar. Fakat tehdidin boyutu, bu üç alt sistemin her birinin ilişkilenme boyutunu da belirler. İçlerinden biri aşırı bir tehditle karşılaştığında kimi zaman kımıldamadan durmak ve hiçbir şey yapmamak en doğrusudur. Bu hem davranışsal hem de duygusal verileri devre dışı bırakarak "ölü taklidi yapmak" olarak ele alınabilir. Avustralya keseli sıçanı bir yırtıcının kaçmanın artık bir seçenek olmadığı ve hatta herhangi bir girişimin yalnızca yırtıcının kaçan avın peşine düşmesine neden olacak içgüdüyü tetikleyeceği kadar yakında bulunduğu durumda tamamen hareketsizleşir. Yine de yırtıcının kandırılamamış olması ya da hızlı bir kaçış yolu açılması ihtimallerine karşı anterior

---

* The Dissociative States –yn.

[11]• Bu tahmin Cambridge Üniversitesinden German Berrios ve Mauricio Sierra tarafından önerilen bir modele dayanmaktadır.

singulat ihtiyatını korumak adına tüm zaman dilimi boyunca dikkatini son derece açık tutar.

Bu "ölü taklidi refleksinin" bir kalıntısı ya da eksaptasyonu, insanlarda kendisini acil uç durumlarda ortaya çıkan ayrışmalı durumlar olarak gösterebilir. Kendinizi davranışlara olduğu kadar duygulara da kapatır ve acı ya da paniğinizden nesnel bir uzaklıkta kendinizi seyredersiniz. Bu kimi zaman, örneğin tecavüze uğrayan kadının çelişkili bir duruma girmesiyle meydana gelir: "Tecavüze uğrayışımı bağımsız dışsal bir gözlemci olarak izliyordum; acıyı hissediyor ancak agoni içinde değildim. Panik de duymuyordum." Aynı şey kaşif David Livingstone'un kolu bir aslan tarafından parçalanırken de yaşanmış olsa gerek; hiç acı veya korku duymamıştı.

Bu devreler ve aralarındaki etkileşimlerin etkinleşme oranı, hareketin değil ancak duyguların engellenmiş olduğu, çözülmenin daha az uç formlarını da meydana getirebilir. Biz buna "James Bond refleksi" adını verdik: Düşmanını takip eder ve onunla mücadele ederken (ya da âşık olmak gibi bir "bedel ödemeden" bir kadınla sevişirken) çelik gibi sinirleri, dikkat dağıtıcı duygularına karşı soğukkanlı kalmasına yardımcı olur.

Sosyal Bir Varlık Olarak Bedenleşme

Kendilik, kendisini sosyal çevresiyle ilişki içerisinde tanımlar. O çevre akıl almaz bir hal aldığında –örneğin tanıdık kişiler bir anda yabancı gelmeye başlar veya tam tersi bir durum olursa– kendilik aşırı bir sıkıntı duyabilir veya tehdit altında olduğunu hissedebilir.

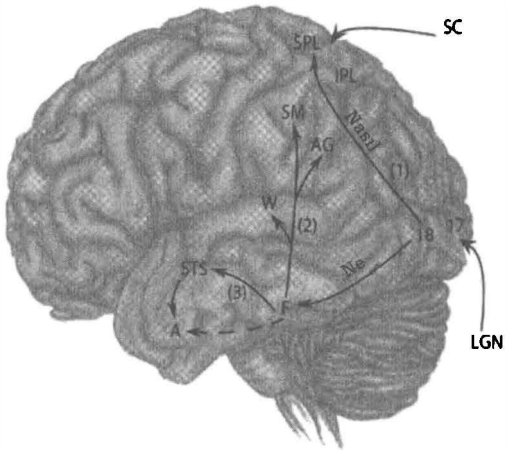
YANLIŞ ÖZDEŞİM SENDROMLARI: DOKTOR, BU BENİM ANNEM DEĞİL

Bir insanın beyni, kendi sosyal dünyasının –siz ve ben gibi farklı kendilikler tarafından işgal edilmiş– birleşik, içsel olarak tutarlı bir resmini üretir. Sıradan bir beyan olduğunu düşünebilirsiniz ama kendilik zara gördüğünde onu bir bedene ve kimliğe büründürmeye çabalayan belirli beyin mekanizmalarının varlığını fark etmeye başlarsınız.

2. Bölümde fusiform girustan uzaklaşan görme yolakları 2 ve 3 açısından Capgras kurunutusuna açıklık getirmeye çalışmıştım (Şekil 9.1 ve 9.2). Eğer (özdeşimi olanaklı kılan "ne" kolu) 2. yolak sapasağlamken (duyguları uyandıran "ne olmuş yani" kolu) 3. yolak hasar görmüşse, hasta ailesi ve sevdiklerine dair olguları ve anıları anımsayabilir –bir diğer deyişle onları tanıyabilir– ancak çok saçma ve üzücü bir biçimde "hissetmesi gereken" o huzuru bulamaz. Uyuşmazlığın kabul edilemeyecek kadar acı verici ya da kafa karıştırıcı olmasından dolayı özdeş bir sahtekârın kuruntusunu kabullenir. Kuruntu yolunda daha da ilerledikçe "diğer annem" gibi şeyler söyleyebilir veya anneye benzer birçok varlığın olduğunu ileri sürebilir. Buna kopyalama ya da çoğaltma adı verilir.

Bir de Capgras senaryosunun tersine çevrildiğini düşünün: 3. yolak sağlamken 2. yolak zarar görmüş olsun. Hasta yüzleri tanıma becerisini yitirir. Prosopagnozi dediğimiz durum olan yüz körü olur çıkar. Yine de hâlâ amigdalasındaki sağlam "her neyse" kanalına (3. yolağa) sinyaller gönderebilen el değmemiş fusiform girusu sayesinde saf bilinçdışı bir biçimde insanların yüzlerini ayırt etmeye devam eder. Böylece her ne kadar kime bakıyor olduğuna dair en ufak bir fikri olmasa da tanıdık yüzlere karşı hâlâ duygusal tepkiler verebilir; örneğin annesini gördüğünde kocaman güzel bir GDT sinyali verir. Tuhaf bir biçimde beyni –ve derisi– zihninin bilinçli bir şekilde farkında olmadığı bir şeyi "bilmektedir" (Bu durum Antonio Damasio'nun yaptığı bir dizi ayrıntılı deneyle gözler önüne serilmiştir). Kısacası, Capgras ve prosopagnoziyi hem yapısal olarak hem de klinik belirtileri açısından birbirlerinin yansıması olarak düşünebilirsiniz.[12]

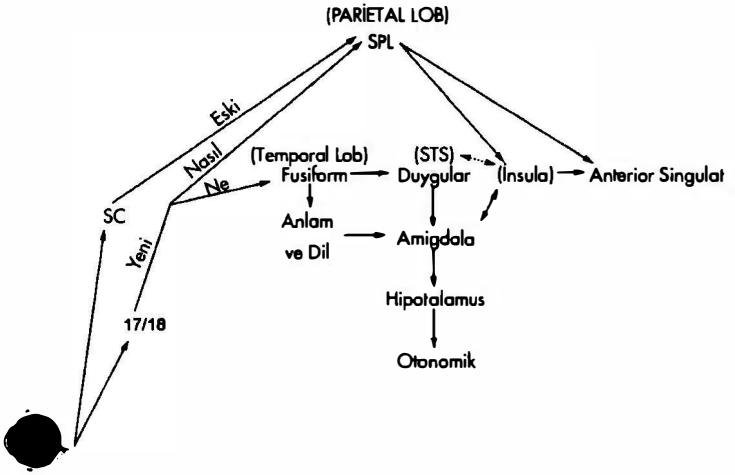
[12] "Nasıl" ile "ne" yolakları arasındaki ayrım ilk olarak Ulusal Sağlık Enstitüsünden Leslie Ungerleider ve Mortimer Mishkin tarafından, çok özenli bir biçimde anatomi ve fizyolojiye dayandırılarak ortaya konmuştur. "Ne" yolağının sonraki alt bölünmesi olan yolak 2 (semantik ve anlam) ve 3 (duygular), nöroloji ve fizyolojinin bir kombinasyonu olarak daha tahmine dayalı ve işlevsel ölçütler üzerine kurulmuştur (Örneğin STS'deki hücreler değişen mimiklere ve biyolojik hareketlere tepki verir ve STS –her ikisi de duygularda rol oynayan– amigdala ve insulayla bağlantılara sahiptir). Yolak 2 ve 3 arasında işlevsel bir ayrım olduğunu varsaymak, hem belirtileri hem de GDT'leri bakımlarından birbirlerinin ayna yansıması olan Capgras sendromuna ve yüz



Şekil 9.1: Zihinsel hastalıklara dair belirtileri açıklamak üzere uyarılan görme yolları ve diğer alanların oldukça şematik bir çizimi: Superior temporal sulkus (STS) ve supramarjinal girus (SM) muhtemelen ayna nöronları bakımından zengindir. 1. yolak ("nasıl") ve 2. yolak ("ne") tanımlanmış anatomik yollardır. "Ne" yolağının iki kanala ayrılması –"ne" (2. yolak) ve "her neyse" (3. yolak)– temel olarak işlevsel kaygılardan ve nörolojiden kaynaklanmaktadır. Superior parietal lobcuk (SPL) beden imgesi ve görme alanının oluşumunda rol oynar. İnferior parietal lobcuk (IPL) da beden imgesiyle ilişkilidir ancak o maymunlardaki ve (muhtemelen) kuyruksuz maymunlardaki kavrayışla da ilgilenir. Supramarjinal girus (SM) insanlara özgüdür. İnsansıların gelişimi sırasında IPL'den ayrılmış ve alet kullanımı gibi becerikli ve yarı becerikli hareketler konusunda özelleşmiştir. Ayrılması ve özelleşmesi için gelen seçilim baskısı alet yaparken, silah kullanırken ve ok atarken ince bir şekilde el ve parmak kullanımı gerektiğinden kaynaklanmıştır. Angular girus da (AG) muhtemelen bizlere özgüdür. IPL'den ayrılmıştır ve aslen ağaca tırmanmak, kaslar ve eklemlerden gelen geribildirimlerle görsel boyut ve oryantasyonu eşleştirmek gibi birimler arası soyutlama kapasitelerine yardımcı olur. AG, insanlarda daha karmaşık formlarda olan soyutlamalar için eksaptasyona uğramıştır: Okuma, yazma, sözlük ve aritmetik. Wernicke alanı (W) dille (semantik) ilgilenir. STS'nin de insulayla bağlantıları bulunur (şekilde gösterilmemiş). Bademşeklindeki (A, amigdalayı da içeren) blok duygularla uğraşır. Talamusun lateral genikülat çekirdeği (LGN), retinadan (V1, yani birincil görme korteksi olarak da bilinen) 17. alana veri iletir. Superior kollikulus (SC), eski yolak aracılığıyla SPL'ye iletilecek olan sinyalleri retinadan alır ve bunları işler (şekilde gösterilmemiş ancak önce pulvinardan geçer). Fusiform girussa (F) yüz ve nesne tanıma konusuyla ilişkilidir.

---

agnozisine açıklama getirmemize yardımcı olur. Eğer mesajların tamamı bir anda anlamdan duyguya çevriliyor olsaydı ve fusiform alanından amigdalaya giden (ister doğrudan ister STS üzerinden) paralel çıktılar olmasaydı bu durum gerçekleşemezdi.



Şekil 9.2: Şekil 9.1'in sadeleştirilmiş bir örneği olan bu şema duygular ile semantik (anlam) arasındaki ayrımı gösterir.

Kimliğin (yani bir kişi hakkında bilinen olguların) (bir kişiye gösterilen duygusal tepkiler olan) tanıdıklıktan ayrı tutulması gerekliliği, hasar almamış beyinlere sahip olan bizlere sezgiye aykırı bir durum gibi gelebilir. Nasıl olur da birini aynı zamanda hem tanıyabilir hem de tanıyamazsınız? Bunun nasıl bir şey olduğuna ilişkin belki tanıdık bir kişiyle tamamen bağlamın dışında, örneğin yabancı bir ülkenin havaalanında karşılaştığınız ve bir türlü kim olduğunu hatırlayamadığınız bir ânı düşünerek bir ipucu yakalayabilirsiniz. Kimliği eksik olmakla beraber aşinalığı hissetmişsinizdir. Böylesi çözülmelerin meydana gelmesi farklı mekanizmaların işin içerisinde olduğunun kanıtıdır ve bu tür "havaalanı" anlarında Capgras'ın tam tersi olan kısacık minyatür "sendromlar" yaşarsınız. Bu bilişsel çelişkileri (havadan sudan konuşup zaman kazanırken beyninizi patlatmanız haricinde) tatsız bir biçimde deneyimlemiyor oluşunuzun nedeniyse uzun sürmüyor olmalarıdır. Eğer bu tanıdığınız bağlama bakmaksızın ve ne kadar çok ya da ne sıklıkta onunla konuşursanız konuşun size sürekli yabancı geliyorsa gözünüze tekinsiz gelmeye başlayabilir ve bu durumda gerçekten güçlü bir tiksinti ya da paranoya geliştirmeniz mümkündür.

KENDİNİ KOPYALAMA: DOKTOR, DİĞER DAVID NEREDE?

Hayret uyandırıcı bir biçimde Capgras kuruntusunda karşılaştığımız çoğaltmanın hastanın kendi kendisini bile kapsayabileceğini keşfettik. Daha önce de belirtildiği üzere ayna nöronlarının yinelemeli etkinliği yalnızca ötekilerin zihinlerinin değil kişinin kendi zihninin de temsiliyle sonuçlanabilir.[13] Bu mekanizmadaki bir tür karmaşa, hastamız David'in neden kendi vesikalık fotoğrafını göstererek "Bu başka bir David" demiş olduğunu açıklayabilir. Farklı zamanlarda da sıradan sohbetler içerisinde "öteki David"i ima ettiği hatta dokunaklı bir biçimde "Doktor, eğer öteki David geri dönerse gerçek ebeveynlerim beni evlatlıktan reddeder mi?" diye sorduğu bile oldu. Elbette arada sırada hepimiz rol yapmaktan keyif alırız ancak eğretilemelerin gerçeğe döndüğü noktada da ("İki zihinde birdenim," "Artık bir zamanlar olduğum genç adam değilim") dikkatli olmak gerekir. Gerçekliğe dair bu tür belirli, gündüz düşü yanlış okumaları haricinde David'in diğer tüm açılardan gayet normal olduğunu da aklınızda bulundurun.

Bu arada İngiltere Kraliçesi'nin de kendisinden üçüncü tekil şahıs kullanarak bahsettiğini ekleyebilirim fakat bunu bir patolojiye atfetmekte tereddüt ederdim.

FREGOLİ SENDROMU: DOKTOR, HERKES CINDY TEYZEME BENZİYOR

Fregoli sendromunda hasta tüm insanların tanıdığı prototip bir kişiyi andırdığını iddia eder. Örneğin bir keresinde herkesin Cindy teyzesine benzediğini söyleyen bir adamla tanışmıştım. Bu, muhtemelen duygusal 3. yolağın (ve 2. yolaktan amigdalaya giden bağların) hastalık nedeniyle kuvvetlenmesinden kaynak-

[13] Burada ya da herhangi bir yerde, her ne kadar ayna nöronu sistemini nöral sistem olmaya aday olarak duyursam da, sayın mantığı ağırlıklı olarak bu sisteme dayanmaz. Sayın özünde, yinelemeli kendilik temsilleri ve beyindeki kendi ve öteki arasındaki ayrımı –ve karşılıklılığı– sürdürmek için özelleşmiş beyin devreleri olması gerektiği bulunur. Bu sistemde meydana gelecek bir işlev bozukluğunun, bölüm içerisinde betimlenen, görünüşe bakılırsa oldukça tuhaf olan sendromların birçoğunun oluşumunda payı vardır.

lanır. Tıpkı epilepside olduğu gibi; tesadüf eseri 3. yolağı etkinleştiren yineleyen sinyal yağmurlarından dolayı gerçekleşiyor olabilir. Neticesinde herkes yabancı olmaktan ziyade tuhaf bir biçimde tanıdık görünür. Hastanın neden tek bir prototipi benimsediğiyse belirsizdir fakat "yaygın aşinalık" durumunun hiçbir mantığı olmadığı olgusundan da doğmuş olabilir. Analoji kurmak gerekirse bir hipokondriyaktaki yaygın anksiyete nadiren uzun bir zaman boyunca serbest biçimde süzülse de belirli bir organ veya hastalığı benimser.

Kendilik Farkındalığı

Bu bölümün başlarında kendisinin farkında olmayan bir kendiliğin oksimoron olacağından bahsetmiştim. Yine de hastayı öldüğüne inandıran ya da Tanrı'yla birolduğuna dair yanılgılara sevk eden kendilik farkındalığını ciddi biçimde tahrif edebilen belirli rahatsızlıklar mevcuttur.

COTARD SENDROMU: DOKTOR, BEN YOKUM

Eğer bir anket yapar ve –ister nörobilimci ister Doğulu sufiler olan– insanlara kendiliğin en fazla kafa karıştıran yönünü sorsanız, alacağınız en yaygın cevap kendiliğin kendisinin farkında olduğudur; kendi varlığına ve (ne yazık ki!) faniliğine dair düşünüp taşınabilir. İnsan olmayan hiçbir canlı bunu gerçekleştiremez.

Yaz boyu seminerler vermek ve Mount Road'daki Nöroloji Enstitüsünde hasta görmek için Hindistan'ın Chennai şehrini sık sık ziyaret ederim. Meslektaşlarımdan biri olan Doktor A. V. Santhanam beni orada seminer vermeye çağırır ve dikkatimi oldukça ilginç vakalara çeker. Seminer verdiğim özel bir akşam sonrası Doktor Santhanam'ı yanında saçı başı dağınık, traşsız, otuzlarında, adı Yusof Ali olan genç bir hastayla ofisimde beni beklerken buldum. Ali ergenliğinin geç dönemlerinden beri epilepsiden mustaripti. Dönemsel depresyon nöbetleri geçiriyordu ancak bunların geçirdiği krizlerle mi yoksa birçok zeki gencin başına geldiği üzere çok fazla Sartre ve Heidegger okumakla mı ilişkili olduğu net değildi. Ali bana felsefeye duyduğu yoğun ilgiden söz etmişti.

Ali'nin tuhaf davrandığı gerçeği kendisine epilepsi teşhisi konmadan önce de çevresindeki neredeyse herkes tarafından biliniyordu. Annesi haftada birkaç kez dünyadan koptuğu, bilincinin puslandığı, kesintisiz bir biçimde dudaklarını şapırdattığı ve postural bükülmeler yaşadığı kısa dönemler geçirdiğini fark etmişti. EEG'si (beyin dalgalarının bir kaydı olan elektroensefalografi) beraberindeki bu klinik geçmiş, Ali'nin yaşadığı mini nöbetlere kompleks parsiyel nöbet adı verilen bir tür epilepsi olarak tanı koymamızı sağladı. Bu tür nöbetler pek çok kişinin epilepsiyle özdeşleştirdiği dramatik grand-mal (tüm beden) nöbetlerinden farklıdır. Aksine bu mini nöbetler temel olarak temporal lobları etkiler ve duygusal değişimler üretir. Nöbetsiz geçirdiği uzun aralıklar sırasında Ali de son derece aklı başında ve zekiydi.

"Seni hastanemize getiren şey ne oldu?" diye sordum.

Ali yaklaşık bir dakika boyunca dikkatle bana bakarak suskun kaldı. Sonra sakin bir şekilde fısıldadı, "Yapacak pek bir şey yok: Ben bir cesedim."

"Ali, sen neredesin?"

"Sanırım Madras Tıp Fakültesindeyim. Eskiden Kilpauk'un hastasıydım." (Kilpauk, Chennai'daki tek akıl hastanesi.)

"Yani bana ölü olduğunu mu söylüyorsun?"

"Evet. Ben yokum. Boş bir kabuk olduğumu söyleyebilirsiniz. Bazen başka bir dünyada var olan bir hayalet gibi hissediyorum."

"Ali Bey, belli ki oldukça zeki bir adamsınız. Aklınızı kaçırmış falan değilsiniz. Beyninizin düşünme tarzınızı etkileyebilecek belirli bölümlerinde anormal elektrik deşarjları meydana geliyor. Bu nedenle sizi akıl hastanesinden buraya sevk ettiler. Nöbetleri kontrol etmekte oldukça başarılı bir takım ilaçlar mevcut."

"Neden bahsettiğinizi anlamıyorum. Hinduların dediği gibi, dünya aldatıcıdır. Her şey bir *maya* ["yanılsamanın" Sanskritçesi]. O halde dünya yoksa, ben nasıl olur da var olabilirim ki? Tüm bunları kanıksamış vaziyetteyiz ama düpedüz yalan."

"Ali, ne söylüyorsun? *Senin* var olmayabileceğinden mi bahsediyorsun? Peki şu an burada benimle konuşuyor olmanı nasıl açıklıyorsun?"

Kafası karışmış görünüyordu ve gözünde yaş birikmeye başladı. "Yani aynı zamanda hem ölü hem de ölümsüzüm."

Ali'ye –ve aksi takdirde "normal" olan pek çok sufiye– göre söylediklerinde ciddi bir çelişki yoktu. Kimi zaman temporal lob epilepsisine sahip bu hastaların bir başka gerçeklik boyutuna, paralel evrene açılan bir çeşit solucan deliğine erişim olanakları olup olmadığını merak ediyorum. Ancak akıl sağlığımdan şüphe duymalarından çekindiğim için bu fikrimi meslektaşlarımla pek paylaşmıyorum.

Ali nöropsikiyatride var olan en ilginç rahatsızlıklardan birine sahipti: Cotard sendromu. Ali'nin içinde bulunduğu yanılsamanın aşırı depresyondan kaynaklandığı sonucuna varmak fazla basite kaçmak olurdu. Depresyon çoğu zaman Cotard sendromuna eşlik eder. Fakat tek başına neden teşkil ettiği de söylenemez. Bir taraftan depresyonun tamamen ortadan kalktığı durumlarda –hastanın kendisini "boş bir kabuk" gibi hissettiği ancak bir Cotard hastasının aksine hastalığına dair sezgilerini muhafaza ettiği– kişiliksizleşmenin daha hafif biçimleri meydana gelebilir. Diğer taraftan ağır depresyon yaşayan çoğu kişi de ölü olduğunu iddia ederek etrafta gezinmez. Yani Cotard sendromunda başka bir şeyler dönüyor olmalı.

Doktor Santhanam, Ali'ye antikonvülsan bir ilaç olan lamotrigin tedavisine başladı.

"İyileşmene yardımcı olacak" dedi. "Ufak dozlarla başlayacağız çünkü nadiren de olsa kimi hastalarda oldukça ciddi alerjik cilt kızarıklıkları görülüyor. Eğer böyle bir kızarıklık fark edersen, hemen ilacı kullanmayı kes ve bize gel."

Geçen birkaç ay içerisinde Ali'nin nöbetleri kesildi ve fazladan bir bonus olarak ruh halindeki çalkantılar da azaldı ve daha az depresif bir hale geldi. Yine de üç yıl sonrasında bile ölmüş olduğuna dair inancını korumayı sürdürdü.[14]

[14] Meseleleri daha da karmaşık hale getirmek gerekirse, Ali başka yanılsamalar da geliştirmeye başladı. Bir psikiyatr şizofreni sahibi olduğu veya (epilepsisine ek olarak) "şizoid özellikler" taşıdığı teşhisinde bulundu ve antipsikotik ilaç tedavisine başladı. Ali'yi son defa gördüğümde 2009 senesinde ölü olmasının yanı sıra devasa bir biçimde büyüdüğünü, aya değmek üzere kozmosa uzandığını ve –sanki mevcut olmamak ve kozmosla bir olmak eşanlamlıymışçasına– evrenle bir olduğunu iddia ediyordu. Nöbetlerindeki etkinliğin

Bu Kafkavari rahatsızlığın nedeni ne olabilir ki? Daha önce de ifade ettiğim gibi 1. (inferior parietal lobun bölümleri de dahil olmak üzere) ve 3. yolakların her ikisi de ayna nöronları bakımından zengindir. İlki niyet çıkarımıyla, diğeriyse insulayla uyum içerisindeki duygusal empatiyle ilintilidir. Aynı zamanda ayna nöronlarının nasıl da –yaygın kanı olan– yalnızca başka insanların davranışlarını modellemekle kalmayıp kendi zihinsel hallerinizi gözden geçirmek adına "içeriye" de dönebildiklerini görmüş oldunuz. Bu durum, içebakış ve kendilik farkındalığınızı zenginleştirebilir.

Benim getirdiğim açıklama, Cotard sendromunu Capgras sendromunun daha uç ve genel bir biçimi olarak düşünmek. Capgras sendromuna sahip kişiler muhtemelen böylesi uyaranlar duyguları uyandırmaktan aciz olduğu için genellikle sanat eserlerini incelemeye veya müzik dinlemeye yönelik taşıdıkları ilgiyi yitirirler. Amigdalaya giden tüm veya büyük bir kısım yolağın tamamen kesilmesi halinde (yani yalnızca fusiform alanındaki "yüz" bölgesinin amigdaladan koptuğu Capgras sendromunun aksi olduğunda) bunun gerçekleşmesini bekleyebiliriz. Dolayısıyla bir Cotard hastası için sadece anne ve babası değil tüm duyusal dünya sanki bir rüyadaymışçasına gerçek dışı ve sahte görünür. Bu karışıma bir de ayna nöronlarıyla frontal lob sistemi arasındaki karşılıklı bağlantıların düzensizliğini eklerseniz, kendilik algınızı da yitirirsiniz. Kendini ve dünyayı kaybetmek –yaşarken ölüme ancak bu kadar yakın olabilirdiniz. Ağır depresyonun daima olmasa da çoğu zaman neden Cotard sendromuna eşlik ettiğine dair şüphe kalmadı.

Bu çerçeve içerisinde Cotard sendromunun daha az uç bir biçiminin genelde klinik depresyonda görülen bu gerçeklikten kopma ("Dünya rüyadaymışçasına gerçek dışı görünüyor") ve kişiliksizleşmenin ("Gerçek hissetmiyorum") belirli hallerinin temelinde bulunduğunun anlaşılmasının nasıl da kolay olduğunu fark edeceksiniz. Eğer depresyonlu hastalar, empati ve dışsal nesnelerin belirginliğine aracılık eden devrelere seçici hasar

---

beden imgesinin yapılandırıldığı sağ parietal lobuna yayıldığından şüphelenmeye başladım çünkü ölçek algısını neden yitirdiğini bu açıklayabilirdi ancak henüz bu sezgimi araştıracak fırsatı yakalayamadım.

almışsa fakat kendilik temsili açısından sağlam bir devreye sahipse sonucunda gerçeklikten kopma ve dünyaya yabancılaşma hisleri açığa çıkabilir. Tam tersine temel olarak kendilik temsili devresi hasar görmüş olsaydı dış dünyaya ve insanlara karşı duyulan doğal bir tepki olarak kişiliksizleşmeyi karakterize eden içsel kofluk ve boşluk hisleri kendini gösterecektir. Kısacası, gerçek dışılık hissi ya bizzat kişinin kendisine ya da birbiriyle yakın bağlar taşıyan bu işlevlerin aldığı türevsel hasarlara dayanan dünyaya atfedilmiştir.

Cotard sendromunu açıklamak için ortaya koyduğum uç duyusal-duygusal kopukluk ve kendiliğin yitimi, bu tür hastaların acıya dair taşıdığı merak uyandıran duyarsızlığa da açıklık getirebilir. Acıyı bir duygu olarak hissederler ama tıpkı (1. Bölümde tanıştığımız) Mikhey'de olduğu gibi agoni yaşamazlar. Böylesi hastalar bir şey –herhangi bir şey!– hissedebilme yetilerini tamir etmek için umutsuzca girişimlerde bulunarak kendilerine acı çektirmeye çalışırlar ki kendilerini bedenlerine daha "ait" hissedebilsinler.

Bu durum ağır depresyon yaşayan kimi hastaların ilk kez Prozac gibi bir antidepresan kullanmaya başladıktan sonra intihar girişiminde bulunduklarına dair (kanıtlanmamış ancak cezbedici olan) çelişkili bulguya da açıklık getirebilir. Aşırı uç Cotard vakalarında kendilik hâlihazırda "ölü" olduğundan içeride acılarına son verilecek veya verilmesi gereken herhangi biri olmadığına göre intiharın da gereksiz olduğu tartışmaya açık bir konudur. Bir diğer taraftan antidepresan ilaçlar hastanın tam da hayatının ve dünyanın ne kadar anlamsız olduğunu kavramasına yetecek kadar kendilik farkındalığına kavuşmasını sağlayabilir; artık dünyanın anlamsızlığının bir anlamı olduğundan intihar tek kaçış gibi görünebilir. Bu şemaya göre Cotard sendromu birinin yalnızca kolu veya bacağından öte tüm kendiliği için var olan apotemnofilidir ve intihar da başarılı bir ampütasyondur.[15]

[15] Bu nedenle Cotard sendromunda öncelikli olarak herhangi bir GDT görülmeyeceği fakat SSRI (seçici serotonin geri alım engelleyiciler) aracılığıyla kısmen yenilenmesi gerektiği düşünülebilir. Bu deneysel olarak sınanabilir.

DOKTOR, TANRI'YLA BİRİM

Şimdi bunun tam tersinin uç bir örneği gerçekleşse neler olabileceğini hayal edin; örneğin temporal lob epilepsisinde (TLE) görülen bir tür tutuşmadan kaynaklı 3. yolakta son derece büyük bir aşırı etkinleşme meydana gelmiş olsun. Sonuç olarak ötekilere, kendine ve hatta cansız dünyaya ilişkin duyulan empatide aşırı bir yükseliş ortaya çıkar. Evren ve içerisindeki her şey son derece kayda değer hale gelir. Sanki Tanrı'yla bir olmak gibidir. TLE'de bununla da sık sık karşılaşılır.

Şimdi tıpkı Cotard sendromunda olduğu gibi, bu karışıma bir de frontal loblarda ayna nöronu etkinleşmesini sınırlandıran sisteme biraz hasar katın. Normalde bu sistem "aşırı empatiden" kaçınırken empatiyiyse muhafaza eder, yani kimlik algınızı korur. Bu sisteme zarar gelmesinin sonucundaysa her şeyle ikinci ve çok daha derin bir biçimde birleşme duygusu oluşur.

Kendi bedeninin ötesine geçerek bir takım ölümsüz ve sonsuz özlerle birleşim sağlamak da insana özgü bir durumdur. Ne şanslılar ki kuyruksuz maymunlar teoloji ve dinle uğraşmıyorlar.

DOKTOR, ÖLMEK ÜZEREYİM

İçsel zihinsel durumlarımızın dışsal dünyadaki yanlış tetikleyicilere hatalı "atıflarda" bulunması aslında temel olarak zihinsel rahatsızlığa yol açan karmaşık bir etkileşimler ağının parçasıdır. Cotard sendromu ve "Tanrı'yla bir olmak" da bunun uç formlarıdır.[16] Çok daha yaygın bir formuysa panik atak sendromudur.

Aslında normal olan insanların belirli bir kısmı kırk ila altmış saniye arasında değişen bir sürede, ani bir kendilerini

[16] Tanrı'nın bu doğasıyla ilgili görüşlerde bulunduğumda (veya "yanılgı" kelimesini kullandığımda) Tanrı'nın var olmadığını ima etmeye çalışmıyorum; bazı hastaların böylesi yanılgılar geliştirmiş olduğu gerçeği Tanrı'yı çürütmez –hele ki Spinoza veya Shankara'nın soyut Tanrı'sını. Bu gibi meselelerde bilimin sessiz kalması gerekir. Erwin Schrödinger ve Stephen Jay Gould gibi ben de bilimin ve dinin (öğretisel olmayan, felsefi açıdan) farklı dünyaların söylemleri olduğunu ve birinin bir diğerini yadsıyamayacağını iddia edebilirim. Bir kıymeti olacaksa, kişisel görüşümü en iyi 8. Bölümde bahsi geçen bronz *Nataraja'nın (Dans eden Shiva)* şiirinde sergilediğimi düşünüyorum.

bekleyen korkunç kaderin geldiği –(güçlü duygusal bileşenlerle desteklenmiş) bir tür geçici Cotard sendromu yaşadıkları– hissine kapılırlar. Kalp daha hızlı atmaya başlar (çarpıntılar hissedilir, kalbin atışları yoğunlaşır), avuç içleri terler ve aşırı bir çaresizlik hissi doğar. Böylesi ataklar haftada birkaç kez tekrarlanabilir.

Panik atakların muhtemel kaynaklarından biri özellikle amigdalayla onun, hipotalamustan aktarılan duygusal ve özerk uyaran akışıyla 3. yolağı etkileyen kısa süreli mini nöbetler olabilir. Bu gibi bir durumda kuvvetli bir dövüş ya da kaç tepkisi tetiklenebilir ancak değişmeleri atfedebileceğiniz herhangi bir dışsal etken olmadığından durumu içselleştirir ve sanki ölüyormuş gibi hissetmeye başlarsınız. Bu yine beynin çelişkilere karşı duyduğu tiksintidir; bu sefer nötral dışsal veriyle nötral olmaktan çok uzak, içsel psikolojik hisler arasında yaşanır. Beyninizin bu kombinasyona açıklık getirebilmesinin tek yolu değişimleri bir takım anlaşılmaz ve dehşet verici içsel kaynaklara atfetmesidir. Beyin, serbest yüzen (esrarengiz) anksiyeteyi, net bir biçimde bir kaynağa atfedilebilen bir anksiyete türünden çok daha az katlanılır bulur.

Eğer bu doğruysa insan, hastanın genelde atak başlamadan birkaç saniye öncesinde atağın başlamak üzere olduğunu fark ettiği gerçeğinden faydalanarak panik atakların "tedavi" edilmesinin mümkün olup olmadığını merak ediyor. Örneğin hasta olsaydınız, atak geçirmek üzere olduğunuzu fark ettiğiniz an hemen iPhone'unuzdan bir korku filmi izlemeye başlayabilirdiniz. Bu, beyninizin algıladığı psikolojik uyaranı dehşet verici ancak soyut bir içsel nedendense dışsal korkuya atfederek ataktan kaçınmasını sağlayabilir. Gördüğünüzün sadece bir film olduğunun, daha yüksek bir düşünsel seviyede "farkında olduğunuz" gerçeği bu tedavi yöntemini bertaraf etmez; ne de olsa izlediğinizin "sadece bir film" olduğunu bilmenize rağmen izlerken korku duyarsınız. İnanç monolitik değildir; aralarındaki etkileşim klinik olarak doğru hileye başvurulmasıyla yönlendirilebilecek birçok katmandan oluşur.

Süreklilik

Ömür boyu sıralı bir biçimde biriktirilen anılar kavramı, kendilik idesi içerisinde saklıdır. Belleğin oluşumunu ve geri erişimin farklı yönlerini özellikle etkileyen sendromlar mevcuttur. Psikologlar belleği (bu kelime genel olarak öğrenmeyle eş anlamlı olarak kullanılır) ayrı nöral alt katmanlara sahip olması muhtemel üç farklı türde sınıflandırır. Bunlardan ilkine, bisiklete binmek veya dişlerinizi fırçalamak gibi yeni yetiler edinmenizi sağlayan prosedürel bellek* denir. Bu tür anılar gereklilik doğduğu an toplanır; bilinçli bir anımsamaya ihtiyaç duyulmaz. Belleğin bu türü tüm omurgalı ve omurgasızlar için evrenseldir; insanlara özgü olduğu söylenemez. İkinci olarak, nesnelere ve dünyadaki olaylara dair gerçeğe dayalı bilginizi yani semantik belleğinizi† kapsayan anılar vardır. Örneğin kışın soğuk, muzunsa sarı olduğunu bilirsiniz. Belleğin bu formu da insanlara özgü değildir. İlk olarak Endel Tulving tarafından ortaya konan üçüncü kategoriyeyse, mezuniyet geceniz, basketbol oynarken bileğinizi kırdığınız gün veya psikodilbilimci Steve Pinker'ın söylediği gibi "Nerede ve ne zaman, kim kime ne yaptı?" gibi belirli olaylara dair anılar için kullanılan epizodik bellektir.‡ Semantik bellek sözlüğe benzerken, epizodik bellek daha ziyade bir günlük gibidir. Psikologlar bundan aynı zamanda "bilmek" ile "anımsamanın" çekişmesi olarak da bahseder ki ikincisini yalnızca insanlar yapabilir.

Harvardlı psikolog Dan Schacter oldukça yaratıcı bir öneride bulunarak epizodik belleğin kendilik algınızla yakından ilgili olabileceğini ileri sürmüştür: Anıları iliştirmeniz gereken bir kendiliğe ihtiyacınız vardır ve karşılığında da bu anılar onu zenginleştirir. Buna ek olarak epizodik anılarımızı neredeyse doğru sıralama içerisinde düzenleme eğilimimiz olduğu gibi, hayatlarımızın bölümlerini canlı nostaljik detaylar halinde "ziyaret etmek" veya "yeniden yaşamak" için onları hayalimizde canlandırarak bir tür zihinsel zamanda yolculuğa da çıkabiliriz. Bu yetiler neredeyse tamamen insana özgüdür. Geleceği sez-

* İşlemsel bellek –yn.
† Anlamsal bellek –yn.
‡ Anısal bellek –yn.

mek ve planlamak için daha ucu açık ve ileriye yönelik zaman yolculukları yapabilmemizse çok daha çelişkili bir yetimizdir. Bu yetimiz de muhtemelen sadece bize özgüdür (ve oldukça gelişmiş frontal loblar gerektiriyor olabilir). Böylesi bir planlama olmadan atalarımız ava gitmeden önce taştan aletler yapamaz veya bir sonraki hasat için tohum ekemezdi. Şempanzeler ve orangutanlar da (yuvalarındaki termitleri avlamak için kullandıkları dalın yapraklarını yolmalarından anlaşılabileceği gibi) fırsatçı alet yapımı ve kullanımına yatkındır ama gelecekte kullanma niyetiyle saklamak üzere alet yapamazlar.

DOKTOR, ANNEM NEREDE VE NE ZAMAN ÖLDÜ?

Tüm bunlar sezgisel olarak anlamlıdır fakat beyin rahatsızlıklarından da edindiğimiz –kimileri yaygın, kimileri nadir– kanıtlara göre, belleğin farklı bileşenleri seçilimsel olarak tehlikeye girer. Bu sendromlar yalnızca insanlarda evrimleşmiş olanlar da dahil olmak üzere, belleğin farklı alt sistemlerini canlı bir biçimde resmeder. Kafa travmasını takiben gerçekleşen amneziyi herkes duymuştur: Hasta zeki olmasına, insanları tanımasına ve yeni epizodik anılar edinmekte sıkıntı yaşamıyor olmasına rağmen; yaralanmanın öncesindeki haftalar veya aylarda meydana gelen belirli olayları hatırlamakta güçlük çeker. Bu sendroma –retrograd amnezi– Hollywood'da olduğu kadar gerçek hayatta da rastlanır, yani oldukça yaygındır.

Bundan çok daha nadir görülen sendrom Endel Tulving tarafından tanımlanmıştır. Tulving'in hastası Jake hem frontal hem de temporal loblarına hasar almış, bunun sonucunda da Jake'in ne çocukluğundan ne de yakın geçmişinden kalan hiçbir epizodik anısı olmamıştır. Ayrıca yeni anılar da edinememektedir. Fakat dünyaya dair semantik anıları sapasağlamdır; lahanaları, kralları, aşkı, nefreti ve sonsuzluğu bilir. Bizler için Jake'in zihninin iç dünyasını hayal etmek oldukça güç. Yine de Schacter'in teorisinden beklenenin aksine bir kendilik algısına sahip olduğundan şüphe yoktu. Öyle görünüyor ki kendiliğe dair yapılan atıflar hayali bir noktayı işaret eden oklar gibi: Daha önce de bahsetmiş olduğum kendiliğin zihinsel "çekim merkezi." Her bir okun yitirilmesi kendiliği zayıflatır ancak yok etmez; kendilik kaderin

oyunlarına cesurca karşı koyar. Yine de Schacter'in her birimizin ömür boyu edindiğimiz epizodik anılardan oluşan, zihinlerimizde taşıdığımız otobiyografilerimizin kendilik algımızla derinden bağlantılı olduğunu anlatan görüşüne katılıyorum.

Temporal lobların daha aşağı ve iç kısımlarında gizlenen hipokampus yeni serüvenler edinebilmek için gereken yapıdır. Beynin her iki yanındaki hipokampus de zarar görürse anterograd amnezi adı verilen çarpıcı bir bellek bozukluğu meydana gelir. Bu hastalar zihinsel olarak uyarılmış, konuşkan ve zekidir ancak herhangi yeni bir [epizodik] anı edinemezler. Böylesi bir hastayla ilk kez tanıştırılmışsanız dışarı çıkıp beş dakika sonra geri döndüğünüzde sizi tanıdığına dair herhangi bir emare göremezsiniz; sanki sizi daha önce hiç görmemiş gibidir. Aynı polisiye romanı tekrar tekrar okuyabilir ve hiç sıkılmaz. Fakat Tulving'in hastasının aksine beyin hasar görmeden önce edinilmiş eski anıların çoğu sağlamdır; kaza geçirdiği sene birlikte olduğu erkek arkadaşını veya kırkıncı doğumgünü partisi gibi şeyleri hatırlar. Öyleyse eski anılara erişmek için değil ama yeni anılar edinmek için hipokampuse ihtiyacınız vardır. Bu da gösteriyor ki anılar aslında hipokampüste muhafaza edilmez. Dahası, hastanın semantik anıları da dokunulmamıştır. İnsanlara, tarihe, kelimelerin anlamlarına dair olguları hâlâ bilir. Bu bozukluklara dair çığır açan çalışmaların birçoğu meslektaşlarım California Üniversitesi San Diego'dan Larry Squire ve John Wixted ile Montreal'daki McGill Üniversitesinden Brenda Milner tarafından gerçekleştirilmiştir.

Peki ya bir kişi hem semantik hem de epizodik anılarını yitirmişse, yani ne dünyaya dair olgusal bir bilgisi ne de ömür boyu edinilmiş epizodik anıları yoksa? Bu tür bir hasta mevcut değil ama tesadüfen doğru beyin lezyonu kombinasyonuna sahip böyle bir hastaya rastlasanız bile kendilik algısı konusunda size ne söylemesini beklerdiniz? Aslında gerçekten de ne olgusal ne de epizodik herhangi bir anıya sahip değilse, "ben" zamirinin anlamını algılayabilmesi bir yana, sizinle konuşabilmesi veya sorularınızı anlayabilmesi dahi pek mümkün değildir. Ancak motor yetileri etkilenmemiş olabilir; eve bisikletle giderek sizi şaşırtabilir.

Özgür İrade

Kendiliğe yapılan atıflardan biri eylemlerinizden "sorumlu olduğunuz" algısıdır, bunun neticesinde öyle seçmiş olsaydınız aksi yönde davranabileceğinize inanırsınız. Felsefi bir soyut mesele gibi görünebilir ancak ceza yargı sistemi içerisinde önemli bir rol oynar. Bir kişi (1) müsait olan alternatif davranış biçimlerinin tümünü gözden geçirmişse; (2) eylemlerinin hem kısa hem de uzun vadedeki olası sonuçlarının tamamen bilincindeyse; (3) eylemi gerçekleştirmemeyi de tercih edebilirdiyse ve ancak (4) ortaya çıkan sonucu istemişse onu suçlu ilan edebilirsiniz.

Daha önce supramarjinal girus biçiminde ifade ettiğim sol inferior parietal lobcuktan dallanan üst girus, öngörülen eylemlerin dinamik içsel bir imgesinin oluşturulmasına yönelik bu yetiyle yakından ilişkilidir. Bu yapı insanlarda oldukça gelişmiştir; zarar görmesi yetenek gerektiren eylemlerin gerçekleştirilemeyişi olarak tanımlanan apraksi adında oldukça ilgi çekici bir rahatsızlığa neden olur. Örneğin apraksi sahibi birinden "güle güle" demek üzere el sallamasını isterseniz, yalnızca eline bakacak ve ardından parmaklarını kıpırdatmaya başlayacaktır. Fakat ona "'Güle güle' ne anlama geliyor?" diye soracak olursanız, "Yanınızdaki kişiyle vedalaşırken elinizi sallarsınız" diye yanıtlayacaktır. Üstelik el ve kol kaslarında sorun yoktur; bir düğümü rahatlıkla çözer. Düşünme ve dil alanlarıyla motor koordinasyonu da etkilenmemiştir fakat düşüncelerini eyleme dökemez. Sadece insanlarda var olan bu beyin kıvrımının uygun bir biçimde oyulmuş sap üzerine balta kafası takmak gibi özellikle çok işlevli aletlerin üretimi ve kullanımı için evrimleşip evrimleşmediğini sık sık merak ederim.

Bunların tümü hikâyenin yalnızca bir kısmı. Genelde özgür iradeyi birden fazla seçeneği ve amacı olan bir aktör olarak hareket etmemizle ilişkili dürtü şeklinde hayal ederiz. Bu eylemlilik algısının –yani hareket etme arzusu ve bunu yapabileceğinize olan inancın– nereden kaynaklandığına dair elimizde çok az ipucu var. Güçlü ipuçları, frontal loblarındaki anterior singulatı zarar görmüş, karşılığında da supramarjinal girusu da dahil olmak üzere parietal loblardan yüksek miktarda veri alan has-

talarda yapılan incelemelerden edinilmiştir. Buralara alınan zarar, bu bölümün başında gördüğümüz Jason'da olan akinetik mütizme veya uyanık komaya sebebiyet verebilir. Az sayıda hasta birkaç hafta içerisinde iyileşir ve "Bilincim tamamen yerindeydi ve neler olduğunun farkındaydım doktor. Tüm sorularınızı anlıyordum ama içimden cevap vermek veya herhangi bir şey yapmak gelmiyordu" gibi şeyler söylerler. Öyle görünüyor ki bir şeyi istemek önemli ölçüde anterior singulata bağlı bir durum.

Anterior singulatın zarar görmesinin bir diğer sonucu da kişinin elinin kendisinin yapmasını "istemediği" şeyleri yaptığı yabancı el sendromudur. Bu rahatsızlığa sahip bir kadını Oxford'da (Peter Halligan'la birlikte) görmüştüm. Hastanın sol eli kendiliğinden nesnelere uzanıyor ve onları tutuyordu; kadın da sağ elini kullanarak parmaklarına bu nesneleri bıraktırmaya çabalamak zorunda kalıyordu (Sınıfımdaki kimi erkek öğrenciler bu duruma "üçüncü randevu" adını taktı). Yabancı el sendromu felsefi bir sorunu nörolojik bir soruna dönüştüren anterior singulatın özgür iradedeki önemli rolünün altını çiziyor.

Felsefe, qualia ve onun kendilikle olan ilişkisi gibi soyut sorgulamalarda bulunarak bilinç sorunsalına yeni bir bakış açısı getirdi. Psikanaliz bilinçli ve bilinçdışı beyin süreçleri konusunda hâlâ sorunu çerçevelendirebiliyorken; net bir biçimde sınanabilir teoriler kuramadığı gibi bunları sınayabilecek araçlara da sahip değil. Bu bölümdeki amacım nörobilim ve nörolojinin yalnızca dışarıdan davranışları gözlemleyerek değil; beynin iç işleyişini de inceleyerek kendiliğin yapısını ve işlevini anlamamız için bizlere yeni ve eşsiz bir fırsat sunduğunu göstermekti.[17] Bu bölümdeki gibi kendiliklerinin birliğinde noksanlıklar

[17] Biyolojide, tamamen işlevsel yaklaşımı veya kara kutu yaklaşımını savunanlarla indirgemeciliği ya da karmaşık işlevleri üretmek için bileşen parçaların nasıl bir etkileşimde bulunduğu anlayışını destekleyenler arasında çok uzun zamandır bir gerilim mevcuttur. İki grup çoğu zaman birbirini hor görür. Psikologlar genellikle kara kutu işlevselciliğini [fonsiyonalizm] tutarken – benim "nöron kıskançlığı" adını verdiğim bir sendrom olan– indirgemeci nörobilime saldırırlar. Bağış yapan kurumlardan gelen fonların büyük bir kısmının adaletsiz bir biçimde nöro-indirgemecilere aktığı gerçeği karşısında bu sendrom kısmen yerinde bir tepki. Nörobilim, ayrıca daha ziyade (bilim insanları da dahil olmak üzere) insanların beyin resimleri üzerindeki o eğlenceli renkli noktalara yani beyin görüntüleme sonuçlarına bakmaktan

hoşlanmaları nedeniyle popüler medyanın ilgisinden de aslan payını kapar. Nörobilim Derneğinde yakın zamanda gerçekleşmiş olan bir toplantıda bir meslektaşım yanıma gelerek beyin mekanizmalarını incelemek üzere karmaşık bilişsel-algısal bir yöntem kullanarak yaptığı ayrıntılı bir beyin görüntüleme deneyinden bahsetti. "Beynin hangi alanının aydınlandığını asla tahmin edemezsiniz, Dr. Ramachandran" dedi heyecanla. Muzip bir ifadeyle "Yoksa anterior singulat mı?" diye sordum. Her ne kadar sadece tahminde bulunmuş olsam da bu deneylerin pek çoğunda anterior singulat aydınlandığından tahminler çoktan benden yanaydı ama o bunu fark edememiş olmanın şaşkınlığı içerisinde kalakaldı.

Fakat saf psikolojinin veya (Stuart Sutherland'in bir keresinde "düşüncenin yedeği olarak akış çizgelerinin fiyakalı bir gösterimi" olarak tanımladığı) "kara kutuculuğun" tek başına, yapının üzerine işlev haritalandırmanın en etkili yöntem olduğu biyolojide devrimsel nitelikte aşamalar kaydedebilmesi pek olası değildir (Ben psikolojiyi biyolojinin bir dalı olarak değerlendirirdim). Bu noktayı genetik ve moleküler biyoloji tarihinden bir analoji kullanarak anlamanızı sağlamaya çalışacağım.

Genlerin katı parçacıklı doğasını kuran Mendel'in soyaçekim yasaları kara kutu yaklaşımına bir örnekti. Bu yasalar sadece farklı türde bezelye bitkilerinin çiftleştirilmesinden meydana gelen kalıtım modellerinin incelenmesiyle ortaya çıkmıştır. Mendel yalnızca melezlerin yüzeysel görünümlerine bakarak ve genlerin mevcudiyetine dair çıkarımda bulunarak yasalarını ortaya koymuştu. Fakat genlerin ne olduğundan veya nerede bulunduklarından haberi yoktu. Bu, Thomas Hunt Morgan'ın meyve sineklerinin kromozomlarını röntgenden geçirmesi ve kromozomların bükülme modellerindeki değişimlerle ilişkili olarak sineklerin görünümünde meydana gelen kalıtsal değişimleri (mutasyonlar) aydınlığa kavuşturmasıyla açığa çıktı (Nörolojideki lezyon çalışmalarıyla benzerlik taşıyor olabilir). Bu keşif biyologların, soyaçekimin taşıyıcıları olarak kromozom –ve içerisinde bulunan DNA– meselesine yoğunlaşmasını sağladı. Böylelikle DNA'nın çift sarmallı yapısının ve yaşamın genetik kodunun şifrelerinin çözümüne giden yol açılmış oldu. Ancak yaşamın moleküler düzeneği bir defa çözüldü mü sadece soyaçekimi açıklamakla kalmadı önceleri bizlere gizemli gelen birçok biyolojik fenomene de açıklık kazandırmış oldu.

Kilit düşünce, Crick ve Watson DNA'nın iki şeridiyle ebeveyn ve yavrusu arasındaki bütünleyiciliklerdeki analojiyi gördüğünde ve DNA'nın yapısal mantığının soyaçekime dayattığı işlevsel mantığı kavradığında ortaya çıktı: Üst düzey bir fenomen. O sezgi parlaması modern biyolojinin doğmasını sağladı. Aynı biçimde, yapıya işlev haritalandırma stratejisinin beyin işlevlerini de anlamaya yarayacak çözüm yolu olduğuna inanıyorum.

Bu kitapla daha yakından ilişkili olan keşif se, hipokampusun zarar görmesi durumunda ileriye dönük amneziye neden olduğunun anlaşılmasıdır. Bu durum biyologların, belleğin fiziksel temeli olan LTP'nin (uzun süreli potansiyel artışı) keşfine olanak sağlayan hipokampusteki sinapslara odaklanmalarına yaradı. Bu değişimler ilk olarak Eric Kandel tarafından *Aplysia* adındaki bir yumuşakça türünde fark edilmişti.

Genel olarak, katıksız kara kutu (yani psikolojinin) yaklaşımındaki problem,

ve bozukluklar barındıran hastaları inceleyerek insan olmanın anlamı üzerine daha derin sezgiler edinebiliriz.[18]

---

er ya da geç ufak bir dizi fenomeni açıklamak için karşınıza birden fazla rakip model çıkması ve bunlardan hangisinin doğru olduğunu anlayabilmek için tek yolun indirgemecilikten –kutuları açmaktan– geçmesi. İkinci bir problemse, sıklıkla geçici "yüzeysel düzeyde" bir niteliğe sahip olması, bununla belirli "üst düzey" veya makroskobik bir fenomeni belki kısmen "açıklayabilmesi" ancak diğer makroskobik fenomenleri açıklamakta veya bunlara dair öngörü geliştirmekte yetersiz kalmasıdır. Öte taraftan indirgemecilik, yalnızca sözü edilen fenomeni derinlikli bir biçimde açıklamakla kalmaz, aynı zamanda sıklıkla diğer birçok fenomene de açıklık getirmeyi başarır.

Ne yazık ki, pek çok fizyolog için indirgemecilik kendi içerisinde bir sona varmış, neredeyse bir fetiş halini almıştır. Bunu örneklendirmek üzere Horace Barlow'dan bir analoji kullanabiliriz. Aseksüel (partenojenetik) bir Marslı biyoloğun dünyaya indiğini farz edin. Tıpkı bir amip gibi ikiye ayrılarak çoğaldığından seksin ne olduğuna dair en ufak bir fikri yok. Bir insanı inceliyor ve bacaklarının arasından sallanan (bizim testis dediğimiz) iki yuvarlak nesne tespit ediyor. İndirgemeci bir Marslı olarak bunları parçalara ayırır ve mikroskopta inceleyerek spermle dolup taştıklarını görür fakat bunların ne işe yaradığını anlaması olanaksızdır. Barlow'un ifade etmeye çalıştığı şey, Marslı inceleme sırasında ne kadar titiz olursa olsun ve bunlar üzerinde ne kadar ayrıntılı bir analiz yaparsa yapsın, "makroskobik" fenomen seks hakkında bilgisi olmadığı sürece hiçbir zaman testislerin işlevini gerçekten anlayamayacaktır; spermlerin kıpırdayıp duran parazitler olduğunu dahi sanabilir. Beyin hücrelerini kayıt altına alan birçok fizyoloğumuz da (neyse ki tümü değil!) aseksüel Marslıyla aynı konumdadır.

İkinci noktaysa, belirli bir üst düzey işlevi (örneğin seks) açıklayabilmek için doğru seviyede indirgemeciliğe odaklanacak sezgilere sahip olmak gerekir. Eğer Watson ve Crick makromoleküler düzey (DNA) yerine atomun içindekilere, kromozomların atomik düzeyine veya yanlış moleküllere (örneğin DNA'ya değil de kromozomlardaki histonlara) odaklanmış olsaydı, soyaçekim mekanizmasını keşfetmekte hiçbir ilerleme kaydedemezlerdi.

[18] Bu bakımdan, normal denekler üzerinde yapılan en basit deneyler bile öğretici olabilir. Botvinick ve Cohen tarafından keşfedilen (1998) "lastik el yanılsamasından [rubber hand illusion]" ve "sahte kafa yanılsamasından [dummy-head illusion]" (Ramachandran ve Hirstein, 1998) etkilenerek gerçekleştirdiğim (öğrencim Laura Case'le birlikte) bir deneyden bahsedeceğim. Siz, okuyucu kel kafalı bir mankenin kafasına bakacak şekilde ondan bir adım kadar geride ayakta duruyorsunuz. Ben her ikinizin de sağında duracağım ve sol elimle (böylece elimi göremeyeceksiniz) rastgele bir biçimde kafanızın *arkasına* hafifçe vurup (özellikle de kulaklarınızı) sıvazlarken mükemmel bir uyum içerisinde sağ elimle aynı şeyi plastik mankenin kafasına da yapacağım. Yaklaşık iki dakika içerisinde kafanızdaki vurma ve sıvazlamanın bakmakta olduğunuz sahte kafadan kaynaklandığını hissetmeye başlayacaksınız. Özellikle kafalarının ileriye doğru yer değiştiğini "hayal ederek" bu deneyi yaşayan bazı insanlar önlerinde ikiz veya hayalet kafaları olduğu yanılsamasını geliştirir. Beyin, *görünen* plastik kafayla *hissettiği* kendi kafa-

Eğer bunda başarılı olursak, evrimde ilk kez bir tür geçmişe dönüp kendisine bakıp yalnızca kökenlerini anlamakla kalmayıp bu kavrayışı gerçekleştiren bilinçli aktörün de ne ya da kim olduğunu çözmüş olacak. Böylesi bir yolculuğun nihai sonucunun ne olacağını bilmiyoruz ama insanlığın giriştiği en muhteşem macera olduğuna hiç şüphe yok.

---

sına tam da aynı anda vurulabilmesini oldukça olanaksız bir durum olarak değerlendirir ve geçici bir süre için kafanızı mankenin omuzlarına yansıtır. Bu, yakın zamandaki önermelerin aksine, lastik el yanılsamasının temelinde basit çağrışımsal öğrenme olduğu fikrini reddettiğinden güçlü çıkarımlar içerir (Elinize her dokunulduğunda lastik ele de dokunulduğunu *hissedersiniz*). Nihayetinde kafanızın arkasına dokunulduğunu asla görmemişsinizdir. Gerçek elinizle birlikte, el duyumlarınızın biraz yerini şaşırdığına inanmak bir şeydir ancak bunları sahte bir kafanın arkasına yansıtmak bambaşka bir şeydir!

Deney, beyninizin kafanızın –ve hatta görünmeyen kısımlarının bile– içsel bir modelini ürettiğini ve mantıksal olarak çok saçma gelse de (yanlış bir biçimde) duyumlarınızın sahte kafadan geldiğini hissetmeniz için Bayesci sonuç çıkarımını kullandığını kanıtlar. Bunun gibi bir şey denemek migren belirtilerinizi hafifletir miydi? ("Migreni sahte kafa hissediyor, ben değil.") Doğrusu merak ediyorum.

İsveç'teki Karolinska Enstitüsünden Olaf Blanke ve Henrik Ehrsson kişiye kendisinin hareket ediyor olduğu video görüntüler izlettirilerek veya dokunarak beden dışı deneyimlerin tetiklenebileceğini gösterdiler. Laura Case, Elizabeth Seckel ve ben de bir Cadılar Bayramı maskesi takar ve görüntüde bir sağ-sol değişiminin yanı sıra zamanda hafif bir gecikme gerçekleştirirseniz böylesi yanılsamaların pekiştiğini ortaya koyduk. Aniden video görüntüsündeki "yabancıyı" yaşamaya ve onu kontrol etmeye başlarsınız. İlginç bir biçimde, gülümseyen bir maske takıyorsanız gerçekten de mutlu hissetmeye başlarsınız çünkü "oradaki siz" mutlu görünmektesiniz! Bunun depresyon "tedavisinde" kullanılıp kullanılamayacağı da benim için bir merak konusu.

SONSÖZ

....Hiçten yararlanır, havayı alır, bir yer, bir barınak bulur ona, bir ad verir.[*]

WILLIAM SHAKESPEARE

BU KİTAPTAKİ EN ÖNEMLİ KONULARDAN BİRİ –ister beden imgesinden, ayna nöronlarından, ister dilin evrimi veya otizmden bahsediyor olalım– içsel kendiliğinizin aynı zamanda mahremiyetini korurken (sosyal dünya da dahil olmak üzere) dünyayla nasıl etkileşime geçtiği sorunsalıdır. Kendi ile ötekiler arasındaki ilgi çekici karşılıklılık insanlarda özellikle oldukça gelişmiştir ve muhtemelen bir de yalnızca büyük kuyruksuz maymunların ilkel bir formunda bulunur. Zihinsel hastalıkların pek çok türünün bu dengeyi bozan düzensizliklerden kaynaklanıyor olabileceğini belirtmiştim. Böylesi bozuklukları anlamak soyut (veya felsefi mi demeliyim?) kendilik sorunsalını teorik bir düzlemde çözmemizi sağlamanın ötesinde zihinsel hastalıkları tedavi etmemize de yarayacak şekilde önümüzü açar.

Amacım her daim kendilik ve onun illetlerini açıklayacak yeni bir çerçeve yaratabilmek oldu. Sunduğum düşünce ve gözlemlerin yeni deneylere ışık tutacağını ve gelecekte daha uyumlu bir teori ortaya konmasına zemin hazırlayacağını umuyorum. Hoşunuza gitsin ya da gitmesin, erken safhalarında bilim genellikle böyle ilerler: Her şeyi kapsayan teoriler üretmeye kalkmadan önce durumu kavramak gerekir. İronik bir biçimde bilimin

[*] W. Shakespeare, *Bir Yaz Gecesi Rüyası*, çev. Bülent Bozkurt, Remzi Kitabevi, 2012

en eğlenceli olduğu evre de budur; yaptığınız her ufak deneyde kendinizi yeni bir fosili ortaya çıkaran Darwin veya kaynağını keşfetmek üzere Nil'in bir kıvrımını daha dönen Richard Burton gibi hissedersiniz. Onların mağrur endamını taşımıyor olsanız da tarzlarını taklit etmeye çalışırken varlıklarını da koruyucu melekleriniz olarak yanınızda hissedersiniz.

Başka bir disiplinden analoji kurmak gerekirse, şu an kimyanın 19. yüzyılda olduğuyla aynı seviyedeyiz: Temel unsurları keşfediyor, kategoriler halinde sınıflandırıyor ve aralarındaki etkileşimleri inceliyoruz. Hâlâ periyodik tabloya denk bir yapıya doğru giden yolumuzu sınıflandırıyoruz ancak atom teorisinin yakınına dahi yanaşmış değiliz. Kimyaya yanlış rehberlik eden çok olmuştur –gizemli bir maddenin varsayılması; uygulanabilmesi için flojistonun negatif bir ağırlığa sahip olması gerektiği ortaya çıkana kadar bazı kimyasal etkileşimlere açıklık getirmiş gibi görünen flojiston teorisi! Kimyagerler ayrıca sahte korelasyonlar da uydurmuşlardır. Örneğin elementlerin Batı müziğinde bir oktavda bulunan sekiz nota olan *do-re-mi-fa-sol-la-si-do*'ya benzer bir biçimde sekizlik demetler halinde bulunduğunu savunan John Newlands'ın oktavlar yasası gibi (Her ne kadar yanlış da olsa da bu düşünce periyodik tabloya zemin hazırlamıştır). İnsan kendiliğin de flojistonun kaderini paylaşmamasını umuyor!

Pek çok tuhaf nöropsikiyatrik sendromu anlayabilmek için evrimsel ve anatomik bir taslak biçimlendirerek işe başladım. Bu rahatsızlıkların tamamen insanın doğasından kaynaklanan özellikler olan bilinç ve kendilik farkındalığı bozuklukları olarak ele alınabileceğini düşünüyorum (Bir kuyruksuz maymunun Cotard sendromundan veya Tanrı yanılgısından mustarip olduğunu hayal etmek oldukça güç). Kimi bozukluklar beynin, (Capgras sendromunda veya apotemnofilide olduğu gibi) farklı beyin birimlerinden gelen çıktılar arasındaki katlanılamaz çelişkilerle baş etme çabasından veya (panik ataklarda görüldüğü üzere) içsel duygu durumlarıyla dışsal durumların bilişsel değerlendirmeleri arasındaki uyumsuzluklardan kaynaklanmaktadır. Diğer bozukluklar normalde uyum içerisinde olan kısmen ayna nöronları ve onların frontal loblar tarafından sağlanan

düzenlerini de içeren kendilik farkındalığı ve ötekine yönelik farkındalığın etkileşimindeki dengesizliklerden doğar.

Bu kitaba Disraeli'nin retorik sorusuyla başladım: "İnsan bir kuyruksuz maymun mudur yoksa melek mi?" Neredeyse otuz yıl boyunca bu konuyu tartışmış olan iki Victoria dönemi bilim insanı Huxley ve Owen arasındaki çatışmadan bahsettim. İlki kuyruksuz maymunlarla insanların beyinleri arasındaki sürekliliği vurgularken, ikincisi insanın eşsizliğinin altını çiziyordu. Beyne dair artan bilgilerimiz ışığında bu konuda daha fazla taraf tutmamız gerekmiyor. Soruyu soruş şeklinize göre her ikisi de bir bakıma haklıydı. Estetik kuşlarda, arılarda ve kelebeklerde bulunur ancak (tüm çağrışımları da dahil olmak üzere) "sanat" dediğimiz şey en fazla insanlara yakışır; gördüğümüz kadarıyla, sanat insanlarda da hayvanlarda bulunan devrelerin aynılarından faydalanıyor olsa bile. Mizah yalnızca insana özgüyken kahkaha değildir. Kimse bir sırtlanın veya gıdıklandığında "kahkaha atan" bir kuyruksuz maymunun mizah duygusuna sahip olduğunu iddia edemez. İlkel taklitler (örneğin bir kilidi açmak) orangutanlar tarafından da gerçekleştirilebilir fakat bir ceylanı mızrakla avlamak veya bir el baltası yapmak gibi daha fazla yetenek gerektiren taklitler –ve böylesi bir taklidin hemen ardından gelen hızlı özümseme ve gelişmiş bir kültürün yayılması– sadece insanlarda görülür. İnsanların gerçekleştirdiği taklit türü diğer her şeyin yanı sıra, ilkel primatlarda var olan ayna nöronu sistemine oranla daha karmaşık gelişmişlikteki bir sisteme gereksinim duyuyor olabilir. Elbette bir kuyruksuz maymun yeni şeyler öğrenebilir ve bunları belleğinde muhafaza edebilir. Fakat geçmişinden belirli olayları bilinçli bir şekilde bir araya getirerek, hayatına bir tür anlatı ve anlam katmak amacıyla otobiyografisini kurgulayamaz.

Ahlak –ve sonuçları değerlendirip aralarından seçim yapmak bakımından vazgeçilmez olan öncülü "özgür irade" – anterior singulat tarafından hangi seçimlerin yapılmış olduğuna dayanan değerleri taşıyan frontal lob yapılarına ihtiyaç duyar. Bu özelliğe yalnızca insanlarda rastlansa da büyük kuyruksuz maymunlarda daha basit empati formlarının bulunduğu da aşikârdır.

Karmaşık dil yapısı, simgesel oynamalar, soyut düşünce, eğretileme ve kendilik farkındalığının tümü hemen hemen kesinlikle insanlara özgüdür. Evrimsel kökenleri bakımından çeşitli tahminler sunarak işlevlerinin de kısmen angular girus ve Wernicke alanı gibi özelleşmiş yapılar tarafından yönetildiğini ileri sürmüştüm. Çokbileşenli, gelecekte kullanılmak üzere üretilmiş ve konumlandırılmış araçlarsa muhtemelen kuyruksuz maymunlarda atalarından ayrı yönde gelişen, insan beynine özgü bir diğer yapı olan supramarjinal girusa (inferior parietal lobcuk) gereksinim duyar. Kendilik farkındalığı (ve yerine kullanılabilen bir diğer kelime "bilinç") ele geçmesi güç fakat oldukça verimli bir kaynak olduğunu kanıtlamıştır ama nöroloji ve psikiyatri hastalarının zihinlerinin içsel yaşamını inceleyerek buna nasıl yaklaşılabileceğini de öğrendik. Kendilik farkındalığı bizi yalnızca insan kılmakla kalmayıp çelişkili bir biçimde sadece insan olmanın ötesine geçmek istememizi de sağlayan özelliğimizdir. BBC Reith'taki konferansımda da belirttiğim üzere, "Bilim bize sadece çirkin yaratıklar olduğumuzu söyler ama kendimizi hiç de böyle hissetmeyiz. Yaratıkların bedenine hapsolmuş melekler gibi hisseder ve ömür boyu kendimizi aşmaya açlık duyarız." İnsanın temel çıkmazı da en kısa haliyle budur.

Kendiliğin her biri çeşitli deneylerle aydınlatılabilecek ve araştırılabilecek birçok aşaması olduğunu gördük. Bu aşamaların günlük sıradan bilincimiz içerisinde nasıl uyum sağladığını anlamak için gerekli zemin hazırlanmış durumda. Dahası, kendilik bozukluğu olan zihinsel rahatsızlıkların en azından bazı formlarını tedavi etmek onlara dair sahip olduğumuz anlayışı geliştirebilir ve geleneksel yöntemlerin yerine yenilerini tasarlamamız için bizlere yardımcı olur.

Kendiliği anlamak için sahip olduğumuz arzu, tedavi yöntemleri geliştirme ihtiyacından değil, hepimizin paylaştığı çok daha derinlerden gelen bir dürtüden kaynaklanır: Kendimizi anlama arzusu. Kendilik farkındalığı evrim yoluyla bir defa geliştiğinde bir organizmanın "Ben kimim?" diye sorması kaçınılmazdı. Yaşanması zor, ucu bucağı olmayan mekânlar ve sonsuz bir zaman içerisinde Ben diye bir kişi oluştu. Bu kişi nereden

çıktı? Neden burada? Neden şimdi? Yıldız tozundan meydana gelen siz, şimdi bir falezin tepesinde durmuş, yıldızların aydınlattığı gökyüzüne bakarak kendi kökenlerinizi ve evrendeki yerinizi düşünüyorsunuz. Bundan 50 bin yıl önce aynı noktada muhtemelen başka bir insan durmuş ve tam da aynı soruyu sormuştu. Gizemliliğe meyilli, Nobel ödüllü fizikçi Erwin Schrödinger'in bir keresinde sorduğu gibi, "O gerçekten de başka birisi miydi?" Metafizikte –kendi zararımıza– başıboş dolaşıyoruz ancak insanoğlu olarak bunu yapmaktan da kendimizi alıkoyamıyoruz.

Bilinçli kendiliklerinin "sadece" beyinlerindeki akılsız atomların ve moleküllerin uyarılmalarından kaynaklanarak doğduğunu öğrenince insanlar genellikle bir hayalkırıklığı yaşıyor ama aslında yaşamamaları gerek. Bu yüzyıla ait en iyi fizikçilerden birçoğu –Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Wolfgang Pauli, Arthur Eddington ve James Jeans–, örneğin kuantum gibi maddenin temel bileşenlerinin kendisinin metafiziğe kaçan özellikleri dolayısıyla tamamen ürkütücü olmasa da oldukça gizemli olduğuna dikkat çekti. Yani atomlardan meydana geldiği için kendiliğin daha az saygı ve hayranlık uyandıracağından ya da olağanüstülüğünü yitireceğinden korkmamamız gerekir. Dilerseniz bu büyüleyiciliğe ve süreğen şaşkınlığa Tanrı adını verebilirsiniz.

> Charles Darwin'in kendisi de zaman zaman bu konularda karışık duygulara kapılıyordu: Tüm bu Yaratılış meselesinin insan zekâsı için fazla derin olduğunu hissediyorum. Bir köpek de Newton'ın zihnine dair kafa yorabilir! Her insanın umut etmesine ve neler yapabileceğine inanmasına müsaade edin.

Bir başka yerde de:

> Her yanımızı çevreleyen, tasarımın ve cömertliğin kanıtlarını başkaları kadar açık göremediğimi kabul ediyorum ve öyle olabilmeyi dilerdim. Bana dünyada çok fazla sefalet var gibi geliyor. Cömert ve her şeye gücü yeten bir Tanrı'nın, Ichneumonidaeyi [bir parazit yaban arısı ailesi] tırtılların canlı bedenleri içerisinde beslenerek yaşamalarına dair açık bir niyetle, kasten yarattığına veya bir kedinin farelerle oynama-

> sı gerektiğine kendimi ikna edemiyorum... Öte taraftan, bu muhteşem evrene, özellikle de insanın doğasına bakıp her şeyin bilek gücünün birer neticesi olduğu fikrine de bir türlü ikna olamıyorum.

Bu ifadeler[1] doğrudan yaratılışçıları hedef alır fakat Darwin'in niteleyici yorumları, sıklıkla tasvir edildiği o sıkı ateistten beklenebilecek yorumların çok uzağındadır.

Bilim insanı olarak Darwin, Gould, Pinker ve Dawkins'le aynı görüşteyim. En azından pek çoklarının bu ifadeyi kullanış şekline bakarak akıllı tasarımı savunanlara en ufak tahammülüm olmadığını da söyleyebilirim. Doğum yapan bir kadını veya lösemi servisinde ölmekte olan bir çocuğu izlemiş hiç kimse dünyanın bizlerin yararına, özel olarak üretilmiş bir yer olduğuna inanmaz. Yine de insanoğlu olarak –boynumuzu büküp– kabul etmeliyiz ki, beyni ve yarattığı kozmosu her ne kadar derinlemesine anlarsak anlayalım, nihai kökenlerimiz sorunsalı daima bizimle kalacak.

[1] Darwin'e dair bu iki alıntı 21 Nisan 1862 tarihli *London Illustrated News*'dan ("Tüm bu Yaratılış meselesinin...") ve 22 Mayıs 1860 tarihli Darwin'in Asa Gray'e yazdığı mektuptan ("Her yanımızı çevreleyen...") alınmıştır.

TERİMLER

İtalik olarak yazılmış kelimelerin kendi madde başlıkları mevcuttur.

AFAZİ: Çoğu zaman felç sonucu meydana gelen, dilin kavranması veya üretiminde kendini gösteren bir rahatsızlıktır. Afazinin üç temel türü vardır: Anomi (kelimeleri bulmada güçlük yaşama), Broca afazisi (dilbilgisel aslında dilin derin yapılarıyla sıkıntı yaşama) ve Wernicke afazisi (anlamın kavranması ve ifade edilmesinde zorlanma).

AGNOZİ: İlgili (görme veya işitme gibi) duyusal birimler zarar görmemiş, bellek veya zekâ konusunda da herhangi bir kayıp yaşanmamış olmasına rağmen nesneleri ve insanları tanıyamamak ve kimliklerini saptayamamak şeklinde tezahür eden nadir bir rahatsızlık.

AMES ODASI GÖZ YANILMASI: Deforme edilmiş bir oda kullanılarak, odanın bir köşesinde duran kişi dev gibi görünürken, diğer köşedekinin cüce gibi göründüğü bir göz yanılması yaratılır.

AMNEZİ: Belleğin zedelenmesi veya yitmesi durumudur. En yaygın iki formundan biri (yeni anılar edinilemeyen) ileriye dönük amnezi, diğeriyse (geçmiş anıların yitimi olan) geriye dönük amnezidir.

AMİGDALA: Limbik sistemin önemli bir unsuru olan, *temporal lobların* ön bağlarında bulunan bir yapıdır. *Fusiform girus*tan gelen yansıtımlar da dahil olmak üzere birden fazla paralel veri alır. Amigdala *sempatik sinir sisteminin* (dövüş-kaç tepkilerinin) harekete geçmesine yardımcı olur. Amigdala, *hipotalamus* aracılığıyla nesnelere karşı –beslenmek, kaçmak, dövüşmek ve seks yapmak gibi– uygun tepkilerin doğmasını sağlayacak çıktılar gönderir. Duygusal bileşeniyse (öznel duygular) kısmen *frontal loblarla* olan bağlantıları içerir.

ANGULAR GİRUS: *Parietal lobun* aşağısında, *oksipital* ve *temporal loblarla* birleştiği noktaya yakın bir beyin alanıdır. Üst düzey soyutlama ve okuma, yazma, aritmetik, sağ-sol ayrımı,

sözcük temsilleri, parmakların temsili ve muhtemelen eğretilemelerle atasözlerinin kavranması gibi becerilerle ilişkilidir. Angular girus büyük olasılıkla insanlara özgüdür. Ayrıca dünyayı hem mekânsal hem de (belki de) eğretilemesel olarak bir başkasının bakış açısıyla görmenizi sağlayan –ahlakın temel malzemesi– *ayna nöronları* açısından zengindir.

ANOSOGNOZİ: Engel sahibi bir kişinin bunun farkında değil gibi göründüğü veya sakatlığının varlığını inkâr ettiği bir sendromdur (*Anosognozi* "hastalığın inkârı"nın Yunancasıdır).

ANTERİOR SİNGULAT: Beynin sol ve sağ yarıkürelerini bağlayan, korpus kallosum adındaki sinir dokuları öbeğinin ön tarafını kısmen çevreleyen, C biçimindeki kortikal dokudur. Anterior singulat birçok –neredeyse haddinden fazla– beyin görüntüleme çalışmasında "aydınlanır." Bu yapının özgür irade, tetikte olma ve dikkat konularında rol aldığı düşünülür.

APOTEMNOFİLİ: Diğer açılardan zihinsel olarak gayet ehil bir kişinin, kendisini "bir bütün olarak hissedebilmek" adına tamamen sağlıklı olan bir uzvunu ampüte etme arzusu taşıdığı nörolojik bir rahatsızlıktır. Freudcu eski açıklama biçimi hastanın penis benzeri büyük bir ampütasyon güdüğü istediği yönündedir. Aynı zamanda beden bütünlüğüne ilişkin kimlik bozukluğu olarak da adlandırılır.

APRAKSİ: Beklenenin farkında olunmasına ve fiziksel yeterlilikle arzuya sahip olunmasına rağmen öğrenilmiş kasıtlı eylemleri gerçekleştirme becerisi yoksunluğu olarak karakterize edilen nörolojik rahatsızlık.

ASPERGER SENDROMU: İnsanların normal dil becerilerine ve bilişsel bir gelişime sahip olduğu ancak sosyal etkileşim konusunda belirgin sıkıntıların gözlemlendiği bir tür *otizmdir*.

AKSON: Hücrenin, hedef hücrelere bilgi yollamasını sağlayan lif benzeri nöron uzantılarıdır.

AYNA NÖRONLARI: Aslen maymunların *frontal loblarında* (insanlardaki Broca'nın dil alanına benzer bir bölgede) tanımlanmış olan nöronlardır. Maymun bir nesneye uzandığında veya sadece bir diğer maymunun aynı şeyi yapmaya başladığını seyretmesiyle diğer maymunun niyetini taklit etmesi ya da zihnini okuması sırasında nöronlar etkinleşir. Ayna nöronlarının dokunmayla da ilişkili olduğu keşfedilmiştir; yani bir kişiye dokunulduğunda ve hatta o bir başkasının okşandığını gördüğünde kişinin duyusal dokunma ayna nöronları et-

kinlik gösterir. Ayna nöronları ayrıca (*insula*daki) yüz ifadelerini gerçekleştirmek, tanımak ve (*anterior singulat*ta) ağrı "empatisi" için de varlık gösterir.

BAZAL GANGLİON: Kaudat çekirdek, putamen, globus pallidus ve siyah maddeyi de içeren nöron demetleridir. Beynin derinlerinde yer alan bazal ganglion hareket, özellikle de postürün kontrolü ve dengeyle motor korteks tarafından düzenlenen daha istemli hareketleri gerçekleştiren belirli kasların bilinçdışı ayarlamalarında önemli bir rol oynar (*frontal lob*a *bkz.*). Bir civatayı sıkıştırırken uygulanan parmak ve bilek hareketleri motor korteks tarafından kontrol edilir, fakat bunu yapabilmek için dirseği ve omzu ayarlayan bazal gangliondur. Siyah maddede hücre ölümü yaşanması, sert bir yürüme şekli ve postüral ayarlamaların yokluğu gibi Parkinson hastalığı göstergelerindendir.

BEYİN SAPI: *Beyin yarıküreleri*nin omurilikten ve yarıküresel sinirlerden bilgi alıp gönderdiği ana rotadır. Ayrıca doğrudan (şaşırmak, göz kırpmak, gülümsemek, ısırmak, öpmek, dudakları büzmek ve benzeri) yüz ifadelerini gerçekleştiren kaslara uzanan kraniyal sinirleri oluşturur ve yutkunmayla bağırma gibi becerileri kolaylıştırır. Beyin sapı diğer şeylerin yanı sıra aynı zamanda solunum ve kalp ritminin düzenini de sağlar.

BEYİNCİK: (SEREBELLUM): Motor kontrol ve bilişsel işlevlerin kimi yönlerinde önemli bir rol oynayan, beynin en eski bölgesidir. Serebellum (yani Latincede "küçük beyin") koordinasyon, hassasiyet ve hareketlerin doğru zamanlanması gibi işlevlere katkı sağlar.

BEYİN KORTEKSİ: *Beyin yarıkürelerinin* en dış katmanıdır. Algı, incelikli duygular, soyut düşünme ve planlama gibi her tür üst düzey işlevden sorumludur. Özellikle insanlarda ve bir noktaya kadar yunuslar ve fillerde de gelişmiştir.

BEYİN YARIKÜRELERİ: Beynin farklı konularda özelleşmiş iki yarısıdır –sol yarıküre, konuşma, yazma, dil ve hesaplamalarda; sağ yarıküreyse mekânsal beceriler, görmedeki yüz tanıma ve müzikal algının bazı yönlerinde (ritim veya vuruşlardan ziyade gamlarda) özelleşmiştir. Tahmini bir varsayım sol yarıkürenin yarışı kazanmak için her şeyi kitabına uydurmaya çalışan bir "uyumcu"; sağ yarıküreninse sürekli gerçeğe uygunluğa bakan, şeytanın avukatı olduğunu iddia

eder. Freudcu *savunma mekanizmaları* muhtemelen davranışlara uyum ve istikrar getirmek üzere sol yarıkürede evrimleşmiştir.

BİLİŞ: Organizmanın çevresindeki olaylar veya nesnelere dair veri ya da farkındalık kazanması ve bunu kavrayış ve problem çözme için kullanma süreci veya süreçleridir.

BİLİŞSEL PSİKOLOJİ: Beyindeki veri işleme sürecine dair yürütülen bilimsel çalışmadır. Bilişsel psikologlar genelde veri işleme aşamalarını ayırmaya yönelik deneyler yaparlar. Her bir aşama belirli özelleşmiş hesaplamaların, veri bir diğer kutuya geçmeden önce gerçekleştirildiği bir *kara kutu* olarak betimlenebilir, böylelikle araştırmacı bir akış çizgesi hazırlayabilir. İngiliz psikolog Stuart Sutherland bilişsel psikolojiyi "düşünce yerine akış çizgelerinin gösterişli bir teşhiri" olarak tanımlamıştır.

BİLİŞSEL NÖROBİLİM: Biliş ve algıya nörolojik açıklamalar getirmeye çalışan disiplindir. Klinik yan ürünlerin ortaya çıktığı olsa da asıl vurgu temel bilimlerdedir.

BİPOLAR BOZUKLUK: Şiddetli duygudurum değişiklikleriyle betimlenen psikiyatrik bir rahatsızlıktır. Bireyler yüksek enerjili ve yaratıcılık içeren manik dönemlerle düşük enerjili ve mutsuzluk içeren depresif dönemler yaşarlar. Aynı zamanda manik depresif bozukluk adını da alır.

BİRİMLER ARASI: Dokunma, işitme, görme gibi farklı duyusal sistemler arasındaki etkileşimleri tarif eder. Eğer size tarifi olanaksız, gelişigüzel biçimde bir nesne gösterir ve gözlerinizi bağlayıp benzer nesnelerin arasından ellerinizi kullanarak bu nesneyi ayırt etmenizi istesem bunu gerçekleştirmek için birimler arası etkileşimleri kullanmanız gerekir. Bu etkileşimler özellikle *inferior parietal lobcukta* (ve *angular girusta*) ve (birçok beyin bölgesinden veri alan, beynin her iki yanında da bulunan bir hücre tabakası olan) klaustrum ve *insula* gibi belirli bazı diğer yapılarda meydana gelir.

BROCA ALANI: Sol *frontal lob*da yer alan ve sözdizimsel yapıya sahip konuşmaların üretilmesinden sorumlu bölgedir.

CAPGRAS SENDROMU: Kişinin –genelde ebeveynleri, eşi, çocukları veya kardeşleri gibi– yakın akrabalarının sahtekâr olduklarına inandıkları nadir görülen bir sendromdur. Beynin yüzleri tanımak ve duygusal tepkiler vermekle ilgilenen alanları arasındaki bağlantıların zarar görmesinden kaynaklanıyor

olabilir. Capgras sendromu olan birisi sevdiklerinin yüzünü tanıyabilir fakat normalde o kişinin uyandıracağı duygusal tepkiyi hissedemez. Aynı zamanda Capgras kuruntusu adını da alır.

COTARD SENDROMU: Hastanın kendisinin ölü olduğunu ve hatta çürümüş et kokusu aldığını veya derisinde kurtların kıpırdadığını (ya da aynı derecede saçma başka yanılsamalar) iddia ettiği bir rahatsızlıktır. Yalnızca (yüzleri tanımak gibi) bir duyusal alanın değil, tüm duyusal alanların limbik sistemle olan bağlarının yitirildiği *Capgras sendromu*nun daha abartılmış bir hali olabilir ve hem dünya hem de kişinin kendisiyle tamamen bir duygusal kopuş yaşanmasına neden olur.

ÇAĞRIŞIMSAL ÖĞRENME: Her zaman birlikte meydana gelen (örneğin külkedisiyle balkabağı gibi) iki fenomenden birine maruz kalınmasının akabinde iki şeyden diğerinin anısını, kendiliğinden canlandırdığı bir tür öğrenme yoludur. Sıklıkla yanlış bir biçimde *sinestezi*nin açıklaması olarak başvurulur.

DOĞAL SEÇİLİM: Eşeyli üreme genlerin yeni kombinasyonlara karılmasıyla sonuçlanır. Öldürücü nitelikte olmayan mutasyonlar kendiliğinden doğar. Kimi türleri mevcut çervelerine daha iyi uyum sağlar hale getiren bu mutasyonlar veya gen kombinasyonları, daha sık hayatta kalanlardır çünkü ebeveynleri de daha fazla hayatta kalmış ve üremiştir. Bu terim (tüm türlerin bir seferde yaratıldığını savunan) yaratılışçılığın karşıtı olarak ve insanların çiftlik hayvanları ve bitkileri geliştirmek için sergiledikleri yapay seçilime tezat teşkil edecek şekilde kullanılır. Doğal seçilim evrimle eşanlamlı değil; evrimsel değişime götüren bir mekanizmadır.

DENDRİT: Nöron hücre gövdesinin ağacımsı uzantısıdır. Hücre gövdesinin beraberinde bu da diğer nöronlardan veri alır.

ELEKTROENSEFALOGRAFİ (EEG): Duyusal uyaranlara tepki olarak beyinde gerçekleşen elektrik etkinliğinin ölçüsüdür. Kafatasının yüzeyine (ya da nadiren de olsa kafanın içerisine) elektrotlar yerleştirerek sürekli uyaranlar gönderilir ve sonrasında bir bilgisayar yardımıyla sonuçların ortalaması alınır.

ENGELLEME: Nöronlarla ilgili olarak, reseptör hücrelerin harekete geçmesini engellemeye yarayan sinaptik bir iletidir.

EPİZODİK BELLEK : Kişisel deneyimlerinizde bulunan belirli olaylara yönelik anıdır.

EKSAPTASYON: Doğal seçilim yoluyla belirli bir işlevi gerçekleştirmek üzere gelişmiş –daha ileri doğal seçilimler sırasında da ayrıntılandırılmış– ve akabinde tamamen yeni alakasız bir işlevde kullanılan yapıdır. Örneğin sesleri güçlendirmek için evrimleşen kulaktaki kemikler, sürüngenlerin çiğnemek için kullandıkları çene kemiklerinden eksaptasyona uğramıştır. Bilgisayar uzmanları ve evrimsel psikologlar bu düşünceyi rahatsız edici bulur.

ESKİ YOLAK: : Görme süreci açısından beyinde var olan iki temel yolaktan daha eski olanıdır. Bu yolak *talamus* aracılığıyla (beyin kökündeki ilkel bir beyin yapısı olan) superior kollikulustan *parietal loblara* uzanır. Eski yolak kişi bilinçli bir biçimde nesneleri tanımasa bile onlara yönelik gözleri ve elleri hareket ettirmeye yardımcı olmak için *"nasıl" koluna* yakınsar. Yalnızca *yeni yolak* hasar gördüğünde *körgörü*ye aracılık edilmesinde eski yolak devreye girer.

FELÇ: Damardaki kan pıhtılaşması sonucu beyne kan temininin engellenmesi, damar duvarında bozulma veya pıhtı ya da herhangi bir yerdeki yaralanmadan kaynaklanan yağ globülünün akışı engellemesi. Etkilenen alandaki sinir hücreleri (kan tarafından taşındığından dolayı) oksijenden yoksun kalır ve işlev gösteremeyip ölerek bedenin o parçasını bu hücreler tarafından yönetilmeye bırakıp onu da işlevsiz hale getirir. Batıda görülen başlıca ölüm nedenlerinden biri, felcin bilinç ve beyin işlevlerinde kayba ve nihayetinde ölüme yol açmasıdır. Geçen on yıl içerisinde çalışmalar gösterdi ki, kimi felçli hastalarda bir aynadan alınan geribildirimler koldaki duyusal ve motor işlevlerin iyileşmesini ivmelendirebiliyor.

FRONTAL LOB: Her bir *beyin yarıküresinin* dört bölümünden biridir (Diğer üçü; *parietal, temporal* ve *oksipital loblar*dır). Frontal loblara, bedenin aksi tarafındaki kaslara komut gönderen motor korteks; bu komutları yöneten premotor korteks ve ahlak, yargı, etik, hırs, kişilik, karakter ve benzeri diğer insana ait özelliklerin merkezi prefrontal korteks de dahildir.

FUSİFORM GİRUS: *Temporal lobun* alt, iç kısmında yer alan, renkleri, yüzleri ve diğer nesneleri tanımakta özelleşmiş alt bölümleri bulunan girustur.

GALVANİK DERİ TEPKİSİ (GDT): Heyecan verici ya da dikkate değer (bir yılan, eşiniz, av ya da hırsız gibi) bir şey gördüğünüzde veya duyduğunuzda *hipotalamus*unuz etkinleşir; bu da ter-

lemenize neden olarak derinizin elektrik direncini değiştirir. Bu direncin ölçümüyse duygusal uyarılmanıza dair nesnel bir ölçüm sunar. Aynı zamanda deri iletkenlik tepkisi adını da alır.

GERİ ALIM: Salınmış olan sinir taşıyıcılarının daha sonra yeniden kullanılmak üzere sinapsta emilmesi sürecidir.

HAYALET UZUV: Bir kaza veya ampütasyon sonucu yitirilmiş olan bir uzvun algılanan varlığı.

"HER NEYSE" KANALI: Güzelce tanımlanmamış veya anatomik olarak tarif edilmemiş olan bu yolak *temporal loblar*dan, baktığınız şeyin biyolojik değeriyle ilgilenen kısımları içerir. *Superior temporal sulkus*, *amigdala* ve *insulayla* da bağlantılar taşır. Ayrıca 3. yolak olarak da adlandırılır.

HİPOKAMPUS: *Temporal lob*lar içerisinde yer alan, deniz atı biçimindeki yapıdır. Bellek, özellikle de yeni anıların edinimi işlevini yerine getirir.

HİPOTALAMUS: Farklı işlevlere sahip birçok hücre grubundan meydana gelen karmaşık bir beyin yapısıdır. Duygular, iç organların etkinliklerinin düzenlenmesi, *otonomik sinir sistemi*nden gelen verilerin takibi ve hipofiz bezlerinin kontrol edilmesi bu işlevler arasındadır.

HOMİNİNLER: Yakın zamanda şempanzeleri (*Pan*), insan ve soyu tükenmiş ön insan türlerini (*Homo*) ve insan ile kuyruksuz maymun türü özelliklere sahip kimi geçmişten kalan (*Australopithecus* gibi) türleri de kapsayacak şekilde yeniden sınıflandırılan bir taksonomik gruptur. İnsansıların gorillerden (yani gorillini soyundan) ayrışmış olduğu düşünülür.

HORMONLAR: Hedef hücrelerin etkinliğini düzenlemek amacıyla iç salgı bezleri tarafından salgılanan kimyasal habercilerdir. Cinsel gelişim, kalsiyum ve kemik metabolizması, büyüme ve diğer pek çok etkinlikte rol oynarlar.

İLKEL DİL: Atalarımızda var olmuş olabilecek, dil evriminin farzedilen erken aşamalarıdır. Kelimeleri doğru sırada bir araya getirerek ("Tarzan öldürmek kuyruksuz maymun" gibi) bir anlam aktarabilir ancak bir *sözdizim* taşımaz. Bu kelime Hawaii Üniversitesinden Derek Bickerton tarafından öne sürülmüştür.

İNFERİOR PARİETAL LOBCUK (IPL): *Superior parietal lobcuğun* hemen altında bulunan *parietal lobun* merkezindeki bir kortikal bölgedir. Kuyruksuz maymunlarla kıyaslandığında, in-

sanlarda özellikle sol tarafta defalarca kat daha büyük bir hal almıştır. İnsanlarda IPL tamamen yeni iki yapıya ayrılmıştır: Alet kullanımı gibi beceri gerektiren eylemlerde yer alan (üstteki) *supramarjinal girus* ve aritmetik, okumak, isimlendirmek, yazmak ve muhtemelen eğretilemeli düşüncede de kullanılan *angular girus*.

İNDİRGEMECİLİK: Dünyayı anlamak için bilim insanları tarafından kullanılan en başarılı yöntemdir. Sadece bütünün, bütünleyici parçalar arasındaki meşru (toplama değil de) etkileşimlere dayanarak açıklanabilir olduğu masum iddiasını taşır. Örneğin soyaçekim genetik koda ve DNA diziliminin bütünleyiciliğine "indirgenmiştir." Karmaşık bir fenomeni bileşenlerine indirgemek karmaşık fenomenin varlığını inkâr etmez. İnsanın kavramasını kolaylaştırmak adına, karmaşık fenomenler aynı zamanda fenomenle "aynı düzeyde" bir tanıma sahip nedenler ve etkiler arasındaki meşru etkileşimlere dayanılarak da tarif edilebilir (örneğin doktorunuzun size "Hastalığınız yaşam gücünüzün düşmesinden kaynaklanıyor" demesi gibi) fakat bu bizi çok nadiren bir yerlere götürür. Birçok psikolog ve hatta kimi biyolog örneğin spermin seks hakkında bir şey bilmeden, yalnızca moleküler bileşenlerinin bilinmesiyle açıklanamayacağını iddia ederek indirgemeciliğe kızar. Tam tersine birçok nörobilimciyse, yüksek düzey fenomenlere açıklık getirmeye yardımcı olup olamadığından oldukça bağımsız olarak kendi açısından indirgemecilikten büyülenmiştir.

İNSULA: Beynin yan tarafındaki kıvrımlara gömülü, her biri birçok alt bölüme sahip anterior, orta ve posterior kısımlara ayrılmış korteks adasıdır. İnsul, iç organlardan tat, koku ve ağrı verileri aldığı gibi duyusal veriler de edinir. Ayrıca somatik duyusal korteksten (yani dokunma, kas ve eklem ve konum hissi) ve (kulaktaki denge organları olan) vestibüler sistemden de veri alır. Bu etkileşimler sayesinde insula bir kişinin "içgüdüsel düzeyinin" inşa edilmesine yardımcı olur, fakat tamamen açıklanmış bir tür ilkel "beden imgesi" oluşturamaz. Dahası insula hem tiksinti uyandıran yüz ifadelerini algılayan hem de hoşa gitmeyen yiyecek ve kokulara karşı tiksinti gösteren *ayna nöronlarına* sahiptir. İnsula, parabrakiyal çekirdek aracılığıyla *amigdala* ve *anterior singulata* bağlıdır.

İŞLEMSEL BELLEK: Bilinçli bir şekilde yeniden getirilebilen (Paris'in Fransa'nın başkenti olması gibi) belirli bilgilerin deposu olan bildirimsel belleğin aksine, (bisiklet kullanmayı öğrenmek gibi) becerilerin belleğidir.

İŞLEVSEL MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME (fMRI): Kişi belirli bir motor, algısal veya bilişsel görev yerine getirdiğinde beyindeki hangi anatomik bölgelerin etkinlik gösterdiğini saptamaya yarayan –(hiçbir şey yapmayan birinin) temel beyin etkinliğinin görev sırasındaki etkinliğini ayrıştıran– bir tekniktir. Örneğin bir Almanın beyin etkinliğini İngilizinkinden çıkarmak beynin "mizah merkezini" açığa çıkartabilir.

KARA KUTU: 1980 ve 1990'lı yıllarda gelişen modern beyin görüntüleme teknolojilerinden önce beynin içine göz atabilmenin hiçbir yolu olmadığı için bir kara kutuya benzetiliyordu (Bu deyim elektrik mühendisliğinden ödünç alındı). Kara kutu yaklaşımı, beynin anatomisine dair bilgilere yaslanmadan akış çizgeleri veya beyindeki veri işleme sürecinin sözde aşamalarını içeren çizelgeler hazırlayan bilişsel ve algısal psikologlar tarafından da tercih edilmiştir.

KENDİ-ÖTEKİ AYRIMI: Kendinizi, iç dünyası öteki insanların iç dünyalarından ayrı, kendilik bilinci olan biri olarak hissetme becerisidir. Böylesi bir ayrım bencillik veya ötekilere karşı empati yoksunluğu duymak anlamlarına gelmez ama o yönde bir eğilim gösteriyor olabilir. Kendi-öteki ayrımında yaşanan rahatsızlıklar, 9. Bölümde de üzerinde durduğumuz üzere pek çok tuhaf türde nöropsikiyatrik hastalığın altında yatıyor olabilir.

KORO: Söylendiğine göre Asyalı erkeklerin başına bela olup penislerinin küçüldüğüne ve nihayetinde düşebileceğine dair bir yanılgı geliştirmelerine yol açan bir rahatsızlıktır. Bu sendromun aksi –ihtiyarlayan beyaz erkeklerin penislerinin büyüyor olduğuna dair bir yanılgı edinmeleri– ise (meslektaşımız Stuart Anstis tarafından da belirtildiği üzere) çok daha yaygındır. Fakat resmi bir isim almamıştır.

KONİ HÜCRESİ: Görme amacıyla retinada yer alan ana reseptör hücredir. Koniler renklere karşı duyarlıdır ve esasen gündüz görüşü için kullanılırlar.

KÖRGÖRÜ: Bazı hastalarda görme korteklerine aldıkları bir hasar sonucu etkin bir biçimde körlük oluştuğu, fakat nesneleri görmüyor olsalar normalde gerçekleştirmeleri olanaksız

olan işleri başarabildikleri görülen bir durumdur. Örneğin bir sopayı işaret edebilir ve bilinçli olarak onu algılamasalar da yatay mı yoksa dikey mi durduğunu doğru bir şekilde tarif edebilirler. Öyle görünüyor ki görsel bilgi beyindeki iki yolakta hareket ediyor: *eski yolak* ve *yeni yolak.* Eğer sadece yeni yolak hasar görmüşse hasta görme becerisini kaybedebiliyor fakat yeri ve konumuna dair farkındalığını koruyor.

LİMBİK SİSTEM: Duyguları bir düzene sokmaya yarayan, *–amigdala, anterior singulat,* forniks, *hipotalamus,* hipokampus ve septumu da kapsayan– bir beyin yapısı grubudur.

MOTOR NÖRON: Merkezi sinir sisteminden bir kasa bilgi taşıyan nörondur. Ayrıca eylemler için gereken bir kas kasılma dizisini programlamaya yarayan motor-komut nöronlarını genel olarak dahil etmekte de kullanılır. :

MU DALGALARI: *Otizm*de zarar görmüş olan bazı belirli beyin dalgalarıdır. Mu dalgaları ayna nöronu işlevi için bir gösterge olabilir de olmayabilir de ama ayna nöronu sistemiyle yakın bir bağ kurarak hem eylemin performansı hem de gözlemlenmesi sırasında bastırılırlar.

"NASIL" KANALI: Görme korteksinden *parietal loba* uzanan bedeniniz ve çevrenizle ilişkili olarak kolunuzu ve bacağınızı nasıl hareket ettirdiğinizi belirleyen kas seğirmesi dizilerini yönetmeye yarayan kanaldır. Bir nesneye isabetli bir biçimde uzanmak, onu kavramak, çekmek, itmek ve diğer nesne kullanımları için bu yolağa ihtiyaç duyarsınız. *Temporal loblardaki "ne" kanalından* ayırt edilebilir. *Eski yolak* superior kollikulustan başlayıp *parietal lob*a "nasıl" kanalıyla yakınsayarak yansırken, hem "ne" hem de "nasıl" kanallarının her ikisi de *yeni yolak*tan sapar. Ayrıca 1. yolak adını da alır.

"NE" KANALI: Nesneleri, anlamlarını ve değerlerini tanımakla görevli *temporal lob* yolağı. Ayrıca 2. yolak adını da alır. *Yeni yolak* ve *"nasıl" koluna* da bakınız.

NÖRON: Sinir hücresi. Bilginin alımı ve iletimi konusunda özelleşmiş ve *akson* adını alan lifimsi uzun aktarımlar ve daha kısa, *dendrit* adında dalımsı aktarımlarla nitelendirilir.

OKSİPİTAL LOB: Her bir *beyin yarıküresinin* dört alt bölümünden biridir (diğerleriyse *frontal, temporal* ve *parietal loblar*dır). Oksipital loblar görmede rol oynar.

NÖBETLER: Aşırı telaşlı ufak bir grup beyin hücresinin kısa paroksimal boşalımı sonucunda bilinç kaybı (grand mal nöbet)

veya bilinç kaybı meydana gelmeden bilinçte, duygularda ve davranışlarda rahatsızlıklar meydana gelmesi (*temporal lob epilepsisi*). Petit mal nöbetler çocuklarda ufak "yokluklar" olarak görülür. Bu tür nöbetler tamamen iyi huyludur ve çocuk neredeyse her zaman bunları aşar. Grand mal genelde ailevidir ve ergenliğin sonlarında başlar.

OTİZM: Erken yaşlarda, genelde üç yaşından önce ortaya çıkan, otistik spekturum bozuklukları adındaki bir dizi ciddi gelişimsel bozukluktan biridir. Belirtileri ve ağırlıkları değişse de otistik çocuklar başkalarıyla iletişim ve etkileşim kurmakta zorlanırlar. Rahatsızlık, ayna nöronu sisteminde veya yansıtımda bulunduğu devrelerde meydana gelen bozukluklardan meydana geliyor olabilir fakat bu düşüncenin hâlâ net bir biçimde kurulması gerekmektedir.

OTONOMİK SİNİR SİSTEMİ: İç organların etkinliğini düzenlemekten sorumlu periferik sinir sisteminin bir parçasıdır. *Sempatik* ve *parasempatik sinir sistemlerini* de kapsar. *Hipotalamustan* başlar; sempatik olanına *insula* da dahildir.

PARASEMPATİK SİNİR SİSTEMİ: Bedenin rahatlamış olduğu durumlarda enerjisini ve kaynaklarını korumakla ilgilenen *otonom sinir sistemi* dalı. Bu sistem göz bebeklerinin küçülmesine, kanın sakin bir biçimde arıtılması için kalbe gitmesine ve kalpteki yükü azaltmak için kalp atışlarıyla kan basıncının düşmesine neden olur.

PARİETAL LOB: Her bir *beyin yarıküresi*nin dört alt bölümünden biridir (diğerleriyse *frontal, temporal* ve *oksipital loblar*dır). Sağ yarıküredeki parietal lobun bir kısmı duyusal dikkat ve beden imgesinde rol oynarken; sol parietal nitelikli eylemlerin ve dilin (nesneleri isimlendirme, okuma, yazma gibi) yönleriyle ilgilenir. *Temporal loblar*da gerçekleşen dilin kavranması konusundaysa parietal lobların genelde herhangi bir görevi yoktur.

PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ: Sinir sisteminin merkezi sinir sistemine ait olmayan tüm sinirlerden oluşan bir bölümüdür (bir diğer deyişle beyin veya omuriliğin parçası değildir).

PONS: Beynin oturduğu sapın bir parçası. Diğer beyin yapılarıyla birlikte solunumu kontrol eder ve kalp atışlarını düzenler. Pons, *beyin yarıkürelerinin* omurilik ve *periferik sinir sistemi*nden bilgi gönderip aldığı başlıca güzergâhtır.

POP OUT DENEYİ: Görsel psikologların, belirli bir görme özelliği-

nin görme sürecinin erken aşamalarında özütlenip özütlenmediğine karar vermek için kullandıkları bir testtir. Örneğin yatay çizgilerden oluşan bir matris içerisindeki tek dikey çizgi "göze çarpacaktır." Yeşil noktalar koleksiyonu karşısındaki tek bir mavi nokta "göze çarpacaktır." Alt düzey (erken) görme işlemi sırasında yönelim ve renklerden medet uman hücreler vardır. Diğer taraftansa erkek yüzleri arasından bir kadının yüzü *pop out* etkisi yaratmayacaktır çünkü bir yüzün cinsiyetine yanıt veren hücreler görme sürecinin çok daha üst (sonraki) düzeylerinden birinde meydana gelmiştir.

PREFRONTAL KORTEKS *Frontal loba bakınız.*

QUALİA: Öznel duyumlar (Tekili: quale).

RESEPTÖR HÜCRE: Duyusal bilgileri almaya ve iletmeye göre tasarlanmış olan özelleşmiş duyusal hücreler.

RESEPTÖR MOLEKÜL: Bir hücrenin yüzeyinde veya içerisinde bulunan ayırt edici özellikteki bir kimyasal ve fiziksel yapıya sahip belirli bir moleküldür. Pek çok *sinir taşıyıcısı* ve *hormon* hücrelerdeki reseptörlere bağlanarak etkilerini ortaya koyar. Örneğin pankreastaki islet hücreleri tarafından salgılanan insülin hücrelerden glukoz alımını kolaylaştırmak için hedef hücreler üzerindeki reseptörleri etkiler.

SAVUNMA MEKANİZMALARI: Bu terim Sigmund ve Anna Freud tarafından icat edilmiştir. Bireyin "ego"suna dair olası tehdit içeren veriler, çeşitli psikolojik mekanizmalar tarafından bilinçdışı bir biçimde saptırılır. Buna nahoş anıların bastırılması, inkâr, akılcı temellendirme, yansıtım ve tepki oluşumu gibi örnekler verilebilir.

SEMANTİK BELLEK: Bir nesnenin, olayın veya kavramın anlamı için var olan bellek. Bir domuzun görünümü için gereken semantik bellek bir grup çağrışım barındıracaktır: Jambon, domuz pastırması, *oink oink*,* çamur, obezite, domuzcuk Porky çizgifilmleri ve daha nicesi. Bu grup birbirine "domuz" ismiyle bağlı. Fakat anomi ve *Wernicke afazisi* sahibi hastalar üzerinde yaptığımız araştırmalar ismin yalnızca bir diğer çağrışım olmadığını gösteriyordu: Bir anlam hazinesinin kilidini açan anahtar ve düşünmek için gerekenler gibi belirli kurallar dahilinde nesne veya kavramlarla oynamakta kullanılacak tutamaçtır. Nesneleri tanıyabilen ancak onları yanlış isimlendiren anomi veya Wernicke *afazisi* sahibi olan akıllı bir insanın, (ör-

* İngilizcede domuz sesi için kullanılan yinelemeli söz öbeği –yn.

neğin bir resim fırçasına saç fırçası demek gibi) nesnenin ismini başta şaşırdığını ve genellikle onu bir saç fırçası olarak kullanmaya devam ettiğini fark ettim. Sadece nesneyi yanlış isimlendirmesi nedeniyle yanlış semantik yolda ilerlemeye mahkûm kalıyordu. Dil, görsel tanıma ve düşünce farkına vardığımızdan çok daha fazla bağlantı taşır.

SEMPATİK SİNİR SİSTEMİ : Stres ve uyarılma dönemlerinde bedenin enerji ve kaynaklarını yönlendirmekten sorumlu *otonom sinir sisteminin* bir dalı. Bunu gerçekleştirmek için tansiyonu, nabzı ve güç harcama beklentisi içerisindeyken terlemeyi düşürür,

SEROTONİN: Monoamin sinir *taşıyıcılarının* her ne kadar bunlarla kısıtlı olmasa da beden ısısını düzenlemek, duyusal algı ve uyku başlangıcını tetiklemek gibi pek çok rolü olduğuna inanılır. Taşıyıcı olarak serotonin kullanan nöronlar beyinde ve bağırsakta bulunur. Bir kısım anti-depresan ilaçlar da beyindeki serotonin sistemlerini hedeflemekte kullanılır.

ŞARTLI KOŞULLANMA: Aslında belirli bir tepki üreten (koşulsuz) bir uyaranın durmadan nötr (koşullu) bir uyaranla eşleştirilmesi yoluyla öğrenmedir. Neticesinde, koşullu uyaran, koşulsuz uyaranınkine benzer tepkiler açığa çıkarmaya başlar. *Çağrışımsal öğrenmeye* benzer.

SİNESTEZİ: Kişinin uyarılan duyunun yanı sıra şekilleri tatmak veya sesler ya da sayılarda renkleri görmek gibi, bir şeyin tam olarak algılanması durumu. Sinestezi bir yazarın eğretilemeleri gibi sadece bir deneyim betimleme yöntemi değildir; kimi sinestezikler bu duyumları gerçekten de yaşar.

SİNAPS: İki nöron arasında bulunarak birinden diğerine bilgi geçişi sağlama işlevi gören boşluk.

SİNİR TAŞIYICISI: Reseptörler aracılığıyla bilgi iletmek amacıyla *nöronlar* tarafından bir *sinaps*ta salgılanan kimyasal.

SUPERİOR PARİETAL LOBCUK (SPL): *Parietal lobcuğun* hemen üzerinde bulunan beyin bölgesi. Sağ SPL görme ve S2 alanından aldığı verileri kullanarak kişinin kısmen beden imgesini oluşturmakla ilgilenir.

SUPERİOR TEMPORAL SULKUS (STS) : *Temporal loblar*daki iki dikey oluk veya sulkuslardan en üstte olanıdır. STS'de değişen yüz ifadelerine, yürüyüş biçimi gibi biyolojik hareketlere ve diğer belirgin biyolojik verilere tepki gösteren hücreler mevcuttur. STS'yse çıktısını *amigdala*ya iletir.

SUPRAMARJİNAL GİRUS: *İnferior parietal lobcuk*tan ayrılan evrimsel olarak yeni girus. Supramarjinal girus nitelikli ve yarı nitelikli eylemlerin tasarlanması ve uygulanmasında rol alır. İnsana özgü bir şeydir ve zarar görmesi durumunda *apraksi* meydana gelir.

SÖZDİZİM: İletişim gayesinin karmaşık anlamının derli toplu bir temsiline olanak sağlayan kelime dizilimi; dilbilgisine yakın bir anlam taşır. "John'a çarpan adam arabaya gitti." cümlesinde arabaya gidenin John değil de "adam" olduğunu hemen anlıyoruz. Sözdizim olmasaydı bu sonuca varamazdık.

TALAMUS: Her biri ceviz büyüklüğünde, beynin derinlerine gömülü yumurta biçiminde iki sinir dokusu kütlesinden oluşan yapı. Talamus beyne gelen sinyal yığını içerisindeki duyusal bilgiler açısından yalnızca belli bir öneme sahip olan bilgileri aktarmak ve kuvvetlendirmek konusunda "röle istasyonu" görevi görür.

TEMPORAL LOB: Her bir *beyin yarıküresinin* dört alt bölümünden biridir (diğerleriyse *frontal, parietal* ve *oksipital loblar*dır). Temporal lob seslerin algılanması, dilin kavranması, yüzlerin ve nesnelerin görsel olarak algılanması, yeni anıların, duyguların ve davranışların edinilmesinde görev alır.

TEMPORAL LOB EPİLEPSİSİ (TLE): Temel olarak *temporal lob*larla ve kimi zaman da *anterior singulat*la sınırlı olan *nöbetlerdir.* TLE abartılı bir kendilik algısı üretebilir ve dini veya ruhani deneyimlerle ilişkilidir. Birey çarpıcı kişilik değişimleri yaşayabilir ve/veya soyut düşüncelere dair takıntı geliştirebilir. TLE sahibi kişiler kendileri de dahil olmak üzere çevrelerinde bulunan her şeye karşı derin bir değer atfetme eğilimi taşırlar. Buna getirilebilecek açıklamalardan biri yineleyen nöbetlerin beynin iki alanı arasındaki bağlantıları kuvvetlendiriyor olabileceğidir: Yani temporal korteks ve *amigdala*nın. İşin ilginç yanı TLE sahibi kişilerin mizah anlayışından yoksun olmaya meyletmeleridir ki bu nöbet geçirmeyen, dindar kişilerde de görülen bir özelliktir.

UYARILMA: Eyleme geçme potansiyeli yükselmiş olan bir nörondaki elektriksel durum değişimidir. (Bir nöron *aksona* veri ilettiğinde meydana gelen elektriksel darbe [spike] dizileridir.)

UYARAN: Duyusal reseptörler tarafından algılanmaya açık, son derece özgül çevresel olay.

WERNICKE ALANI: Dilin kavranması ve anlamlı konuşma ve yazıların üretiminden sorumlu beyin bölgesi.

YABANCI EL SENDROMU: Kişinin elinin, kontrol edilemeyen bir dış güç tarafından ele geçirildiği hissidir ve gerçekten hareket ettirilmesiyle neticelenir. Bu sendrom genelde korpus kallosum veya *anterior singulat*ın hasar görmesinden kaynaklanır.

YARIKÜRELER *Beyin yarıkürelerine bakınız.*

YENİ YOLAK: Nesneleri anlamları ve duygusal değerleriyle tanımaya yardımcı olmak amacıyla, *fusiform girus* yoluyla görme alanlarından *temporal loblar*a bilgi geçişini sağlar. Yeni yolak "ne" kolu ve "nasıl" koluna ayrılır.

ZİHİN TEORİSİ: İnsanlar ve kimi üst düzey primatların diğer insanların düşüncelerine ve niyetlerine yönelik kendi beyinlerinde modeller oluşturabildiği düşüncesi. Model ne kadar hatasız olursa kişi ötekinin düşünceleri, inançları ve hareketlerine dair o kadar doğru ve hızlı tahminde bulunabilir. Bu düşünceye göre insan (ve bazı kuyruksuz maymunların) beyninde zihin teorisine olanak sağlayan özelleşmiş beyin devreleri mevcuttur. Uta Frith Ve Simon Baron-Cohen otistik çocukların yetersiz bir zihin teorisine sahip olduklarını iddia eder, bu da *ayna nöronları* ya da hedeflerinde oluşan bir bozukluğun *otizmin* temelinde yatıyor olabileceğine dair görüşümüzü pekiştirir.

ÇİZİMLERİN LİSTESİ

GİRİŞ

ŞEKİL 1 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 2 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 3 *Brain, Mind and Behavior*'dan [Beyin, Zihin ve Davranış], İkinci Basım, Floyd Bloom ve Arlyne Lazerson'ın eseri

BÖLÜM

ŞEKİL 1.1 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 1.2 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 1.3 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 1.4 V.S. Ramachandran

BÖLÜM

ŞEKİL 2.1 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 2.2 Al Seckel'in izniyle
ŞEKİL 2.3 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 2.4 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 2.5 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 2.6 David Van Essen'in izniyle
ŞEKİL 2.7 Richard Gregory'den, *The Intelligent Eye* [Akıllı Göz] (1979), fotoğrafçı Ronald C. James'in izniyle
ŞEKİL 2.8 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 2.9 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 2.10 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 2.11 Glyn Humphreys'in izniyle

BÖLÜM

ŞEKİL 3.1 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 3.2 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 3.3 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 3.4 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 3.5 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 3.6 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 3.7 V.S. Ramachandran

ŞEKİL 3.8 Francis Galton'dan "Visualised Numerals [Görselleştirilmiş sayılar]," *Antropoloji Enstitüsü Dergisi, 10* (1881) 85-102.

BÖLÜM
ŞEKİL 4.1 Giuseppe di Pellegrino'nun izniyle

BÖLÜM
ŞEKİL 6.1 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 6.2 V.S. Ramachandran

BÖLÜM
ŞEKİL 7.1 Karl von Frisch ve Otto von Frisch'in *Animal Architecture* kitabından bir çizim, çizimlerin telif hakkı © 1974 yılında Turid Holldober tarafından alınmıştır, Harcourt A.Ş.'nin izniyle yeniden basılmıştır
ŞEKİL 7.2 Amita Chatterjee'nin izniyle
ŞEKİL 7.3 Réunion des Musées Nationaux/Sanat Kaynağı, NY
ŞEKİL 7.4 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 7.5 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 7.6 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 7.7 Rosemania'nın Wikicommons için fotoğrafı
ŞEKİL 7.8 V.S. Ramachandran

BÖLÜM
ŞEKİL 8.1 Lorna Selfe'nin *Nadia: A Case of Extraordinary Drawing Ability in an Autistic Child* [Nadia: Otistik bir Çocuktaki Sıradışı Çizim Yeteneği] (1978) eserinden
ŞEKİL 8.2 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 8.3 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 8.4 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 8.5 © Metropolitan Sanat Müzesi/Sanat Kaynağı, NY

BÖLÜM
ŞEKİL 9.1 V.S. Ramachandran
ŞEKİL 9.2 V.S. Ramachandran

KAYNAKÇA

Yıldız imiyle işaretlenmiş maddeler ilave okumalar için önerilerdir.

Aglioti, S., Bonazzi, A. ve Cortese, F. (1994) Phantom lower limb as a perceptual marker of neural plasticity in the mature human brain. *Londra Kraliyet Derneği tutanakları, B Serisi: Biyoloji, 255, 273-278.*

Aglioti, S., Smania, N., Atzei, A. ve Berlucchi, G. (1997). Spatio-temporal properties of the pattern of evoked phantom sensations in a left index amputee patient. *Behavioral Neuroscience, 111,* 867-872.

Altschuler, E. L. ve Hu, J. (2008). Mirror therapy in a patient with a fractured wrist and no active wrist extension. İskandinav Plastik Rekonstrüktif Cerrahi ve El Cerrahisi Dergisi, *42(2),* 110–111.

Altschuler, E. L., Vankov, A., Hubbard, E. M., Roberts, E., Ramachandran, V. S. ve Pineda, J. A. (2000, Kasım). *Mu wave blocking by observer of movement and its possible use as a tool to study theory of other minds.* Nörobilim Derneği'nin 30. yıllık toplantısındaki bilimsel poster sunumunda yer aldı, New Orleans, LA.

Altschuler, E. L., Vankov, A., Wang, V., Ramachandran, V. S. ve Pineda, J. A. (1997). *Person see, person do: Human cortical electrophysiological correlates of monkey see monkey do cells.* Nörobilim Derneği'nin 27. yıllık toplantısındaki bilimsel poster sunumunda yer aldı, New Orleans, LA.

Altschuler, E. L., Wisdom, S. B., Stone, L., Foster, C., Galasko, D., Llewellyn, D. M. E., vd. (1999). Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *The Lancet,* 353, 2035–2036.

Arbib, M. A. (2005). From monkey-like action recognition to human language: An evolutionary framework for neurolinguistics. *The Behavioral and Brain Sciences,* 28(2), 105–124.

Armel, K. C. ve Ramachandran, V. S. (1999). Acquired synesthesia in retinitis pigmentosa. *Neurocase,* 5(4), 293–296.

Armel, K. C. ve Ramachandran, V. S. (2003). Projecting sensations to external objects: Evidence from skin conductance response. *Londra Kraliyet Derneği tutanakları, B Serisi: Biyoloji,* 270(1523), 1499–1506.

Armstrong, A. C., Stokoe, W. C. ve Wilcox, S. E. (1995). *Gesture and the nature of language*. Cambridge, UK: Cambridge Üniversitesi Yayınları.

Azoulai, S., Hubbard, E. M. ve Ramachandran, V. S. (2005). Does synesthesia contribute to mathematical savant skills? *Journal of Cognitive Neuroscience, 69*(Ek).

Babinski, J. (1914). Contribution a l'étude des troubles mentaux dans l'hémiplégie organique cérébrale (anosognosie). *Revue Neurologique*, 12, 845–847.

Bach-y-Rita, P., Collins, C. C., Saunders, F. A., White, B. ve Scadden, L. (1969). Vision substitution by tactile image projection. *Nature*, 221, 963–964.

Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford, UK: Churchill Livingstone.

*Barlow, H. B. (1987). The biological role of consciousness. *Mindwaves*, C. Blakemore & S. Greenfield ed., (s. 361–374). Oxford, UK: Basil Blackwell.

Barnett, K. J., Finucane, C., Asher, J. E., Bargary, G., Corvin, A. P., Newell, F. N., vd. (2008). Familial patterns and the origins of individual differences in synaesthesia. *Cognition*, 106(2), 871–893.

Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness*. Cambridge, MA: MIT Yayınları.

Baron-Cohen, S., Burt, L., Smith-Laittan, F., Harrison, J. ve Bolton, P. (1996). Synaesthesia: Prevalence and familiality. *Perception*, 9, 1073–1079.

Baron-Cohen, S. ve Harrison, J. (1996). *Synaesthesia: Classic and contemporary readings*. Oxford, UK: Blackwell Yayınları.

Bauer, R. M. (1986). The cognitive psychophysiology of prosopagnosia. *Aspects of face processing*, ed. H. D. Ellis, M. A. Jeeves, F. Newcombe ve A. W. Young (s. 253–278). Dordrecht, Hollanda: Martinus Nijhoff.

Berlucchi, G. ve Aglioti, S. (1997). The body in the brain: Neural bases of corporeal awareness. *Trends in Neurosciences*, 20(12), 560–564.

Bernier, R., Dawson, G., Webb, S. ve Murias, M. (2007). EEG mu rhythm and imitation impairments in individuals with autism spectrum disorder. *Brain and Cognition*, 64(3), 228–237.

Berrios, G. E. ve Luque, R. (1995). Cotard's syndrome. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 91(3), 185–188.

*Bickerton, D. (1994). *Language and human behavior*. Seattle: Washington Üniversitesi Yayınları.

Bisiach, E. ve Geminiani, G. (1991). Anosognosia related to hemiplegia and hemianopia. *Awareness of deficit after brain injury: Clinical and theoretical issues*, ed. G. P. Prigatano ve D. L. Schacter Oxford: Oxford Üniversitesi Yayınları.

Blake, R., Palmeri, T. J., Marois, R. ve Kim, C. Y. (2005). On the perceptual reality of synesthetic color. *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience*, ed. L. Robertson ve N. Sagiv , (s. 47–73). New York: Oxford Üniversitesi Yayınları.

*Blackmore, S. (1999). *The meme machine*. Oxford: Oxford Üniversitesi Yayınları. [*Mem Makinesi*, çeviri: Nil Şimşek Alfa Bilim Dizisi, 2011]

Blakemore, S.-J., Bristow, D., Bird, G., Frith, C. ve Ward, J. (2005). Somatosensory activations during the observation of touch and a case of vision-touch synaesthesia. *Brain*, 128, 1571–1583.

*Blakemore, S.-J. ve Frith, U. (2005). *The learning brain*. Oxford, UK: Blackwell Yayınları.

Botvinick, M. ve Cohen, J. (1998). Rubber hands "feel" touch that eyes see. *Nature*, 391(6669), 756.

Brang, D., Edwards, L., Ramachandran, V. S. ve Coulson, S. (2008). Is the sky 2? Contextual priming in grapheme-color synaesthesia. *Psychological Science*, 19(5), 421–428.

Brang, D., McGeoch, P. ve Ramachandran, V. S. (2008). Apotemnophilia: A neurological disorder. *Neuroreport*, 19(13), 1305–1306.

Brang, D. ve Ramachandran, V. S. (2007a). Psychopharmacology of synesthesia: The role of serotonin S2a receptor activation. *Medical Hypotheses*, 70(4), 903–904.

Brang, D. ve Ramachandran, V. S. (2007b). Tactile textures evoke specific emotions: A new form of synesthesia. Psikonomi Derneğinin 48. yıllık toplantısındaki bilimsel poster sunumunda yer aldı, Long Beach, CA.

Brang, D. ve Ramachandran, V. S. (2008). Tactile emotion synesthesia. *Neurocase*, 15(4), 390–399.

Brang, D. ve Ramachandran, V.S. (2010). Visual field heterogeneity, laterality, and eidetic imagery in synesthesia. *Neurocase*, 16(2), 169–174.

Buccino, G., Vogt, S., Ritzl, A., Fink, G. R., Zilles, K., Freund, H. J., vd. (2004). Neural circuits underlying imitation of hand actions: An event related fMRI study. *Neuron*, 42, 323–334.

Bufalari, I., Aprile, T., Avenanti, A., Di Russo, F. ve Aglioti, S. M. (2007). Empathy for pain and touch in the human somatosensory cortex. *Cerebral Cortex*, 17, 2553–2561.

Bujarski, K. ve Sperling, M. R. (2008). Post-ictal hyperfamiliarity syndrome in focal epilepsy. *Epilepsy and Behavior*, 13(3), 567–569

Caccio, A., De Blasis, E., Necozione, S. ve Santilla, V. (2009). Mirror feedback therapy for complex regional pain syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 361(6), 634–636.

Campbell, A. (1837, Ekim). Opinionism [*The Cross ve Baptist Journal*'daki "New School Divinity," içerisindeki yorumlar]. *The Millennial Harbinger* [Yeni seri], 1, 439. Ağustos 2010'da alındı: http://books.google.com.

Capgras, J. ve Reboul-Lachaux, J. (1923). L'illusion des "sosies" dans un délire systématisé chronique. *Bulletin de la Société Clinique de Médecine Mentale*, 11, 6–16.

Carr, L., Iacoboni, M., Dubeau, M. C., Mazziotta, J. C. ve Lenzi, G. L. (2003). Neural mechanisms of empathy in humans: A relay from neural systems for imitation to limbic areas. *ABD Ulusal Bilimler Akademisi raporları*, 100, 5497–5502.

*Carter, R. (2003). *Exploring consciousness*. Berkeley: California Üniversitesi Yayınları.

*Chalmers, D. (1996). *The conscious mind*. New York: Oxford Üniversitesi Yayınları.

Chan, B. L., Witt, R., Charrow, A. P., Magee, A., Howard, R., Pasquina, P. F., vd. (2007). Mirror therapy for phantom limb pain. *The New England Journal of Medicine*, 357, 2206–2207.

*Churchland P. S. (1986). *Neurophilosophy: Toward a Unified science of the mind/brain*. Cambridge, MA: MIT Yayınları.

*Churchland, P., Ramachandran, V. S. ve Sejnowski, T. (1994). A critique of pure vision. *Large-scale neuronal theories of the brain* ed. C. Koch & J. Davis (s. 23–47). Cambridge, MA: MIT Yayınları.

Clarke, S., Regli, L., Janzer, R. C., Assal, G. ve de Tribolet, N. (1996). Phantom face: Conscious correlate of neural reorganization after removal of primary sensory neurons. *Neuroreport*, 7, 2853–2857.

*Corballis, M. C. (2002). *From hand to mouth: The origins of language*. Princeton, NJ: Princeton Üniversitesi Yayınları.

Corballis, M. C. (2009). The evolution of language. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156, 19–43.

*Craig, A. D. (2009). How do you feel—now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 59–70.

*Crick, F. (1994). *The astonishing hypothesis: The scientific search for the soul*. New York: Charles Scribner's Sons.

*Critchley, M. (1953). *The parietal lobes*. Londra: Edward Arnold.

*Cytowic, R. E. (1989). *Synesthesia: A union of the senses*. New York; Springer.

*Cytowic, R. E. (2003). *The man who tasted shapes*. Cambridge, MA: MIT Yayınları. (Eserin orijinali 1993 yılında G. P. Putnam's Sons tarafından yayımlanmıştır.)

*Damasio, A. (1994). *Descartes' Error*. New York: G. P. Putnam. [*Descartes'ın Yanılgısı, Duygu, akıl ve insan beyni* çeviri: Bahar Atlamaz, Varlık Yayınları/Bilim Dizisi, 2006]

*Damasio, A. (1999). *The feeling of what happens: Body and emotion in the making of Consciousness.* New York: Harcourt.

*Damasio, A. (2003). *Looking for Spinoza: Joy, sorrow and the feeling brain.* New York: Harcourt.

Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., vd. (2006). Understanding emotions in others: Mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature Neuroscience,* 9, 28–30.

*Dehaene, S. (1997). *The number sense: How the mind creates mathematics.* New York: Oxford Üniversitesi Yayınları.

*Dennett, D. C. (1991). *Consciousness explained.* Boston: Little, Brown.

Devinsky, O. (2000). Right hemisphere dominance for a sense of corporeal and emotional self. *Epilepsy and Behavior,* 1(1), 60–73

*Devinsky, O. (2009). Delusional misidentifications and duplications: Right brain lesions, left brain delusions. *Neurology,* 72(80–87).

Di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V. ve Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: A neurophysiological study. *Experimental Brain Research,* 91, 176–180.

Domino, G. (1989). Synesthesia and creativity in fine arts students: An empirical look. *Creativity Research Journal,* 2, 17–29.

*Edelman, G. M. (1989). *The remembered present: A biological theory of consciousness.* New York: Basic Books.

*Ehrlich, P. (2000). *Human natures: Genes, cultures, and human prospect.* Harmondsworth, UK: Penguin Yayınevi.

Eng, K., Siekierka, E., Pyk, P., Chevrier, E., Hauser, Y., Cameirao, M., vd. (2007). Interactive visuo-motor therapy system for stroke rehabilitation. *Medical and Biological Engineering and Computing,* 45, 901–907.

*Enoch, M. D. ve Trethowan, W. H. (1991). *Uncommon psychiatric syndromes* (3. Basım). *Oxford: Butterworth-Heinemann.* [*İlginç Psikiyatrik Sendromlar*, çeviri: Banu Büyükkal, Okuyan Us Yayınları/Psikiyatri Dizisi, 2013]

*Feinberg, T. E. (2001). *Altered egos: How the brain creates the self.* Oxford Üniversitesi Yayınları.

Fink, G. R., Marshall, J. C., Halligan, P. W., Frith, C. D., Driver, J., Frackowiak, R. S., vd. (1999). The neural consequences of conflict between intention and the senses. *Brain,* 122, 497–512.

First, M. (2005). Desire for an amputation of a limb: Paraphilia, psychosis, or a new type of identity disorder. *Psychological Medicine,* 35, 919–928.

Flor, H., Elbert, T., Knecht, S., Wienbruch, C., Pantev, C., Birbaumer, N., vd. (1995). Phantom-limb pain as a perceptual correlate of cor-

tical reorganization following arm amputation. *Nature,* 375, 482–484.

Fogassi, L., Ferrari, P. F., Gesierich B., Rozzi, S., Chersi, F. ve Rizzolatti, G. (2005, 29 Nisan). Parietal lobe: From action organization to intention understanding. *Science,* 308, 662–667.

Friedmann, C. T. H. ve Faguet, R. A. (1982). *Extraordinary disorders of human behavior.* New York: Plenum Yayınları.

Frith, C. & Frith, U. (1999, 26 Kasım). Interacting minds—A biological basis. *Science,* 286, 1692–1695.

Frith, U. ve Happé, F. (1999). Theory of mind and self consciousness: What is it like to be autistic? *Mind and Language,* 14, 1–22.

Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L. ve Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain,* 119, 593–609.

Gallese, V. ve Goldman, A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in Cognitive Sciences Dergisi,* 12, 493–501.

Garry, M. I., Loftus, A. ve Summers, J. J. (2005). Mirror, mirror on the wall: Viewing a mirror reflection of unilateral hand movements facilitates ipsilateral M1 excitability. *Experimental Brain Research Dergisi,* 163, 118–122.

*Gawande, A. (2008, 30 Haziran). *Annals of medicine*: The itch. *New Yorker,* s. 58–64.

*Gazzaniga, M. (1992). *Nature's mind.* New York: Basic Books.

*Glynn, I. (1999). *An anatomy of thought.* Londra: Weidenfeld & Nicolson.

*Greenfield, S. (2000). *The human brain: A guided tour.* Londra: Weidenfeld & Nicolson.

*Gregory, R. L. (1966). *Eye and brain.* Londra: Weidenfeld & Nicolson.

Gregory, R. L. (1993). *Odd perceptions.* New York: Routledge.

Grossenbacher, P. G. ve Lovelace, C. T. (2001). Mechanisms of synesthesia: Cognitive and physiological constraints. *Trends in Cognitive Sciences Dergisi,* 5(1), 36–41.

Happé, F. ve Frith, U. (2006). The weak coherence account: Detail-focused cognitive style in autism spectrum disorders. *Autism and Developmental Disorders Dergisi,* 36(1), 5–25.

Happé, F. ve Ronald, A. (2008). The "fractionable autism triad": A review of evidence from behavioural, genetic, cognitive and neural research. *Neuropsychology Review,* 18(4), 287–304.

Harris, A. J. (2000). Cortical origin of pathological pain. *The Lancet,* 355, 318–319.

Havas, H., Schiffman, G. ve Bushnell, M. (1990). The effect of bacterial vaccine on tumors and immune response of ICR/Ha mice. *Biological Response Modifiers Dergisi,* 9, 194–204.

Hirstein, W., Iversen, P., Ramachandran, V. S. (2001). Autonomic responses of autistic children to people and objects. *Londra Kraliyet Derneği tutanakları, B Serisi: Biyoloji,* 268(1479), 1883–1888.

Hirstein, W. ve Ramachandran, V. S. (1997). Capgras syndrome: A novel probe for understanding the neural representation and familiarity of persons. *Londra Kraliyet Derneği tutanakları, B Serisi: Biyoloji,* 264(1380), 437–444.

Holmes, N. P. ve Spence, C. (2005). Visual bias of unseen hand position with a mirror: Spatial and temporal factors. *Experimental Brain Research,* 166, 489–497.

Hubbard, E. M., Arman, A. C., Ramachandran, V. S. ve Boynton, G. (2005). Individual differences among grapheme-color synesthetes: Brain-behavior correlations. *Neuron,* 45(6), 975–985.

Hubbard, E. M., Manohar, S. ve Ramachandran, V. S. (2006). Contrast affects the strength of synesthetic colors. *Cortex,* 42(2), 184–194.

Hubbard, E. M. ve Ramachandran, V. S. (2005). Neurocognitive mechanisms of synesthesia. *Neuron,* 48(3), 509–520.

*Hubel, D. (1988). *Eye, brain, and vision.* Scientific American Library Serisi. New York: W. H. Freeman.

Humphrey, N. (1992). *A history of the mind.* New York: Simon & Schuster.

Humphrey, N. K. (1980). Nature's psychologists. ed. B. D. Josephson & V. S. Ramachandran, *In Consciousness and the physical world: 1978 yılında Cambridge* gerçekleşen disiplinler arası bilinç sempozyumu *tutanaklarından düzenlendi.* ed. B. D. Josephson & V. S. Ramachandran Oxford, UK/New York: Pergamon Yayınevi.

*Humphreys, G. W. ve Riddoch, M. J. (1998). *To see but not to see: A case study of visual agnosia.* Hove, East Sussex, UK: Psychology Yayınları.

*Iacoboni, M. (2008). *Mirroring people: The new science of how we connect with others.* New York: Farrar, Straus.

Iacoboni, M. ve Dapretto, M. (2006, Aralık). The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction. *Nature Reviews Neuroscience,* 7(12), 942–951.

Iacoboni, M., Molnar-Szakacs, I., Gallese, V., Buccino, G., Mazziotta, J. C. ve Rizzolatti, G. (2005). Grasping the intentions of others with one's own mirror neuron system. *PLoS Biology,* 3(3), e79.

Iacoboni, M., Woods, R. P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J. C. ve Rizzolatti, G. (1999, 24 Aralık). Cortical mechanisms of human imitation. Science, 286, 2526–2528.

Jellema, T., Oram, M. W., Baker, C. I. ve Perrett, D. I. (2002). Cell populations in the banks of the superior temporal sulcus of the macaque

monkey and imitation. *The imitative mind: Development, evolution, and brain bases,* ed. A. N. Melzoff & W. Prinz (s. 267–290). Cambridge, UK: Cambridge Üniversitesi Yayınları.

Johansson, G. (1975). Visual motion perception. *Scientific American,* 236(6), 76–88.

*Kandel, E. (2005). *Psychiatry, psychoanalysis, and the new biology of the mind.* Washington, DC: American Psychiatric Yayınları.

*Kandel, E. R., Schwartz, J. H. ve Jessell, T. M. (Ed.). (1991). *Principles of neural science* (3. baskı). Norwalk, CT: Appleton & Lange.

Kanwisher, N. ve Yovel, G. (2006). The fusiform face area: A cortical region specialized for the perception of faces. *Londra Kraliyet Derneği felsefe tutanakları, B Serisi: Biyoloji,* 361, 2109–2128.

Karmarkar, A. ve Lieberman, I. (2006). Mirror box therapy for complex regional pain syndrome. *Anaesthesia,* 61, 412–413.

Keysers, C. ve Gazzola, V. (2009). Expanding the mirror: Vicarious activity for actions, emotions, and sensations. *Current Opinion in Neurobiology,* 19, 666–671.

Keysers, C., Wicker, B., Gazzola, V., Anton, J. L., Fogassi, L. ve Gallese, V. (2004). A touching sight: SII/PV activation during the observation and experience of touch. *Neuron,* 42, 335–346.

Kim, C.-Y., Blake, R. ve Palmeri, T. J. (2006). Perceptual interaction between real and synesthetic colors. *Cortex,* 42, 195–203.

*Kinsbourne, M. (1982). Hemispheric specialization. *American Psychologist Dergisi,* 37, 222–231.

Kolmel, K. F., Vehmeyer, K. ve Gohring, E., vd. (1991). Treatment of advanced malignant melanoma by a pyrogenic bacterial lysate: A pilot study. *Onkologie,* 14, 411–417.

Kosslyn, S. M., Reiser, B. J., Farah, M. J. ve Fliegel, S. L. (1983). Generating visual images: Units and relations. Experimental Psychology Dergisi, General, 112, 278–303.

Lakoff, G. ve Johnson, M. (2003). *Metaphors we live by.* Chicago: Chicago Üniversitesi Yayınları.

Landis, T. ve Thut, G. (2005). Linking out-of-body experience and self processing to mental own-body imagery at the temporoparietal junction. Nörobilim Dergisi, 25, 550–557.

*LeDoux, J. (2002). *Synaptic self. How our brains become who we are.* New York: Viking Yayınları.

*Luria, A. (1968). *The mind of a mnemonist.* Cambridge, MA: Harvard Üniversitesi Yayınları.

MacLachlan, M., McDonald, D. ve Waloch, J. (2004). Mirror treatment of lower limb phantom pain: A case study. *Disability and Rehabilitation,* 26, 901–904.

Matsuo, A., Tezuka, Y., Morioka, S., Hiyamiza, M. ve Seki, M. (2008). *Mirror therapy accelerates recovery of upper limb movement after stroke: A randomized cross-over trial* [Özet]. 6. Dünya Felç Kongresinde sunulan makale, Viyana, Avusturya.

Mattingley, J. B., Rich, A. N., Yelland, G. ve Bradshaw, J. L. (2001). Unconscious priming eliminates automatic binding of colour and alphanumeric form in synaesthesia. *Nature,* 401(6828), 580–582.

McCabe, C. S., Haigh, R. C., Halligan, P. W. ve Blake, D. R. (2005). Simulating sensory-motor incongruence in healthy volunteers: Implications for a cortical model of pain. *Rheumatology* (Oxford), 44, 509–516.

McCabe, C. S., Haigh, R. C., Ring, E. F., Halligan, P. W., Wall, P. D. ve Blake, D. R. (2003). A controlled pilot study of the utility of mirror visual feedback in the treatment of complex regional pain syndrome (type 1). *Rheumatology* (Oxford), 42, 97–101.

McGeoch, P., Brang, D. ve Ramachandran, V. S. (2007). Apraxia, metaphor and mirror neurons. Medical Hypotheses Dergisi, 69(6), 1165–1168.

*Melzack, R. A. ve Wall, P. D. (1965, 19 Kasım). Pain mechanisms: A new theory. *Science,* 150(3699), 971–979.

Merzenich, M. M., Kaas, J. H., Wall, J., Nelson, R. J., Sur, M. ve Felleman, D. (1983). Topographic reorganization of somatosensory cortical areas 3b and 1 in adult monkeys following restricted deafferentation. *Neuroscience,* 8, 33–55.

*Milner, D. ve Goodale, M. (1995). *The visual brain in action.* New York: Oxford Üniversitesi Yayınları.

Mitchell, J. K. (1831). On a new practice in acute and chronic rheumatism. *American Medical Sciences Dergisi,* 8(15), 55–64.

Mitchell, S. W. (1872). *Injuries of nerves and their consequences.* Philadelphia: J. B. Lippincott.

Mitchell, S. W., Morehouse, G. R. ve Keen, W. W. (1864). *Gunshot wounds and other injuries of nerves.* Philadelphia: J. B. Lippincott.

*Mithen, S. (1999). *The prehistory of the mind.* Londra: Thames & Hudson.

Money, J., Jobaris, R. ve Furth, G. (1977). Apotemnophilia: Two cases of self-demand amputation as a paraphilia. *Sex Research Dergisi,* 13, 115–125.

Moseley, G. L., Olthof, N., Venema, A., Don, S., Wijers, M., Gallace, A., vd. (2008). Psychologically induced cooling of a specific body part caused by the illusory ownership of an artificial counterpart. *ABD Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları,* 105(35), 13169–13173

Moyer, R. S. ve Landauer, T. K. (1967). Time required for judgements of numerical inequality. *Nature,* 215(5109), 1519–1520.

Nabokov, V. (1966). *Speak, memory: An autobiography revisited.* New York: G. P. Putnam's Sons. [*Konuş Hafıza,* çeviri: Yiğit Yavuz, İletişim Yayıncılık, 2011]

Naeser, M. A., Martin, P. I., Nicholas, M., Baker, E. H., Seekins, H., Kobayashi M., vd. (2005). Improved picture naming in chronic aphasia after TMS to part of right Broca's area: An open-protocol study. *Brain and Language,* 93(1), 95–105.

Nuckolls, J. B. (1999). The case for sound symbolism. *Annual Review of Anthropology,* 28, 225–252.

Oberman, L. M., Hubbard, E. M., McCleery, J. P., Altschuler, E. L. ve Ramachandran, V. S. (2005). EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders. *Cognitive Brain Research,* 24(2), 190–198.

Oberman, L. M., McCleery, J. P., Ramachandran, V. S. ve Pineda, J. A. (2007). EEG evidence for mirror neuron activity during the observation of human and robot actions: Toward an analysis of the human qualities of interactive robots. *Neurocomputing,* 70, 2194–2203.

Oberman, L. M., Pineda, J. A. ve Ramachandran, V. S. (2007). The human mirror neuron system: A link between action observation and social skills. *Social Cognitive and Affective Neuroscience,* 2, 62–66.

Oberman, L. M. ve Ramachandran, V. S. (2007a). Evidence for deficits in mirror neuron functioning, multisensory integration, and sound-form symbolism in autism spectrum disorders. *Psychological Bulletin,* 133(2), 310–327.

Oberman, L. M. ve Ramachandran, V. S. (2007b). The simulating social mind: The role of the mirror neuron system and simulation in the social and communicative deficits of autism spectrum disorders. *Psychological Bulletin,* 133(2), 310–327.

Oberman, L. M. ve Ramachandran, V. S. (2008). How do shared circuits develop? *Behavioral and Brain Sciences,* 31, 1–58.

Oberman, L. M., Ramachandran, V. S. ve Pineda, J. A. (2008). Modulation of mu suppression in children with autism spectrum disorders in response to familiar or unfamiliar stimuli: the mirror neuron hypothesis. *Neuropsychologia,* 46, 1558–1565.

Oberman, L. M., Winkielman, P. ve Ramachandran, V. S. (2007). Face to face: Blocking facial mimicry can selectively impair recognition of emotional faces. *Social Neuroscience,* 2(3), 167–178.

Palmeri, T. J., Blake, R., Marois, R., Flanery, M. A. ve Whetsell, W., Jr.

(2002). The perceptual reality of synesthetic colors. *ABD Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları*, 99, 4127–4131.

Penfield, W. ve Boldrey, E. (1937). Somatic motor and sensory representation in the cerebral cortex of man as studied by electrical stimulation. *Brain*, 60, 389–443.

*Pettigrew, J. D. ve Miller, S. M. (1998). A "sticky" interhemispheric switch in bipolar disorder? *Londra Kraliyet Derneği tutanakları, B Serisi: Biyoloji*, 265(1411), 2141–2148.

Pinker, S. (1997). *How the mind works*. New York: W.W. Norton.

*Posner, M. ve Raichle, M. (1997). *Images of the mind*. New York: W. H. Freeman.

*Premack, D. ve Premack, A. (2003). *Original intelligence*. New York: McGraw-Hill.

*Quartz, S. ve Sejnowski, T. (2002). *Liars, lovers and heroes*. New York: William Morrow.

Ramachandran, V. S. (1993). Behavioral and magnetoencephalographic correlates of plasticity in the adult human brain. *ABD Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları*, 90, 10413–10420.

Ramachandran, V. S. (1994). Phantom limbs, neglect syndromes, repressed memories, and Freudian psychology. *International Review of Neurobiology*, 37, 291–333.

Ramachandran, V. S. (1996, Ekim). *Decade of the brain*. Sosyal Bilimler Okulu tarafından düzenlenen sempozyum, California Üniversitesi, San Diego, La Jolla.

Ramachandran, V. S. (1998). Consciousness and body image: Lessons from phantom limbs, Capgras syndrome and pain asymbolia. *Londra Kraliyet Derneği felsefe tutanakları, B Serisi: Biyoloji*, 353(1377), 1851–1859.

Ramachandran, V. S. (2000, 29 Haziran). Mirror neurons and imitation as the driving force behind "the great leap forward" in human evolution. *Edge: The Third Culture*, Alınan yer: http://www.edge.org/3rd_culture/ ramachandran/ramachandran_pl.html., s. 1–6.

Ramachandran, V. S. (2003). The phenomenology of synaesthesia. *Bilinç Çalışmaları Dergisi*, 10(8), 49–57.

Ramachandran, V. S. (2004). The astonishing Francis Crick. *Perception*, 33(10), 1151–1154.

Ramachandran, V. S. (2005). Plasticity and functional recovery in neurology. *Clinical Medicine*, 5(4), 368–373.

Ramachandran, V. S. ve Altschuler, E. L. (2009). The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain*, 132(7), 16.

Ramachandran, V. S., Altschuler, E. L. ve Hillyer, S. (1997). Mirror agnosia. *Londra Kraliyet Derneği felsefe tutanakları, B Serisi: Biyoloji,* 264, 645–647.

Ramachandran, V. S. ve Azoulai, S. (2006). Synesthetically induced colors evoke apparent-motion perception. *Perception,* 35(11), 1557–1560.

Ramachandran, V. S. ve Blakeslee, S. (1998). *Phantoms in the brain.* New York: William Morrow. [*Beyindeki Hayaletler,* çeviri: Levent Öztürk, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi/Araştırma-İnceleme Dizisi, 2011]

Ramachandran, V. S. ve Brang, D. (2008). Tactile-emotion synesthesia. *Neurocase,* 14(5), 390–399.

Ramachandran, V. S. ve Brang, D. (2009). Sensations evoked in patients with amputation from watching an individual whose corresponding intact limb is being touched. *Nöroloji Arşivleri,* 66(10), 1281–1284.

Ramachandran, V. S., Brang, D. ve McGeoch, P. D. (2009). Size reduction using Mirror Visual Feedback (MVF) reduces phantom pain. *Neurocase,* 15(5), 357–360.

Ramachandran, V. S. ve Hirstein, W. (1998). The perception of phantom limbs. The D. O. Hebb lecture. *Brain,* 121(9), 1603–1630.

Ramachandran, V. S., Hirstein, W., Armel, K. C., Tecoma, E. ve Iragul, V. (1997, 25–30 Ekim). The neural basis of religious experience. Nörobilim Derneğinin 27. yıllık toplantısında sunulan makale, New Orleans, LA.

Ramachandran, V. S. ve Hubbard, E. M. (2001a). Psychophysical investigations into the neural basis of synaesthesia. *Londra Kraliyet Derneği tutanakları, B Serisi: Biyoloji,* 268(1470), 979–983.

Ramachandran, V. S. ve Hubbard, E. M. (2001b). Synaesthesia: A window into perception, thought and language. *Bilinç Çalışmaları Dergisi,* 8(12), 3–34.

Ramachandran, V. S. ve Hubbard, E. M. (2002a). Synesthetic colors support symmetry perception and apparent motion. Psikonomi Derneğinin 43. yıllık Toplantısına ait Özetler, 7, 79.

Ramachandran, V. S. ve Hubbard, E. M. (2002b, Kasım). Synesthetic colors support symmetry perception and apparent motion. Psikonomi Derneğinin 43. yıllık toplantısındaki bilimsel poster sunumunda yer aldı, Kansas City, MO.

Ramachandran, V. S. ve Hubbard, E. M. (2003). Hearing colors, tasting shapes. Scientific American Dergisi, 288(5), 42–49.

Ramachandran, V. S. ve Hubbard, E. M. (2005a). The emergence of the human mind: Some clues from synesthesia. *Synesthesia: Pers-*

pectives from cognitive neuroscience ed. L. C. Robertson & N. Sagiv (s. 147–190). New York: Oxford Üniversitesi Yayınları.

Ramachandran, V. S. ve Hubbard, E. M. (2005b). Synesthesia: What does it tell us about the emergence of qualia, metaphor, abstract thought, and language? *23 problems in systems neuroscience*, ed. J. L. van Hemmen & T. J. Sejnowski. Oxford, UK: Oxford Üniversitesi Yayınları.

Ramachandran, V. S. ve Hubbard, E. M. (2006, Ekim). Hearing colors, tasting shapes. Secrets of the senses [Özel sayı]. *Scientific American Dergisi*, 76–83.

Ramachandran, V. S. ve McGeoch, P. D. (2007). Occurrence of phantom genitalia after gender reassignment surgery. *Medical Hypotheses*, 69(5), 1001–1003.

Ramachandran, V. S., McGeoch, P. D. ve Brang, D. (2008). *Apotemnophilia: A neurological disorder with somatotopic alterations in SCR and MEG activation.* Nörobilim Derneği yıllık toplantısında sunulan makale, Washington, DC.

Ramachandran, V. S. ve Oberman, L. M. (2006a, 13 Mayıs). Autism: The search for Steven. *New Scientist*, s. 48–50.

Ramachandran, V. S. ve Oberman, L. M. (2006b, Kasım). Broken mirrors: A theory of autism. *Scientific American Dergisi*, 295(5), 62–69.

Ramachandran, V. S. ve Rogers-Ramachandran, D. (2008). Sensations referred to a patient's phantom arm from another subject's intact arm: Perceptual correlates of mirror neurons. *Medical Hypotheses*, 70(6), 1233–1234.

Ramachandran, V. S., Rogers-Ramachandran, D. ve Cobb, S. (1995). Touching the phantom limb. *Nature*, 377, 489–490.

*Restak, R. (2000). *Mysteries of the mind.* Washington, DC: National Geographic Society.

Rizzolatti, G. ve Arbib, M. A. (1998). Language within our grasp. Trends in Neurosciences Dergisi, 21, 188–194.

Rizzolatti, G. ve Destro, M. F. (2008). Mirror neurons. *Scholarpedia*, 3(1), 2055.

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L. ve Gallese, V. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research Dergisi*, 3, 131–141.

Rizzolatti, G., Fogassi, L. ve Gallese, V. (2001). Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action. *Nature Reviews Neuroscience*, 2, 661–670.

Ro, T., Farne, A., Johnson, R. M., Wedeen, V., Chu, Z., Wang, Z. J., vd. (2007).

Feeling sounds after a thalamic lesion. Annals of Neurology, 62(5), 433–441.

*Robertson, I. (2001). *Mind sculpture.* New York: Bantam Books.

Robertson, L. C. ve Sagiv, N. (2005). *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience.* New York: Oxford Üniversitesi Yayınları.

*Rock, I. ve Victor, J. (1964). Vision and touch: An experimentally created conflict between the two senses. *Science*, 143, 594–596.

Rosén, B. ve Lundborg, G. (2005). Training with a mirror in rehabilitation of the hand. *İskandinav Plastik Rekonstrüktif Cerrahi ve El Cerrahisi Dergisi*, 39(104–108).

Rouw, R. ve Scholte, H. S. (2007). Increased structural connectivity in grapheme-color synesthesia. *Nature Neuroscience,* 10(6), 792–797.

Saarela, M. V., Hlushchuk, Y., Williams, A. C., Schurmann, M., Kalso, E. ve Hari, R. (2007). The compassionate brain: Humans detect intensity of pain from another's face. *Cerebral Cortex*, 17(1), 230–237.

Sagiv, N., Simner, J., Collins, J., Butterworth, B. ve Ward, J. (2006). What is the relationship between synaesthesia and visuo-spatial number forms? *Cognition,* 101(1), 114–128.

*Sacks, O. (1985). *The man who mistook his wife for a hat.* New York: HarperCollins. [*Karısını Şapka Sanan Adam*, çeviri: Çiğdem Çalkılıç, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 2013]

*Sacks, O. (1995). *An anthropologist on Mars.* New York: Alfred A. Knopf. [*Mars'ta Bir Antropolog* çeviri: Osman Yener, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 2011]

*Sacks, O. (2007). *Musicophilia: Tales of music and the brain.* New York: Alfred A. Knopf. [*Müzikofili – Müzik ve Beyin Öyküleri* çeviri: Begüm Kovulmaz, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 2014]

Sathian, K., Greenspan, A. I. ve Wolf, S. L. (2000). Doing it with mirrors: A case study of a novel approach to neurorehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair,* 14, 73–76.

Saxe, R. ve Wexler, A. (2005). Making sense of another mind: The role of the right temporo-parietal junction. *Neuropsychologia,* 43, 1391–1399.

*Schacter, D. L. (1996). *Searching for memory.* New York: Basic Books.

Schiff, N. D., Giacino, J. T., Kalmar, K., Victor, J. D., Baker, K., Gerber, M., vd. (2007). Behavioural improvements with thalamic stimulation after severe traumatic brain injury. *Nature,* 448, 600–603.

Selles, R. W., Schreuders, T. A. ve Stam, H. J. (2008). Mirror therapy in patients with causalgia (complex regional pain syndrome type II) following peripheral nerve injury: Two cases. *Rehabilitation Medicine Dergisi,* 40, 312–314.

*Sierra, M. ve Berrios, G. E. (2001). The phenomenological stability of depersonalization: Comparing the old with the new. *Nervous and Mental Disease Dergisi,* 189(9), 629–636.

Simner, J. ve Ward, J. (2006). Synaesthesia: The taste of words on the tip of the tongue. *Nature,* 444(7118), 438.

Singer, T, (2006). The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: Review of literature and implications for future research. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews,* 6, 855–863.

Singer, W. ve Gray, C. M. (1995). Visual feature integration and the temporal correlation hypothesis. *Annual Review of Neuroscience,* 18, 555–586.

Smilek, D., Callejas, A., Dixon, M. J. ve Merikle, P. M. (2007). Ovals of time: Time-space associations in synaesthesia. *Consciousness and Cognition,* 16(2), 507–519.

Snyder, A. W., Mulcahy, E., Taylor, J. L., Mitchell, D. J., Sachdev, P. ve Gandevia, S. C. (2003). Savant-like skills exposed in normal people by suppressing the left fronto-temporal lobe. *Integrative Neuroscience Dergisi,* 2(2), 149–158.

*Snyder, A. ve Thomas, M. (1997). Autistic savants give clues to cognition. *Perception,* 26(1), 93–96.

*Solms, M. ve Turnbull, O. (2002). *The brain and the inner world: An introduction to the neuroscience of subjective experience.* New York: Other Yayıncılık. [*Beyin ve İç Dünya-Öznel Deneyimin Sinirbilimine Giriş*, çeviri: Hakan Atalay, Metis Yayıncılık Bilim Dizisi, İstanbul, 2013]

Stevens, J. A. ve Stoykov, M. E. (2003). Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. *Physical Medicine and Rehabilitation Arşivleri*, 84, 1090–1092.

Stevens, J. A. ve Stoykov, M. E. (2004). Simulation of bilateral movement training through mirror reflection: A case report demonstrating an occupational therapy technique for hemiparesis. *Topics in Stroke Rehabilitation,* 11, 59–66.

Sumitani, M., Miyauchi, S., McCabe, C. S., Shibata, M., Maeda, L., Saitoh, Y., vd. (2008). Mirror visual feedback alleviates deafferentation pain, depending on qualitative aspects of the pain: A preliminary report. *Rheumatology* (Oxford), 47, 1038–1043.

Sütbeyaz, S., Yavuzer, G., Sezer, N. ve Koseoglu, B. F. (2007). Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke: A randomized controlled trial. *Physical Medicine and Rehabilitation Arşivleri,* 88, 555–559.

Tang, Z. Y., Zhou, H. Y., Zhao, G., Chai, L. M., Zhou, M., Lu, J., vd. (1991). Preliminary result of mixed bacterial vaccine as adjuvant treatment of

hepatocellular carcinoma. *Medical Oncology & Tumor Pharmacotherapy*, 8, 23–28.

Thioux, M., Gazzola, V. ve Keysers, C. (2008). Action understanding: How, what and why. *Current Biology*, 18(10), 431–434.

*Tinbergen, N. (1954). *Curious naturalists*. New York: Basic Books.

Tranel, D. ve Damasio, A. R. (1985). Knowledge without awareness: An autonomic index of facial recognition by prosopagnosics. *Science*, 228(4706), 1453–1454.

Tranel, D. ve Damasio, A. R. (1988). Non-conscious face recognition in patients with face agnosia. *Behavioural Brain Research*, 30(3), 239–249.

*Ungerleider, L. G. ve Mishkin, M. (1982). Two visual streams. *Analysis of visual behavior*, ed. D. J. Ingle, M. A. Goodale ve R. J. W. Mansfield. Cambridge, MA: MIT Yayınları.

Vallar, G. ve Ronchi, R. (2008). Somatoparaphrenia: A body delusion. A review of the neuropsychological literature. *Experimental Brain Research*, 192(3), 533–551.

Van Essen, D. C. ve Maunsell, J. H. (1980). Two-dimensional maps of the cerebral cortex. *Comparative Neurology Dergisi*, 191(2), 255–281.

Vladimir Tichelaar, Y. I., Geertzen, J. H., Keizer, D. ve Van Wilgen, P. C. (2007).

Mirror box therapy added to cognitive behavioural therapy in three chronic complex regional pain syndrome type I patients: A pilot study. *Uluslararası Rehabilitasyon Araştırmaları Dergisi*, 30, 181–188.

*Walsh, C. A., Morrow, E. M. ve Rubenstein, J. L. (2008). Autism and brain development. *Cell, 135*(3), 396–400.

Ward, J., Yaro, C., Thompson-Lake, D. ve Sagiv, N. (2007). Is synaesthesia associated with particular strengths and weaknesses? İngiltere Sinestezi Derneği toplantısı.

*Weiskrantz, L. (1986). *Blindsight: A case study and implications*. New York: Oxford Üniversitesi Yayınları.

Wicker, B., Keysers, C., Plailly, J., Royet, J. P., Gallese, V. ve Rizzolatti, G. (2003). Both of us disgusted in my insula: The common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron*, 40, 655–664.

Winkielman, P., Niedenthal, P. M. ve Oberman, L. M. (2008). The Embodied Emotional Mind. *Embodied grounding: Social, cognitive, affective, and neuroscientific approaches*, ed. G. R. Smith & E. R. Smith. New York: Cambridge Üniversitesi Yayınları.

Wolf, S. L., Winstein, C. J., Miller, J. P., Taub, E., Uswatte, G., Morris, D., vd. (2006). Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: The EX-

CITE randomized clinical trial. *Amerikan Tıp Derneği Dergisi*, 296, 2095–2104.

Wolpert, L. (2001). *Malignant sadness: The anatomy of depression*. New York: Faber and Faber.

Yang, T. T., Gallen, C., Schwartz, B., Bloom, F. E., Ramachandran, V. S. ve Cobb, S. (1994). Sensory maps in the human brain. *Nature*, 368, 592–593.

Yavuzer, G., Selles, R. W., Sezer, N., Sütbeyaz, S., Bussmann, J. B., Köseoglu, F., vd. (2008). Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: A randomized controlled trial. *Physical Medicine and Rehabilitation* Arşivleri, 89(3), 393–398.

Young, A. W., Leafhead, K. M. ve Szulecka, T. K. (1994). Capgras and Cotard delusions. *Psychopathology, 27*, 226–231.

*Zeki, S. (1993). *A Vision of the Brain*. Oxford: Oxford Üniversitesi Yayınları.

Zeki, S. (1998). Art and the brain. *Amerikan Sanat ve Bilim Akademisi tutanakları, 127(2)*, 71–104.

DİZİN

Aglioti, Salvatore 59
agnozi 77, 103
akılcı temellendirme 349
akinetik mütizm 34, 322, 375
aksonlar 42, 44
Alexander, Jason 211
Allen, Woody 18
Altschuler, Eric 65, 173, 194, 252
Ames odası 83, 84
amigdala 46, 48, 337, 346, 370, 385
amnezi 372
angular girus 49, 137, 212
anomi 143, 242
anoreksiya 55
anterograd amnezi 373
apotemnofili 334, 337, 346, 368, 380
apraksi 198, 240, 245
arkuat fasikül 212, 239
Arnheim, Rudolf 306
Asperger, Hans 189
Asperger sendromu 146, 200
ataksi 193
Attenborough, David 80
ayna nöronlar 20, 166, 183, 184, 185, 187, 188, 193, 196, 197, 198, 199, 361
ayrışmalı durumlar 358, 359
Azoulai, Shai 144, 158, 159

Babinski refleksi 211
Barlow, Horace 179, 267, 305
Baron-Cohen, Simon 169, 191
Bayan Vanit 304, 305
bazal gangliyo 46, 47
BBC Radyosu Reith Lectures programı 178, 382
beden dışı deneyim 342, 348, 350, 356, 378
bedenleşmiş biliş 198
Bennett Bertenthal 277
beyin ameliyatı 32, 173
beyin anatomisi 42, 45, 137
beyindeki dikkat kaynakları 292, 293, 294
Beyindeki Hayaletler, (Ramachandran) 16, 105, 110, 294, 345, 349
beyin görüntülemesi 59, 61, 142, 192
beyin hasarı 15, 31, 149
Beynin On Yılı 67
Bickerton, Derek 221
bilimsel sorgulamalar 22
bipolar bozukluk 355, 356
Birdwood, George Christopher Molesworth 263
birincil somatik duyu korteksi (S1) 139, 335
Bishop, Peter 179
Blakemore, Colin 179
Blanke, Olaf 378
Blyth, Edward 15
Boynton, Geoff 144
Broca afazisi 212, 219, 246
Broca alanı 212, 239
buba-kiki etkisi 181, 183, 184, 232, 233, 236, 239

Capgras sendromu 106, 107, 109, 110, 111, 360, 380
Case, Laura 176, 193, 200, 245, 377, 378
Chomsky, Noam 169, 224
Churchland, Pat 89
cinas 152
cinsel çekim 106, 112
Cohen, Leonardo 68

Coolidge etkisi 111
Coomaraswamy, Ananda 313
Cotard sendromu 364, 366, 367, 368
Courchesne, Eric 192
Couvade sendromu 343
Craig, Arthur D. "Bud," 345
Crick, Francis 225, 325, 357, 376
Cutting, James 277
Cytowic, Richard 117
çardak kuşu 259, 260
çizgi roman 311

Dada 258
Damasio, Antonio 51, 347, 360
Dans Eden Shiva 264, 312, 369
Darwin, Charles 24, 29, 115, 166, 167, 174, 175, 233
davranışçılık 17
Dawkins, Richard 167, 223, 384
Day, Sean 147
de Clérambault sendromu 333
dendritler 42
Dennett, Daniel 90, 355
depresyon 50, 125, 339, 356, 364
Devinsky, Orrin 324
Diamond, Jared 168
dilin evrimi 172, 210, 224, 227, 235, 236, 239
Disraeli, Benjamin 29, 381
diyabet 194, 196
Dobzhansky, Theodosius 19, 267
Dohle, Christian 65
Donald, Merlin 185
Donovan, Tara 291
dopamin 47
dorsolateral prefrontal korteks (DLF) 45, 346, 347
dorsomedial prefrontal korteks (DMF) 346, 347
Duchamp, Marcel 258
duygular 324, 330
duyusal korteks 47
düşünsel apraksi 179
düşünselleştirme 354

Eddington, Arthur 383
eğretileme körlüğü 34
Ehrsson, Henrik 378
Einstein, Albert 16, 33, 295
ekopraksi 174
eksaptasyon 225, 227, 238, 241, 243, 245, 361
Elektroensefalografi (EEG) 194, 196
Ellis, Hadyn 107
epilepsi 364
Essen, David Van 90, 91
estetik 257, 258, 259, 260, 261, 306, 311, 320, 338, 346, 381

Fadiga, Luciano 170
felsefe 321, 325
fenilketonüri (PKU) 229
Flor, Herta 65
folie à deux 342
Fregoli sendromu 363
frenoloji 136
Freud, Anna 353
Freud, Sigmund 103, 106, 282, 326, 327, 353
Freudcu psikoloji 335, 355
Frith, Uta 169, 191, 192
frontal loblar 205, 296
frontal lob sendromu 174
frontoparietal bölge, sağ 351, 356
fusiform girus 267

Galilei, Galileo 24, 187
Gallese, Vittorio 170, 171
Galton, Francis 115, 133, 157, 158
galvanik deri tepkisi (GDT) 107, 108
geçiş evresi 42
genitallerin, beyin haritalaması 60
Gombrich, Ernst 306
Gould, Stephen Jay 19, 225, 369, 384
Göz ve Beyin (Gregory) 54
Grandin, Temple 344
Gray, Charles 273
Gregory, Richard 54

Halligan, Peter 375
halüsinasyon 301
Hamdi, John 210
Hari, Riita 196
Hauser, Marc 169, 253

hayalet ikizi 357
hayalet uzuvlar 20, 22, 55, 60, 61, 66, 67
Heisenberg, Werner 16, 383
Herrnstein, Richard 230
Hindistan'da, sanat 257, 261, 263, 310, 314
hipergrafik 54
hipokampus 46, 373, 376
hipotalamus 46, 102, 140, 204, 346, 358
Hirstein, Bill 204, 207, 287
hobbitler 36, 37
hormonlar 102
Hoyle, Fred 313
Hubbard, Ed 118, 126, 142, 143, 158
Hubel, David 179
Humphreys, Glyn 77, 104, 105
Huntington hastalığı 48
Huxley, Thomas 38
Huxley, Thomas Henry 29, 40

Iacoboni, Marco 179
ışık, hakkında algısal varsayımlar 86, 87, 91, 92
Iversen, Portia 204
ideomotor apraksi 183
ikincil somatik duyusal korteks (S2) 335
inferior parietal lobcuk (IPL), sağ 320
inferior parietal lobcuk (IPL), sol 320
inferior parietal loblar (IPL) 45
inferotemporal korteks 239
inkâr 349
İnsan Bilincinde Kısa Bir Gezinti, (Ramachandran) 16
İnsanın Türeyişi (Darwin) 320
insula 45, 367
işaret dili 221, 233, 234, 239, 246
işlevsel MR 135, 196, 299

Jahan, Spike 161
James Bond refleksi 359
Jeans, James 383
Jensen, Arthur 230

Kaas, John 68
kahkaha 71, 381
Kandel, Eric 179, 376
Kandinsky, Wassily 147
Kanizsa, Gaetano 305
Kanner, Leo 190, 345
kelime bulma 49
kendilik farkındalığı 15, 22, 30, 35, 42, 364, 368, 382
ketamin 350, 356
Keysers, Christian 174
kızışma 74
Kingsley, Charles 39
Klee, Axel 324
Koch, Christof 357
koma 321
koro 333
Kosslyn, Steven 93, 317, 319
kozmoloji 16
körgörü 99, 327, 328

Lanier, Jaron 154, 184
lastik el yanılsaması 377, 378
Lateral ganikülat çekirdeği (LGN) 98, 361
LeDoux, Joe 101
Liszt, Franz 148
Livingstone, David 359

Manyetoensefalografi (MEG) 59, 142, 196
Marshall, Barry 26
Mattingley, Jason 145
Mauricio Sierra 358
Maxwell, Clerk 26
McCulloch, Warren 149
McFee, David 76
McGeoch, Paul 241, 253, 335, 336
Medawar, Peter 22, 84, 229, 284
Medulla 43
mekânsal farkındalık 361
Meltzoff, Andrew 177
Metropolitan Sanat Müzesi 314
Miller, Bruce 296, 298
Miller, Geoffrey 316
Milner, Brenda 373
Minsky, Marvin 324
Mishkin, Mortimer 101, 360

Modern Sanat Müzesi (MOMA) 286
Morgan, Thomas Hunt 376
motor korteks 47, 50, 61, 239, 346
Mountcastle, Vernon 170
Murray, Charles 230
Müller'in sinirlerin özel enerji yasası 272

Nabokov, Vladimir 147
Nambiar, K. C. 356
Nataraja 264, 312, 313, 314, 369
Neandertaller 36
Necker, Louis Albert 82
neoteni 70
Newton, Isaac 26, 84, 115
nistagmus 193
niyet titremesi 47, 193
nörobilim 327
Nörobilim Derneği 173, 195
nörofizyoloji 89
nöroloji 17, 21, 54, 55, 68, 126, 127
nöronlar 44
nörorehabilitasyon 68

Oberman, Lindsay 13, 196, 198, 202
Oedipus kompleksi 106
orak hücre anemisi 153
orangutanlarda, taklit 185
orbitofrontal korteks (OFC) 45, 140
orta beyin 46
orta temporal 95
orta temporal (OT) alanda, hareket algısı 267
otizm 189, 190, 191, 193, 194, 195
otonom sinir sistemi 102, 140, 205
Owen, Richard 38, 39, 40, 51
öjenizm 48, 115, 382
örtüklülük 299, 300, 301, 315
özgür irade 322, 330, 347, 374

panik ataklar 205, 332, 369
parazitler 308
parietal loblar 48, 212
Paris Dilbilim Derneği 222
Parkinson hastalığı 47
Parvati 262, 263, 275
Pauli, Wolfgang 383
Pellegrino, Giuseppe Di 170
Penfield, Wilder 18
Penfield haritası 58, 239
Roland Penrose 257
Pettigrew, John 179
Picasso, Pablo 257, 262, 263, 278
pidgin 229, 246
pigmeler, Afrika 37
Pineda, Jaime 173, 194, 202
Pinker, Steven 226, 316, 371
piramidal yollar 211
Pollock, Jackson 147
pons 46
postsentral girus 335
postür 276, 315
prefrontal korteks 45, 50, 51, 346
Premack, David 192
primatlarda empati 381
prosopagnozi 360
psikanaliz 326, 350, 375
psikiyatrik sendromlar 333
pulvinar 361

qualia 114, 156, 164, 325

rasa 274, 293, 294, 295
Reith, Lord 22
renk körlüğü 141, 162
retinalar 97, 163
Reza, Yasmina 289
Rickard, Tim 135
Riddoch, Jane 77
Rimbaud, Arthur 148
ringa martıları 278, 280
Rita, Paul Bach y 68
Rizzolatti, Giacomo 170, 172
Rodin, Auguste 312
Rouw, Romke 144

sahte kafa yanılsaması 377
San Diego Çağdaş Sanatlar Müzesi 291
San Diego Reader 125
Santhanam, A. V. 364, 366
Schacter, Dan 371, 372
Scholte, Steven 144
Schrödinger, Erwin 383
Science 253
Scientific American 202

Seckel, Elizabeth 245, 350, 378
semantik 361
servo kontrol döngüsü 47, 60
Shakespeare, William 321
Simner, Julia 145
sinapslar 57
sinestezi 22, 32, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119
Sinestezi: Duyuların Birliği (Cytowic) 117
Singer, Tania 173
Singer, Wolf 273
sinkinezi 234, 235, 239
Snyder, Allan 296, 297
somatoparafreni 48, 339, 343
sosyopatlar 51, 347
Squire, Larry 373
Sriram, Subramaniam 34, 321
Su Bebekleri, (Kingsley) 39
Sudek atrofisi 67
superior kollikulus 97, 98, 361
superior parietal lobcuk (SPL) 336, 361
superior temporal sulkus (STS) 101, 278
Stuart Sutherland 376
Şekilleri Tatmış Adam (Cytowic) 117

Tac Mahal 307
talamus 47, 101
telefon sendromu 321, 322, 324
temporal loblar 48, 54, 71, 94, 134, 136, 138, 149, 183, 207, 212, 295, 296, 345, 365, 366
temporo-parieto-oksipital (TPO) kesişme 238
tepki oluşumu 353
Tinbergen, Nikolas 278, 279, 281
§transkraniyal manyetik uyarım (TMS) 96, 112, 297
transseksüellik 340
Tsao, Jack 65
Tulving, Endel 329, 371, 372
Turing, Alan 19
Tüfek, Mikrop ve Çelik (Diamond) 168

Ungerleider, Leslie 101, 360

V1 98, 99, 100, 327
V4 97, 104, 134, 135, 137, 144, 163, 282
V5 136
Vekaleten Munchausen sendromu 343
ventral premotor alan 172
ventromedial prefrontal korteks (VMF) 45, 319, 346
vestibüler sistem 207, 357
Villalobos, Michele 196
Vinci, Leonardo da 293

Wagner, Richard 288
Wallace, Alfred Russel 38, 168, 223
Ward, Jamie 133, 145
Watson, James 325, 376, 377
Weizkrantz, Larry 99
Werner, Heinz 156
Wernicke afazisi 219, 245, 246, 250, 251, 253
Wernicke alan 239, 361, 382
Whitten, Andrew 194
Wiesel, Torsten 179
Wilberforce, Samuel 39
Wilson, Woodrow 172
Winkielman, Piotr 14, 198
Wittgenstein, Ludwig 189
Wixted, John 373

yabancı el sendromu 375
yansıtım 354
Yarbus, Alfred 286
yarımekânsal ihmal 48
Young, Andrew 107
Young, Thomas 84, 89

Zeki, Semir 134
zıtlaşma bozukluğu 333
zihin teorisi 167, 179, 180, 191, 192
Zimmer, Heinrich 313

BEYİNDEKİ HAYALETLER'İN YAZARI

V. S. RAMACHANDRAN

ÖYKÜCÜ BEYİN

Bir Nöroloğun Bizi İnsan Kılanın Ne Olduğuna Dair Arayışı

Beyindeki Hayaletler ve *İnsan Bilincinde Kısa Bir Gezinti* adlı kitapların yazarı ünlü nörobilimci Ramachandran, beyin biliminde son 15 yılın gelişmeleri ve yeni bulgularıyla derlediği bu son kitabında insanın aslında ne olduğunu irdeliyor. Dünyayı nasıl algılıyoruz? Zihin-beden ilişkisi denilen şey de ne? Cinsel kimliğimizi ne belirler? Bilinç nedir? Otizmde ters giden ne? Sanat, dil, eğretileme, yaratıcılık, kendilik farkındalığı ve hatta dini duyarlılıklar gibi özbeöz insana dair olan tüm bu gizemli yetilere nasıl açıklık getirebiliriz? Bir kuyruksuz maymun beyni, zihinsel becerilerin böylesi tanrısal bir düzenine erişmeyi nasıl başardı? Ramachandran'ın bu sorulara olan yaklaşımı, beyinlerinin farklı bölümlerinde, davranışları veya zihinleri üzerinde garip etkiler oluşmasına neden olan hasar veya genetik tuhaflıklara sahip hastaları incelemesiyle şekilleniyor. Ramachandran'ın anlattığı öyküler Edgar Allan Poe veya Philip K. Dick'inkileri andırıyor olabilir, ama hepsi gerçek. Bu kişilerin ayrıntılı olarak incelenmesi, sadece tuhaf belirtilerinin neden ortaya çıktığını anlamamıza yardımcı olmakla kalmayıp, normal beyinlerin işlevlerini anlamamıza da yarıyor. Belki günün birinde insan beyni bilinci nasıl meydana getirdi sorusunu cevaplayabileceğiz. Kozmosun geri kalanı her tür insani endişeye rağmen yuvarlanıp giderken, evrenin ufacık bir köşesini aydınlatan içimdeki bu "ben" nedir veya kimdir? Tehlikeli bir şekilde teolojiye kayan bir soru.

"Marco Polo'nun ipek yolu seyahatleri gibi, Ramachandran bizi zihin seyahatlerine çıkartıyor..."

– Richard Dawkins, *Gen Bencildir* ve *Kör Saatçi*'nin yazarı

* * *

"Ramachandran'ın insan beyni üzerine yazdığı en kapsamlı ve en derin rehber kitabı."

er Sacks, *Aklın Gözü* ve *Karısını Şapka Sanan Adam*'ın yazarı

ALFA
www.alfakitap.com /alfakitap /alfakitap /alfakitap

THG 0115926 GAG
U359286