

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

<https://rantey.org>

Yedek ve Duyuru Kanallarımız

Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

- Telegram: <https://t.me/birkitapbir>
- WhatsApp Kanalımız : <https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>

DİNOZORLARIN SESSİZ GECEİ

3.
KİTAP



Hoimar Von Ditfurth

Almanca'dan çeviren: **Veysel Atayman**



ALAN YAYINCILIK: 153

Düşünce Dizisi: 28

**DER GEİST FİEL NİCHT VOM HIMMEL
DİNOZORLARIN SESSİZ GECEİ - 3**

Hoimar V. Ditfurth

Çeviren: Veysel Atayman

Yayıma Hazırlayan: Zeynep Atayman

Orijinal İlk Baskı: Hoffman und Campe Verlag

Hamburg 1981

Orijinal Son Baskı: 1984

Birinci Baskı: Mart 1995

Kapak Düzeni: Arslan Kahraman

Baskı: Mart Matbaacılık ve Sanatları

(0 212) 212 03 39 - 212 03 40

ISBN 975-7414-36-0



Çatalçeşme Sok. Torun Han. No. 40 K. 3 Cağaloğlu-İST.

Tel: (0 212) 511 26 00 • Fax: (0 212) 528 00 69

Hoimar V. Ditzfurth

DİNOZORLARIN SESSİZ GECESESİ

– 3 –

Almanca'dan Çeviren: Veysel Atayman



HOIMAR V. DITFURTH

15.10.1921'de Berlin'de doğmuş olan Hoimar Von Ditfurth, psikiyatri ve nöroloji profesörlüğü yaptı. Uzun yıllar, Almanya'daki en tanınmış popüler bilim yazarı, televizyon yorumcusu ve gazeteciler arasında yer aldı. *"Kesitler"* adlı TV dizisi, modern bilimlerin sonuçlarını -bilimsel sorumluluğu gözardı etmeden- neredeyse bir polisiye dizisi gerilimiyle sunabilmiş eşsiz bir örnektir. Ditfurth, 1 Kasım 1989'da Freiburg'ta hayata gözlerini yumdu. Bu dizinin ilk iki kitabından başka, **Kinder des Weltalls** *"Biz Bu Evrenin Çocukları"* (1970), **Dimensionen des Lebens** *"Hayatın Boyutları"* (1974), **Zusammenhänge, Gedanken zu einem naturwissenschaftlichen Weltbild** *"Bağlılıklar: Doğabilimsel Bir Evren Tablosuna İlişkin Düşünceler"* (1974), **Der Geist Fiel nicht vom Himmel** *"Bilinç Gökten Düşmedi"* **Wir sind nicht nur von dieser Welt** *"Sadece Bu dünyadan Değiliz"* (1981), **So lass uns denn ein Apfelbäumchen pflanzen** *"Madem ki Öyle, Hadi Bir Elma Ağacı Dikelim"* (1985), **Unbegreifliche Realität** *"Kavranmaz Gerçeklik"* (1987) **Inneansichten eines Artgenossen** *"Bir Türdaşımızın İç Gözlemleri"* (1989) adlı kitapları vardır.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ: Bilinç Gökten Düşmedi.....	7
BİRİNCİ BÖLÜM: İlk Basamak - Biyolojik Temel	
1 – Beyin Sondajı Yapan Tekhücreliler	17
1. <i>Mikropların Koku Alma Duyusu</i>	17
2. <i>Bir Beyin Felci Hastası Hangi Nedenle Ölü?</i>	24
2 – Önceden Alınmış Biyolojik Kararlar.....	32
1. <i>Dış Dünya ile Organizma Arasına Sınır Koyma Yeteneği</i>	32
2. <i>Olabildiğince Az Dünya</i>	42
3. <i>Tadı Güzel Olanın Çekiciliği</i>	46
3 – Ruhun Paleontolojisi	55
1. <i>Verimli Bir Bileşim</i>	55
2. <i>Yaşayan Fosiller</i>	60
4 – Bilinçsiz Güvence.....	65
1. <i>Yeni Bir İnşa İlkesi ve Sonuçları</i>	65
2. <i>Sinir Sisteminin Bulunuşu</i>	75
3. <i>Küçük Organizma İçindeki Mükemmellik</i>	83
5 – Gelmekte Olanın İlk Belirtileri.....	91
1. <i>Sinir Ağları Programlar Depoluyorlar</i>	91
2. <i>Dış Dünyanın Kopyaları</i>	103

İKİNCİ BÖLÜM: İkinci Basamak - Dış Dünyaya Yönelik Programlar

6 – Bir Hatanın Kariyeri.....	113
1. <i>Şahinler ve Cıvcıvler</i>	113
2. <i>Bir Hatanın ya da Kusurun da İki Yüzü Vardır</i>	118
3. <i>Evrimin Stratejisi</i>	121
7 – Duyuların Yarışı.....	130
1. <i>Bitkilerin Gözleri Yoktur</i>	130
2. <i>İşitmesini Beceremeyen Duyumsamak Zorundadır</i>	136
3. <i>Nesne Özneye Dönüşüyor</i>	146
8 – Işık Alıcısından Görme Organına Doğru	149
1. <i>Euglena Başlangıcı Yapıyor</i>	149
2. <i>Gözün Doğuşu</i>	157
9 – Görmeyen Gözler.....	168
1. <i>Astronotların Uzaydan Gördüğü Kamyonlar</i>	168
2. <i>Ortalıkta Bir Görüntü, Bir Resim Yoksa Nedir Gördükleri?</i>	177
3. <i>Söylediklerimiz Bizim İçin de Geçerli</i>	180

G İ R İ Ő

Bilinç Gökten Düşmedi

Modern bilimin en can alıcı keşiflerinden biri, dünyanın (evrenin) kendini, bizim duyu ve bilinç yaşantımıza sunarken, bize yansıyan o halinin aldatıcı olduğunun keşfidir. Gerçekte dünyanın (evrenin) değişmez, hep aynı halini koruyan görünümü, biz insanların nispeten kısa ömrüyle bağlantılı olarak ortaya çıkan optik bir yanılsamadan başka bir şey değildir. Kısacak ömrümüzde, dünyayı nasıl yaşıyorsak, o hep öyle olagelmıştır, diye düşünmemiz olağan. Oysa evrende varolan her şeyin evrenin başlangıç noktası olarak kabul edebileceğimiz akıl almaz uzunluktaki bir gelişme sürecinin sonucunda ortaya çıktığını, yüzyılın sonuna doğru bu gelişmeyi de tersine takip edebilecek duruma gelerek öğrenmiş bulunuyoruz.

Bu noktadan önce ve onun başlangıcında neyin bulunduğunu bilmemiz olanaksız. Bu alan bilime kapalı. Niçin bir başlangıç olmuş olduğu sorusu da, yanıtı verilemez bir soru. Ayrıca bu başlangıç maddesinin ilk yapısının nereden kaynaklandığı, nasıl bir özellik gösterdiği, hidrojen dediğimiz bu ilk maddenin neyin ürünü olduğu türünden sorular da, bu sırlar alanının içinde kalmaktadır. Fakat, bu başlangıçtan çıkmış her şey, doğabilimsel araştırmaların ilkece uzanabilecekleri, yasalara göre işleyen bir alanın nesnesidir.

Bilimin ikinci bulgusu ise, bu gelişmenin sürekli, kesintisiz, kendi içinde kapalı ve tutarlı bir gelişme olduğunu öğrenmemizle karşılaşmaktır. Eskiden sanıldığı gibi, bir yanda, evrende gazların, nebuların ve sabit yıldızların oluşturduğu "ölü", cansız nesneler gelişirken, bu gelişmeden tamamen bağımsız bir yolda, gerek bizim –gerekse de başka– gezegenlerin üzerinde biyolojik bir evrim kendi başına yol almıştır. Değişik bilim alanlarından gelen çapı kapsamı bellisiz, gittikçe artan bulguların ve keşiflerin son yıllarda gözönüne serdikleri tablo bambaşka bir gerçekliği yansıtmaktadır.

Sayısız sabit yıldız kuşaklarının, öteki deyişle güneşin, birbirini izleyen gelişme süreçleri içinde, bizi kuşatan her şeyin temelini oluşturan 92 elementin doğup ortaya çıktığı gerçeğini bugün kavramaya başladık artık. Uzay fizikçileri ve kimyacılar, bu kozmik süreçte başlangıcın hidrojeninden çıkmış olan elementlerin birleşme birleşme, yapıları gittikçe karmaşıklaşan moleküllerin oluşumuna zemin hazırlamış olması gerektiği konusunda fikir birliği içindedirler. Modern radyoastronomi incelemelerinin gösterdiği gibi, bu süreç bugün bile hâlâ sürüp gitmektedir uzayda. Elementlerin moleküller oluşturma süreci o zamanlar –bizimki gibi– yerçekimine sahip gezegenlerin yüzeyinde alabildiğine hızlanmış olmalıdır.

Biyokimyacılar ve evrim araştırmacıları, yeryüzündeki sürecin, elementlerden moleküllere, bunların birleşmesiyle de, gene aynı iç yasaları uyarınca, gelişmenin biyolojik aşamasının başlangıcını hazırlayacak bir karmaşıklık düzeyine ulaşmasının kaçınılmaz olduğu görüşüne karşı çıkan itirazları, geçmiş yıllarda çok yönden çürütmeyi başardılar. Gerçi tek yönlü, dar perspektifli, eksik ya da istatistik karakterli karşı-argümanlar bugün bile hâlâ böyle bir gelişme anlayışına direnir durmaktadırlar, ama mevcut deneysel sonuçları ve gözlemleri ve bunların ilettikleri bilgileri öğrenmeye hazır kimse, maddenin, doğa yasalarının etkisi altında, sadece (cansız) güneş ve galaksi sistemlerini değil, canlı yapıları da ortaya koymak zorunda olduğunu kabul etmeden yapamaz. Doğal yasaların ve maddenin niteliği, yaklaşık 14 milyar yıllık bir gelişmenin

ardından hayatın doğuşunu bir olasılık olarak değil, tam da bir zorunluk olarak belirlemektedir.

Kimyasal evrim gerçeğinin yanısıra bu aşamanın ardından bir biyolojik evrimin de ortaya çıkmasının kaçınılmaz olmuş olması gerektiğini kabul eden ve bu varsayımı benimseyen kimse, bu biyolojik evrimin de gittikçe daha karmaşık yapıları ve işlevleri, daha uzmanlaşmış faaliyetleri gerçekleştirecek düzleme ulaşmasını da bir zorunluk olarak görecektir. Bu koşullar altında biyolojik evrimin de eninde sonunda psişik dünya dediğimiz bilinç ve ruh dünyasını hazırlamasının artık kaçınılmaz bir sonuç olduğunu kabul etmek kalır geriye.

Böyle bir tezin başlangıçta, bu sınırlı önsözde önleyemeyeceğimiz kadar önyargıyı harekete geçirdiğini ve bir o kadar da yanlış anlaşılmayı birlikte getirdiğini biliyoruz. Bu önyargılardan biri, "materyalizmin" bu teze getirdiği bildik itirazda kendini ele verir. Burada savunduğumuz, psişik boyutun doğa tarihinin evrim süreci içindeki gelişme halkasına eklenebileceği tezine karşı, materyalizmi bir tez olarak sunanlar, Ernst Bloch'un "yontulmamış materyalizm" benzetmesiyle alaycı bir şekilde tanımlamaya çalıştığı ideolojinin içinde yer alıyorlar demektir.

Materyalizmin bu ilkel çeşidinin doğabilimleri düşüncesinde geçici bir süre de olsa, önemli bir rol oynamış olduğunu biliyoruz. Ama, yaklaşık üç kuşak önce aşılmaya başlanmış bir çağın görüşüdür bu. O zamanlar bile, doğabilimcilerinden çok azının içine düştüğü, bilimin emekleme dönemlerinin zaatları, elbette bağışlanabilir. Psişik boyutu tamamen dışlayan, materyalizmin bu ilkel çeşidini kastetmediğimizi de hemen söyleyelim. Çünkü bu görüş, günümüzde artık çoktan terk edilmiştir.

Psişik-bilinçsel(*) boyutun ortaya çıkışını kavramamız için,

(*) Psişik/ruhsal/bilinçli/zihinsel kavramlarını dilimize geldikleri gibi, bütün metinde eşanlamlı kullandık. Bazen, bu örtüşmeyi unutturmamak için, ikisini, üçünü yanyana kullandık. (Ç.N.)

kimyasal ve biyolojik evrimin atlanmaz bir önkoşul olarak bilinmesi gerektiğini ileri sürerken, kendimizce nedenlerimiz bulunmaktadır. Çünkü, düşünce tarihinin kolayca kavrayabileceğimiz nedenlerinden ötürü, maddeyi, yüzyıllarca grotesk bir tutumla, tamamen hor gördüğümüzü unutmayalım. Maddenin kimyasal ve biyolojik evriminin, psişik boyuta zemin hazırladığını ileri sürmekle, maddenin onurunu da iade etmiş oluyoruz. Üstelik bu yanlış anlayış ve tutum, dünyanın ve evreninin kavranmasına giden yolu da uzun süre tıkamıştır.

Maddeyi, materyalist bir inatla yanlış anlamakta ayak direten, bu kavramı idolojik basıncın altından çekip alamayan kimse, modern doğa bilimlerinin ortaya koyduğu bulgular karşısında güçlüklerle karşılaşmaktan kurtulamayacağı gibi, en geç, kimyasal evrimden biyolojik evrim aşamasına geçiş noktasında "havlu atacaktır". Ama öte yandan gelişmeyi, düşüncesinde başlangıç noktasına kadar geri götüren kimse de, yüzyıllardır maddeye ne büyük haksızlıklar edildiğini kavramakta gecikmeyecektir. Her şeyin kendisinden çıktığı başlangıç maddesi olarak görünen hidrojenin yapısı içinde, bizim gerçekliğimiz ötesinde bir yerlerde kendini hissettiren bir temel nedenin belirtilerini bulmadan edemeyecektir. Düzimizin birinci ve ikinci kitabında, kimyasal ve biyolojik evrimin özelliklerini açıklarken, bu ilk-neden sorununa da sık sık değinmiştik.

Evrimin seyri sırasında herhangi bir noktada, biyolojik gelişmenin ruhsal-bilinçsel fenomenlerin ortaya çıkışını hazırladığını ileri sürmek, "biyolojici" bir anlayışa mı işaretler? Elbette, böyle bir noktadan sonra, ortaya *nitelikçe yepyeni* bir düzlemin çıktığını söylemeyip, ruhsal düzlemi, biyolojik düzlemin öylece devanı olarak alırsak, biyolojici bir anlayışın da sığılığına düşmüş oluruz. Biyolojik evrimin belli bir noktasından sonra, ortaya yepyeni bir gerçeklik boyutunun çıkmış olduğunu inkâr ettiğimiz yerde, biyolojici bir anlayışı temsil ediyoruz demektir. Biyolojici anlayışla hareket

eden, ruhsal olanı biyolojik olandan gelerek açıklayabileceğini düşünen ve ruhsalı, sadece, biyolojik olanın çok daha karmaşık bir biçimi, fizyolojik süreçlerin iyice dal budak salmış hali olarak okumak isteyen, evrimin ne olduğunu anlamamış demektir.

Dünyanın gelişme tarihiyle de özdeş olan evrensel gelişme, karakteristik niteliği gereği, doğa tarihinin süreci içinde kaçınılmaz biçimde, buluşları, tabaka tabaka üst üste koyarak, hep yeni bir şey doğurmaktan kaçınamazdı. Aynen öyle, tabaka üstüne tabaka koyarak. Katman katman. Ve burada gökten düşen hiçbir şey bulunmaz. Ne bilinç, ne ruh, ne zekâ. Daha önceki hazırlıklar içinde varolmamış, hiç belirti vermemiş bir şeyin, birden öylece ortaya çıkması sözkonusu değildir. Sürekli bir doğma süreci içinde, evrimin bitip tükenmeyen yaratma süreci içinde, yeni, eskinin bağrından türer. Moleküller birleşip, o zamana kadar görülmemiş yepyeni özelliklerle donanmış yeni moleküller ortaya koyarlar. Bunlar, daha önceden tahmini olanaksız olanakları beraberlerinde getirirler. İşte bu olanaklardan biri de, bu moleküllerden belli başlı bazılarının bir araya gelerek, kendi inşa kurallarını kendi içlerinde depolayan yapılar oluşturmalarına yol açan olanaktı. Bu da, ilkece yepyeni bir olanağı beraberinde getirdi. Kendi inşa kuralını içeren yapı, doğrudan kendini ikileştirebiliyordu; bu da gene, ölü madde-den kesintisiz ama uzun zamanlar alan bir süreç sonunda canlı maddeye, biyolojik dünyaya sıçramak anlamına gelmişti. Bütün bunları, birinci ve ikinci kitabımızda ayrıntılarıyla gördük.

Durmadan yepyeni bir şeyler ortaya çıkmaktadır bu evrimde. Çıkmasaydı, bugün dünya bomboş olurdu. Ama yeni, hep istisnasız, eskinin temelinde oluştu. Verilmiş olanın içinden çıktı, eskinin her basamaktaki dönüşümüyle, gündeme tırmandı. Her bir basamak, bir bakıma kendi içinde bir başlangıç ve de sondu. Evrimin her basamağı, görünürde kendi içinde kapalı, başı ve sonu olan bir aşama dilimi olarak, tamamlanmış ve kusursuz görünüyordu. Evrimin onca büyüleyici yanına karşın, belki de en şaşırtıcı özelliği, bu basamaklardan her birinin, tamamlanmış, kusursuzlaşmış izlenimi

vermesine rağmen, onlardan birinde takılıp kalmadan, yoluna devam etmiş olmasıdır. Çünkü her basamak ortaya yeni bir olanak sunuyor, bu olanaklar da bir sonraki basamağın hazırlığı olarak, onu evrimin gündemine taşıyordu.

Bilincimiz, ruhumuz da bu gelişmeden çıkmıştır iddiası, üçüncü ve dördüncü kitabımızın temel tezini oluşturmaktadır. Nereden gelecekti ki zaten bunlar? İkinci kitabımızın sounda şöyle bir dediğimiz beyin sapı gelişmesinden, beynin bu en eski ve en ilkel bölgesinden başlayarak, ruhsal düzleme kadar uzanan yolu, eldeki bilimsel malzemeyle kurgulamak üç ve dördüncü kitabımızın konusunu oluşturacaktır. Bu yolu boşluksuz, halkaları eksiksiz bir zincir olarak çizmemiz olanaksızdır. Biz ancak önemli gelişme çizgilerini, ana hatlarıyla göstereceğiz. Ancak işe önyargısız yaklaşılmaya hazır olanların, bilincimizin doğuşunda işe doğal süreçlerin dışında bir müdahale bulunmadığını kavramalarına yetecek kadar da net olacaktır bu çizgiler.

Bir şey daha: Bu amaçların bilincinde olarak, sadece beynimizin anatomik yapısını ve onun türeyiş öyküsünü izleyerek, evrimin biyolojik bir düzlemden psişik bir düzleme nasıl tırmandığını anlayabileceğimizi düşünebiliriz. Gerçi bu anatomik yapıyı, önemli bir kaynak olarak sık sık değerlendireceğiz, ama bunu dikkatle ve anatomik-fizyolojik yanı oldukça geri düzleme iterek yapacağız. Çünkü ruhsal olanın evrimini beynimizin anatomisinden türetmek isteyen kimse, sonuçtan nedeni türetmek isteyen kişinin açmazında debeleniyor demektir. Bilincin köklerinin, bilinçli düşünme, planlama, amaçlı faaliyet gibi psişik olguların, beyinden çok daha eski olduğunu ilk kitaplarımızda, özellikle de bunların "Giriş" bölümünde altını çizerek ileri sürmüştük.

Beynin, düşünmenin *nedeni değil aracı* olduğunu kavrayamayan, bu kitabın sözünü edeceği gelişme çizgisini de güç anlayacaktır. Düşünme faaliyetini bulan, onu keşfeden beynimiz değildir, tam tersine bu faaliyet ilkece varolduğu için beyin ortaya çıkmıştır. Tıpkı ayaklarımızın hareketin nedeni olmaması, gözlerimizin ışı-

ğın bulucusu sayılmaması gibi. Gözlerin oluşmasının, güneş ışığından yön bulmada yararlanma tepkisinin kaçınılmaz sonucu olması gibi.

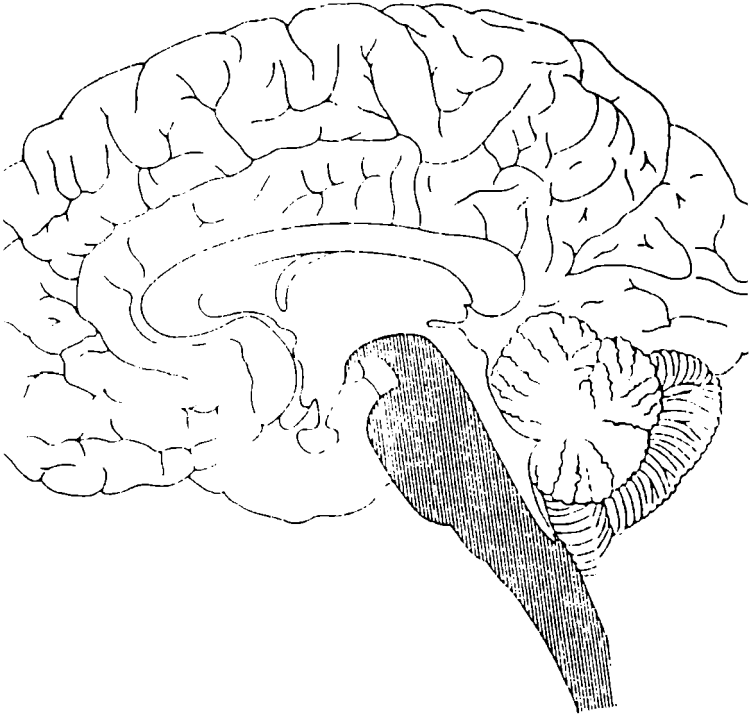
Aynen bu ilişkilerde olduğu gibi, beynimizin üç ayrı tabakası da, adım adım, basamak basamak, evrimin ulaşmış olduğu gelişmişlik aşamasında ortaya koyduğu olanaklardan yararlanma önerisine verilmiş yanıtlar, bu önerilere birer tepkidirler. Bu nedenle de beynimizin üç katmanı, paleontolojik bir "fosil" gibi, evrimin biyolojik düzlemden psişik düzleme geçişinde attığı adımlara karşılık gelerek onları yansıtır. Ama bunlar da bu gelişmenin nedeni değil, sonucudurlar.

Son bir açıklama daha: Psişik fenomene yaklaşabilmek için izlediğimiz doğa tarihi ve genetik gelişme yolu üzerinde, bilincin, ruhun, zekânın ve duygunun *ne olduklarına* ilişkin bir yanıt veremeyeceğimiz gün gibi aşikârdır. Çünkü psişik-bilinçsel boyut, en azından bu dünyada, şu anda, evrimin gelip gelebildiği en üst boyuttur. Dolayısıyla da evrimin öteki aşama ve basamaklarına, gene bilincimiz yardımıyla, dıştan, onların üstüne yükselerek bakabildiğimiz halde, bilincin (ruhun) kendisine böyle bir yaklaşım yapabilmek olanağından yoksunuz. Çünkü elimizde bilincin kendisinden daha gelişmiş bir *üst merci* bulunmamaktadır. Evrim kuramcılarının deyişiyle, ruhsal dediğimiz şeyi bir bütün olarak görüp kavrayabileceğimiz bir *meta-düzlemden* ne yazık ki yoksunuz.

Ama önümüzdeki gelişme yolunda bir şey iyice netleşmektedir. Bilince böyle daha üst bir düzlemden bakmak yerine. "ona alttan", kimyasal-biyolojik evrimin izlediği yolu geçerek yaklaştığımızda, kendi bilincimizin tarihsel evriminin karakteri de belirginleşmektedir. Bu dünyadaki (ve evrendeki) her şey gibi, bilinç de bütün özellikleriyle birlikte, somut bir tarihin ürünüdür, kendisini doğurmuş olanı bellibaşlı ve somut olayların art arda toplamıdır. Gerek düşüncelerimiz gerek yaşantımız, gerekse de endişe ve beklentilerimiz, bu tarihin izlerini hâlâ taşımaktadırlar.

BİRİNCİ BÖLÜM

İlk Basamak Biyolojik Temel



1. Beyin Sondajı Yapan Tekhücreliler

Mikropların Koku Alma Duyusu

Beynin, evrim tarihinde ortaya çıkışına göre en eski ve yaşlı bölümünün çok özel ve kendine özgü bir işlev taşıdığı gerçeği, bu yüzyılın başından kısa bir süre sonra, kendi uzmanlık alanı dışında adı sanı pek duyulmamış Würzburglu bir psikiyatrist tarafından bir tartı aletiyle ortaya çıkartılmıştı. O zamanlar Würzburg asabiye kliniğinin şefi olan Martin Reichardt, bilimadamlarının *Spirochaete pallida* adını taktıkları minicik bir organizmanın özel yetenek ve becerilerinden yararlanmıştı. Bu organizma, dilimizde frengi diye bilinen hastalığın sorumlusudur.

Mikropların Würzburglu bilimadamına hangi yollardan ve ne türlü yardım sağladıklarını açıklayabilmemiz için burada lafı biraz dolandırmamız gerekecek. Bugün hepimizin bildiği gibi enfeksiyon hastalıkları, çokhücreli bir organizmaya tekhücreli organizmaların "yerleşmeleri"nin sonucunda ortaya çıkmaktadırlar. Buradaki yerleşme, sözcüğün gerçek anlamında bir yerleşmedir. Çünkü bu minik organizmaların kendilerini ağırlayan ev sahibi organizmaya "teşrif etmeleri", ona zarar vermeyi amaçladıkları anlamına kesinlikle gelmeyeceği gibi, bu söylediklerimiz sadece hafif hastalıklara yol açan mikroplar değil, kolera vibriyonları ya da herhangi bir ölümcül bir hastalığın taşıyıcıları ve bu hastalıklara yol açıcılar

için de geçerlidir. (Enfekte olmuş bir bedenın ölümünün, enfeksiyona yol açmış olan mikroorganizmaların da ölümünü beraberinde getirdiğini, dizimizin ikinci kitabında "virüs"lere değinirken söylemiştik. Dolayısıyla tekhücreli organizma ile çokhücreli organizma arasında gerçekleşen bir "buluşma"nın, mikroorganizma bakımından da bir "dezavantaj" sayılabileceğini, bu nedenle de, olup bitene evrim perspektifinden baktığımızda, pekala, henüz gerçek anlamda halledilmemiş bir "uyum-sağlama" sorunuyla karşı karşıya bulunduğumuzu düşünebiliriz.) Mikroplar da, tıpkı bütün öteki canlılar gibi, evrimin istisna tanımayan acımasız kurallarına boyun eğler. Evrimin etkisi ve yönlendiriciliği altında –tıpkı çok hücrelilerin o büyük âleminde olduğu gibi– yeryüzünde adım adım daha büyük alanlara yayılan yeni yeni türler ve ırklara bölünüp çoğalmışlardır.

Bu gelişme sürecinin seyri içinde eninde sonunda sıcakkanlı canlıların organizmalarının da yerleşmeye elverişli bir alan olarak mikroorganizmalarca keşfedilmesi kaçınılmaz bir adımdı. Çokhücreli, sıcakkanlı organizmanın bünyesinde topladığı organik maddelerin yoğunluğu, bir besin zemini ve yaşama alanı olarak değerlendirilebilecek çeşitli doku türlerinin biraradalığı, sıcakkanlı organizmayı mikroskopik tekhücrelilerin arayıp da bulamadıkları kadar ideal bir biyolojik çevre ve ortam niteliğine büründürmüştür.

Bu özelliğın sonucunda hepimiz dünyaya gözümüzü açtığımız andan itibaren handiyse sayıları belirsiz, çeşit çeşit mikroorganizmanın "ikamet" alanı olup çıkarız. Görünmeden, varlıklarını bize duyurmadan, hissettirmeden derimizde, saçlarımızda, barsaklarımızda ve solunum yollarımızda keyif çatarlar. Bunların hemen hemen çoğu zararsızdır; hatta aralarından bazıları nedenberi bizim için vazgeçilmez olmuşlardır. Sözelimi barsaklarımızın normal bitki örtüsü, daha doğrusu "çiçekleri" arasında –bakterilerin biyolojik yönden bitkiler sınıfına girdiklerini biliyoruz– organizmamızın bir başına sentezleyemeyeceği ve hayatımız bakımından vazgeçilmez olan B 12 vitaminini üreten organizmalar da bulunmaktadır.

Bu durumda, aralarındaki alabildiğine büyük farklılıklara rağmen her iki tarafın da yararına yürüyen gerçek bir hayat ortaklığı, biyolojinin terimiyle, bir simbiyoz ilişkisi ortaya çıkmış demektir. Vitamin B 12 olmaksızın varolabileceğimiz düşünülemez ve barsaklarımızda bu vitamini üreten minicik tekhücrelilerin varlığı, içinde yer aldıkları çevrenin dayanıklı, sağlam ve dengeli olma önkoşuluna bağlıdır. Gelgelelim evrimsel gelişme, her zaman, B 12 örneğinde karşılaştığımız türden bir karşılıklı işbirliğini ayakta tutabilecek ideal durumları yaratamadığı gibi, yer yer, mikroorganizmalar ile gelişmiş çokhücreli organizmaların birbirlerine hiç değilse tahammül edebilecekleri koşulları da çoğu zaman bir araya getirememiştir.

İşte evrimsel gelişmenin bunu başaramadığı ve sık sık karşılaşılan ama aslında mikroorganizmaların çok az bir bölümü için söz konusu olan durumlarda, mikroorganizmanın kendini ağırlayan bedene girmesi bu çokhücreli organizmanın yerine göre şiddetli, yerine göre yumuşak tepkilerine yol açmaktadır. Böyle bir durumda işbirliğine katılan tarafların birbirine uyum sağlama yetenekleri yeterince gelişmemiş olduğundan, mikropların madde özümseme süreçlerinin atık maddeleri, "yerleştikleri" organizmanın doku hücreleri üzerinde zehir etkisi yapmakta ya da mikroorganizmalar söz konusu organizmanın kan hücrelerine kadar ulaşarak orada hiçbir engelle karşılaşmadan çoğalmalarını sürdürmektedirler. Bu da, onları ağırlayan organizmanın kendini savunma mekanizmalarını harekete geçirip, bu misafirliğe tepki göstermesine, konuklarına, buradaki yaşamı elden geldiğince dar etmek için çalışmasına yol açmaktadır. Mikroplar ile çokhücreli organizma arasındaki bu kavganın dışa yansıyan belirtileri, tıp dilinde, bir enfeksiyon hastalığı belirtisi olarak tanımlanırlar. Bu bağlamda, genel ve ortak belirtilerin yanısıra ancak belli hastalık yapıcı mikroorganizmalara özgü belirtilerin varlığı, tıpta teşhis bakımından büyük önem taşır.

Bu türden organizmaların yol açtıkları enfeksiyonlarda genel-

likle belli bir ya da birden fazla organın hasar görmesiyle ortaya çıkan belirtiler vardır. Boğaz ağrısı, öksürük, deri döküntüsü, sarılık, ishal ya da böbrek ağrısı gibi. Ateş, baş ağrısı, lökosit artması vb. genel belirtileri bu türden yerel hastalık belirtileriyle birlikte değerlendirilerek, klasik bir enfeksiyon hastalığının tipik klinik tablosu çıkartılır. Bu tablo, deneyimli bir doktora öyle uzunuzadıya kan testleri yapmaksızın ya da mikroskopik incelemelere filan baş vurmaksızın çoğ zaman hastalığa yol açmış mikrobun türünü saptayabilme olanağı verir.

Klinik açıdan bu yolun ne kadar yararlı olduğu gene de işin bizi ilgilendiren yanını oluşturmuyor. Bizim üzerinde durmak istediğimiz nokta, Martin Reichardt'ın buluşuyla bağlantılı olarak, bu olayın biyolojik yönü sadece. Belli hastalık yapıcıların hemen hemen şaşmaz bir kesinlikle hep aynı ve belli organlara ve dokulara musallat olmaları, sözkonusu organın mikroplar açısından bakıldığında bir "çevre" ve biyolojik ortam karakteri taşıdığı gerçeğinin altını çizmekle kalmaz, enfeksiyon olayı bir bütün olarak evrimin uyum sağlama olgusuna da bir başka yönden bir örnek sunar: Tıpkı bedenimizin dışında kalan dünyanın canlıları gibi, bedenimize yerleşen ve bu ortamı kendi doğal çevreleri olarak seçip ona uyum sağlayan mikroplar, kendi türlerinin sürekli rekabetinin yarattığı basınçtan ötürü, bütün bir organizmayı değil de, bu organizmanın çok spesifik, belli başlı "ekolojik köşe"lerine yerleşebilecek şekilde uzmanlaşmış, bu bölgelerin dışında kalan alanları rakiplerine bırakmışlardır.

Türler arasındaki rekabet, varolma mücadelesinin pratiğine, beslenme alanındaki rekabet olarak yansır. Bu nedenden ötürü, rekabetin baskısı altına girmiş bir tür, besinini seçme konusunda kendini gitgide artan ölçüde belli bir besin alanına göre uzmanlaştırarak, o zamana kadar kendisinden yararlanılmamış bir beslenme kaynağını kullanabilecek becerilerle kendini donatma, böylece hemen hemen kendisiyle tamamen aynı yeteneklere sahip olan kendi

türünden rakiplerinin olağanüstü baskılarıyla karşılaşmama eğilimi taşır.

Buna klasik bir örnek, genç Darwin'in evrim konusundaki görüşlerini etkileyen, Galapagos Adaları'nın ünlü ispinoz kuşlarıdır. Bu kuşlar kuşaklar boyunca gagalarının biçimini akla gelebilecek her olasılığı yoklaya yoklaya değiştirip durmuşlardır. Galapagos'larda sadece ve sadece bir tek ispinoz türü yaşamaktadır. Rakip olarak başka hiçbir kuş türünün varolmadığı bir ortamda bugün aynı türün ipince, uzun gagalı böcek yiyen çeşitlerinin yanı sıra, genellikle taneleri yiyerek beslenmeyi tercih eden dar, kalın gagalı çeşitlerine de rastlanmaktadır.

Henüz el atılmamış olanakların belli bir türün uzmanlaşmasını ve bu uzmanlaşmanın kalıtsallaşmasını teşvik etme bakımından olağanüstü bir etkileme gücü oluşturduklarına, Galapagos Adaları'nın kısa gagalı ispinozları eşi örneği az bulunur bir kanıt sunmaktadırlar. Konrad Lorenz'in deyişiyle "ağaçkakanlığa soyunan" bu ispinozlar, ağaçların kabuklarının altında ya da dalların kovuklarında yaşayan ve başka herhangi bir canlı türünün ilgisini çekmeyen böcekleri, leblebi gibi toplamaktadırlar. Ama, nasıl? Bu öbekte toplanan ispinozların gene kendi türlerinden olan, gagaları incelik uzamış ispinozlarla karşılaştırıldıklarında, onlara göre bir dezavantajları bulunmaktadır. Evrim burada, akraba ispinozlarda görüldüğünün aksine, mutasyonlarını zamanında yetiştirerek, ağaç kabuklarının oldukça altında saklanan böcekleri toplayabilmek için gerekli gaga biçimini sunmakta başarısız kalınca, bu kez mutasyon ve ayıklama süreçleri, yeryüzünde başka bir örneği bulunmayan bu ispinoz çeşidine, aynı amaca değişik bir yoldan gitme olanağı sunan bir içgüdüsel davranışı kalıtsallaştırmıştır: Galapagos Adalarının ağaçkakan-ispinozları uzunluğu yetersiz küt gagalarıyla kaktüs dikenlerini kırıp bu uzun dikenleri kürdan gibi kullanarak kabukların çatlakları ve delikler içinde gizlenmiş kurtçukları ve böcekleri tek tek toplamaktadırlar.

Darwin'in ispinozları için geçerli olan ilke, bütün öteki canlılar için olduğu kadar tekhücreliler için de geçerlidir. İşte Reichardt'ın önemli keşfini borçlu olduğu ilke de budur. Hastalıklara yol açıcı mikroorganizmalar da, akraba türlerce rahatsız edilmeden çoğalabilmek için, kendi doğal çevrelerinde, öteki deyişle bizim vücudumuzun içinde, kendilerine özgü karakteristik özellikleri olan köşelere, doku ya da hücrelere gitgide gelişen bir uzmanlaşma sonucunda uyum sağlayabilmek için milyonlarca yıldan bu yana uğraşıp durmaktadırlar. Belli bir vücut dokusunun karakteristik özelliklerine göre uzmanlaşmış mikroorganizma sayısının adım adım çoğalmasına yol açan evrim süreci, aslında tekrarlanan enfeksiyon hastalıklarının biricik nedenidir de.

Bu açıklamaların ardından, lafı niçin buralara kadar dolandırdığımız belli olduğuna göre, hastalık yapıcılarının bu anlamdaki "uzmanlaşmaları"nı da artık bambaşka bir açıdan değerlendirebileceğimiz belli olmuştur sanırım. Uzmanlaşmayı, büyük bir organizmanın binlerce hücre tipi arasından şaşmaz bir kesinlikle hedefi belirleyip o hedefi, sözgelimi belli bir doku tipini ötekilerden ayırt etme biçimindeki özel bir yetenek olarak yorumlayabiliriz.

Enfeksiyona yol açıcı mikropların şaşmadan hedefi bulma yeteneklerinin hangi olağanüstü boyutlarda gelişmiş olduğunu anlayabilmek için, bir misafir ağırlayıcı organizmayı oluşturan bütün hücrelerin –çeşitli organların yapı taşları olma özelliklerini ve bu özelliklere bağlı olarak ortaya koydukları farklılıkları bir an için bir yana bırakarak– ilkece aynı tip hücreler olduklarını anımsatmamız yetecektir. Bu hücrelerin hepsi protoplazmadan ve hücre çekirdeğinden oluşmuşlardır, hemen hepsi aynı organellere sahiptirler (ribozomlar, mitokondriler vb.); hepsi de bu organeller yardımıyla protein üretme, soluk alıp verme vb. daha başka bir sürü ortak faaliyet gerçekleştirirler.

Aralarındaki farklılıklar, bir bütün olarak ana organizmanın oluşturduğu çerçevenin içinde gerçekleştirdikleri işlevlerle ilintili

farklılıklardır. Bu hücrelerin dışarıya bellibaşlı bazı enzimleri mi salgıladıkları yoksa bazı hormonlar mı çıkarttıkları, büzülen lifleri mi yoksa elektrik empulsiyonlarını ileten uzantılar mı oluşturdular; onların bir karaciğer hücresini mi yoksa salgı bezi ya da hormon bezi hücresini mi temsil ettiklerine, bir kasın mı yoksa sinir sisteminin parçası mı olduklarına bağlıdır. İşte bu hücrelerin, parçasını oluşturdıkları organın ya da dokunun gerektirdiği işlevleri yerine getirirken ortaya çıkan farklılıklarla birlikte, kendi madde özümseme süreçlerinin nitelikleri de küçük farklılıklar gösterir. Dönüştürdükleri ya da madde özümseme süreçlerinin artıkları olarak ayrıştırıp attıkları moleküllerin hücre içindeki dağılımı, bu işlevlere göre çok küçük farklılıklar ortaya koymaktadır.

Çoğu durumda sadece birkaç molekülün daha az ya da daha çok olmasıyla kendini belli eden bu küçücük farkların, mikropların yönlerini bulmalarında onlara yardımcı oldukları ve sözkonusu mikroorganizmaların doğal çevre olarak üzerinde uzmanlaşıp ona tam bir uyum sağladıkları özel hücre türünü bulup çıkartmalarına olanak verdikleri kesindir. Bu molekül farklılıklarının öteki adı kimyasal yapı farklılığı olduğuna göre, vücudumuzun çeşitli dokularının hiç kuşkusuz birbirlerinden farklı "koktuklarını" ve mikroorganizmaların, vücudumuzun dokularına özgü bu binlerce koku arasından, hayatta kalabilmek için ulaşmadan edemeyecekleri doku türünden yayılan kokuyu fark etmekte, ama daha önce de bu dokunun yerini bulmakta ustalaşmış olduklarını ileri sürmekle herhalde durumu fazla abartmış olmayız.

Böylesine bir kesinlikle ve şaşmazlıkla belli bir dokunun kokusunu alabilme yeteneği ve onunla birlikte kendini gösteren yön bulabilme becerisi, bugün modern kimyanızın sahip olduğu tüm teknolojik olanak ve donanımların desteğiyle ortaya koyabildiği başarı ve sonuçları gölgede bırakacak türdendir. Kimyasal olarak sadece belli bir doku türüne ulaşma yatkınlığı taşıyan, bu özelliğiyle de, yuttuğumuzda ya da enjekte yoluyla vücudumuza aldığı-

mızda doğrudan ve sadece o belli doku türünce alınıp orada birikebilen maddeler geliştirebilmemiz durumunda tedavi olanakları bakımından tarihsel bir devrim yapacağımızdan kimin kuşkusu olabilir ki? Geriye kala kala bu maddeleri tıp ilaçlarında kullanmak, daha doğrusu bunları, tıp ilaçlarını o belli dokulara taşıyan "araçlara" dönüştürmek gibi üstesinden kolay gelinebilecek bir adım atmak kalırdı o zaman.

Bu tedavi edici maddeler bundan böyle "rasgele", hedefsiz bir şekilde vücudumuzda serseri mayın gibi dolaşan ilaçlara benzetmezlerdi. Hastaların ilaçlara tahammülü gibi bir sorun anında tarihe karıştırdı. Üstelik tedavi için uygulanan dozlar da, bugünkü miktarların bilmem kaçta kaçına kadar düşürülürdü. Öyle ya, bugün hâlâ bir ilacın etki yapmasını istediğimiz bölgeye ulaşp orada yeterli miktarda birikebilmesinden emin olabilmek için, sözkonusu ilaçlarla bütün organizmamızı adeta yıkamak zorundayız.

Doku koklayan mikroorganizmalardan esinlenerek yukarıda sözünü ettiğimiz türden "taşıt-maddeler" bulabilme araştırmaları olanca hızıyla sürmektedirler. Bazı ilaçlar, madde dolaşımının gerektirdiği rotaları izleyerek –kimi mide ve böbrek ilaçlarında olduğu gibi– sadece belli bir organa ulaştıktan sonra çözölmektedirler. Ne var ki, belirli patojen mikroorganizmaların belli bir dokuya yönelik alabildiğine gelişmiş ve uzmanlaşmış yön bulma yetenekleriyle karşılaştırıldıklarında, bütün bu gelişmeler devde kulak kalırlar.

Bir Beyin Felci Hastası Hangi Nedenle Ölü?

İşte, mikropların belli başlı vücut dokularına ulaşırken kullandıkları ve bilimimizin üstesinden gelmesi için daha binlerce fırın ekmek yemek zorunda bulunduğu bu yön bulma yeteneği, yüzyılın hemen başında Würzburglu psikiyatrist Reichardt'ın deneylerinde kullandığı bir ilke olarak karşımıza çıkıyor. Elbette Würzburglu bu işi ne

bilerek, ne de planlayarak yapmıştı; çünkü o günlerde, yukarıdaki görüşlerin ve bunlara bağlı kuramsal düşüncelerin yerlerinde yeller esiyordu. Ne var ki Reichardt olağanüstü sabırlı bir araştırmacı ve bir o kadar da, çok iyi bir klinik gözlemciydi. Sorunu doğru belirleyip karşısına koyabilme sezgisi, bu sayıp döktüğümüz niteliklerle birleşince, ortaya gülünç sayılabilecek kadar basit araçlarla, alabildiğine önemli bir keşfin çıkması işten bile olmamıştı.

Reichardt'ın önüne koyduğu soru, bir beyin felci hastasının niçin ve hangi nedenlerle öldüğü sorusuydu. Daha o zamanlar, dilimize *gitgide artan felçleşme* diye çevirebileceğimiz *progressif paraliz* olgusunun, frenginin geç dönemlerinde ortaya çıkan bir sonucu olduğu bilinmekteydi. Kendilerine frengi mikrobu bulaşmış hastaların en az yüzde 3'ü en çok yüzde 5'i, o günlerde, 10, 20 ya da hatta 30 yıl sonra tedavisi olanaksız bir beyin hastalığına yenik düşüyorlardı. Tribüşon gibi kıvrılan *Spirochaete pallida*'nın bu hastalığa yol açan mikroorganizma olduğu 1905'ten beri bilinmekteydi; 1911'de, beynin gitgide yumuşaması sonucunda total felçten ölen hastaların beyinde yapılan incelemeler, bu minicik organizmanın bu organda tespit edilmesiyle sonuçlandı.

İyi de. bu korkunç hastalık nasıl oluyordu da, böylesine bir kesinlik ve periyodik bir şaşmazlıkla talihsiz hastasını ölüme kadar taşıyordu? Beynin mikroplanmış olduğu belirtisi, gittikçe artan bir unutkanlıktı. Daha sonraları hastada gözle görülür, ama tuhaf bir neşe ve kaygısızlık ortaya çıkmaktaydı. Bu gelişmeleri izleyen aylarda ise hastanın zekâsı gittikçe zayıflamakta, sonunda istisnasız hepsi sırsıklam "aptallaşmaktaydılar" Bu arada hastaların haleti ruhiyesi de çok ilginç bir hal alıyor, her türlü eleştiri kıstasını ve ölçüyü yitiren bu kişiler, iyice coşup taşıyorlardı. Manasız, saçma sapan kararlar alıyor, akla havsalaya sığlamayacak serüvenci planlar yapıyor, kendi yetenek ve becerilerini, kendi olanaklarını değerlendirebilme konusunda. groteske varacak abartınalar ortaya koyuyorlardı. Aralarında hükümeti devralıp hastalıkların kökünü

kazımaya kalkışanlar bile oluyordu. Olağanüstü yetenek ve becerilerinin kısa sürede muazzam zenginlikler elde etmelerine yol açacağından en ufak bir kuşku duymuyorlardı. Kimileri sporda dünya şampiyonu olmayı aklına koyuyor, kimileri bütün dinleri birleştirebilmek için Papa'nın yerine geçmeyi hedeflemekten geri kalmıyordu. Bu aşamaya geldiklerinde, hastaların durumu öylesine yürekler acısı oluyordu ki, tedaviyi üstlenmiş olan doktorların ya da psikiyatristlerin aslında tam bir komedi olan bu durumlara gülmek şöyle dursun, çaresizlikten içleri parçalanıyordu. Çünkü gelecekteki zenginliklerden ve sportif alandaki rekorlardan başka bir şey düşünmeyen bu insanların gerçekte tek bir anlaşılır cümle yazamayacak ve tuvalet dahil bütün ihtiyaçlarını yatakta gidermek zorunda kalacak kadar hasta; tek kelimeyle hurda olduklarını görüyorlardı.

Zihinsel yeteneklerin çöküşü bir yıl içinde öylesine hızlanıyordu ki, hastalar artık sadece anlaşılmaz sesler çıkartmaktan başka bir şey yapamıyor, nerede olduklarını bile fark edemiyorlardı. Her türlü duyarlıktan yoksun bir halde yatakta yatıyor; yemek, sindirmek ve uyumak üstesinden gelebildikleri biricik faaliyetleri oluşturuyordu; ardından da ölüyorlardı. Aslında işin sonu, gerçek ölümden birkaç hafta önceden ortaya çıkıyordu. Hastalar son derece iştahlı yedikleri halde, son birkaç hafta içinde bir deri bir kemik kalıyorlardı. Tersine, kimileri de bu son birkaç hafta içinde birdenbire alabildiğine yağlanıp şişmanlıyordu. Gene kimi durumlarda belli bir nedene bağlanmayan yüksek ateş ortaya çıkıyordu. Ama sonuçta kurtulan yoktu.

Peki niçin? Olup biten, beynin sınırları içinde geçtiğine göre, belirtiler de psişik karakterliydi; her şey unutkanlıkla başlıyor, hastanın haleti ruhiyesi temelden değişiyor, huyu suyu başkalaşıyor, aptallaşıyor, derken megalomanlık belirtileri gösteriyor, sonunda dili kullanma yeteneği çöküyordu. Bütün bu belirtiler ve olaylar, beyin dokusundaki bir yıkımın ve zedelenmenin sonucu olarak anlaşılabilirler. İyi de, gitgide artan bir "aptal-

laşma" nasıl oluyordu da ölüme yol açabiliyordu? Gerek kalp gerekse kan dolaşımı, hemen bütün vakalarda son ana kadar kusursuz bir şekilde faaliyetlerini sürdürüyorlardı. Aynı şey hastaların incelenen karaciğerleri ya da gerek Reichardt'ın gerekse başka uzmanların araştırdıkları öteki bütün organlar için de geçerliydi. Ama ne olursa olsun, hasta için kurtuluş sözkonusu olamıyordu.

Ölüm nedeninin de vücudun herhangi başka bir yerinde değil de doğrudan beynin içinde araştırılması gerektiği belliydi. Ama o günlerde, yani Birinci Dünya Savaşı'ndan az önce, hastanın ölüm nedeninin doğrudan beyinde aranması gerektiğini söylemek, biraz cüretkâr bir varsayımı ortaya atmakla eşanlamlıydı. Beyin, bilincin ve bütün öteki psişik fenomenlerin yer aldıkları organdı. Bu psişik faaliyetlerin bazılarında, örneğin konuşma faaliyetinin belli başlı işlevlerinden, beynin belirli bölgelerinin sorumlu olabileceği bile anlaşılmıştı. Bu bölgeler büyük beyin kabuğunun bellibaşlı noktalarında toplanmışlardı. Peki ama, psikolojik işlevlerde ortaya çıkan bir arıza, nasıl olup da ölüme yol açabiliyordu?

Reichardt bir kez dikkatini bu sorun üzerinde iyice yoğunlaştırdıktan sonra, akla gelebilecek en yalın yoldan, ama şaşmaz bir kararlılıkla işin üzerine gitti. İşe, hastalarının kilolarını sistematik olarak ölçmekle başladı; bu ölçümleri hemen grafiklere aktarıyor, hastaların öldükleri güne kadar, ne miktar yiyecek aldıklarını tamına saptıyordu. Gene aynı ince dikkatle, kullandıkları sıvı miktarını ve çıkarttıkları idrarı da ölçmekten geri kalmıyordu.

Elinde bu verileri topladıktan sonra da iş bitmiyor, Würzburglu psikiyatrist bu kez de hastaların ölümü ardından yeni tartı işlemlerine başlıyordu. Hastaların beyinlerini çıkartan Reichardt, bu kez de büyük bir dikkat ve kesinlikle büyük beyni, altındaki beyin sapının bağlantılarından ayırıyordu. Bu işlemi, kendi kliniğinde otopsi uygulanan bütün hastaların beyinlerine yıllarca bıkıp usanmadan uygulayan psikiyatrist, insan beyninin ortalama ağırlığı ve bu ağırlığın en az ve en çok ne kadar olabileceği konusunda tam

bir uzman kesildi. Özellikle de normal olarak büyük beyin ile beyin sapı arasındaki ağırlık farklılıklarının oranları konusunda son derece güvenilir ve doğru bilgiler ortaya koydu. (Büyük beyin ile beyin sapı arasındaki normal ağırlık ilişkisini bulabilmek için Reichardt, ölmüş şizofreni hastalarının beyinlerini inceliyordu. Şizofreni öyle anatomik bakımdan elle tutulur değişikliklere yol açmadan beyinde ortaya çıkan bir hastalıktır. Özellikle beyin dokularının zedelenmesi sonucunda beyin ağırlığının azalması ya da beynin "pörsümesi" sözkonusu değildir.) Reichardt'ın yılları bulan araştırma ve incelemeleri çok ilginç bir bulguyla sonuçlandı: Beyin felcine tutulan kimsenin ölüm nedeni, felçleşme süreçlerinin beyin sapının alt bölgesindeki belli yerlere sarmasıyla açıklanabilirdi. Bu gerçeği saptamasında, doktora, felce yol açan *Spirochaete pallida* ların çeşitli türlerinin, beynin belli dokularını ötekilerine göre yeğleme özellikleri yardımcı olmuştu. Bu mikroorganizmalar beyin sapının alt bölgesinde bile gelişigüzel yayılmıyorlar, artık kendi aralarında hangi bölgeye göre uzmanlaşmışlarsa orayı tercih ederek, beyin sapının bu alanında, ne mikroskopla, ne akla gelebilecek en gelişmiş boyama teknikleriyle, ne de en modern teknolojik aygıtlarla belirleme olanağı bulabileceğimiz bölgesel alanları birbirlerinden ayırıyorlardı.

Ve *Spirochaete pallida* da, bütün öteki mikroorganizmalar gibi son tahlilde kimyasal ilkelere göre seçim yapıyordu. Öyleyse belli bir *Spirochaete* türünün beyin sapının herhangi bir bölgesinde yeğlediği dokuyu öteki dokulardan ayıran sınır, aynı zamanda beynin farklı biyokimyasal aktivitelerini ortaya koyan bölgelerin de sınıırıydı. Başka deyişle bunlar, normal olarak, hangi aygıtı kullanırsak kullanalım, gözle görmemize imkân bulunmayan sınırlardı: Beynin farklı işlevler yerine getiren bölgelerini işaretleyen sınırlar. Tıpkı yıkama sırasında ilaca sokulan fotoğraf kâğıdı üzerinde siyah beyaz alanlar arasındaki sınırların gözle görünürleşmesi gibi, *Spirochaete pallida*'nın aralarında çok küçük farklılıklar gösteren akraba

türlerinin de içine yerleştikleri beyin dokusu, uğradığı tahribat sonucunda, ortak ya da farklı işlevleri yerine getiren bölgeler olarak işaretlenip belirlenebiliyordu. Hastanın beynine girmiş olan *Spirochaete*'ler bu anlamda yerleştikleri bölgelerde minik beyin son-daj aygıtları gibi çalışıp orada tahribatlar yaparken, başka herhangi bir yoldan elde edilemeyecek bir kusursuzluk ve kesinlikle *belli işlevsel alanları* gözönüne sermektedirler. İstilaya uğramış beyin mikroskop altında incelenmesinden sonra saptanan tahribat bölgelerinin, hastanın hayatta olduğu sıralarda hangi işlevleri ve faaliyetleri gerçekleştirmiş olduğunu anlamak için de, dönüp onun hastalık seyri tablosuna bakmak yetecektir.

İşte aynen bu yolu izleyen doktor Reichardt, aslında alabildiğine parlak ama o ölçüde basit mi basit olan bir fikri uygulamaya geçirip, mikroorganizmaların yardımıyla beyin sapının sinir dokusunun "kartografisini" çıkarmayı amaçlamıştı. Ama işte bu işlerle uğraşırken ortaya çıkan gerçekler, o yıllar için devrim yapıcı nitelikteydiler. Würzburglu bilimadamı bir yandan hastalık seyri tabloları ve ağırlık değişimleri diyagramlarıyla, öte yandan mikroskopik beyin aygıtlarıyla harıl harıl çalışırken, ister istemez, başlangıçta aklının ucundan bile geçirmedığı bir gerçeği gün ışığına çıkartacaktı: *Beynin kesinlikle, sadece ruhun mekânı olmadığı gerçeği idi bu.*

Hastaların ölümden kısa bir süre önce anormal şişmanlandıkları sırada beyin de çok belli bir bölümünün tahrip olmaya başladığı görülüyordu. Gene aşırı zayıflama sırasında da, bu sefer başka bölgeler, ama hep aynı bölgeler yıkıma uğramış oluyorlardı. Aynı şey, hayatının son haftalarına doğru ateşi anormal yükselen hastaların beyin sapı bölgeleri için de geçerliydi. Beyin sapının çok belli bölgeleri felce yenik düşmeye başlar başlamaz, hastada da ateş yükselmesi belirtileri görülmeye başlıyordu.

Beyin sapındaki tahribatla ona karşılık gelen dış belirtiler arasındaki ilintiler ortaya çıkartıla çıkartıla, beyin sapının alt bölge-

sinde herhangi ruhsal faaliyetten sorumlu tutulabilecek tek bir bölge bile bulunmadığı sonucunu kabul etmekten başka çare kalmamıştı. Reichardt'ın çağdaşlarına ne kadar inanılmaz gelse de, beyin, hiçbir şekilde, sadece bilincin ve öteki ruhsal-psişik faaliyetlerin yönlendirildiği organ değildi. En azından beyin sapı bakımından yadsınmaz bir saptamaydı bu. Burada, besbelliki psişik değil *vegetatif* dediğimiz, iradeye bağlı olmayan süreçlerin yönetildiği bölgeler yer almaktadır.

Daha Reichardt'ın zamanında omuriliğin üst kısmında kalbin ve solunum sisteminin faaliyetini yöneten merkezler bulunduğu biliniyordu. Ayrıca küçük beynin, bilinçle ve psişik faaliyetlerle bir ilgisi olmayıp, henüz bilinmeyen bir şekilde, kaslarımızın bütün hareketlerinin koordinasyonundan sorumlu olduğu da anlaşılmıştı. Ama bu her iki öbekteki faaliyetler zaten doğrudan sinir sisteminin alanına girmekteydiler ve sinir sistemi anatomik olarak beyinden kesinlikle ayrılmış bir alan olarak biliniyordu.

İşte şimdi de beyin felcinin kaçınılmaz olarak yol açtığı ölümlerin artık gizemli bir yanıları kalmıyordu. Hastaların, psişik yeteneklerinin dumura uğrayıp çökmesi sonucunda ölmedikleri aşikârdı. Zaten, Reichardt'ın da işin başından beri akla pek yatkın bulmadığı ilişki bu olduğu için, Würzburglu doktor onca zahmete katlanıp kılı kırk yaran araştırmalar yapmıştı. Sonuç kesindi: *Spirochaete* lerin beyne girmesi halinde önce ruhsal-psişik faaliyetlerde bozukluklar gözlemleniyor, ama daha sonra, mikroorganizmanın yol açtığı "iltihaplanma", beyin sapına sarar sarmaz, artık yenik düşen bölgeye göre, ona karşılık gelen hangi *vegetatif* faaliyet varsa, o bozuluyordu. Beynin bu bölümünün yaşamak için kaçınılmaz olan madde özümseme süreçlerini düzenleyen bir organ olduğu apaçık belli oluyordu. Öyleyse beyin bir bütün olarak sadece psişik süreçlerden değil, aynı zamanda insan organizmasının biyolojik süreçlerinden de sorumluydu.

Bütün bu buluşların ardından beyin felci hastasının ölüm nede-

ni herkesi memnun edecek bir şekilde açıklanmış sayılırdı. Gelgelelim bu gelişmeler, bilimin sorunlarının sayıca azaldığı anlamına kesinlikle gelmiyordu. Tersine, ortaya anında yepyeni sorular çıkmıştı: Nasıl oluyordu da beynin büyük bir bölümü psişik dediğimiz faaliyetlerden sorumlu "ruhsal bir organ" olduğu halde, aynı zamanda vejetatif faaliyetin merkezlerini de içerebiliyordu?

Reichardt'ın araştırmalarını izleyen yıllar içinde beyin sapı içinde kan basıncını, vücut ısını ve sıvı dengesini ayarlayan merkezlerin yanı sıra daha başka benzer birçok faaliyeti düzenleyen merkezler ortaya çıkartıldı. Bütün bunlar, hiç kuşku yok ki, herhangi "psişik" nitelikten yoksun faaliyetlerdir. Bunların ve benzer birçok faaliyetin psişik varlığımızla birlikte aynı organın içine toplanmış olmasını nasıl açıklayabiliriz acaba? Hangi tarih, gelişmenin hangi kendine özgü yolu, böylesine farklı iki fenomen alanını beynimiz dediğimiz o organın içinde bir araya getirmiştir?

Bu sorunun yanıtını aramaya kalkıştığımızda, çok çok sonraları, bilinç dediğimiz fenomene giden yolun üstündeki sınırı geçen gelişmenin temellerinin atıldığı geçmişin o başlangıçtaki noktasına doğru geri dönmemiz gerekmektedir. Burada dizimizin ikinci kitabında üzerinde geniş bir biçimde durduğumuz bir konuyu, doğanın tekhücreliden çokhücreliye geçme sorununu çözmek üzere önüne koyduğu o aşamayı, biraz değişik bir açıdan ele almamız gerekecek. İşte bu uzak mı uzak geçmişte, çok çok sonraları, önceden hiç tahmin edilmemiş ve öngörülmemiş bir olgunun –hayatın öyküsü içinde psişik boyutun– ortaya çıkmasına yol açacak kararların alındığı bir uğrak vardı.

2. Önceden Alınmış Biyolojik Kararlar

Dış Dünya ile Organizma Arasına Sınır Koyma Yeteneği

Evrimin, hayranlık uyandırıcı ve şaşırtıcı serüvenlerden oluşmuş tek bir zincir olduğunu görmüştük. Evrimi oluşturan adımlardan tek biri bile, daha önceki adımlar olmaksızın ne anlaşılabilir ne de mümkün olabilir, demiştik. Şimdi gelişmenin en başlarındaki bir uğrağa geri dönüp burada temellenen iki sıçramayı etraflıca ele aldıktan sonra, biyolojik gelişmenin nasıl olup da psişik fenomenleri ortaya çıkardığını anlamaya çalışacağız.

Bu iki gelişme sıçramasının bilincimizin kökleriyle doğrudan ilintili olduğunu sanmayın. Evrimin süreklilik karakteri, bilincin ortaya çıkmasından önceki her gelişigüzel gelişme uğrağı için de, bunlar bilincin doğuşunu hazırlamışlardır, diyebilmemize olanak tanımaktadır. Bu gelişme noktalarından herhangi birinde bilincin, öteki deyişle psişik gerçekliğimizin doğrudan başlangıcını aramak aslında boşunadır. Ancak önümüzdeki bölümlerde üstünde durmayı öngördüğümüz iki olay, geri dönüp onlara baktığımızda, bilincin gelişmesinde gene de öteki olaylara kıyasla daha bir etkili olmuş gibi izlenim vermektedirler.

Evrimin birbirinden zaman olarak çok uzak aralıklarla ayrılan

bu iki gelişme noktasında, çözmek zorunda kaldığı sorunun, daha doğrusu üstesinden gelmek zorunda olduğu görevin, her iki nokta açısından ayrı ayrı bakıldığında, tam bir paradoks oluşturduklarını söylemek mümkündür. Ama öte yandan bu her iki durumun yol açtıkları paradoksların dayattığı çözüm ve uzlaşmaların, bizi burada ilgilendiren o çok özgün gelişmenin yolunu açtıklarını da unutmamamız gerekmektedir.

İlk karar bizzat hayatın doğuşu sırasında alınmıştır. Bugün kimyasal evrimden biyolojik evrime doğru geçiş konusunda bütün bildiklerimizi gözönüne alacak olursak, bu ilk yaşama biçiminin, öteki deyişle yeryüzündeki ilk canlı organizmanın bir tür ilk-hücre olmuş olması gerektiğini ileri sürebiliriz. Dizimizin ilk iki kitabında bu konudaki uzun açıklamalarımızdan, bilimin uzun süre ilk canlılar olarak kabul etme eğilimi gösterdiği virüslerin, hayat için yapıcı önemde olan iki temel faaliyetten sadece birinin üstesinden gelebildikleri için, bu başlangıç hücrelerini temsil etmediklerini kesinlikle ileri sürebileceğimiz sonucunu çıkartmıştık. Virüsler gerçi kendi inşa planlarını DNA olarak depolayabiliyorlardı, ama bu planı pratikte kullanamıyorlar, başka deyişle çoğalabilmek için gerekli aygıtlardan yoksun olduklarından, gidip canlı organizmaların hücrelerine musallat oluyorlardı.

İşte bu gerekçeye dayanarak yeryüzündeki ilk organizma tipinin virüs değil de büyük bir olasılıkla ilkel bir ilk-hücre olduğunu ileri sürebiliriz. Bu hücre, bildiğimiz gibi, gelişmiş hücrelerde karşılaşacağımız organellerden ve öteki kimi donanımlardan tamamen yoksundu kuşkusuz. Muhakkak çekirdeği de bulunmamaktaydı. Ancak protoplazma gövdesinin içinde, hücrenin inşa planının depolandığı ribonükleik asidin yanısıra bu inşa planının talimatlarına göre onu hayata geçiren enzimler kesinle bu ilk hücrede yer alıyorlardı. Ama her şeyden öteye, bu ilk-hücrenin "içi", dış dünyadan belirgin bir biçimde yalıtılmış olmalıydı.

Bu hücre, ancak hem enerjisini sağladığı hem de yapısını yeni-

lemekte yararlandığı kendi içindeki düzenli kimyasal süreçlerin, cansız dış çevrenin kaotik yapılı, karmakarışık, düzensiz akıp giden fiziksel ve kimyasal süreçlerinden ayrı tutulmaları durumunda ayakta kalabilirdi. İç ile dış arasındaki net bir sınır, iç ile dış arasındaki temiz bir ayırım, nispeten kısa bir süre önce ulaşılmış iç düzenin bozulmasını önleyebilirdi.

Hücrenin inşa planının depolanmasını ve çoğaltılmasını sağlayan moleküller, bu planın uygulanmasını mümkün kılan enzimler, yapı taşları olarak aminoasitler ve proteinler; bütün bunlar, dizimizin ilk kitabından da bildiğimiz gibi, canlı hücrelerin varlığına ihtiyaç göstermeksizin, doğrudan "abiyotik" yoldan ortaya çıkmışlardır. Hayatın attığı ilk adımlardan biri büyük olasılıkla, bu öğeleri herhangi türden bir koruyucu kabuk içinde toplamak olmuştur. Sözkonusu kabuk, bu hücre elemanları arasındaki olası kapalı devreli ilişkilerin sürgitini güvence altına alabilmek için, bu süreçleri ölü dış dünyanın kimyasal ve fiziksel süreçlerinin rastlantısallığından ve keyfiliğinden ayırmak yolunu seçmiştir.

İşte bu anlamda hayatın attığı ilk adım bir *bağımsızlaşma*, başına buyruklaşma, kendini çevreden farklılaştırma adımıdır ki, bu adım sayesinde bağımsızlaşan sistemin dışında kalan alan da, bu sistem için nesnel bir dış dünya olarak varolacaktır artık. (Gelişmiş çokhücreli organizmalarda, sıcakkanlılığın ortaya çıkmasıyla birlikte, buradakinden çok daha geniş bir anlamda bağımsızlaşma ve bireyleşme süreçlerinin de önünün açıldığını dizimizin ikinci kitabında görmüştük.) Burada karşımıza çıkan gelişme, bu anlamda tam bir bağımsızlaşmaktan çok, organizmanın kendisi ile çevre arasına bir *sınır koyma* adımıdır. Canlı sistemler, tamamiyle değilse bile büyük ölçüde düzensiz, az çok kaotik bir doğal çevrenin içindeki minik düzen "vahalarıdır"lar. Kendilerini canlı sistemler düzeyine yükselten işlevsel düzenlerini korumak istiyorlarsa, bu kaotik çevreye kapanmak zorundadırlar.

Bu hemen hemen kendiliğinden anlaşılır gereklilik, bir başka

zorunlukla birlikte, tek sözcükle içinden çıkılmaz bir ilişki oluşturur. Canlı sistem, kendini kapamak sorunda olduğu o dış dünya ile, öteki deyişle "çevre" ile bağlarını sürekli olarak ayakta tutmak zorundadır da. Bu, birbirine yüz seksen derece zıt iki mecburiyetin kaynağında, fizikte entropi denen bir temel ilkenin bağışlamaz dayatması yatmaktadır. Bu yasa, biraz basitleştirerek söyleyecek olursak, kapalı bir sistemin içindeki bütün enerji farklılıklarının, aradaki bütün iniş çıkışlar yok olana kadar dengelenme eğilimi taşıdıklarını söyler. Bu yasa, bütün kapalı sistemler için geçerlidir; uzaydan yeryüzüne, oradan tekhücreye kadar hiçbir kapalı sistem, bu yasanın geçerlik alanı dışında kalmaz.

Gerek yeryüzünün tarihi, gerekse bu tarihin içerdiği her şey, aradan geçen yaklaşık 5 milyar yıl içinde enerji farklılıklarının eninde sonunda ortadan kalkması yüzünden, mutlak hareketsizlik noktasına gelip dayanmamışsa, bu, dünyanın kapalı bir sistem oluşturmamasındandır. Bilindiği gibi dünyamız, Güneşe göre, "açık" bir doğal-fiziksel ortam oluşturmaktadır ve bir kozmik atom reaktörü olarak da tanımlayabileceğimiz Güneş, dünyaya hiç durmadan muazzam miktarlarda enerji yollamaktadır. Güneş yaşadığı sürece -ama sadece yaşadığı sürece- Güneşten ısınlanan ve yerin yüzeyinde sürüp giden süreçler için vazgeçilmez olan bu enerji, aynı zamanda enerji dengesizlikleri yaratmayı da sürdürecektir, enerjinin düşük ya da yüksek olmasından kaynaklanan farklılıklar, dünyadaki hayatın da güvencesini oluşturacaklardır.

Ama iş evrenin kendisine gelince, durum değişmektedir. Evrenin sınırsız ama sonlu ve "kendi içinde kapalı" bir sistem oluşturduğu konusunda elimizde yeterli argüman bulunduğunu daha önce görmüş, bunları ilk kitabımızda açıklamıştık. Gerçekten de evren, bugünkü bilgilerimize dayanarak söyleyecek olursak, çok çok uzak bir gelecekte bir sona ulaşacaktır. Elbette bizim ölçülerimize göre tasarlanamayacak kadar uzak bir gelecektir bu, çünkü bir sistem ne kadar büyükse, onun içindeki enerji farklılıklarının gideril-

mesi, ve enerjinin o sistemin her köşesine eşit miktarda yayılması o ölçüde uzun bir zaman sürecini alacaktır.

Bu döndolaştan sonra yeniden hücremizle başbaşayız. Kendini dış dünyaya bütünüyle kapamayı başarabilmiş bir hücre, kısa süre içinde hayata da veda etmek zorunda kalacaktır. İçerdiği "enerji yayılımı dengesizliği" onu uzun süre idare etmesini önleyecek; bu kapalı sistem bir noktadan sonra duracaktır. İşte bundan ötürü hücre de, sırf enerjiye bağlı nedenlerle, kendisine, gereksindiği enerjiyi sağlayıp onu ayakta tutacak dış dünyaya "açık" kalmak zorundadır.

Demek ki hücrenin bir yanda kendisini dış dünyaya kapama ama öte yanda gene bu dış dünyaya açık tutma zorunluğu bulunmaktadır. Bu birbiriyle çelişen iki gerekliliğin yerine getirilebilmesi için ne gibi bir çözüm ve uzlaşma düşünülebilir? Aslında sorunun yanıtı zor olmasa gerekir. Dışa hem açık hem kapalı bir sınır oluşturabilmenin yolu, alabildiğine "uzmanlaşmış", üstün yeteneklerle donanmış bir bağlantı oluşturabilmekten geçer. Seçici, ayıklayıcı işlevleri çok iyi yerine getirebilen bir bağlantı olmalıdır bu. Hücre için gerekli maddeler ve enerji miktarı hücreye kolaylıkla ulaşabilmeli, ama aynı zamanda cansız dış dünyanın istikrarsızlıkları, dalgalanmaları, hücre içindeki biyokimyasal süreçlere hiçbir şekilde etkimemeli, bunları bastırıp bozacak boyutlara ulaşmamalıdır. Başka deyişle: Hücre, dış dünyanın ve doğal çevrenin değişik ve çeşitli özelliklerini herhangi bir yoldan birbirlerinden ayırt edebilecek ve onları seçebilecek durumda olmalıdır. Dış dünyanın etmenleri, ister doğrudan madde isterse de enerji biçiminde olsunlar, hücrenin ayakta kalması için gerekli olan ihtiyaçlar listesinde yer almadıkları sürece, dışta bırakılabilmelidirler. Gelgelelim bu ideal bir taleptir. Bu talep, bu gereklilik ne kadar iyi karşılanırsa, hücrenin yaşayabilme şansı da o kadar artar; hayati faaliyetleri o kadar iyi yürür.

Dışa hem açık hem de nispeten kapalı olma ilişkisi, işe dıştan

bakan birine hâlâ oldukça tuhaf ve çelişik bir durumu anımsatabilir: işin uzmanı, yani biyolog için, sıradan bir olaydır bu. Gelgelelim, uzmanın değil de işin ehli olmayan acemi gözlemcimizin haklı olduğu gerçeğini gözden kaçırsak, durumu da tam kavrayamayız. Gerçekten de hücrenin (daha doğrusu evrimin) burada çözmek üzere önüne koymuş olduğu görev, paradoks bir ilişkiyi tanımlamaktadır. Anı bu görev halledilmeden de, bildiğimiz kimyasal ve fiziksel nedenlerden ötürü, hayat diye bir şeyin varolması söz konusu olamazdı. Eh bugün hayatta olduğumuza ve iş buralara kadar vardığına göre, demek ki evrim bu çelişik durumun da içinden çıkmayı becermiştir. Bu yüzden olacak, biyologlar, canlı organizmalarla hergün uğraşmanın da verdiği bir alışkanlıkla, hayatın, ta o ilk adımlarında karşısına dikilen ve çözmek zorunda kaldığı bu sorunun ne kadar karmaşık ve çelişik bir durum oluşturduğunu, sık sık unuttur görünmektedirler.

Evrimin burada baş vurduğu çözüm ya da daha doğrusu uzlaşma yolu, yarıgeçirgen diye çevirebileceğimiz *semipermeable* zarı, hücre kabuğu olarak geliştirmek olmuştur. Gerçi *semipermeable* teriminin, incecik hücre zarının o şaşırtıcı yetenek ve becerilerini yansıtmakta oldukça zayıf kaldığını da burada söylemeden edemiyoruz. Bugüne kadar canlı hiçbir varlıkta eksik olmayan bu sınır kabukları, o gün bu gün aynı görevi yerine getirip durmaktadırlar: ayıklama ve seçme. Gelgelelim bunu yaparken, kesinlikle *niceliksel* özellikleri, seçme ve ayıklamanın belirleyici kıstasları olarak kullanmaz bu zar. Karşımızda, deyimi yerindeyse, gözenekli bir ağdan ya da filtreden çok daha becerikli bir tür *moleküler sınır çiti* bulunmaktadır.

Bildiğimiz gibi mekanik elekler, kum eleğinden gözlemleyebileceğimiz gibi, yarıçapları belli bir değerin sınırını aşan maddi tanecikleri, elekten geçirmezler. Çapı büyükler elekte takılır kalır, küçükler alta geçerler. Gelgelelim maddeyi tanecik büyüklüğü olarak sadece iki sınıfa ayıran, bu sınırın altındaki küçükler ve üstün-

de kalan büyükler arasında hiçbir fark gözetmeyen böyle bir "tasnif" in hücrenin en ufak bir işine dahi yaramayacağı aşikârdır. Çünkü hücre büyüyüp gelişebilmek için çok çeşitli büyüklükteki moleküllere ihtiyaç duyduğu gibi, gene varolabilmek için "dışta" bırakmak zorunda kaldığı moleküllerin kimileri, içeriye aldıklarından daha büyük, daha küçük, hatta onlar kadar büyük olabilir.

İşte mekanik olmayan, biyolojik bir sınır zarı, bu yöndeki bir ayıklama ve seçme işlemini kusursuz yerine getirebilir. Bu zar, parçacıkları büyüklüklerine göre değil, türlerine göre tasnif edip sıralar; başka deyişle, niceliksel değil *niteliksel* kıstaslara göre eler. İşte bu yetenek, alabildiğine hayranlık uyandırıcı, akıllara durgunluk verici olduğu kadar, bugün artık bu ayıklama mekanizmasının işleyişi iyi kötü gün ışığına çıkartılmıştır. Zarın moleküllerden oluşmuş parmaklıkları, zara ulaşan çeşitli molekülleri elektriksel özelliklerine göre, başka deyişle, kendi moleküllerden oluşmuş yapısıyla, bu moleküllerin yapısını karşılaştırarak, ayıklayıp tasnif etmektedir. Bu türden yangeçirgen, filtreleme nitelikleri birbirinden farklı zarları, çoktandır yapay olarak üretebiliyoruz.

Biyolojik düzlemde etkili olabilen ve ilk-hücreye, kendisini doğal çevresinden "yarıgeçirgen" bir biçimde ayırabilme olanağı veren zarların, abiyotik (biyolojik olmayan) yoldan inşa edilmiş olduklarını düşünecek olursak, bu yapay imalatlarda da hiç de şaşılacak bir yan bulunmaması gerektiğini anlarız. Bu saptamamız, bir yandan da, bu türden ayırıcı zarların ya da dericiklerin, iki ortamı birbirine göre sınırlayan ara katmanların, genel geçerli kimyasal ve fiziksel nedenlerden ve maddenin çok belli başlı özelliklerinden ötürü, elverişli koşulların ortaya çıktığı yerlerde, kendiliğinden oluşmuş oldukları anlamına da gelmektedir. Daha önceki kitaplarımızda da sık sık değindiğimiz gibi, hayatın doğum saatinde, elinde, önündeki yolu kendiliğinden yürümesini sağlayacak yapı taşları hazır durmaktaydı.

Bu kadar açıklamadan sonra genel biyolojik değinmelere ara

verebiliriz. Düşüncemizi sürdürebilmek için gerekli bilgileri az çok elde ettik sayılır. Burada, daha önce de sık sık altını çizdiğimiz temel bir ilkeye bir kez daha yollama yapmamız gerekmektedir. Hayatın bu gezegen üzerinde attığı ilk adımlar, bilinçli, iradi kararlar, başka deyişle psişik faaliyetler olarak anlaşılması geren adımlardır. Bu ilkesel gerçeği göz ardı ederek, sağlıklı bir düşünme çizgisi izlememiz olanaksızdır.

Canlı sistemler, varoluşlarının ilk saniyesinden itibaren doğal çevre ve ortamlarının çeşitli özelliklerini birbirlerinden ayırt edebilecek bir beceriyle donanmış olmalıydılar. Canlılar, madde özümseme süreçlerini ayakta tutmaları için kaçınılmaz olan bir yeteneği, bağımlı oldukları çevre etmenlerini *tanıyıp ayımsayabilme*, bir anlamda bunları öğrenebilme ve fark edebilme yeteneğini taşıdıkları ölçüde ve taşıdıkları sürece hayatta kalabilmiş, yaşayabilme becerisini gösterebilmişlerdir. Bu çevre etmenlerini (sözgeli mi şeker ve protein gibi enerji sağlayıcı büyük molekülleri) kendileri için yarasız, hatta tehlikeli ve zararlı olanlardan herhangi bir biçimde ayırt ederek, onları *seçebilmek* kaçınılmaz bir zorunluktur, çünkü sözgeli mi bu zararlı etmenler "zehir" etkisi yapıp hücrenin madde özümseme süreçlerini bloke etmekte, bu süreçleri rayından çıkartmaktaydılar.

"İlk andan itibaren" ya da "başlangıçtan beri" gibi saptamalarımız, evrimin bu ilk dönemlerindeki bütün ilkel hücrelerin bu yeteneklerle donanmış oldukları anlamına kesinlikle gelmemektedir. Evrim hakkında bildiklerimiz bunun tam tersi bir durumun büyük olasılıkla geçerli olduğunu gösteriyor. İşe yarayan ve yaramayan etmenler arasında seçme ve ayıklama yeteneğini taşıyan hücre sayısı gerçekten de ötekilerin yanında devede kulak kalmış olmalıydı. Ama gene de bu çok az sayıdaki hücre, bir istisna oluşturdukları su götürmeyen bu birkaç örnek, ayakta kalıp hayatın devamından sorumlu olmayı başardılar. Evrimin, aslında, inanılmaz ve neredeyse olasılıkdışı olaylardan oluşmuş bir zincirden başka bir şey

olmadığı tartışılmaz. Ama bu tipik özelliğine karşın, atılan o her bir önemli adımda, "sadece ve sadece rastlantı sonucu uygun düşen olayın ya da çözümün" hayatta kalması sonucunda o olasılıkdışı olanın da evrimin kuralına dönüşebilmesi sayesinde, evrim kesintisiz ve hiç duraksamadan yoluna devam edebilmiştir. İlk iki kitabımızda, bu konuda örneklere bol bol yer vermiştik.

Organizmanın, kendisiyle arasına sınır koyduğu dış dünya ile ilişki kurabilme ve bu ilişkinin çerçevesi içinde dış dünyanın çok çeşitli özelliklerini ayımsayabilme, tanıyabilme, öğrenip fark edebilme ve bunları ayıklayıp seçebilme yeteneğinin, bilinç faaliyetleri değil de, onlarsız, hayatın bugün tanıdığımız biçimiyle varolmasının düşünülemeyeceği temel biyolojik faaliyetler oldukları herhalükârda inkâr edilmez bir gerçektir. Buradaki psikolojik faaliyetleri tanımlarken kullandığımız kavramların sözkonusu faaliyetlerle ilişkisi kesinlikle rastlantısal değildir diye düşünüyoruz. Şu anlamda:

Anlaşılr nedenlerden ötürü her zaman, belli bir durumu kendi konumumuzdan ve koşullarımızdan, içinde bulunduğumuz anın perspektifinden hareket ederek değerlendirme eğilimi gösteririz. Doğaldır bu tutumumuz, ama hiç de olağan, üzerinde durmamızı gerektirmeyecek kadar kendiliğinden anlaşılır bir tutum değildir. Açıklamalarımızı sürdürdükçe, sorunları, hep belli bir anda içinde bulunduğumuz konumun benmerkezci perspektifinden gözlemleme eğilimimizin, bu doğuştan getirdiğimiz psikolojik eğilimin, bizim "tabiatımızın ve karakterimizin", başka deyişle bizi ortaya çıkartmış olan biyolojik tarihin bir sonucu olduğunu kavramakta güçlük çekmeyeceğiz. Belli bir olay ve nesne hakkında nesnel bir bilgiye ulaşmak istediğimiz anda (ki biz buna kendi konumumuzdan etkilenmeyen, ondan bağımsız, yansız bilgi diyoruz) doğuştan getirdiğimiz bu benmerkezci-biyolojik kökenli perspektiften de kendimizi kurtarmamız gerekmektedir.

İşte bu bağlamda, yukarıdaki olayları açıklarken de, sözkonusu

biyolojik temel işlevleri, yani iki şeyi birbirinden ayırt etme. onu tanıyıp öğrenme ve seçme faaliyetlerini tanımlarken kullandığımız kavramların, bu faaliyetlerle içsel bir bağ oluşturmadıklarını, bunların bilincimiz tarafından gelişigüzel, nedensiz seçilmiş kavramlar olduklarını sanma yanılığısına düşmememiz gerekir. Başka deyişle, dilimizin kullanım alanında, bu han'ci dil olursa olsun, farklılaştırma, ayırt etme, tanıma, öğrenme, seçme ve ayıklama anlamına gelen kavramlar bulunmaktadır: bilincimizdeki bu kavramlar gelişigüzel, farklı kaynaklardan türemişlerdir, ama bunlar, sözünü ettiğimiz biyolojik faaliyetlerin tanımlanmasına da uymaktadır, diye düşünmek tam bir yanılığdır. Tersine, gerçekte, gerek bizim dilimizde (Almanca) gerekse yeryüzünde konuşulan bütün dillerde, ayırt etme, tanıyıp öğrenme ve seçip ayıklama anlamına gelen kavramların bulunması, bu kavramların, bunların temelindeki düşünce yapılarının, *doğuştan* getirilmiş olmalarıyla açıklanabilir. Bu düşünce kategorilerinin insana doğuştan hazır gelmesi ise bu kategorilerin, canlı bir organizma ile onun çevresi arasındaki ilişkiyi daha evrimin başında belirlemiş olmalarının bir sonucudur. Başka deyişle, ayırt etme, tanıyıp öğrenme ve ayıklayıp seçme, her şeyden önce varolan kategoriler olduklarından, canlı organizma ile doğal çevresi arasındaki ilişkiyi belirleyebilmişlerdir. *Ruhsal olay ve süreçlerin ortaya çıkmasından milyarlarca yıl önce, ilk sinir hüccresinin varoluşundan milyarlarca yıl geride kalmış bir geçmişte, canlı birey ile çevresi arasındaki ilişkinin bu tekrar üstünde durduğumuz üç kategori tarafından belirleneceği kesindi.* Bu kavramların, bugün bizim için taşıdıkları anlamların gizleyici örtüsü, başka deyişle, olup bitene içinde bulunduğumuz bilinçlilik konumundan bakmamız, kuralda, bunların dile getirdikleri ilişkilerin en başta psişik değil de biyolojik karakterli oldukları gerçeğini örtmektedir. Evrimde ortaya çıkan her şey, bu üç kavramın damgasını taşımaktadır; daha net söyleyecek olursak, bu üç kavramın sonucudur.

Doğa tarihini somut-reel bir süreç olarak kavramak, onu evre-

nin ve dünyanın başlangıcından bu yana süregelen bir gelişme süreci olarak algılamak isteyen kimse, yukarıdaki konuda, başka türlü düşünmesinin olanaksız olduğunu da hemen kavrayacaktır. Gellelim alışkanlığın gücü henüz öylesine büyük; evreni ve dünyayı incelerken objektif diyebileceğimiz biricik perspektifi, yani tarihsel-genetik perspektifi tercih etme eğilimi henüz o kadar az yaygındır ki, burada netleştirmeye çalıştığımız görüşü, aslında çok ilerideki bölümlerde ancak girmemiz gereken konulara ister istemez şimdiden değinerek ayırt etme, tanıyıp öğrenme ve ayıklayıp seçme faaliyetlerinden örnek vererek, biraz daha açmadan edemeyeceğiz.

Olabilirdi Az Dış Dünya

Bir hücrenin varoluş yeteneği kazanabilmesinin en temel önkoşulu olarak onun dış dünya ile kendi arasına sınır çekmesi zorunluğunu göstermiştik. Ancak belli bir anlamda atılmış ikinci bir adımdan sonra, evrim, hücre organizması ile dış dünya arasındaki kopuşun tam ve kesin bir kopuş olmaması gerektiğini adeta kavramış, dış dünyanın birçok özelliğinin hücre içine taşınmasının önlenmesi gerekirken, hücrenin yapı taşı ya da enerji kaynağı olarak kullanacağı çok az sayıdaki etmenin, hücre ile dış dünya arasındaki bu sınırı aşmak zorunda olduğu ortaya çıkmıştı.

Dış dünyaya hem kapanma hem de oradan sınırlı miktarda da olsa kimi etmenlere açık olma zorunluğunun kurduğu çelişik ilişki ya da açmaz, sonuçta dış dünyadan içeriye sadece ille de alınması gerekenlerin, miktar olarak, en üst ya da ortalama değerlerde değil de, *zorunlu en az miktarda*, önceki deyişle olabilirdi az, hücreye dahil edilmesi ilkesinde kendini ifade eden bir uzlaşma formülü ortaya çıkarttı. İlk tekhücreliler, yeryüzü tarihinde canlıların doğuşuna giden sayfaları açarken, kendilerine kılavuz edindikleri temel ve şaşmaz ilke aynen buydu: *Mümkün olduğu kadar az dış dünya*. Ev-

rimin ilk saatlerinden itibaren işlemeye başlayan bu kuralın tarihin daha sonraki seyrinde de geçerliliğini yitirmediğini, gelişmenin hemen her basamağına damgasını vurduğunu bu saptama üzerinde düşündükçe daha iyi anlıyoruz. Bu temel ilkenin kurduğu çerçeve, gelişimi çok daha sonraları, hatta biyolojik temel koşulların sözkonusu olmaktan çıkıp yerlerine çok daha gelişmiş bir üst düzlemin, *psşik* boyutun geçmeye başladığı aşamada bile belirlediği görülmektedir.

Önümüzdeki bölümün içine girdikçe, bugünkü konumumuzdan durup baktığımızda, ilkel, eski tarz bir organizmaya "ulaşan" çevresel niteliklerin sayısının akıl almayacak kadar az olduğunu göreceğiz. Durumu daha iyi kavramamızı sağlayacak –en başta insan türünün yaşantısı, hayatı algılaması bakımından temsil edici– birkaç örneğe bakarak, bireysel organizmanın farklılıkları ayırt ede ede, dış dünyadan içeriye davet ettiği, daha doğrusu girmesine izin verdiği özelliklerin sayısının, nasıl inanılmaz bir yavaşlıkla, tek tek arttığını hayretler içinde göreceğiz. Hep küçük küçük, dikkatli adımlarla, ama her zaman ortaya ani aktüel bir biyolojik ihtiyacın basıncının çıkmasından sonra, başka deyişle, doğrudan organizmaya yararlı bir durumun, bir çıkarın sözkonusu olduğu yerde, organizma, bu yeni özelliği, kılı kırk yarararak içeriye buyur etmiştir. Bu arada, başlangıçta gülünç denebilecek kadar az miktarda "uyarımın" oluşturduğu ilkel organizmaya özgü çevrenin, gittikçe daha zenginleşip renklendiğini, ama aynı zamanda kendi başına buyruk, nesneleri içeren bir dünyaya doğru evrildiğini ve nihayet biz insanların algılayıp yaşantılaştırdıkları dış dünyaya, çevreye dönüştüğünü ve giderek onu, "dünyamız" olarak algılamaktan da öteye, *nesnel gerçeklik* dediğimiz şeyle özdeşleştirdiğimizi göreceğiz.

İleride daha ayrıntıyla ele alacağımız bu konuya şöyle bir değinirken, biz insanların doğa tarihine bakış açımızın, daha doğrusu kendi dış dünyamız olarak varolan ve algıladığımız şeyi, bütün bir nesnel gerçeklik yerine koyuşumuzun, ikide birde değine geldiği-

miz temel bir zaafımızdan, anlayacağınız bu dünyadaki rolümüzü iyice abartınamızdan kaynaklanan bir yanılgı olduğu da açıkça görülmektedir. Biz insanların yaşantısının yer aldığı, *bizim* dediğimiz dünyanın, yeryüzündeki en kapsamlı ve en zengin "dünya" olduğu gerçeği su götürmez. Gene, bu bizim "dünyamızın", nesnel öğeler içerdiği, başka deyişle eksiksiz ve kusursuz bir şekilde tanımlanması olanaksız bir tarzda –alıştığımız doğal çevrenin yüzeydeki fenomenlerinin ardında yer aldığını kabul etmemiz gereken– nesnel gerçeklik ile örtüşen kimi öğeler içerdiği de tartışılmaz bir doğrudur.

Bu örtüşmeler olmaksızın, doğabilim alanında çalışmamız tümden olanaksız olurdu elbette. Sonuç olarak, bizi kuşatan dünyanın, duyum algılarımızdan bağımsız ve nesnel olarak varolan ya da hatta bu algısal ufkun ötesine geçen özelliklerine ilişkin, doğrulukları sınanabilecek önermeler ortaya koyabileceğimiz bir gelişme basamağını temsil ettiğimizi rahatlıkla söyleyebiliriz. Ama pek yüksek sesle telaffuz etmesek de, bizimle birlikte, mümkün olanın doruğuna eriştiğimiz ve evrimin sonuna vardığımız anlayışından hareket etmeye kalkıştığımız anda, büyük bir yanılgıya düştük demektir. İçinde yaşadığımız ve şimdi dediğimiz an, gelişme içinden, varlığımızın rastlantısal bir döneminin çekip çıkarttığı keyfi bir uğraktan başka bir şey değildir ve gelişme, elbette bu uğrağın çok çok ötelere geçecektir. Hiçbir şeyin değil de, özellikle bizim beynimizin, bugünkü haliyle, gelişme süreci içinde, evrimin ortaya koyduğu bütün beyinlerden daha önce, bütün bir dünyayı olanca özellikleriyle kavrayıp içerebilecek bir basamağı temsil ettiği varsayımımızı haklı kılacak en ufak bir gerekçe, en küçük bir belirtir yoktur ortalarda. İşe daha iyi bakmaya çalışırsak, özellikle bilimimiz, öteki deyişle biz insanların bu dünyanın objektif özelliklerini soruşturma yeteneğimiz, durumun bunun tam tersi olduğuna ilişkin elle tutulur kanıtlar iletir durmaktadır. Çünkü, görünenin, göze yansıyan gerçekliğin temeline inmeye kalkıştığımız her yer-

de, gözümüzde ve kafamızda canlandırabilme yeteneğimizin sınırlarını aşan, artık tasarlayamayacağımız bir alanın içinde kaybolup giden ilişki ve ilintilerle karşılaşmaktan kurtulamamaktayız.

Maddenin, nesnel temel öğelerini ararken, cisimciklerin ya da enerji kuantlarının da gerisinde yer alan, daha temel elementar parçacıklarla burun buruna geliyoruz. Bunun tam karşısı yöndeki alana girdiğimizde, yani evrenin yapısının ve sınırlarının ne olduğu sorusunu sorduğumuz yerde de, bu evrenin, tasarlama yeteneğimizin dayanağını oluşturan üç boyutlu evrene hiç mi hiç benzemeyen biri mekân ilişkisi ortaya koyduğu gerçeğiyle karşılaşyoruz.

Zaten bu kadar uzağa gitmemize de gerek yok. Günlük yaşamımızda, bu dünyanın, aslında duyum algılarımıza kendini hiç teslim etmeyen özelliklerinden bol bol yararlanmaktayız. Elektrik enerjisi kullanmakta, gerektiğinde röntgen çektirmekteyiz ve radyo ve televizyonun sadece –hani matematiksel sembollerin dışında "dalga" diye seçtiğimiz gelişigüzel bir sözcükle ifadeye çalıştığımız– araçlarla evimize girmesine artık hiç hayret etmiyoruz.

Kimi hayvanlar ultra ses dalgalarını işitirler; gene kimileri, bizim için pratikte varolmayan renkleri görürler; kısacası, dünyanın, kavrayamayacağımız ve tasarlayamayacağımız niteliklerle dolup taşığını en azından bilmekteyiz. Bundan emin oluşumuzun nedeni, kimi durumlarda bu niteliklerin mevcudiyetini araçlar üzerinden giderek, dolaylı yoldan saptayabilecek durumda oluşumuzdur. Gelgelelim bu türden niteliklerin sayısının hangi boyutlara ulaştığını, algılama ve tasarlama ufkumuzu kat kat aşan mekânın ne kadar büyük ve geniş olduğunu, şöyle aklımızın ucuyla bile olsa, anlayabilecek durumda olmadığımız kesindir. "Görülebilir ışığın" elektromanyetik dalgalar spektrumu içindeki payının ne kadar küçük olduğunu düşünmek bile, görme duyumuzla bakarak, gerçeklik diye yaşadığımız şeyin, asıl dünyanın minicik bir bölümünü oluşturduğunu anlamamıza yeter.

Ünlü İngiliz algıbilimcisi Richard L. Gregory, bu türden dü-

şünceleri çok kısa ve özlü ifade eden bir formülasyon kullanmıştı: "*Aslında hemen hemen kör sayılırız.*" Aynen öyle. Ama hiç aklımıza getirmiyoruz bunu nedense. Bizim algılama mekanizmamız, çevremizdeki havada sonsuz sayıda program cirit atarken, hiç değişmeksizin, iyice net bir şekilde, tek bir istasyona, tek bir programa ayarlanmış bir radyo alıcısını andırmaktadır. Bütün bu programları alabilecek durumda olsaydık, dünya bize nasıl yansır, diye sorup bunu gözümüzün önüne getirmeye çalıştığımızda, hayal gücümüz iyice yaya kalacaktır. Böyle bir dünyayı hayal gücümüzle canlandırma olanağımız, umutsuz ve iflah olmaz bir biçimde elimizden alınmıştır aslında. Nasıl ki herhangi bir böcek, biz insanların bu dünyayı nasıl yaşantılaştırdığımızı, onu nasıl algıladığımızı hayal gücünde canlandırabilecek en ufak bir olanaktan yoksunsa, biz insanlar da görece aynı çaresizlik içinde bocalamaktayız. Her iki durumda da yolu kapayan neden aynıdır.

"Olabilirdi az, sadece ille de gerektiği kadar dış dünya" ilkesinin bütün bir evrime damgasını bastığından hiç kuşkumuz olmasın. Bu ilke ilkel ilk-hücrenin bütün ardılları için olduğu kadar, biz insanlar için de geçerlidir. Kavranabilir çevre özelliklerinin ufku zamanla, hiç kuşkusuz, genişleyip durmuştur; ne var ki, ilkece bizim algılama mekanizmalarımıza ulaşabilen ve bu mekanizmalar tarafından alınan dış dünya nitelikleri, şu anda ulaşmış bulunduğumuz gelişmişlik aşamasında yaşayan organizmalar olarak ihtiyacımız olan minimumla sınırlıdır. Beynimiz de başlangıçta dünyayı anlamaya değil, onu taşıyan canlıyı ayakta tutmaya yarayan, o günkü ihtiyaca cevap veren bir organdı.

Tadı Güzel Olanın Çekiciliği

Hayatın, o akılla kavranamayacak kadar gerilerde kalmış geçmişi-nin kimi uğraklarını, günlük yaşamın yanıltıcı alışkanlığı içinde gözden kaçırdığımızı apaçık gözler önüne seren başka örnekler de

bulunmaktadır. Bunlardan biri tat alma serüvenimizdir. Tatlı, ekşi, acı ve tuzlu duyumlarından oluşan dörtlü, yeryüzündeki hayatın biyolojik adımlarını attığı o başlangıç koşullarının bilincimize miras kalmış ve bugün hâlâ varolan izlerinden başka bir şey değildir. Ama özellikle tat alma duyusu, *ayklayıp seçme dediğimiz psişik-zihinsel yeteneğimizin biyolojik kökenli olduğunu gösteren*, özellikle inandırıcı ve somut bir örnek olma özelliğini de taşımaktadır.

Burada sözünü ettiğimiz olayı anlayabilmek için, yiyip içtiğimiz maddelerin tatlı, acı, ekşi vb. sıfatlarıyla tanımladığımız özellikleri ile, başka deyişle, tatlara ilişkin değer yargılarımız ile, gene bu maddelerin hayatımızın devamı bakımından taşıdıkları biyolojik önem arasındaki, ilk bakışta açıklanması olanaksız görünen örtüşme ilişkisini düşünmemiz yeterlidir. Bu ilişkinin şaşırtıcılığı, daha başta, *sadece suda çözülebilen maddelerin bir tat taşımalarıyla başlamaktadır*. Ama öte yandan vücudumuzun sıvı ortamında olup biten madde özümseme süreçlerini düşünecek olursak, vücudumuz için sadece suda eriyen maddelerin biyolojik bir anlam ve önem taşıyabileceği de bir gerçektir. Demek ki ancak bu suda çözülme özelliği taşıyan maddeler, bizim için ya yararlı ya da zararlı maddeler olarak öbeklendirilebilirler. Dolayısıyla, bizim için yararlı ya da bize zararlı maddelerin muhakkak bir tadı vardır.

Gene de, tat ile yararlılık arasındaki amaca uygunluk bağlantısının bu kadar kaba çizgilerle açıklanamayacağını unutmayalım. Herhangi bir maddenin, dilimizin duyu toplayıcılarınca algılanması, sözkonusu maddenin, bedenimizin kimyasal sistemine dıştan girmesi anlamına gelir. Gerçi, dilimizdeki tat alma cisimcikleriyle bu dış maddenin teması sırasında, burada neler olup bittiğini bugün pek bilmiyoruz, ama tat alma duyumuzun, yani bu dil üstü cisimciklerin uyarılması, kimyasal etkilerin sonucudur. Oysa örneğin dokunma duyumuzun alımlayıcılarının uyarılmasında dıştan gelen mekanik etkiler sözkonusudur.

Bu koşullar altında, sadece suda eriyebilen, bu özelliklerinden

ötürü de –dil örneğinde olduğu gibi– bedenimizin bu yüzeyindeki kimyasal süreçlerin seyrine etkiyebilen maddelerin tadı olması çok olağandır. Gelgelelim "tatlı" dediğimiz lezzet niteliğinin tartışılmaz çekiciliğini ve hemen herkesin hoşuna gitmesini ne kadar olağan bulursak bulalım, bu özelliğin, hemen hemen istisnasız bir şekilde, sadece, organizmaların en önemli enerji sağlayıcı maddelerine özgü, sadece onlara atfedebileceğimiz bir özellik olması, yeterince şaşırtıcıdır. Kimyasal yapıları yer yer farklılık gösteren şekerler, bellibaşlı alkoller ve aminoasitler bu maddelerdendirler.

Gerçi, kurşun asetat, kloroform, berilyum tuzları ve kimi başka kimyasal bileşimlerin de "tatlı" oldukları gerçeğini kabul etmemiz gerekir ve bu maddeler vücudumuza hiçbir şekilde "enerji" sağlamazlar. "Tatlı" maddesi "saccharin" de bunların arasında yer alır. Gelgelelim kalori yönünden hiçbir anlamı ve önemi bulunmayan, hatta yer yer organizmaya zararlı bile olabilen bu maddeleri, tat alma duyumuzun şekerden ayırt edememe beceriksizliğini, biraz düşünecek olursak gene de bağışlayabiliriz: Bunlar doğal koşullar altında kendiliğinden ortaya çıkamayan maddelerdir. Üstelik saccharin'in (sakarın'in) sözkonusu olduğu yerde, modern uygar toplumlarımız, bu maddenin kalori vermeme özelliğinden bildiğimiz gibi birçok yerde yararlanırken, tat alma duyumuzun buradaki tadı doğal şekerin tadından ayırt edememe zaafını kullanmaktadır. Üstelik insanın duyumlama yeteneğinin sınırlarına dayandığı bu noktada, gene de bir ayırt etme faaliyetinin mümkün olabileceğini bize arılar öğretmektedirler. İnsana kolayca yutturabileceğiniz bu yapay şekeri, arılar kesinlikle "yememekte", onu sunduğunuz yerde de burun kıvrıp geçmektedirler. Saccharin'in arılar için en ufak bir çekiciliği bulunmamaktadır.

"İyi" tat ile, başka deyişle lezzet ile biyolojik yararlık arasında belirgin biçimde ortaya çıkan bu tekabüliyet, bu ilginç örtüşme, öyle olağan, sıradan bir ilişki anlamına gelemeyeceği gibi, konumuz bakımından da önemli ve zengin ipuçları vermektedir. Geri

kalan öteki üç tadı incelemeye aldığımızda, bu olup bitenin ardında biyolojik bir ilkenin yer alması gerektiği gerçeğini de hiçbir şüpheye yer bırakmadan kabul etmek zorunda kalırız. Bu öteki tat özellikleri için de, ilginçtir, aynı biyolojik ilke geçerliğini korur. Gerçi "tuzlu" kendi başına ya da konsantre olmuş haliyle hiç de hoş olmayan bir lezzet sunar. Ancak tuzun yiyeceklere bir katkı maddesi olarak vazgeçilmez olduğu, özellikle kıtlık dönemlerinde iyice belirginleşmektedir. Bu türden olağanüstü durumlarda vücudada enerji sağlama bakımından hiçbir önemi bulunmayan bildik yemek tuzunun insanların değer yargılarından oluşan sistem içinde, en az öteki besin maddeleri kadar önemli, hatta onlardan üstün bir yer tuttuğu görülmüştür.

Tat alma duyumuzun kimyasal bakımdan güvenilirliği, (kimyasal özgüllüğü) iş tuza geldi mi değişmekte, birkaç tür şekeri yapay mı doğal mı ayırt etmeden hoşgörüyü karşılayan bu duyumuz, tuz konusunda "aslan" kesilmektedir: Bize tuz tadı veren tek bir kimyasal bileşim vardır: Sırf bu yüzden yemek tuzu adını verdiğimiz *natriyumklorid*. Bu arada kimyacılar yıllardır, tıpkı Saccharin gibi, tuzun da yerini tutacak ve bize doğal tuz tadı verecek bir madde bulabilmek ya da onu yapay yollardan üretebilmek için akla karayı seçmektedirler. Tuzsuz bir diyetle muhtaç olan milyonlarca hasta maalesef henüz bu doğrultuda bir müjde alma mutluluğuna tam kavuşamamıştır.

Tat alma duyumuza "tuzlu" olarak yansıyan tek maddenin natriyumklorid olmasının arkasında, (yemek tuzu molekülünün yarısını oluşturan) natriyumun, her organizma için vazgeçilmez bir madde olma gerçeği yatmaktadır. Üzüm şekeri ya da glikoz biçiminde ortaya çıkan şeker, en önemli olsa bile, tek ve biricik enerji kaynağını oluşturamazken (hiç şeker yemeden de enerji sağlayıp yaşayabiliriz) natriyumun yerine koyabileceğimiz hiçbir madde bulunmamaktadır. Hücre içindeki sıvı ile birlikte gerçekleştirdiği karmaşık mı karmaşık biyolojik görevlerin ayrıntılarının yanı sıra, hücre du-

varının elektrik yükünün natriyumla olan ilintilerinin ayrıntıları bizi burada hiç ilgilendirmiyor. Önemli olan, hiçbir hücrenin, natriyumsuz kısa bir süre için bile olsa varolmayacağı ve yemek tuzu diye bize sunulan maddenin natriyum yokluğundan yok olup gitmemizi önlediğini bilmemizdir. (Birçok insanın yüksek tansiyon ve benzeri hastalıklardan ötürü ister istemez tuzsuz yaşamak zorunda kalmaları, bu saptamamızı çürütmez. Yemek tuzu ilave edilmiş bir diyet bile, besin maddelerinin birçoğunun doğal ögesi olan natriyumkloridi içermektedir.)

Geri kalan iki temel tat özelliği için de aynı şeyleri söyleyebiliriz. (Bu arada temelde gerçekten de sadece acı, tatlı, ekşi ve tuzlu olmak üzere dört tat niteliğinden başkası bulunmadığını, sözgelimi "buruk" dediğimiz tadın, acı duyumu hücrelerinin uyarılmasıyla meydana geldiğini, öteki tatların, bu dört tadın karışımından başka bir şey olmadıklarını, ayrıca koku duyumunun da, tatları etkilediğini burada yeri gelmişken kısaca anımsatmakta yarar var.) "Acı" maddelere, genellikle isteksizlik duymamızın temelinde yatan biyolojik anlam, *zehirli* doğal maddelerin çoğunun, en başta da bitkisel alkaloitlerin tatlarının acı oluşudur. Son araştırmalar, bu maddelerin ne kadar zehirliyseler, bize o kadar acı geldiklerini göstermektedir.

İş "ekşi" tada geldiğinde, ilişkiler biraz somutluğunu yitirmektedirler. Konsantre asitlerin maddeye işleyici, yakıcı ve zehirli olduğu bilinmektedir, ama bunlar zaten doğal koşullar altında ortaya çıkmazlar. Asidi azaltılmış organik asitler ise, limonata örneğinde olduğu gibi, serinletici etki bile yapmaktadır. Gene de, bizim besin olarak kullanabileceğimiz meyve ve yemişlerin, hamken, hoş olmayan bir ekşi tat sundukları, ancak olgunlaştıktan sonra, tatlılaşıp yenecek hale geldikleri bir gerçek. Bu nerdeyse değişmez bir kural.

Bu tat özellikleri ile, onlara bağlı maddelerin bize yarar ve zararları arasındaki bağlamı, her halükârda gözden kaçırmak ola-

naksızdır. Hoşa giden, bize lezzetli gelen besinin iyi ve yararlı, yaşamamız için atlanmaz önem taşıyan yiyeceklerin özellikle lezzetli olmaları, ve tersine (en azından doğal koşullar altında) bize zararlı olma potansiyeli taşıyan maddelerin acı ya da ekşi olmaları, çok uzak geçmişte hayat için vazgeçilmezlik niteliği taşımış biyolojik bir ilkenin, yaşama yön veren bir kuralın bugüne uzanagelmış kalıntılarının bir ifadesidir. Modern beslenme fizyologları, sağlıklı kalabilmemiz için, aldığımız besinin alabildiğine karmaşık olması gerektiğini göstermekte, bol bol tavsiyelerle bizi yönlendirmektedir. İyi de, ortada hiçbir uzmanın bulunmadığı milyonlarca ve milyonlarca yıl önce, başta "tat" alma yeteneğimizce yönlendirilen ve bize yararlı yiyeceği "içgüdüsel" olarak bulmamızı sağlayan o doğuştan eğilimimiz olmasa, doğruyu nasıl bulabilirdik ki?

Birey ile doğal çevresi arasında kurulmuş böyle bir örtüşme ilişkisi konusunda daha fazla bir şey söylememize gerek yok. Bizi asıl ilgilendiren, bu türden "örtüşme", birbirine denk gelme ilişkilerinin doğuşudur. Bu mutlu rastlantıyı tatlı ile yararlı arasındaki bu amaçlı örtüşmeyi kime borçluyuz? Elbette kimseye. Soruyu böyle koymamız yanlış zaten. (İşe böyle baktığımızda gene şu insanmerkezcilik saplantısının bir örneğiyle karşılaşıyoruz da diyebiliriz.) Burada mutlu bir rastlantının, daha doğrusu amaca uygun bir düzenlemenin izlerini arayanlar, sanki en başta, bugünkü haliyle nasılsa öyle, tamamlanmış, kotarılp ortaya konmuş olarak insan varmış da, karşısına çıkan besinlere el attıkça, artık tercihinine göre, bu "tatlı" bu "acı" diye kararlar almıştır, diye düşünmekte, dolayısıyla da yanılmaktadır.

Soruna böyle yaklaşanlar, daha ilk adımlarını atar atmaz, nasıl olup da bir elmanın ham durumda taş gibi ve ekşiyken, olgunlaştıkça yavaş yavaş tatlılaşarak bizim tat alma duyumuzun oluşturduğu değerlendirme cetvelinin ilkelerine uyum sağladığını, başka deyişle bizim için yararlı ve yenecek hale geldiğinde, gene bunun bir belirtisi olan "tatlılık" özelliğine kavuştuğunu açıkla-

makta iyice güçlük çekecektir. Allahtan, bu ters konulmuş soruyla uğraşmak zorunda değiliz.

Bırakalım biz insanları ve çok gelişmiş büyük organizmaları, ortalıkta henüz gelişmiş, organelli hücreler bile yokken, glikoz ve öteki şekerler çoktan vazgeçilmez enerji kaynakları olma özelliği taşımaktaydılar. Yeryüzünde hayat henüz sadece ilkel tekhücrelilerce temsil edilirken de, natriyum yani bugün "yemek tuzu" dediğimiz natriyumklorid, hücre duvarının, işlevlerini kusursuz yerine getirebilmesini destekleyen vazgeçilmez bir maddeydi. Başka deyişle: Elbette insanın ağız tadına ayak uyduran elma değildi, tersine insan bu tada uyum sağlamıştı. Başlangıçta dilimizin duyum alıcıları değil, bütün canlılar gibi, içinden ayıklayıp seçmek zorunda olduğumuz doğal çevrenin arzı vardı.

Lafı uzatmamak için: Tat alma duyumumuzun kullandığı değerlendirme cetveli, hayatın daha o ilk ayakta kalabilmiş hücreye zorla dayattığı seçimin doğrudan sonuçlarından biridir. Bu hücre, doğal çevresinden ancak ille de gerekli olan molekülleri seçebilme hakkına sahipti. Bizim vücudumuzun hücreleri de dahil olmak üzere, o gün bugün varolan bütün hücreler, bu ilk-hücrenin ardılları olduklarından, o gün yapılan ayıklama ve seçme bugün için de geçerliliğini korumaktadır. Biraz zorlayarak söyleyecek olursak, tat ya da lezzet, çevreyle seçici bir bağın ifadesi olarak, başlangıçta psişik-zihinsel değil, biyolojik bir faaliyetti.

Dolayısıyla, daha sonra aradan geçen birkaç milyar yılın ardından, ortaya bir "bilinç" çıktığında, milyarlarca yıl doğru ya da yararlı olagelmış şeylerin, bu bilince "hoş", lezzetli şeyler olarak yansımaları, istediği kadar hayranlık verici bir gelişmenin belirtisi olarak algılsın, olup bitende gizemli, bilinmeyen bir yan aramak beyhudedir. Tat almanın biyolojik bir işlev taşımasının yanısıra doğrudan biyolojik bir işlev *olduğu* ve psişik yaşantıyla ille de birlikte varolmasının şart olmadığı, tıpta ender rastlanan bir sakat doğum olayıyla gözler önüne serilmiştir.

Alman psikiyatristi Gamper bundan yıllarca önce büyük beyni oluşmadan doğmuş bir çocuğu inceleme şansı elde etmişti. Bilim adamlarının *anencephalie* adını verdikleri bu ağır sakatlık insanlarda –hani eklemek gerekirse, Allah’tan– kısa sürede kesin ölüm anlamına gelmektedir. Bebeğe ne türlü ihtimam gösterilirse gösterilsin, beynin vücudun hayati fonksiyonlarını yöneten bölgeleri de genelde eksik oluşmuş oldukları için, bu tür sakatlıkla doğan çocukların birkaç hafta, bilemediniz birkaç ay ömrü olmaktadır.

Gamper böyle bir çocuğun diline bir pamuk aracılığıyla dikkatle herhangi bir şeker eriğiği damlattığında, çocuk yalanıp ağız şapırdatmaktan geri kalmamış, yutkunma hareketleri bile yapmıştı. Ama doktor aynı şeyi acılı eriyiklerle yapmaya kalkıştığında dudaklar ve dil verilen maddeyi kabul etmeme hareketleri gösteriyorlardı. Bilinçli (psişik) bir hayat için gerekli beyin bölgelerinden yoksun bu çocukta bile, dilde nesnel olarak varolan tat alma cisimcikleri, normal olarak biz insanların hayatında görülen isteme ya da geri çevirme davranışlarını, bilinçsiz refleksler olarak varetmeye yetiyordu.

Kısacası tadın sözkonusu olduğu yerde, eylemi gerçekleştiren merci, bilinçli "ben" değildir. Eylem çok daha temel, çok daha arkaik, kökü eskilerde yatan bir düzlemde gerçekleşmektedir. Bilincimizde ortaya çıkan yansıma ise, sadece biyolojik faaliyetin bir sonucudur. Bedenimizde olup biteni ister istemez yaşamaktan kurtulamayız; daha doğrusu vücudumuzdaki olaylar bir ölçüde bize muhakkak yansır. Bir organizma kullanabileceği bir bilince sahipse bu organizmanın biyolojik varlığını taşıyan faaliyetlerin, er geç bu bilince yansıması kaçınılmazdır.

Bu faaliyetlerde, bu biyolojik işlevlerde çevrenin belirli bir özelliğine karşılık gelen bir saptama gerçekleştiği anda, bu saptamanın, biyolojik faaliyetlerde ifadesini bulan bu tespitin yönü, bilinçte buna karşılık gelen bir duygu-niteliği biçiminde ortaya çıkar. Duygularımıza egemen olanayışımızın, onları istediğimiz gibi

yönlendiremeyişimizin nedeni budur. Duygunun bizi yönlendirici etkisine karşı koyarak kendimizi "tutabilir", kendimize hâkim olabiliriz, gelgelelim, "acı" niteliğini, hoş, "tatlı"yı da itici bulmaya kendimizi zorlayamayız. Tatların değerlendirildiği "cetvelin" üzerindeki, hoş, nahoş, berbat türünden yargılar, bizim bilinç faaliyetimizin etkisinden tamamen bağımsızdırlar. Bilinç ortaya çıktığında, neyin hoş, neyin nahoş, neyin tatlı ve çekici, neyin acı ve itici olacağı kararı, milyonlarca yıl öncesinden çoktan alınmıştı. Biz insanlar bir anlamda katlanınak zorunda bulunduğumuz bir şeyi, zaten arzu ettiğimiz bir şeye dönüştürmekte inanılmaz derecede başarılı, "biyolojik oportünistler" sayılırız. "Tatlı"nın bizim için hoş bir damak lezzeti oluşturmasının biricik nedeni, şekerin biyolojik bakımdan ister istemez kullanmak zorunda bulunduğumuz bir madde olmasıdır.

Tatla bağlantılı olarak temel bedensel duygular konusunda ileri sürdüğümüz düşünceler, bütün öteki duygusal tepkilerimiz için de geçerlidirler. "Duygu" her zaman, ilkece özerk, kendi başına buyruk biçimde psişik (bilinçsel) düzlemin dışında gerçekleşen biyolojik bir işlevin (bilinçteki) yansımasıdır. Bütün bunları daha iyi kavrayabilmemiz için, psişik düzlem üzerindeki bilgilerimizi derinleştirmemiz gerekmektedir. Ama şimdilik "duygu" olayına şöyle bir değinmekle, dizimizde oldukça ilerde yer alacak bir konuya el atmış olduk.

Ancak daha öncede belirttiğimiz gibi bu önceleme biraz da zorunluydu. Anımsayacak olursak, bu bölümün girişinde, daha ilk hücrenin doğuşunda alınmış olan kararların daha sonraki gelişmenin çerçevesini nasıl belirlemiş olduklarını, anlaşılabilir örneklerle göz önüne sermek istemiştik. Tat yaşantımız, böyle bir kanıt arama çabasına çok elverişli destekler sunmaktadır. Ama şimdilik, bu konuyu burada kesip, gelişmenin ruhsal fenomenlere doğru yönelmesine yol açan biyolojik temellerin tanıtılmasına döneceğiz.

3. Ruhun Paleontolojisi

Verimli Bir Bileşim

Kitabımızın hemen başlarında hem vejetatif hem de psişik (ruhsal) faaliyetlerin aynı organda, beynimizde bir araya getirilmesi nasıl mümkün olmuştur? sorusunu sormuştuk. Vücudumuzdaki öteki bütün organlar kendi içinde kapalı bir faaliyetler bütünü oluşturmaya çalışarak şekilde uzmanlaşmışlardır. Örneğin karaciğer, sindirim faaliyetinden gelen kanı zehirlerden arındırır, içindeki besin maddelerinin kimi bölümlerini depolar ve bunların işlenmesi için gerekli enzimleri ve hazım sularını salgılar. Böbreklerimizin karmaşık yapısı, sadece madde özümseme faaliyetlerimizden sonra ortaya çıkan atık maddeleri kandan temizlemeye hizmet eder. Akciğerlerimiz, kalbimiz ya da dalağımız için de aynı şeyler söylenebilir.

Bu durumda, organlarımız arasında en karmaşık ve en üst düzeyde gelişmiş olanının, öteki organların uydukları kuralın tamamen dışında kalmış olmasını, ya da en azından bu izlenimi vermesini nasıl açıklayabiliriz ki? Bize mantıksal düşünme olanağı veren aynı beynin, kan basıncımızın düzenlenmesi ya da vücut ısı-

mızın korunması gibi faaliyetlerin sorumluluğunu nasıl olup da taşıyabilmektedir?

Yanıtın yarısını zaten hemen hemen bulmuştuk. Gerçi bu yanıta yeni açıklamalar eklemek gerekecektir, ama vejetatif işlevler ile psişik fenomenlerin birbirlerinden büsbütün ayrılmış olmaları, daha doğrusu, oldumolası birbirlerinden tamamen kopuk iki alan oluşturmuş olmaları gerekmemektedir, dersek soruya iyi kötü ilk yanıtı vermiş oluruz. Kendi ömrümüzle sınırlı ve bize özgü bakış açısından, bu her iki alanın tamamen ilintisiz olduklarını haklı olarak iddia edebiliriz; ama bu durumda, içinde bulunduğumuz andan elde edilmiş bir fotoğrafa bakıp bütün bir geçmişçi açıklama girişimi ne kadar tutarlıysa, o kadar tutarlı davranmış oluruz. Psişik dünyamız ile vejetatif fonksiyonların dünyası arasındaki uçurum, bugünkü konumumuza özgüdür, ama geçmiş için geçerliği tartışılır bir durumun ifadesidir.

Bir hücre duvarında olup biten fiziksel-kimyasal alış-veriş süreçleri ile farkına varıp öğrenme ve ayırt etme faaliyetleri arasında, bu iki alanı yanyana incelediğimizde, herhangi bir bağlamlık bulamayız. Gelgelelim tarihsel-genetik dediğimiz bir inceleme tarzını benimsediğimiz anda işin rengi de değişir. Üstelik bunu yaptığımız anda bile, en azından başlangıçta hücrenin kendi çevresiyle ayıklayıp seçme ve ayırt etme faaliyetleri aracılığıyla gerçekleştirdiği ilişkiyi tanımlarken kullandığımız kavramlar ile, birer bilinçsel-psişik kategori olan, ayırt etme, öğrenme ve seçme kategorileri arasındaki örtüşmenin, salt biçimsel-dilsel nitelikte olduğu izlenimini bile edinebiliriz.

Gelgelelim tat alma yaşantımızın temelinde yatan biyolojik faaliyetlere el attığımız anda işin doğrusu da kendini ele vermektedir. Bu alandaki incelemelerimizde, vejetatif fonksiyonların uzun mu uzun gelişme süreleri sonunda psişik bir karaktere bürünebileceklerini ve bu süreçler boyunca en temeldeki biçimsel-soyut kategorilerin değişmeden kaldıklarını gösteren bir ilk örnekle tanışmış-

tık: Canlı hücrenin natriyum iyonlarını öteki iyonlardan ayırt edip tanıdıktan sonra seçmesinde netleşen tercih ile yemeklerimizde tuz lezzeti arama ihtiyacımız arasında yüzeysel olmaktan çok daha ötede, derin bağlamlar vardır. Her iki olay da kesintisiz bir gelişme süreci sonucunda birbiriyle düğümlenmişlerdir. (Yeri gelmişken, burada hiç durmadan belirli duyu organlarından, sinir bağlarından ve beyin merkezlerinden bile bile söz etmeyip, boyuna işlev ve faaliyetlerden, tercihlerden ya da fenomenlerden [olay ve süreçlerden] dem vurduğumuzu anımsatmakta yarar ar. Ama özellikle ruhsal alan ile biyolojik alan arasındaki ilişkiyi netleştirmeye çalışırken, işe gelişme tarihi açısından yaklaşmayı öngördüğümüz yerde, biyolojik ihtiyaç, daha doğrusu işlev ve faaliyet yerine biyolojik aygıt [ya da organ] gerçeğinden hareket etmenin ne kadar tehlikeli olduğu apaçık belli olmaktadır. İnsan beyninin bugünkü biçim ve yapısını esas alarak incelemeye bu anlayışla yönelen kimse, metinde tartıştığımız ilintileri kavramakta güçlük çekecektir. Çünkü vücudumuzun iç kısımlarındaki iyon konsantrasyonlarını saptayabilmek için beyin kullandığı reseptörler, dilimizin mukoza tabakasındaki reseptörlerden farklıdır. Bir şeker molekülünün, dilin tat alma keseciklerine ulaşması üzerine burada hoş bir lezzetin ortaya çıkmasını sağlayan beyin bölgelerinin, ağız şapırdatma, yalanma, yutma ya da tükürme gibi motorik tepkilerle özdeş olmamaları da son derece olağandır. Yani burada psişik olan ile vejetatif olanın kopukluğu kendini gösterir. Ama burada da, bütün bu mekanizmayı, biyolojik ihtiyacın doğurmuş olma ilkesi geçerlidir; yoksa tersine, bu mekanizma, yani daha önce varolmuş, tatlı, acı gibi olgular, ruhsal nitelikleriyle ortaya çıktıktan sonra, bunlara bağlı olarak tatlıya yönelik biyolojik ihtiyaç doğmuş değildir. Bu nedenle, hücre duvarında olup biten "ayıklayıcı ve seçmeci" süreçler ile "şeker" tadının hoşluğu aynı biyolojik olgunun – evrim boyunca yavaş yavaş ortaya çıkmış farklı mekanizmaların – birlikte gerçekleştirdikleri dışavurma biçiminden başka bir şey değildir.)

Bu gelişme sürecinin hangi yolları izlemiş olabileceğini, ruhsal düzlem ile vejetatif düzlem arasındaki bağın ne gibi özellikler taşıdığını, başka deyişle hangi somut yolun, gelişmeyi bir düzleminden ötekine götürdüğünü kitabımızın önümüzdeki bölümlerinde yeniden kurgulamaya çalışacağız. Dizimizin bu ve bundan sonraki kitabının temel görevi de bu gelişmeyi, birkaç milyar yıl sonra geri dönüp değerlendirerek, yeniden kurmak olarak tanımlanabilir. Kitabın o bölümlerine girmeden, bu giriş bölümünde, alışlagelmiş inceleme tarzının çerçevesinden baktığımızda, birbirinden öz bakımından farklıymış görünümü veren vejetatif fonksiyonlar ile psişik fenomenlerin, öyle bağıntısız, ilintisiz yanyana var olmadıklarını; kimi durumlarda bir bağlamlığın kendini ele verdiğini saptamadan gene de geçemeyeceğiz. İşe beynimizin bugün sunduğu görünümünden yaklaşımayıp, evrimin gelişme tarihi perspektifini tercih ettiğimiz anda, bu iki alanın, en azından bellibaşlı kimi durumlarda, nitelikçe değilse de, bizim kavrama yeteneğimize göre - muazzam diyebileceğimiz zaman aralıklarıyla birbirlerinden ayrılmış olduğunu görürüz.

Durum böyleyse, bölümün başında ortaya attığımız sorunun bütün yanıtı da gizlice verilmiş olmuyor mu? Vejetatif ve psişik fenomenler belli başlı durumlarda sadece evrimsel bir zaman aralığı boyutuyla birbirlerinden ayrılıyorlarsa, ve bu zaman aralıkları gelişme tarihi bakımından akıllara durgunluk verecek genişlikteyseler, bu iki faaliyetin şu anda beyinimiz dediğimiz organ aracılığıyla birbirlerine bu kadar yakın iki alanda toplanmış olması, gelişme tarihi düzleminden baktığımızda yakalayabileceğimizi öne sürdüğümüz ilintiye ya da bağlamlığa açık bir kanıt sunmuyor mu? Tat alma yaşantımızın gösterdiği gibi, bu iki alan arasında bir bağlamlık sözkonusuysa, bize kalan, onu başka yönlerden de aramaktır. Böyle bir bağlamlık varsa, merkezi sinir sistemimizin de, ters yönde yarattığı bütün izlenimlerin aksine, bedenimizin bütün öteki organları gibi, kendi içinde kapalı bir faaliyetler bütünü üzerinde uzman-

laşmış olduğu varsayımından hareket etmemiz de mantıklı olacaktır.

İstediği kadar keyfi, iradenin zorlanmasıyla varılmış bir sonuç gibi görünsün, gene de beyinimizde vejetatif ve psişik faaliyetlerin bir araya gelmiş oldukları temel tezini, çıkış noktası olarak alacağız. Önce de söylediğimiz gibi, kan basıncımızın ya da vücut ısımızın, mantıksal sonuçlar çıkarma yeteneğimizin biyolojik temelini oluşturan organca yönlendirildiği gerçeği, bu her iki faaliyet alanının sadece zaman düzleminde, öteki deyişle gelişme tarihinin art ardalık ilişkisi içinde birbirlerinden ayrı tutulabileceği tezimizi güçlendirmektedir.

Daha basit söyleyecek olursak: Beynimizin gerek yapısı gerekse kendine özgü kuruluş biçimi, evrimin akışı boyunca vejetatif fonksiyonlardan psişik fenomenlerin kaçınılmaz biçimde türemiş olduğuna ilişkin gözden kaçırılması olanaksız belirtiler sunmaktadır. Beynimizin, faaliyetleri yönünden değerlendirdiğimizde kendini ele veren üç ana bölümü (bkz. resim 1) bu anlamda, evrimin biyolojik düzlem ile psişik düzlem arasındaki mesafeyi kapatmak için kullandığı tayin edici üç basamağa karşılık gelmektedirler, diyebiliriz. Bu üç beyin bölümünün – beyin sapı, ara beyin ve büyük beyin – evrimin, ulaştığı belirli bir basamakta bireyin hayatta kalabilme şansını daha da artırabilmesine katkıda bulunacak olanaklardan yeterince yararlanabilmek için ardı ardına meydana getirdiği üç organ olarak da anlaşılması mümkündür.

Her an içine düşülmesi mümkün bir yanlış anlaşılmayı önleyebilmek için, evrimin; hiçbir uğrağında ya da aşamasında ruhsal (psişik) boyuta ulaşma gibi bir "hedef" saptamamış olduğu gerçeğini altını çizerek belirtmemiz gerekiyor. Hedef saptayabilecek hiçbir güç, hiç kimse yoktu çünkü ortada. Psişik olanın ortaya çıkabilme olasılığı önceden kestirilmesi imkânsız bir olasılıktı. Evrim de hedefli eylemler ortaya koyan bir kişi değildir. Bilinçsizce yol aldığı gibi, kendi kendi yönlendirmez. Bu durumda da yolunu

şasıp kaosa sürüklenmemesi, maddenin yapısının ve hayranlık verici gelişme olanaklarının bir sonucudur sadece.

Bu konuya burada daha fazla değinmemiz olanaksız. Dizinin her kitabında sil baştan aynı konuya dönüp uzun uzadıya açıklamalar yapmamız düşünülemez. Dizimizin birinci ve ikinci kitaplarında evrimin karakterini tüm ayrıntısıyla açıklamıştık.

Yaşayan Fosiller

Demek ki beynimizde üç parça "organ" üst üste durmaktadır ve bu üç ayrı basamak, bilincin oluşumuna giden yolun da aşamalarını oluşturmaktadır. Bunların görece kendi başlarına buyruklukları, ayrı ayrı daha yakından ele almamızı gerektiren kendilerine özgü faaliyetleri ve hatta, pek net olmasa da, bu üç bölümün anatomik bakımdan da birbirlerinden ayırt edilebilirliği, karşımıza evrimin geride bıraktığı bir tür fosil görüntüsü çıkartmaktadır. Beyni, fosile benzetmemiz ilk bakışta sanıldığından çok daha az aksayan bir yaklaşımdır. Tıpkı, tarih öncesi hayatın izlerini arayan paleontolojinin bu izleri fosillerde bulup incelemesi gibi, biz de evrimin özgün bir gelişmesinin izlerini beynimizde, en eski bölümü en alta, en genç bölümü en üste gelen bu üç katlı organda bulup inceleyebiliriz.

En yaşlı ve en alt katman olan beyin sapı, kaba bir hesapla 1,5 milyar yaşındadır. Bundan sonraki bölümde ele alacağımız nedenlerden ötürü, bu 1,5 milyar yıllık süre, ilk çokhücreli canlıların yer yüzünde ortaya çıkmaları için geçen süreye de eşittir.

Bugün hâlâ varolan birçok ilkel organizma üzerinde yapılan gözlemlerin de ortaya koyduğu gibi, çokhücreli bir organizma sırf beyin sapıyla da bu dünyada idare edebilir. Salt biyolojik bir varlığı güvence altına alıp ayakta tutabilmek bakımından bu donanım yeter de artar bile. Benzer saptamayı, evrimin öteki her adımı için

de yapabiliriz. Gelişmenin niçin daha önceki herhangi bir aşamada ya da basamakta, sözgelimi yıldızların ve galaksilerin oluşumunun hemen ardından durmadığını bize açıklayabilecek en ufak bir neden yoktur ortada. Gelişme, kozmik düzeni ortaya çıkarttıktan sonra neden, "buraya kadar" deyip paydos etmemiştir? sorusuna kimsenin verebileceği bir cevap yoktur.

Gelişmenin niçin durmadan yol aldığını, niçin ulaşılan her düzlemin bir sonrakinin çıkış noktasını oluşturmaktan kurtulamadığını bilmiyoruz. Ama, hiç istisnasız, bütün bir gelişmenin böyle yol aldığını biliyoruz, hepsi bu. Dolayısıyla, evrim beyin sapını ortaya çıkarttığında da yolun sonuna gelmemiştir. Onun üstünde ara beyin dediğimiz bölge oluştu. Organizmanın vejetatif faaliyetlerini güvence altına alan beyin sapı basamağının hemen üstünde, bu kez de dış dünyaya dönük programları içeren ikinci basamak oturdu. Paleontolojik katmanlar sıralamasında merkezi sinir sistemimizi içeren bu bölge olsa olsa 1 milyar yaşındadır. Elbette bunlar kaba taslak büyüklüklerdir. Beynin hangi bölgesinin hangi gelişme aşamasını kastettiğimize bağlı olarak, sözgelimi orta katmanın ortaya çıkışını mı yoksa gelişmiş halini mi incelediğimize bağlı olarak, mutlak sayılar büyük farklılıklar göstereceklerdir.

İş bununla da bitmiyordu. Bundan yaklaşık 500 milyon yıl önce, o günden bugüne atılmış atılacak (şimdilik) en son adım atıldı: Tamamen gelişip tamamlanan ikinci katmanın, yani ara beyin katmanının üstünde, önceleri sinir hücrelerinin bir araya gelmesiyle bir tomurcuk başı gibi, üçüncü katman ortaya çıktı. Bunlar en üstteki oluşumun, beynin en genç bölümünün ilk öncüleriydiler. Bugün "büyük beyin" dediğimiz bu bölümün hazırlayıcılarının görünmesiyle birlikte, şimdilik, bilinç, bireysel öğrenme yeteneği ve nesnel dış dünyanın agılanması gibi kavramlarla tanımlamakla yetineceğimiz özelliklerin toplandığı bir basamak, evrimdeki yerini alıyordu.

Evrimin bu adımımda ortaya çıkmış bu basamak da, artık gö-

rüp göreceğimiz son basamak olmayıp, bir milimetre ötesini bile düşünemeyeceğimiz başka hiçbir şeyle karşılaştıramayacağımız örneksiz bir aşamanın düzlemini oluşturmaktadır o kadar. Bilinç dediğimiz bu aşamadan bir adım ötesini bile düşünebilme yeteneğinden yoksun oluşumuz, gelişmenin olası değil de somut geleceğinin ne olacağı konusunda en ufak bir şey söyleyebilecek durumda olmayışımız, buraya kadar söylenegelenlerin ışığında hiç de şaşırtıcı sayılmamalı. *Büyük beynimizin, evrimin buraya kadar süregetirdiği tarihin gelip geleceği en son gelişmişlik basamağını oluşturma olasılığı öylesine küçüktür ki, sırf bu olasılığın sıfıra yakınlığına bakıp bugün beynimizin ulaştığı bu basamağı, geçici bir geçiş aşaması olarak anlamamız bile mümkünüdür* Gene de bizler bu gezen üzerinde, kendi rolünü böyle göreceleştirebilen, kendi gelişmişlik düzeyini mutlaklaştırmayıp, onu gelişmenin şimdilik ulaştığı düzlemlerden biri olarak algılayabilen ilk canlılarız. Gelgelim bilinçten sonra, neyin geleceğini büyük beynin ardından, gelişmenin neler getireceğini bilmek, bu bilince nasip olmayacaktır.

Beynimizin kronolojik bir sıra içinde katmanlaşmış olduğu gerçeğinin yanısıra büyük beynin altındaki öteki iki bölümün geçmişten kalma fosiller olarak anlaşılmaya elverişli olmaları, dizinin bu iki kitabında işlediğimiz konuların, bir anlamda "ruhun paleontolojisi" üst başlığına uygun düşmelerine yol açmaktadır. Bölümlerin yaşlarına göre katmanlaşmış olmalarının yamsıra, bir başka özellik daha, ruhun paleontolojisi tanımını desteklemektedir. Paleontolog, bulduğu parçaların mekânda yer alışlarına, birbirlerine göre konumlarına bakarak, buradan onların türeyiş zamanlarına ilişkin sonuçlar çıkartır. Bulgular arasındaki zamansal ilişkiyi saptayınca da, fosiller arasındaki farklılıklara bakıp, bunları birbiriyle ilintili, bütünsel bir gelişmenin belli başlı aşamalarına işaret eden ipuçları gibi değerlendirdikten sonra, aradaki boşlukları – bulgulara gerek kalmadan – akıl yürütme yoluyla doldurarak, gelişmeyi yeniden kurgular.

Burada izlemek istediğimiz yöntem de aynen budur. Vejetatif düzenleme mekanizmaları, ara beynin davranış programları ve büyük beynin sağladığı dıştaki nesnel bir dünyayı algılama olanağı, aynı gelişme çizgisinin birbirini izleyen basamaklarında ortaya çıkmış faaliyet ve becerilerdir. Bunların arasındaki farklılıklar ilk bakışta belki birbirlerinden temelden apayrı gibi görünebilirler, gelgelelim bu üç ilkece farklı faaliyet biçiminin aynı "kazı bölgesinde", yani beynimizde, birbirlerinin burnu dibinde, tam bir komşuluk ilişkisi içinde düzenlenmiş olduklarını gördükten sonra, bu düzenlenişin ya da sıralanışın zamansal bir art ardallığa karşılık geldiğini de rahatlıkla öne sürebileceğimize göre, aralarındaki boşlukları, evrimin gelişmesini geriye doğru kurarak, akılsal çıkarsamalarla doldurma hakkına da sahibiz demektir.

Vejetatif faaliyetler ile dış dünyanın algılanması, ya da bilinçli düşünme gibi faaliyetlerin aynı organda nasıl olup da bir araya gelebildikleri sorusu, böylece bir ilk yanıt bulmuş oluyor; dolayısıyla bir sonraki bölümde beyin sapının işlevleriyle biraz daha yakından ilgilenme hakkını da elde etmiş oluyoruz sanırım; anlayacağınız hangi biyolojik ihtiyacın, beynimizin en yaşlı bölümünü, beyin sapını doğurduğu sorusunu ele aldığımızda bilincin doğuşunu anlamaya giden yolda da bir adım atmış olacağımızdan artık eminiz.

Sonraki bölüme geçmeden burada "paleontoloji" kavramına ilişkin birkaç söz söylememizde yarar var. Tıpkı bütün imajlar ve benzetmeler gibi, ruhun paleontolojisi benzetmesi de aslında sınırlı bir benzetmedir. Değindiğimiz bütün paralelliklere rağmen bir noktayı gözden kaçımamamız gerekmektedir. Klasik paleontolojiden farklı olarak, bizim uğraş alanımızda bütün fosiller "canlıdır." Beyin sapının yaşı ne kadar eski olursa olsun, bugün hâlâ dizimizin ikinci kitabında da değindiğimiz gibi, hayatın temel fonksiyonlarını yönlendiren bölüm olma özelliğini korumaktadır; zaten bu temel faaliyetlere egemen olma kaygısı, bizi burada ilgilendiren gelişmenin ilk basamağını, yani beyin sapını ortaya çıkartmıştır.

Aynı şey büyük beyin ile beyin sapı arasında kalan ara beyin bölgesi için de geçerlidir. Gelgelelim gerek beyin sapının, gerekse bu bölgenin faaliyetleri, bildiğimiz gibi, hayatın ortaya çıktığı sıralarda boyun eğmek zorunda kalmış olduğu koşulların yarattığı ihtiyaçla bağlantılı olduğundan, bu bölgeler, bu koşulları yansıtmaktadırlar da diyebiliriz. Dolayısıyla beynimiz, aralarındaki yaş farkı çok büyük olan bölümlerden oluşmuş, eski mi eski bir organdır. Çoğunlukla gözden kaçırılan bu özelliğin ne gibi sonuçları olabileceğine dördüncü kitabımızda değineceğiz. Çünkü insanın akıldışı tutum ve davranışları konusunda hangi açıklamaya başvurursak vuralım; ikinci kitabımızda da az çok değindiğimiz gibi, beyin bu en yaşlı organ olma özelliği, bu akıldışılığı açıklama bakımından en önemli özellik olarak öne çıkmaktadır.

4. Bilinçsiz Güvence

Yeni Bir İnşa İlkesi ve Sonuçları

Aşağı yukarı bundan 1,5 milyar yıl önce yeryüzünde, o zamanki ilk okyanusların herhangi bir yerinde olmuş olmalı bu. Belki de önceleri boşa giden birçok deneme de olmuştur, değişik yerlerde. Önceleri, ortaya çıktığı her yerde, pek de öyle önemli etkileri olmayan bir olaydı bu. En azından, o anda olup bitene bakan varsayımsal gözlemciler, böyle bir gelişmenin yol açabileceği onca sonucu tahmin etmekte oldukça zorlanabilirlerdi. Yeryüzü tarihinin bu uzak mı uzak döneminde ilk tekhücreliler, çokhücreli organizmaları oluşturacak biçimde biraraya gelmeye başladılar. Bu gelişme de ara basamaklar üzerinden ortaya çıktı. İlk birleşmeler büyük olasılıkla daha önce de belirttiğimiz gibi, 16 hücreli organizmaları oluşturmuşlardı. Gene bildiğimiz gibi bu organizmaya katılan hücrelerin hiçbiri daha önce ayrı ayrı organizmanın dışında varolmadıkları için, buna tam bir biraraya gelme de denemezdi.

Bilimadamlarının *Pandorina* adını taktıkları bu ilk "16 hücreli" organizmaların birkaç yüzbin yıl bu yöndeki gelişmenin ilk öncüleri olmuş olma olasılıkları büyüktür. Bu ilkel organizma, hücrelerin bölünme sonrası birbirlerinden tamamen kopmaması yoluyla

oluşmuştu. İlk çokhücrelilerin 10,12, ya da 14 değil de 16 hücre-den meydana gelmelerinin nedeni, bir ilk başlangıç hücresinin 4 kez bölünmesi sonucu, $2 \times 2 \times 2 \times 2$ ilkesine göre ortaya çıkmalarıdır. (İkinci kitabımızın 4. Bölümünde de uzun uzadıya anlattığımız çokhücreliye geçiş aşamasından da bildiğimiz gibi, tekhücreliden çokhücreliye geçişi temsil eden organizma biçimleri bugün hâlâ yaşamaktadırlar. Bunlardan birinin Pandorina adlı bir alg olduğunu biliyoruz. (Paleontologların şansına, evrimdeki her gelişme, her ilerleme daha önce ortaya çıkmış organizma tiplerinin kökünü kazıma gibi bir yol seçmemiştir. Böyle olsaydı, bugün ne tekhücreliler bulunurdu ortalıkta ne de az gelişmiş hayvanlar. Kendilerine göre kat kat gelişmiş bugünkü organizma biçimleri karşısında durumları umutsuz bir acizlik ifadesi sayılabilecek ilkel canlıların hâlâ varlıklarını sürdürüyor olmaları, geride kalmış her gelişme adımının, her aşamanın kendi içinde kapalı bir bütün oluşturduğu ilkesinin altını çizmektedir. Ayrıca insanın da günün birinde kendi içinde kapalı bir aşamayı temsil etmekle birlikte, kendinden çok daha gelişmiş bir organizmanın karşısında, tıpkı ilkel hücrelerin bizim karşımızda düştükleri duruma düşmesi en azından mantıken mümkündür. Geri dönüp baktığımızda, artık bir başka dönüşüm yaşayamayan bu canlıların temsil ettikleri gelişmişlik basamağının tamamlanmış, kapanmış olduğunu görüyoruz. Bu gerçek göz önünde dura dura, evrimin, tamamlanmış bir basamakta durmak yerine niçin bir üsttekine doğru yol aldığı sorusu, daha da şaşırtıcı, akıllara durgunluk verici bir sır oluşturmaktadır.)

Biz gene 16 hücreli organizmamıza dönelim. Bu hücre demetinin ortaya çıkması aslında bir kaza sonucuydu. O zamana kadar yaşayagelmış bütün öteki tekhücrelilerin fonunda bu yeni hücre yığının, iyice grotesk bir görünüm sunuyor olmalıydı. Deyim yerindeyse, sakat doğum gibi bir şeydi bu tuhaf yaratıklar. Bir mutasyonun sonucuydular. Mutasyon sonuçları hemen her zaman bir felaket doğurmuşlardır. Ama işte bu kez, işe yaramıştı bu mutasyon.

Henüz hantal ve hemen hiç organize olmamış hücrelerden kurulu bu yığının örnekleri birden çığ gibi çoğalmaya başlamıştı. Bu bir aradalık, besbelli, onlara önemli yararlar sağlamıştı. Tekhücrelilere göre üstünlüklerinin, büyüklüklerinden geldiğini daha önce de söylemiştik. Kendilerinden daha büyük hücreler şimdilik ortarlarda görünmediği sürece onlarca yutulmaları sözkonusu olamayacağı gibi, av peşinde koşarken de tıpkı kürek takımı gibi, birleşmiş kamçıların sayesinde, çok hızlı seğirtebiliyor, gerektiğinde hızla sırta kadem basabiliyorlardı. Bunlar ve başka nedenlerden ötürü, hızla çoğaldılar.

Ve evrim tam anlamıyla oportünist taktikler uyguladığından ve bir şeyler başardığı yerde seve seve çalışmasını sürdürdüğünden, bu ilk denemesi gerçekleştirilip olumlu sonuçlar vermiş hücre aygıtları da birden büyümeye başladılar. Ama işte bu büyümenin belli başlı birçok kaçınılmaz sonucu da ortaya çıkmakta gecikmemişti. Hücrelerin birbirleriyle bağlanma, birlikte ya da yanyana çalışma tarzları, hücre sayısı ortak birliğin kabuğu içinde belli bir sının altında kaldığı sürece önemli hiçbir rol oynamamıştı. Ama sayı kabardıkça durum değişti ve ortaya, uyum sorunları çıkmaya başladı.

Hücrelerin, organizmanın içindeki bulundukları yerlere göre, adım adım hangi değişimlerden geçtiklerini uzun uzadıya inceleyecek değiliz. Gene bütün içinde, belli işlevlere göre nasıl uzmanlaşıp kendilerine özgü faaliyet alanlarının sorumluluklarını üstlendikleri de bizi ilgilendirmiyor burada. Bizim derdimiz, bu artan hücre sayısı ile birlikte ortaya çıkan yeni gelişme içinde, organizmanın yüzeyindeki hücre sayısının azalmak zorunda kalmış olduğu gerçeğinin altını çizmektedir.

Gelgelelim organizasyonun yüzey kısımlarındaki hücre tiplerinin küçülme zorunluğu, her şeyi altüst edici bir komplikasyona da yol açacaktı. Bir birlik içinde toplanmadan önce, her bir hücrenin yüzeyi, onun birkaç milyar yıldan bu yana, dış dünyayla doğrudan

bağlantısını ve sınırını oluşturagelmişti. Sırf bu yüzden hücrenin yüzeyini oluşturan hücre duvarı ya da zarı, daha önce sözünü ettiğimiz yarı-geçirgen yapıyı geliştirmişti. Ve bu zarın seçip ayıklayıcı faaliyetini mümkün kılan yetenekleri, öteki deyişle karmaşık molekül yapısı, bu milyarlarca yıllık süre içinde dış dünyanın sunduğu arzın özelliklerine optimal düzeyde uyum sağlamış, kendini ona göre ayarlamıştı. Bu iş için iki milyar yıldan daha fazla zamanları olmuştu.

Bu yüzden, çokhücreliliğin gelişmesiyle birlikte, gelişme araştırmacılarının "evrimin çıkmaz sokağı" dedikleri şeyin ortaya çıkmazı kaçınılmaz olmuştu. Yeni "bireylerin" gitgide daha çok sayıdaki hücresi, dış dünya ile doğrudan bağlantısını yitirip hücre kolonisinin ortalarına doğru çekilmekten kurtulamamaktaydı. Yeni "bireylerin" hücre sayılarını artırmaya yönelik evrimsel eğilim, vücudun iç kısımlarında yitip giden hücrelerin hayat bağlarını kesme tehlikesini de birlikte getiriyordu. Bu durumda, hayatın karşısına, daha önce değindiğimiz ikinci büyük açmaz dikilmiş demekti: Evrim, yoluna ancak organizmaların çokhücreli yapılarını koruyarak ve geliştirerek devam edebilirdi, ama işte bu ilkenin peşisıra giderken bu sefer de yeni organizma tipinin iç hücrelerinin hayati temellerini yok etmekten kurtulamıyordu. Şimdi ne olacaktı? Evrimin bu açmaza verdiği zahmetli yanıt, organizma içinde birçok düzenleme mekanizmasını harekete geçirmek olmuştur. Organizmanın içlerinde gözden kaybolan hücreler, hâlâ, iki milyar yıldan beri çevreye yönelttikleri taleplerden vazgeçmiş değillerdi. Gelgelelim artık, pratikte sınırsız büyüklükte bir okyanusun oluşturduğu dış dünyanın nimetleri emre arnade olmaktan çıkmışlardı. Bu dış dünya, şimdi organizma içindeki iki hücreyi birbirinden ayıran hücre duvarları arasındaki daracık sıvı aralığıydı. Bu yüzden ortaya çıkan sorunlarsa, alabildiğine büyüktü.

Dünya denizinde yalıtılmış olarak bir başına sürüklenip duran bir hücre, çevresinden istemediği kadar şeker molekülü ve natri-

yum alabilir. Bu kayıp, okyanusun bileşiminde hissedilmeyecek bir azalma demektir. Hücrenin madde özümseme süreçleri sonucunda okyanusa bıraktığı atık maddeler de çevrenin öyle hissedilir boyutlarda kirletilmesi anlamına gelmemektedir. Hücrenin "iç ortamının" sabitliği, işin başından beri hayati bir zorunluk olarak kendini göstermiştir. Her hücrenin o alabildiğine karmaşık iç donanımı, hemen hemen tek bir amaca, çevre koşullarındaki her türlü değişikliğe rağmen, hücrenin iç sabitliğini, daha doğrusu istikrarını korumaya yöneliktir.

Bu istikrarın korunması zorunluğu, aynı şekilde, hücrenin içinde varolduğu doğal ortam için de geçerli olduğu halde, büyük bir okyanusun içinde hiçbir zaman böyle bir sorun ortaya çıkmamıştı. Ama şimdi iş değişiyordu. Okyanusun yerini, hücreler arasındaki "hücre dışı su" dediğimiz hücre dışı sıvısı almıştı. Okyanusun bileşimlerinin değişmezliğini koruma sorunu hücreyi hiç ilgilendirmemiş, bu ortamın istikrarını hücrenin hayatını düzenleyen süreçlerin dışında kalan faktörler kendiliklerinden korumuşlardı.

Gelgelelim okyanus gibi dev bir ortamın istikrarını etkileyen jeolojik ve meteorolojik süreçler, hücrenin dünyasıyla karşılaştırıldıklarında öylesine muazzam bir ölçek içinde olup bitmekte ve hücre dışı sıvının miktarı öylesine büyük miktarlara ulaşmaktaydı ki, hücrelerin yaşama faaliyetleri ne yönde olursa olsun, bu engin ortamın dengesini bozmaya yetmezdi. İşte çokhücreli, yeni yapı tipi ortaya çıkar çıkmaz bu ilişki de değişti; hem de ne boyutta. Hücreyi saran sıvının miktarı milyarlarca kat azalıp, küçücük bir organizmanın içine sığacak hale geldi.

Olayları abartmadığımızı anlamak için, vücudumuzda olup bitene bir göz atmamız yetecektir. Hücre içi su ile hücrenin içinde yer aldığı okyanus suyu arasındaki ilişkinin oranı, 1 bölü sonsuzdur.

Bu orantıyla dile getirilen hücrenin içinde yüzdüğü dıştaki sıvının tükenmezliği durumu, çokhücrelide, tek tek hücreleri çeviren

dış sıvının iyice azalması yüzünden yepyeni bir orana bürünmekle kalmaz, ilginç bir şekilde, tam tersine bile döner. Yetişkin bir insanda, hücre içi sıvı toplamı yaklaşık 30 litreyken (bütün vücut hücrelerinin sıvı toplamı), kan serumu, dokuların sıvısı ve lenf sıvısı olmak üzere hücre dışı sıvı yaklaşık 10 litredir. Başka deyişle, biz insanların içindeki, "okyanusun" büyüklüğü, bu kadarcık rezervle başlarının çaresine bakmak zorunda kalmış hücrelerin toplam sıvı miktarının ancak üçte biri kadardır. Yeryüzünün hemen bütün öteki canlıları için de üç aşağı beş yukarı aynı oran geçerlidir.

Evrimin karşısında çözüm bekleyen bu sorunun yolu tıkaması için eski dış dünyanın koşullarını olduğu gibi koruyarak organizma içine taşımaktan başka çare yoktu. Ancak böylelikle, gelişme, kayalara çarpmadan onların çevresinden dolanarak yoluna devam edebilirdi. Doğanın, her adım başı, ancak elinde bulunan elemanlarla bir şeyler kurabildiğini biliyoruz. Bu kez, elindeki tekhücreli elemanları bir araya getirerek çokhücreli organizmalar kurma yoluna gittiğine göre, bu tekhücrelilerin gerektirdiği koşulları da sağlamadan edemezdi. Gelgelelim tekhücreliler ta hayatın başlangıcından bu yana genel olarak aynı kalmış, sabit dış dünyanın, öteki deyişle büyük denizlerin koşullarını dış dünyanın koşulları olarak benimseyip, onlara "alışmışlardı" İşte bu alışkanlıklardan değil vazgeçmeye, bunlardan en küçük bir taviz vermeye bile yanaşmayacakları kesindi. Hücrelerin talepleri ne kadar yerine getirilmesi zor talepler de olsa, gelişme ne yapıp edip onları karşılamak zorundaydı.

Karşıladı da. Bizim kendi organizmamızdan elde edebileceğimiz birkaç veri, bu görünürde olanaksız olan görevin, organizma içinde bir deniz kurma görevinin üstesinden, doğanın nefes kesici bir ustalıkla geldiğini göstermeye yetecektir. Vücudumuzdaki hücre dışı, dolayısıyla hücreler arası sıvının bileşimi o gün bu gün en küçük ayrıntısına kadar deniz suyunun bileşimine karşılık gelecek

özelliklerle donanmıştır. Bu bileşimde biyolojik bakımdan önemli olan yemek tuzu (natriumklorid), kalsiyumklorid ve kalyumklorid gibi tuzların vücut sıvımızdaki karışım oranları insana küçük dilini yutturacak bir benzerliği ortaya koymaktadırlar. Bu üç tuz da biyolojik yönden büyük bir önem taşımakla kalmazlar, aynı zamanda aralarındaki karışım oranı da alabildiğine belirleyicidir. Daha önce de değindiğimiz gibi, bu üç tuzun oluşumunda etkin olan maddeler hücre zarının elektriksel özelliklerini etkiledikleri için, hücrenin filtre olarak gösterdiği faaliyetin niteliği de bu tuzlarla belirlenmiştir.

Deniz suyunda bu üç molekülün oranı 100, 2, 2 olarak saptanmıştır. Başka deyişle 100 molekül natriumkloride karşılık 2 molekül kalsiyumklorid, 2 molekül de kalyumklorid bir araya gelerek bu karışımı oluştururlar. Bizim hücreler arası sıvımızda ise bu oran 100, 2, 1'dir. Öteki deyişle pratikte deniz suyundaki tuzlar ile insan vücudundaki sıvının tuzlarının oranları birbirine eşittir. Bu sayılar, doğanın ta o zamanlar çokhücreli organizmaları oluştururken, yolu bu organizmanın içine düşmüş tekhücrelilerin taleplerini de yerine getirmiş olduğundan başka bir anlama gelmemektedirler.

Ne var ki, hikâyenin tuhaflığı ve şaşırtıcılığı bununla da bitmiyor. Esas akıllara durgunluk veren olay, hücreler arası, organizma içi bu sıvının, kendi hacminin üç katma ulaşan hücrelerin her türlü bakımından sorumlu olduğu halde, bir "iç deniz" olarak temizliğini korumakla kalmayıp koşullarını sabit tutabilmeyi de becerebilmesidir.

Bu sayı oranlarının arkasında onları koruyabilme adına ilk başta öyle göze pek çarpmayan muazzam bir çaba, binbir zahmetle üstesinden gelinebilen süreç ve faaliyetler yatmaktadır. Yeryüzündeki yüksek düzeyde gelişmiş canlılar, aralarında biz insanlar da olmak üzere, faaliyetleri uzmanlaşıp belli alanlara yönelmiş bir dizi organ geliştirmişlerdir. Bu organların, alabildiğine karmaşık ve birbirine iyice sarmaşmış işlevleri sayesinde, bedenimizin durmadan deği-

şen faaliyetlerine rağmen, bu hücreler arası sıvı ile deniz suyu arasındaki benzerliğin korunması kaçınılmaz bir koşuldur.

Gerçi yüksek düzeyde gelişmiş canlılarda zamanla, minerallerin yanısıra şeker ya da belli başlı yağ asitleri gibi, daha başka birçok madde de organizmaya dahil olmuştur, ama bunlar da tıpkı doğu sıvımızın tuzlarında olduğu gibi, belli oranlarda organizmada varolabilmektedirler. Öteki deyişle, bu maddeler de belli bir ortalama "norm değerine" boyun eğler. Bu değerlerin şöyle birazcık üstüne ya da altına doğru sapmalar ortaya çıkar çıkmaz, bu sapmaları rahatsızlık olarak anında algılamaya başlarız. Bu geçici düşüş ve yükselmelerin yanısıra, kalıcı değişiklikler, sözgelimi kan serumu içindeki şeker düzeyinin yüksekliği (ya da düşüklüğü), kan yağlarındaki asit miktarının hep belli bir yüksek düzeyde seyretmesi, doktorların madde özümseme süreçlerinde kronik rahatsızlıklardan saydıkları bozukluklardandır.

Bunlar ve benzeri başka birçok organizma faktörünün düzenlenmesinde gene sayısız biyolojik mekanizma etkili olmaktadır. Bedenimizden seçebileceğimiz birkaç örnek almak istersek: Böbrek üstü bezinden salgılanan kimi hormonlar, böbreklerimiz kan filtrelerinin kandaki natriyumı ayırıp vücutta tutmasını sağlarlar. Kalyumun dışarıya kolayca atılmasına da yardımcı olurlar. Kanımızdaki kireç seviyesini ayarlayan hormonları salgılayan iç salgı bezlerinin çalışması da hipofiz bezine bağımlıdır. Hipofiz bezi, bütün iç salgı bezlerinin faaliyetlerini düzenler. Hipofiz bezinin arkası, böbreklerimiz süzme faaliyetlerini yönlendirerek bu süreçleri tamamlar.

Bu yoldan ortaya çıkan iç organlar ve bezler ağı ve bu ağla kurulan ilişkiler yumağı, alabildiğine karmaşıktır: Çünkü bezler ve organlar arasındaki etkileşim ilişkisi, sonucun dönerek başlangıca etki ettiği bir kapalı sistem ilişkisidir. Bugün bilinen ayrıntıların çokluğu, herhangi bir tıp öğrencisinin başedeineyeceği bir alan oluşturduğu halde, sözkonusu ilişki ağının gözenekleri modern fizyolo-

ji araştırmasına kendilerini şöyle kıyısından bucağından olsun doğ- ru dürüst açmış bile değillerdir. Bütün bilgilerimize rağmen yolun henüz başında olduğumuzu söylerken, burada sözünü ettiğimiz bu "iç ortamı" düzenleyen ağ şebekesinin mekanizmalarının sıvı özel- likli olduğunu da unutmamamız gerekmektedir; gerçekten de bu ağın gözenekleri, sıvı malzemeden dokunmuştur. Buraya kadar ör- nek olarak verdiğimiz ayrıntılar, hormonların yönettikleri ve yön- lendirdikleri olaylarla ilintilidirler. Anlayacağımız, hormonlar do- ku sıvımız içinde vücudumuza yayılan ve gerektiği yerlere ulaştıklarında, artık kimyasal yapılarına ve özelliklerine göre, bu- ralarda belli etkiler yapan ve faaliyetler başlatan etkin maddeler, sıvı maddelerdir.

Bu özelliğin, buraya kadar değinegeldiğimiz bütün örnekler için geçerli olması, hiç de rastlantı değildir. Gerçi harika bir şekil- de düzenlenmiş iç biyolojik dengemizin korunmasında "vejetatif" yapıya giren sinirler, yani sıvı olmayan araçlar da, tıpkı hormonlar gibi önemli işlevler yerine getirirler. Ayrıca böbrek üstü bezinden adrenalin salgılanması, hormonların değil de, sinir bağlarının üze- rinden aktarılan uyarımlarla mümkün olmaktadır. Gelgelelim olup bitene bir bütün olarak baktığımızda, bu "iç âhengin" sağlanması- da katı malzemeden oluşmuş sinir şebekesinin, sıvı malzemeden oluşmuş iletilerle karşılaştırıldığında, solo değil de ikinci keman çaldıkları izlenimini edinmemek elde değildir.

İşte bu, ilginç mi ilginç bir görünümdür. Vücudumuzun içinde sürüp giden ve evrimin tanıdığı en ilk ve kesinlikle en eski düzen- leme faaliyetlerinde, sıvı taşıma ve aktarma mekanizmalarının katı sinir bağları ve iletim şebekesi karşısında, ona göre daha önde ge- len, daha belirleyici bir rol oynadıkları saptaması, bize öyle geliyor ki, sinir şebekesinin biyolojik kökenine işaret eden çok önemli bir saptamadır. Burada akla yatkın görünen ve kendini adeta dayatan bir varsayım, örneğin süngerler gibi çok yönlü bir işbölümü faali- yetini yerine getirebilen oldukça karmaşık bir vücut yapısına sahip

belli başlı ilkel çokhücrelilerin, günümüze kadar bir sinir sistemin-den yoksun olmalarına rağmen, başlarının çaresine bakabilmiş olmaları gereğıyle de desteklenmektedir.

Bütün bunlar, ilk çokhücreli organizmaların içinde yer alan "birlik üyelerinin" birbirleriyle haberleşme ve anlaşmalarının başlangıçta humoral dediğimiz sıvı, hormon benzeri maddeler aracılığıyla sağlandığı görüşünü akla yakın düşürmektedir. Bu görüş, gerçekten de öylece benimsenebilecek türdendir. Hatta açıklamalarımızın henüz bu aşamasında ilk hormonların nasıl meydana geldikleri konusunda bir fikir yürütmemizi bile sağlayabilir bu görüş: Her hücre, faaliyeti süresince madde özümseme süreçlerinden çıkan ve atık madde olarak dışa attığı bir dizi madde üretir. Artık gerçek bir dış denizin yerinde yellerin estiğı bir organizmada bu atık maddeler, hücreler arası sıvıya geçerek sağa sola yayılmaya başlar ve eninde sonunda öteki hücrelerden dışa atılmış başka atık maddeyle karşılaşırılar. Ancak komşu hücrelerden çıkan bu maddeler, kendilerini üreten hücre türünün karakteristik özelliklerine göre donanmış ve şekillenmiş olduklarından, bunlar sıradan bir atık madde olmaktan çok daha öteye özellikler taşımamaktadırlar. Bunlar, tıpkı belirli radyo izotoplarının atmosferde yoğunlaşmasının, uzak bir yerde yapılmış bir atom bombası denemesinin türü hakkında fikir vermesi gibi, komşu bir hücrede olup biten belli başlı faaliyetlerin karakteristik özelliklerini şaşmaz bir kesinlikle saptamamızı sağlayan bir tür madde özümseme süreçlerinin artıkları, öteki deyişle ister istemez potansiyel sinyaller olma özelliğı taşıyan bilgilendirici maddelerdir de aynı zamanda.

Evrimin, organizmada biraraya gelmiş hücrelerin ilişki ve konumlarından kendiliğinden ortaya çıkıvermiş böyle bir fırsatı kullanmaması zaten çok şaşırtıcı olurdu. Kuşkusuz bu görüşler, bugün için henüz oldukça nazari ve havada görüşlerdir. Ne var ki, akla da en yakın gelen olasılıkları yansıtmaktadırlar. Belli başlı madde özümseme süreçlerinin artıklarının aynı zamanda birer sinyal taşı-

yıcı işlev yüklenmiş olmaları olasılığının, bugün bilinen birçok hormonun evrimsel kökenini de oluşturduğunu düşünmememiz için hiçbir neden bulunmamaktadır. (Bu türden gelişmelerin biyolojik yoldan gerçekleştiğine ilişkin yeni yeni bulgular ortaya çıkmaktadır. Sözgelimi, adalelerimizdeki madde özümseme süreçlerinin sonucunda ortaya adenosinin türevleri sayılabilecek "atık" maddelerin ortaya çıktığını, bunların da kalbin kılcal damarcıkları- nı genişlettikleri bugün bilinmektedir. Genelde adale faaliyetinin artması sırasında kalbin adalelerinin de kanla daha iyi beslenmesinin biyolojik bakımdan mantıklı ve zorunlu olduğu düşünülecek olursa, burada sözünü ettiğimiz türden bir atık madde-sinyal-uyarı ilişkisiyle karşı karşıya olduğumuzu görürüz.)

Sinir Sisteminin Bulunuşu

Yeniden çokhücreli organizmaya dönecek olursak, bu ilk çokhücreli tipin oluşumunu, suda sağa sola sürüklenen birkaç yüzden birkaç bine kadar değişik miktarda tek hücreyi bir araya getirmiş bir birlik olarak tasarlayabiliriz. Bu öbek, ikinci kitabımızda da üzerinde durduğumuz ve bugün hâlâ varolan Volvox örneğinde olduğu gibi, küresel bir biçimde yapılaşmıştı. Ortalıkta henüz bir sinir sistemi yoktu. Bu birçok hücrenin aynı organizma içindeki faaliyetlerini âhenkli bir çerçeveye oturtabilmenin, bilimsel dille söyleyecek olursak, hücrelerin, işlevlerini dengeli bir bütün içinde toplayıp, bunları birbirleriyle uyumlu bir faaliyet içindeki bireylere dönüştürmenin yolu, bu hücresel bireylerin biraraya topladıkları küçük topacın içinden yavaş yavaş periyodik dalgalar halinde geçip giden ve öbeğin her bir bireyine aynı kimyasal uyarıyı ulaştırıp, bunları aynı uyarıya bağlayan sıvı halindeki madde özümseme süreçleri ürünlerinden yararlanmaktan geçiyordu.

Gelişmenin bundan sonraki milyonlarca yıl içinde attığı küçük küçük adımların dışında, bu organizma içi faaliyeti düzenleme me-

kanizmasında ilkece pek fazla değişiklik olmadığını kabul edebiliriz. Sistem mükemmel işliyordu. Bu organizmaların hücre sayısı henüz öylesine azdı ki, birliğin içinde yüzdüğü gerçek denizin, yani "hücre dışı sıvının" hücrelerin çoğıyla doğrudan ilintisi hâlâ sürmekteydi. Bu durumda, organizma içindeki hücrelerin birbirlerine sadece kamçılarının suda hareket amacıyla kullanılmasını sağlayabilmek, böylece gerektiğı gibi hareket edebilmek, bir de gece gündüz değişmelerinde, hareketli ve hareketsiz duruma geçebilmek amacıyla uyum sağlama zorunlulukları vardı.

Daha önce de bu işin böyle sürüp gitmesinin niçin olanaksız olduğuna değinmiştik. Organizmanın kendini beslemek için kullandığı hücreler arası dış sıvının miktarı, öteki deyişle "iç deniz" gitgide daralmaktaydı. Gel zaman git zaman, günün birinde bu iç denizin temiz, dolayısıyla da koşullarının sabit tutulması ve yeni besin maddeleriyle "yapay" olarak zenginleştirilip takviye edilmesi zorunluğuna cevap verecek, bir tür böbreğımsi işlevleri yerine getirebilecek mekanizmaların "keşfedilmesi" kaçınılmazlaştı.

İşte bu aşamada artık hücrelerin bağlantılarını hormon benzeri sıvı atık maddelerle kurma becerisi de pek yeterli olmamaya başlamıştı. Organizmanın ulaşmış olduğu karmaşıklık aşamasında, artık her hücreyi eşit ölçüde uyarıp etkilemek bir işe yaramamakta, birliğin çeşitli hücre öbeklerinin birbirlerine göre *farklı* derecelerde uyarılması gerekmekteydi. Bütün organizmaya birden yayılan sıvı bir "sinyalle" bu işin altından kalkmak artık olanaksızdı. Ayrıca yeni organizmalar karmaşıklaştıkça, yönlendirici ve düzenleyici sinyal uyarılarının organizmanın nispeten uzak köşelerine belli bir süre içinde ulaşmaları zorunluğuda belirmişti.

Kısacası dağınık hedefsiz bir sinyal iletimi yerine hedefi belli ve olabildiğince çabuk ulaşan bir sinyal iletim sistemi kurmak evrimin o zamanki koşullarında karşısına dikilen görevdi. Bu anın, sinir sisteminin doğum anı olduğunu söylemeye bile gerek yok. Önceden belirlenmiş bir hat üzerinden, saptanmış ve yeri sabit bir

hedefe doğru yol alan bir elektrik empulsiyonu, işte bu yeni talebi karşılayabilecek biricik yol olarak görünmektedir. Gelgelelim doğada bir ihtiyaç ile onun karşılanması arasında öyle doğrudan bir ilişki bulunmamaktadır. Ortaya çıkan her talebin ille de karşılanması gibi bir zorunluktan söz etmek olanaksızdır. Peki bu durumda sinyallerin iletimi için sinir sisteminin ortaya çıkıp gelişmesini nasıl açıklayabiliriz?

Bu alanda da yeniden varsayımlar ortaya atmaktan başka bir çaremiz bulunmamaktadır. Ama bu varsayımlar, belli başlı olgulara dayanan varsayımlar olacaklardır. İlk sinir hücrelerinin iletimi sağlayan uzantılarının, hormon uyarılarının içinde hareket ettikleri sıvının yoğunluğunun azalma yönünün tersine doğru büyüdüklerini varsayabiliriz. İlk sinir dallarının, o zamana kadar hormonlar aracılığıyla sağlanmış olan bağlantının (sözcüğün gerçek anlamıyla ve somut bir biçimde) yerini almış olduklarını ve daha önce hormonun izlemiş olduğu yollayıcı ile alıcı arasındaki yolu bu kez sinir bağının döşediğini kabul edebiliriz.

Elbette gelişme buralara ulaşmadan önce, hormonlar aracılığıyla taşınan haberlerin de mutlak bir şekilde hedefsiz ve amaçsız organizmanın sıvısı içinde dolaşma durumunun çok az da olsa değişmiş olduğunu; çok dar anlamda hormonların iyi kötü bir hedef arama özelliğinin ortaya çıkarak, sinir sisteminin gelişmesini hazırladığını kabul etmemiz doğru olacaktır. Bu tutumumuz hiç de yanlış sayılmaz. Hormonlar aracılığıyla haber aktarmanın bu tipik dezavantajı bugünkü hormonlarda büyük ölçüde giderilmiştir. Gerçi hormonlar, geçmişte olduğu gibi bugün de, sinir sisteminden bildiğimiz, o hedefe şaşmadan haber iletme yeteneğinden alabildiğine yoksundurlar, ama gene de kimi durumlarda, en azından belli-başlı bazı organlar arasında böyle hormonlar aracılığıyla hedefli haberleşme faaliyetlerine rastlanmaktadır. En başta hormon üreten iç salgı bezlerinin kendileri için geçerli bir olgudur bu.

Daha önce de hipofiz bezinin önündeki hipotalamusun, böbrek

üstü bezlerinin faaliyetlerini yönlendirdiğini söylemiştik. Aynı şekilde vücudumuzun bütün öteki iç salgı bezlerinin faaliyetleri de, hiyerarşik olarak onların üstünde yer alan hipofize ve onun aracılığıyla da hipotalamusa bağlıdır; tiroid bezinin, yumurtalıkların vb. organların faaliyetleri bu türden bir ilişki oluşturur. Bu bezler arasındaki her bağlantıyı ayrı ve o bağlantıya özgü bir hormon kurar. Yollanan hormonu alması gereken alıcı organın da, sırf kendi adresine yollanmış bu haberi alma konusunda sözkonusu hormona hitap eden özgün alıcılar taşıdığı belli olmaktadır. (Bilimadamları, belli bir hormonun adresini bulması ilişkisini görselleştirmek amacıyla, anahtar-kilit benzetmesini kullanırlar. Tıpkı belli bir kilidi ancak belli bir anahtarın açması gibi, belli hormonların da ancak onlara karşılık gelen [kilit] mekanizmalara uygun gelerek buradaki faaliyetleri düzenledikleri düşünülmektedir.)

Bugün bile hâlâ hormonlar çoğunlukla belli bir hedefe yönelmeksizin, vücudumuzda tamamen başıboş dolaşmaktan kurtulamamıştır. Salgılanan hormon hücreler arası sıvı tarafından alınıp vücuda öylece dağıtılır. Bu ilişki başlangıçta ne idiyse bugün de o olarak kalmıştır. Ancak, bunun yanı sıra, vücudun belli bölgelerinde yerleşmiş hücre kompleksleri, başka deyişle iç salgı bezleri denen organlar "yayıncı" olarak da faaliyet göstermekte, bunlar çok bellibaşlı özellikler taşıyan, kimyasal bakımdan başka türlü "okunması" olanaksız haber-maddelerini salgılayıp durmaktadırlar. İşte bu haber yollayıcı bezler karşısında, sadece bu haberi "okuma" yeteneğiyle donanmış "alıcı" hücre öbekleri yer alırlar. Organizmanın geri kalan ve bu özgün haber okuma donanımından yoksun bütün hücreleri, sözkonusu hormonun taşıdığı sinyalin kapılarını çalması halinde istiflerini hiç bozmazlar, çünkü bu sinyallere karşı sağırdırlar.

İlk sinir hatları kurulurken, hormonlarla çalışan haberleşme sisteminin, belli salgılayıcı ve alıcı hücre komplekslerini kullanma doğrultusunda ilk adımları da atmış olduğunu kabul etmekten bizi

hiçbir şey alıkoyamaz. Yani ilk sinir dalları oluşmadan önce, sadece "atık" karakteri taşımayan, kimyasal yapısı az buçuk değişmiş olduğu için, öteki birbirlerinden farklı yanları bulunmayan atık maddelerden iyi kötü ayırt edilebilen; dolayısıyla belli belirsiz bir "haber" anlamına gelecek türden maddeler üreten ilk hücre kompleksleri de ortaya çıkmış olmalıydılar. Ve gene bu habere, öteki komşu hücrelerden çok daha fazla ihtiyacı olduğu için, bu tür maddelere karşı azbuçuk bir duyarlılık geliştirebilmiş hücre öbekleri de evrimde boy göstermişlerdi.

Yollayıcı ile alıcı arasında gevşek de olsa, bu türden bir ilişki kurulur kurulmaz, açık seçik tanımlanabilecek bir yön de sözkonusuydu artık. Başka deyişle, yollanan haber, belli bir "eğimi" izlediği için, ortaya bir "yön" olgusu da çıkmış demektir. Yollayıcı merci ile alıcı merci, aradaki sinyal sıvısının yoğunluğunun gittikçe azalmasından oluşan bir "eğimle" birbirine bağlanmıştı ve yeni gelişen sinir hücrelerinin dalları da gelişme ve büyüme eğilimlerinde bu eğim doğrultusunda hareket etmekteydi.

İşlerin böyle geliştiği olduğu düşüncesini akla yatkın kılan belirtiler vardır. Gerek hormonlarla gerekse sinir dalları aracılığıyla iletilen haberlerde faaliyet biçimleri birbirinden ilkece istedikleri kadar farklı görünsünler, haberlerin iletilmesinde kullanılan yöntemler, günümüze kadar sıkı ve yakın bir ilişki içinde olagelmışlerdir; bu yakınlık ancak gelişme tarihindeki ilişkilerden yola çıkılarak açıklanabilir. Örneğin bugünkü sinir hücrelerinin atalarının bez (gudde) hücreleri olduğu, yani birinin ötekinden türemiş olduğuna ilişkin belirtiler, her iki haberleşme yolunun gelişme tarihi bakımından ortak yönleri olduğunu göstermektedir.

Ayrıca olaya daha yakından baktığımızda, belli bir uyarımı yollayan merci ile uyarımı alan organ arasındaki sinirsel bağın öyle sanıldığı gibi, kesintisiz olmadığını görüyoruz. Gerçekten de sinirlerimizin oluşturduğu ağ sağlam ve boşluksuz bir örgü örneği

oluşturmamaktadır. Bir sinir hücresinden çıkan uzantının en ucunda, uyarımı alması gereken öteki sinir hücresinin bedeninin hemen önünde, tuhaf bir şekilde bağlantı kopmaktadır.

Son otuz kırk yıl içinde elektron mikroskobuyla yapılan incelemelerin gösterdiği gibi, bilim dilinde "sinapsis"ler adı verilen ve uyarımı alacak öteki hücrenin, uyarımı yollayan hücre ile birleştiği yerde ortaya çıkan bu boşumlar noktasında minicik bir yarık ortaya çıkmaktadır. Kopukluk ancak binlerce kez büyütülerek görülebilecek türdendir, ancak gene de bir hücreden ötekine elektrik uyarımı sıçramasını önleyecek kadar geniş bir yarıktır bu.

Peki bu kopukluklara rağmen nasıl olmuştur da kesintisiz bir sinir şebekesi ortaya çıkabilmiştir? Bu sorunun cevabı bugün artık bilinmektedir. Uyarımların "aktarıcı" ya da taşıyıcı diye tanımlayabileceğimiz maddelerle bu kopukluk aşılarak bir sonraki hücreye iletilmesiyle mümkün olmuştur bu. Bu arada, sinir sistemi ile hormonlar arasındaki ilintiyi saptamaya çalıştığımıza göre, biyokimyacıların bu konudaki buluşları, bizim için apayrı bir önem taşımaktadır. Çünkü bulgular, sinir dalının kesintiye uğradığı yerde görev yüklenen bu maddelerin hormon benzeri maddeler olduklarını, hatta bunlardan birinin hakiki bir hormon olan ve böbrek üstü bezlerce salınan adrenalin olduğunu ortaya koymuştur.

Demek ki, işin aslına bakacak olursak, sinir sistemimizin bağları, yani bize hareket etme, düşünme ve duyumsayabilme olanağı sağlayan uyarımlarının oraya buraya dolaşıp durdukları yollar, aslında kesintisiz bir şebeke bağlantısı oluşturmamaktadırlar. Tıpkı bayrak yarışında olduğu gibi, ister beyinde olsun, ister omurilikte, uyarımlar sinir sisteminin dalları üzerinde hareket ederken, sinir hücrelerinin uzantılarının koptuğu yerde hormon türü maddelerce iletilmekte, sonra tekrar sinir hücrelerine, oradan da uzantılarına aktarılmakta, buradan sonra gene aynı oyun sürüp gitmektedir. Kısacası, *sinirler, geçmişin o ilk haberleşme yolu olan hormonlarla haberleşme yolunun tümünün yerine geçmemişlerdir* de demek

mümkündür. Olup bitene teknolojik bir açıdan baktığımızda, evrimin burada, ilkece farklı iki ayrı sistemi birbiriyle kaynaştırmaya çalışan bir mühendis gibi çalışmış olduğunu söyleyebiliriz.

Gelgelelim bir mühendis bu türden zahmetlere katlandığında, belli bir avantaj elde etme umudu taşıyor demektir. Aynı şey evrim için de geçerli midir? Evrimin elde edebileceği avantaj nedir burada? Büyük olasılıkla, sinir sisteminin faaliyeti, elektriksel değil de *kimyasal* olan hormonal etkilerle sürekli olarak yönlendirilip düzenlenebilmekte, sözgelimi aşırı faaliyet ile mutlak gevşeme gibi iki kutup durum arasında denge kurmak mümkün olabilmektedir. Ayrıca iyi düşünüldüğünde, gerçekte kesintisiz, bütün uçları birbirine bağlı bir sinir şebekesinin, evrimin o zamana kadar elde edemediği bütün ilerlemeyi boşa çıkartmış olacağını kavramak zor olmayacaktır. Bir kez kaynağından çıkmış sinyal uyarımı, böyle kesintisiz kurulmuş bir sistemin içinde hiçbir engelle karşılaşmaksızın bitip tükeninceye kadar sistemin her bir köşesine dağılacaktır. Böyle olunca da organizmanın belli bölgelerin hedef seçilerek buradaki faaliyetlerin gönderilen uyarılarla düzenlenmesi artık olanaksız olup çıkacaktır. Öte yandan elektrik empulsiyonlarının kesintiye uğratılmasında, başka deyişle, sinir sistemimizin ayrı ayrı bölümlerinin devreye girip çıkmalarında, sinapsisler, açma kapama anahtarları olarak vazgeçilmez bir rol oynamaktadırlar.

Burada sözü bitirmeden önce, her bir sinyali hem elektriksel hem de kimyasal uyarımlarla ileten sinir sistemimizin bu *hibrid*, yani iki cinsli yapısının, modern psikofarmakolojinin de temel dayanağını oluşturduğunu anımsatmakta yarar var. Bilgisayar hayranı çağımızın, beynimizi elektrik empulsiyonlarıyla çalışan karmaşık mı karmaşık bir hesap makinesi gibi görmeye bayıldığı kesin. Gelgelelim *düşünme organımızdaki en karmaşık süreçlerin ne yazık ki elektriksel değil de kimyasal süreçler üzerinden gerçekleştiğini* kabul etmemiz için birçok neden vardır.

Kimyasal bir sinyal sistemini elektriksel bir sinyal sistemi ile

birleştirerek bu kombinasyondan en iyi verimin elde edilmesine bir başka örnek verip, böyle bir birleşmenin sağladığı optimal yararı göstermeye çalışalım. Böbrek st bezlerde hem elektriksel hem de kimyasal uyarımlar birbirleri ardından devreye girmektedirler: Adrenalin dediğimiz böbrek üstü bezi hormonunun salgılanması faaliyeti, vejetatif bir sinir olan, *sempatikus* tarafından başlatılır. Bu bağlamda, sinir sisteminin sinyal iletiminin karakteristik özellikleri olan çabuk ve şaşmadan hedefe ulaşabilme özellikleri, sonuçta vücutta gelişigüzel dağılan bir hormonu salgılamak için kullanılmaktadırlar. Adrenalin hormonunun işlevini gözönüne alacak olursak bu ilişkinin biyolojik bakımdan hangi optimal sonuçları ortaya koyduğunu da kavramakta gecikmeyiz: Adrenalin barsak hareketlerini engeller ve sindirme süreçlerini durdurur. Böylece sindirime katılmayan önemli miktarda kan, kasları beslemek üzere boşta kalmış olur. Aynı zamanda kalbin ritmi hızlanır, kan basıncı artar. Akciğerlerin bronşları genişleyip oksijen girişini ve kanın oksijenle beslenmesini hızlandırır. Kandaki şeker miktarı artar, bu da kaslara fazladan enerji sağlar. Nihayet gözbebekleri genişler ve gözlerimizin ışık uyarımlarına karşı duyarlılığı artar.

Bütün bu değişik tek tek faaliyetleri ve işlevleri birbirleriyle bir bağlam içine yerleştirmek istersek karşımıza şöyle bir tablo çıkar: Adrenalin son tahlilde organizmayı alarma geçirmektedir. Bu hormon vücudun değişik yerlerinde çok değişik etkiler yapmaktadır. Ancak bütün bu tek tek etkileri bir araya getirdiğimizde, organizma, ister kaçma, ister savunma, isterse de saldırma durumuna geçmek üzere olsun, her durumda ortaya büyük bir performans koymaya hazır duruma gelmektedir.

Bu koşullar altında hormonal haberleşme ile sinirsel haberleşme sistemlerinin birlikte çalışmalarından amaca yönelik yararlar elde edilmektedir. Sinir sistemi elektriksel iletim sayesinde gerekli haberi çarçabuk gereken hedefe ulaştırıp hızla alarm vermekte, bu alarm üzerine harekete geçen hormon kendine iletilen buyruğu ye-

rine getirmek adına bütün organizmayı ayaklandırıp gerekli uyarıya göre hazırlamaktadır.

Küçük Organizmanın İçindeki Mükemmellik

Şimdi yeniden okyanustaki çokhücrelimize geri dönelim. Onun artık ilkel de olsa bir sinir ağıyla donanmış olduğunu tasarlayabiliriz. O zamana kadar bedeninde sıvı biçimde dolaşan sinyallerin, şimdi en azından bir bölümü artık katı yollar üzerinden geçmeye başlamışlardır. Dolayısıyla sinyal yollama süreci daha da hızlanmış, üstelik sinyallerin hedefe ulaşma kesinlikleri artmıştır. Sonuç, gittikçe daha küçük hücre öbeklerine "hitap edebilme", vücudunun bütününe aynı enformasyonu yaymadan belli bölgeleri, kendilerine özgü, uzmanlaştıkları işlevlere yöneltebilme olanağının ele geçirilmesidir.

Çıplak gözle de görülebilecek kadar büyük olan bu küremsi organizmalar, aradan geçen on binlerce yıl içinde bu türden faaliyetleri gerçekleştirme yeteneğini geliştirmeden edemeyecek duruma gelmişlerdir. Sözkonusu süre içinde, organizma belli bir büyüklük sınırını aşmış, bu durumda da, artık içte kalan hücreleri ayakta tutabilmek için, yeni mekanizmaların devreye sokulmaları kaçınılmaz olmuştur. Bu gelişmenin evrimin karşısına çıkarttığı taleplere, evrimin tepkisi iki yönlü olmuştur. Organizmanın küresel yüzeyinin bir yeri içeri çökerek, burada bir delik ortaya çıkmış; bir tür ilkel ağzı anımsatan bu delik, besin maddesi içeren suyun içeriye girmesine değil de, içerdeki atık maddenin boşaltılmasına, yani ters yönde bir faaliyete hizmet etmeye başlamıştır. Bu deliğin iç bölgelerinde, duvarların içinde çevredeki suyla bağlantısını devam ettiren hücreler bulunmaktaydı.

Ama ortaya çıkan yenilikler sadece yapısal düzlemde kalmamıştı; bu değişikliklerle birlikte, onlarsız sözkonusu yeniliklerin bir işe yaramasının mümkün olamayacağı işlevsel değişiklikler de ortaya çıkmıştı. Canlı kürenin oluşumuna katılmış olması muhte-

mel 10 ile 20 bin arasındaki hücre, artık eskiden olduğu gibi, birbirlerinin tıpatıp aynısı olmaktan çıkmışlardı. Hücreler bulundukları yerlere göre, farklı konumlara bürünmüşler, görünüşleri de bu konumlarıyla ilintili olarak az çok değişmeye yüz tutmuştu.

Kürenin en dış yüzeyine gelen hücrelerin kamçıları ötekilerden çok daha güçlü ve uzundu; bunlar organizmanın hareket güvencesini sağlamaktaydılar. Buna karşılık işin içine sonradan katılmış içteki hücrelerin kamçıları oldukça kısaydı. Bu kamçıların artık suda harekete katkıda bulunacak halleri kalmamıştı. Bunların yeni görevleri, organizmanın içini dıştaki suyla bağlayan akıntıyı hem dıştan içe hem de içten dışa iki yönde sağlamaktı. Bu olup biten istediği kadar basit, istediği kadar da akla yatkın bir gelişme olsun, ortaya çıkan sonuçlar olağanüstü boyutlardı.

Bu yeni inşa ilkesinin işleyebilmesi, organizmanın faaliyetlerinin aksamaması için kamçılı iki tür hücrenin işlevlerinin de birbirinden yalıtılması gerekmekteydi. Şimdiye kadar, bütün organizma küresini hedef alan "global" bir yönlendirme yeterli olmuştu. Yüzeyin bütün hücreleri, kamçılarını aynı tempoda ve aynı yönde hareket ettirdiklerinde ortaya bir sorun çıkmamış, bu koordinasyon organizmanın ayakta kalmasına yetmişti. Bu kamçıların hareketini artırıcı ya da yavaşlatıcı maddenin katkısıyla, hareketler gerektiğinde kolayca yoğunlaştırılabiliyordu.

Gelgelelim kamçıların, onların hareketini etkileyici bir maddeye bağlı olarak hızlanması ya da yavaşlaması biçimindeki çözüm bir noktadan sonra artık işe yaramaz olmuştu. Mutlu bir rastlantı sonucu, organizmamızın çok elverişli bir ortama sürüklenmiş olduğunu varsayalım. Suda erimiş besinlerin ve minerallerin bol bol bulunduğu, ısı bakımından elverişli, güneş ışığının da gerektiği kadar yansıdığı bir ortam olsun bu. Bu durumda, organizmamızın dış hücrelerindeki kamçıları durdurması ya da hareketlerini olabildiğince yavaşlatması, böylece bu ortamda mümkün olduğunca uzun süre takılıp kalması onun lehine olacaktır. Hedefe ulaşılmışsa, ilkece araştırmadan da vazgeçilir.

Gelgelelim yüzeyin içindeki kamçılar, daha doğrusu bunları taşıyan hücreler için bambaşka bir kural geçerlidir. Bu hücreler, dıştaki zenginliklerden yararlanmak istiyorlarsa, dış kamçıların tersine, suyu hızla hareket ettirip, dıştan içe içten dışa olan akıntıyı da hızlandırıp çoğaltmak, böylece dış ortamın besinlerine kavuşmak zorundadırlar. Bu demektir ki, organizmanın kamçılı hücreleri iki ayrı ve birbirine zıt hızda hareket etmek zorundadırlar. Ve küremiz hayatta kalmak istiyorsa, belli hücre öbeklerinin birbirinden bağımsız ve farklı faaliyetlerini düzenleyen, bir öbeği etkilerken ötekini etkilemeyen yalıtılmış bir sinyal sistemi geliştirme sorunuyla karşı karşıyadır.

Bu türden bir sorunu çözebilecek biricik sistem olan sinir sistemi, işte bu gelişme aşamasında temel bir biyolojik zorunluk olarak ortaya çıkmıştır. Çokhücrelilik ilkesinin beraberinde getirdiği bir avantaj olan biyolojik faaliyetlerin kusursuzlaşıp mükemmelleşmesi avantajı, bu faaliyetleri mümkün kılacak hücrelerin belli alanlarda uzmanlaşmasıyla mümkün olmuş, bu hücreler de bu uzmanlaşmış işlevleri yerine getirme adına belli "organlara" dönüşmüşlerse, bütün bunlar aynı zamanda bu organların faaliyetlerini koordine edecek bir sinir sisteminin gelişmesini de zorunlu kılacaktı elbette. Çok farklı türdeki hücrelerden oluşmuş çokhücreli organizma—evrimin o zaanına kadar tanımadığı bu yenilik—kendini oluşturan yapı taşlarının birbirinden çok farklı işlevlerini durmadan birbirine uyumlayan bir mekanizma olmaksızın bir saniye bile ayakta kalamazdı.

Evrimin ulaşmış olduğu bu organlaşma basamağında biyolojik varoluşun hangi biçimlere bürünmesinin mümkün olduğunu gösteren bir örnek, tatlı su polipi dediğimiz *hidra*'dır. Hidra, üzerinde durduğumuz gelişmişlik basamağının çokhücrelilerinin özellikle ilkel, eski mi eski bir temsilcisi olma özelliğini korumaktadır. Hidra, duvarı çift sıra hücreden oluşmuş iki tabakalı, 1 ya da 2 santimetreden daha uzun olmayan bir boruyu andırmaktadır. Bu boru

altta bir tür ayak plakasıyla biterken, üstte ağız görevi yapan ve etrafı sayıları 6 ile 10 arasında değişen duyargaç kollarıyla çevrili bir boşluğa açılır. Ancak bu yumuşakçayı dikkatli gözlemlediğimizde, bu minicik organizmanın, amaca uygun davranışlardan oluşmuş şaşırtıcı bir repertuvar sunduğunu görürüz.

Bu polip, genellikle tabana sımsıkı yapışıp, hiç yer değiştirmez. Duyargaçlarıysa görünürde, suda pasif bir biçimde sağa sola yatıp kalkarlar. Ama bunlardan biri herhangi bir şeyle "temas" eder etmez, kolların tümü birden şaşırtıcı bir hızla ağız boşluğunun oluşturduğu merkezin üstüne üşüşüverirler. Olup biten tümüyle sıradan bir refleks hareketidir. Bu kollardan herhangi birinin gelişigüzel bir yerine, bir şey değer değmez, aynı tepkiler derhal ortaya çıkmaktadır. Amaç bellidir. Kolların ulaşma alanı içine girmiş nesneyi derhal ağız boşluğuna taşımak.

Ancak gözlemlerimizi dikkatle sürdürürsek, hidranın bu tepkilerinin gelişigüzel her nesneyi değil de, besini ağzına taşımaya yönelik olduklarını anlamakta güçlük çekmeyiz. Üstelik bu besin, canlı besindir. Çünkü, gerçi hidranın kollarına ne değerse değsin, kollar aynı refleksleri ortaya koymakta, sözkonusu cisim plastik bir çubukmuş, ince bir telmiş fark etmemektedir; ama bu kollarda, hareketlerini sağlayan kas hücrelerinin yanısıra, değdiği yerde patlamaya hazır içi zehir dolu kesecikler de yer almaktadır. Bir plastik çubuğu ya da ne bileyim, cansız bir nesneyi, sözgelimi bitki artıklarını zehirlemenin hiçbir anlamı olmadığı tartışılmaz bile. Hidranın buraya kadar anlatageldiğimiz donanımı çok belirgin bir biçimde bir başka ava şartlanmıştır. Organizmanın hücre donanımının sağladığı olanaklar, hidranın çok belli bir yiyeceği ötekilerinden seçip ayırt etmesini ve zehirini ona yönlendirmesini sağlamaktadır. Gözlemler, bunların canlı su pireleri ve başka bazı küçük su böcekleri olduklarını göstermektedir.

Polip için sözkonusu olabilecek bu biricik lezzetli besin kaynağını suda yaşayan onca canlı arasından seçip ayıklamasından sonra

da, beslenme süreci kılı kırk yaran ayrıntıların işe karışmasıyla yol alır. Polip, kollarına değen minik bir sentetik maddeyi de kaptığı gibi ağzına götürür, ama bu maddeye zehir aktarılmadığı gibi ağız da bu durumda açılmaz. Uzun ve zahmetli araştırmalar sonucu bilimadamları bu belirleme mekanizmasının işleyişini bulup ortaya çıkartmayı başarmışlardır. Hidranın ağzının açılıp kapanması da bir refleksin sonucudur. Gelgelelim polipin ağzına "açıl komutu" veren biricik uygun anahtar, kollara bir cismin değmesiyle ortaya çıkan fiziksel - duyuşsal uyarım değil, *kimyasal* bir sinyaldir. Burada sözkonusu olan kimyasal anahtarın ne türden bir anahtar olduğunu bulabilmek amacıyla, Amerikalı ve İngiliz biyologlardan oluşmuş sayısız gruplar, polipin baş yemeği olan su piresinin içerdiği kimyasal bileşimlerin sırayla hemen hepsini yıllarca bıkıp uzanmadan önüne sürüp durmuşlardır. Bu dev girişimlerin sonucunda, okside olmuş biçimiyle değil de indirgenmiş biçimiyle *glutasyonun* ağız tepkisini başlatan kimyasal bileşim olduğu ortaya çıkmıştır. Bilindiği gibi bu madde, sadece üç aminoasitten oluşmuş, tripeptit dediğimiz, alabildiğine ilkel bir protein yapı taşıdır.

Bu kimyasal anahtarın şaşırtıcı biçimde işe yararlığı aslında hiçbir bilimadamlarının bir şeyler açıklamak zorunda bırakmamıştı: İndirgenmiş glutasyon bütün su pirelerinin derilerinde rastlanan bir maddeydi: Ama sadece canlı oldukları sürece. Hayvanın ölmesiyle bu maddenin okside olması bir oluyor, dolayısıyla da hidra için artık bir ağız açıcı anahtar sinyali olma özelliğini yitiriyordu. Tatlı su polipleri gelişmelerini sürdürebilmiş olsalar ve bunların ardılları, bir büyük beyinle birlikte bilinçli yaşayabilme yeteneğini geliştirebilecek basamaklara kadar ulaşabilselerdi, bu canlıların, indirgenmiş glutasyonu çok lezzetli bulacakları ve onu gördükleri yerde iştahlarının kabaracağı kesindi. Okside olmuş glutatyonla ise burun kıvrıp geçeceklerdi hiç kuşkusuz.

Bu varsayımsal kuşaklar, biz okside olmuş glutatyondan nefret ederken, indirgenmişini gördüğümüz yerde niçin ağızımız sulanı-

yor, diye bir soruyu büyük olasılıkla sormayı bile akıllarına getirmezlerdi. Ancak evrenin ve dünyanın nedenlerini sorgulayan bir bilim ortaya koyacak kadar gelişebilmeleri durumunda, bu bilim onların kendi geçmişlerine de, tıpkı bugün bizim yaptığımız gibi yöneldiği yerde, böyle bir soruyu da büyük olasılıkla ortaya atabilirlerdi.

Aslında hidranın marifetleri bununla da bitmiyor. Bu küçük polip büzülerek minicik bir küre oluşturabileceği gibi, gene çok belli uyarımların yol açtığı tepkiler sonucunda yana doğru uzanabilir. Ancak bu ilkel organizmanın en şaşırtıcı yeteneklerinden biri, belki de bulunduğu yerde besin bakımından belli bir darlık ortaya çıktığında yerini değiştirebilme becerisinde kendini gösterir. Büyük olasılıkla, uzun süre kollara herhangi bir besin maddesinin. öteki deyişle su piresinin ve benzeri canlının değmemesi sonucunda, belli bir dizi refleksi gerçekleştirmeyen, dolayısıyla ne kollarını kımıldatan ne de yutma faaliyeti yapan polipin bu durumunun, ayak yerini tutan ve onu tabana yapıştıran plakamsı düzlüğün yapışma özelliğini ortadan kaldırması söz konusudur.

Tatlı su polipinin nispeten ilkel ve yalın yapısına rağmen kimyasal ve elektriksel sinyaller aracılığıyla bu ve benzeri refleksleri birbirleriyle uyum içinde gerçekleştirebilme becerisinde iş başında olan mekanizmalar öylesine karmaşıktır ki, biyologlar bu mekanizmaları bugüne kadar ne doğru dürüst açıklayabilmiş ne de anlayabilmişlerdir. Görünürdeki ikelliğini ve basitliğini ve belli uyarımlara kendine özgü belli reflekslerle karşılık verirken kullanabileceği olanakların sınırlılığını bir yana bırakacak olursak, hidra hiç kuşkusuz gelişmesi tanımlanmış bir organizmadır.

Küçük polipin çevresine ne kadar âhenkli ve güvenilir bir uyum sağladığını anlamak için, evrimsel yaşına bakmak yetecektir. Bu organizma birkaç yüz milyon yıldan bu yana varlığını sürdürmektedir, dersek mütevazı bir tahmin yapmış oluruz. Dolayısıyla bu küçük organizmamız, bırakalım bir bilinci, bir sinir sistemi ve

heyin olmaksızın da bu dünyada yaşanabileceğinin canlı bir belgesidir. Bu vejetatif organlaşma basamağında polipin donanımından kaynaklanan yaşama güvencesi, öylesine büyüktür ki, hiç tereddüt etmeden bu türün bundan sonra da tıpkı geçmişteki gibi daha birkaç 100 milyon yılı devirebileceğini iddia edebiliriz. Sayısız tehlikelerin tehdidi altındaki kendi türümüz için ileri sürebileceğimiz tahminleri kat kat aşan bir değerlendirmedir bu; o küçük tatlı su hidrası için ne kadar kesin konuşabiliyorsak, ne yazık ki biz insan soyu için o ölçüde temkinli olma zorunluğu ortaya çıkıyor.

Tıpkı tatlı su hidrası gibi, denizanalarının, midye ve istridyelerin ve daha başka birçok bunlarınkine benzer gelişmişlik aşamasında yer alan hayvanların varlığını koruyan bu güvence, *bilinçsiz bir güvencedir*. Oysa biz, "sinir" kavramının sözkonusu olduğu her yerde, hemen psişik fenomenleri aklımıza getirmeden edemeyiz. Hidra ve onunkiyle karşılaştırılabilir bir organlaşma basamağını temsil eden canlı türleri, sinir ile psişik yanı birleştiren düşünme tarzının biraz "insancı" olduğunu bize göstermektedir ne yazık ki. *Sinir hücrelerinin, işin başlangıç aşamalarında psişik olan ile en küçük bir ilintileri bile bulunmamaktaydı.*

Sinirlerin doğuşu, evrimin -daha önce de değindiğimiz gibi- çokhücreli organizmanın belli bir gelişme basamağından öteye geçip kendi iç uyumunu sağlama, farklı faaliyetlere göre uzmanlaşması gereken hücre grupları, öteki deyişle "organlar" arasında koordinasyonu yürütebilme sorununa verdiği bir cevaptır. Organizmanın iç ortamının koşullarının değişmezliğinin korunması ve hızla yapısı karmaşıklaşan yeni "bireyin" çeşitli bölümleri arasında faaliyet uyumu sağlanması, yeni sinyal iletim bağlarının kurulması ve geliştirilmesini zorunlu kılmıştı.

("Birey" daha fazla bölünemez anlamına gelen "Individuum" kavramının Türkçedeki yerleşik karşılığıdır. Bir organizmaya, "birey" kavramıyla yeni bir boyut eklerken, kastedilmek istenen de bu bölünmezlik niteliğidir. Nitekim henüz koloniler gibi örgütlenmiş

ilk çokhücrelilerin, kendilerini oluşturan hücrelerin, öbekler halinde bellibaşlı faaliyetler konusunda işbölümüne göre gittikçe uzmanlaşması sonucunda birer "birey"e dönüşmüş olduklarını ileri sürebiliriz. Çünkü bu yöndeki gelişme, çok geçmeden öyle bir noktaya varmıştır ki, organizmanın içinde belli işlevleri yerine getirmek üzere uzmanlaşmış hücre öbeklerinden ("organlardan") hiçbiri, artık kendi başına bu birliğin dışında yaşayamaz hale gelmiştir. Oysa henüz üyeleri belli faaliyetlere göre uzmanlaşmamış bir hücreler kolonisinin hücreleri, ana koloniye terk etseler bile, kendi başlarının çaresine bakabilirler.)

Kısacası, bu anlamdaki iç uyumu sağlama sorununu, sinir hücrelerinin çıkıntıları sayabileceğimiz dalları çözmeye yetecekti. Bunların kurdukları bağlantı yolları, evrimin biyolojik bir soruya verdiği biyolojik bir yanıtı. Ortalıkta henüz psişik (ruhsal) olaylardan eser yoktu. Ama gene de hidranın içinde, "gelecek olanın" tohumu da gizliydi aslında. Ama tamamen istemeden, amaçlanmadan, buraya yerleşmiş bir gelişme çekirdeğiydi bu. Peki ama bunu kim planlamış olabilirdi? Ayrıca, bu çokhücrelilerin içlerindeki vejetatif uyumun kaçınılmaz biçimde gitgide kusursuzlaşması sonucunda, nasıl olup da, evrimi yepyeni bir düzleme taşıyacak kadar güçlü ve yetkin bir tohum ortaya çıkabilmişti?

5. Gelmekte Olanın İlk Belirtileri

Sinir Ağları Programlar Depoluyorlar

Bundan yaklaşık 25 yıl önce Amerikalı fizyologlar bir maymunla, insanın biraz içini karartan bir deney yapmışlar, deneyin tayin edici aşamalarını da filme almışlardı. İyice uysallaştırılmış, ehli bir maymun deney başlangıcında küçük bir deri kaplı sandalyenin üstünde hiç de gergin olmayan bir tavırla, sakın sakın çevresine bakıyordu. Derken bilimadamlarından biri birkaç santimetre küp suyu bir enjektöre çekti ve bu suyu plastik bir torbaya damlatmaya başladı. Torbanın bir ucu, küçük bir ameliyatla maymunun beyinine kadar inecek şekilde yerleştirilmişti.

Aradan birkaç saniye geçti geçmedi, maymun tirtir titremeye başladı. Sandalyesi üzerinde huzuru iyice kaçmış bir biçimde sağa sola dönüyor, kollarını bedenine sarıyor, ayaklarını topluyor, dondu donacak bir hayvanın bütün tipik davranışlarını sergiliyordu. Deneyin doruğunda, soğuktan bütün odada duyulacak şekilde "inlemeye" başlamıştı. Oysa odanın ısısı deney öncesinde neydiyse gene oydu: + 25 °C.

Birkaç dakika sonra hayalet kaybolmuştu. Maymun yeniden gevşemiş, kendini iyi hissetmeye başlamıştı. Bilimadamlarından

biri yeniden enjektöre sarıldı. Bu kez başka bir kaptan çektiği suyu, yeniden plastik tüpe boşalttı. Hayvan birkaç saniye geçti geçmedi, yeniden bu olaya da tepki göstermeye başladı. Ama bu kez kollarını bacaklarını yayıp sandalyesine yan gelip uzanmıştı. Derken, dili dışarı sarkmış bir biçimde, hızla soluk alıp vermeye başladı. Durum apaçık ortadaydı. Isısı hâlâ 25 derece olan odada, hayvanın sıcaktan canı çıkıyordu.

Bilmecenin çözümü, maymunun kafasındaki plastik tüpün konumundaydı.

Bilimadamları, maymuna hiçbir zararı dokunmayan bir ameliyatla, tüpü hayvanın beyninin çok belli bir bölgesine yerleştirmişlerdi. Deneyciler, hayvanın beyin sapı bölgesinde, ısı ayarlamalarından sorumlu olduğunu düşündükleri ve oldukça görselleştirici bir terimle "ısıgöz" adını verdikleri bir noktaya irtibatlamışlardı tüpü. Beyin sapının içlerinde yer alan bu "göz", hemen yakın çevrelerinin ısılarını düzenleme konusunda uzman kesilmiş, topu topu bir toplu iğne başı büyüklüğünde bir noktaydı. Hayvanın farklı davranışı, hemen anladığınız gibi, deneycilerin ilkinde soğuk ikincisinde sıcak suyla bu bölgeyi uyarmalarından kaynaklanmaktaydı.

Bu deneyin anlanı ve önemini kavrayabilmek için vücudumuzda, ya da benzer bir sıcakkanlı organizmada üşüdüğümüzde neler olup bittiğine şöyle bir göz atmamız gerekmektedir. Soğukta, yaz sıcaklığında olduğundan çok daha solgun görünürüz. Bunun, derimiz altındaki kılcal damarların daralmasından kaynaklandığını ikinci kitabımızın son bölümlerinde de söylemiştik. Bu kılcal damarların sayısı çok büyük olduğundan, böyle bir büzüşme sonucu, bedenimizin yüzeyinde dolaşmayıp, soğuk vücudun içine çekilen kan miktarının da oldukça fazla olduğunu kolayca düşünebiliriz. Bildiğimiz gibi, kanımız, birçok işlevinin yanısıra vücudumuzun klima tesisi gibi de faaliyet göstermektedir.

Bir sıcakkanlı organizmanın vücut ısını, dış ısıdan bağımsız olarak 1/10 derecelik bir eksi ya da artıyla korumasında kendini ele

veren kesinlik ve şaşmazlık, birçok organ sisteminin katıldığı alabildiğine akıllıca işleyen bir düzenlemenin sonucudur. Vücudun her dokusunda ısı biyolojik yanma süreçleri sonucunda üretilir ve hücreler bu ısıdan, işlemleri için gerekli enerjiyi alırlar: Daha net bir deyişle; besin maddelerinin oksitlenerek parçalanması yoluyla enerjilerini elde ederler. Bu süreçlerde özellikle kasların rolü ve yeri çok önemlidir. Kas hücreleri, olabildiğince kısa sürelerde, olabildiğince fazla enerji üretebilme konusunda uzmanlaşmışlardır. Dolayısıyla bunların ürettikleri ısı miktarı da oldukça yüksektir.

Böyle olunca da vücudun birbirinden uzak köşelerindeki dokularda hatırı sayılır ısı farklılıklarının ortaya çıkması kaçınılmazlaşacaktır. Ama işte bu alt ve üst değerler arasında dolaşan ısı üretimini olabildiğince sabit tutabilmek için, vücutta, kasların bu aşırı ısı üretimini vücudun öteki dokularına dağıtıp, ısı dengesini sağlamasına yarayan, aşırı ısı farklılıklarını hızla giderici mekanizmalar iş başındadırlar. Bu mekanizmalardan biri daha önce de değindiğimiz gibi kan dolaşım sistemidir. Kan dolaşım sistemi vücutta yerine getirdiği öteki birçok görevin yanısıra, vücudun içinde ortaya çıkan ısıyı derimizin altındaki genişlemiş kılcal damar ağlarına taşıyarak, buradan çevreye yayma görevini de üstlenmiştir.

Demek ki soğukta solgunlaşmamızın nedeni, bu koşullarda ısı gereksinmemizin artmasıdır. Deri altındaki kılcal damarlar büzülür, ısının yüzeye aktarılması önlenir, ısı kaybı, büyük ölçüde azalır, sistemin içinde dolaşan kanın büyük bir bölümü vücudun içinde tıpkı bir termos şişesinin içindeki sıcak su gibi toplanır. Büyük ve aşırı sıcaklarda bunun tam tersi bir durum söz konusudur. Sıcaktan fenalaşan bir insanın yüzündeki kırmızılık, aynı düzenleme mekanizmasının bir sonucudur. Yalnız bu kez işlemler tersine dönmüştür.

Herkesin bildiği gibi, vücudumuzdaki ısı miktarını belli bir dengede tutabilmek ve istikrarı koruyabilmek için, kan dolaşım sisteminin yanısıra daha birçok organ da kendilerine özgü faaliyet-

lerde bulunurken, bir yandan da olanakları elverdiğince, vücut ısı-sının düzenlenmesine yardımcı olurlar. Hava soğumaya başlayınca "titremeye" de başladığımız bilinen bir şey. Bu titreme olayına şöyle dıştan baktığımızda, aslında bunun kasların özelliklerine aykırı bir faaliyet anlamına geldiğini, çünkü faaliyete rağmen, ortalıkta bir hareket durumunun söz konusu olmadığını hemen söyleyebiliriz. Ne kol yerinden oynamakta, ne bacak öne doğru hareket etmekte, ne de vücut yerinden kımıldamaktadır. Gelgelelim, üşüme durumunda, kasın faaliyeti, kasa bağlı "uzuvları" hareket ettirme amacına değil de, doğrudan yan bir amaca, kasların çalışmasıyla ısı üretme amacına yönelmiş, bu amacı faaliyetin asıl hedefine dönüştürmüştür. Gerçekten de titreme sırasında kaslarımız sadece ve sadece ısı üretmek amacıyla çalışmaktadırlar.

Gerek kanın kılcal damarlara ısı taşınması ya da kılcal damarların büzülüp ısıнын vücudun içinde kalması durumunda, gerekse de kasların titremesinde bu faaliyetler, "otomatik", bizim katkımıza gerek görmeden ortaya çıkan, daha doğrusu irademizden bağımsız faaliyetler olma özelliği taşırlar. İstesek de titreyemeyiz. Ve gene ne kadar uğraşırsak uğraşalım titrememizi irademizle bütünüyle ortadan kaldıramayız. Bunlar vejetatif düzlemdeki kendiliğinden gerçekleşen refleks türünden faaliyetlerdir, başka deyişle "iç ortamımızın" beyin sapı bölgesinden düzenlenmesi, buradaki süreçlerin birbirine uyumlanması anlamına gelmektedirler.

Isı düzenlenmesi mekanizmalarına dahil oldukları ölçüde bu il-keler bütün öteki organlarımız içinde geçerlidir. Örneğin tiroid bezinin hormonları vücut dokularımızın madde özümseme süreçlerinin hızını ayarlar. Bu yüzden, bu bezin fazla faal olduğu insanlarda, genellikle herhangi bir hastalık belirtisi sayamayacağımız bir "vücut ısısı yüksekliği" durumuna rastlanmaktadır. Gene üşüdüğümüzde, ya da korktuğumuzda sık sık kullandığımız "tüylerim diken diken oldu" deyişi de bu bağlamda değerlendirilebilecek bir olayın ürünüdür.

Bu türden bağımsız ya da vejetatif faaliyetlerin evrimsel yaşını hiç de gözardı edilemeyecek bir açık seçiklikle göstermesi bakımından, bu tüylerin dikenleşmesi olayı ayrı bir önem taşır. Bu bölümde hâlâ sınırların, çokhücreli organizmanın iç uyumunu sağlayabilmeleri için üstesinden gelmek zorunda oldukları en eski ve neredeyse ilk zorluklardan ya da görevlerden söz etmekteyiz. Tüylerimizin diken diken olması olayının ne kadar eskilere kadar geri gittiği, üşüme sırasında derimizde olup biten değişmelerin, biz insanların yüz binlerce yıl önce yitirdiğimiz bir deri örtüsüyle, yani kıllı postumuzla doğrudan bağlantılı oluşundan da apaçık görülmektedir.

Derimiz üzerinde üşüme sırasında ortaya çıkan tavuk derisi yüzeyini anımsatan kabarcıklar, otomatik reflekslerle uyarılan kasların, o bölgedeki "kılların" dimdik durmasını sağlamak için ortaya koydukları faaliyetin bir sonucudurlar. Amaç, deri üzerindeki kılların dikleşmesini sağlayıp, yüzeyde havayı yalıtın tabakayı genişletip büyütme, böylelikle vücudun ısı kaybını önlemektir.

Bu ve benzeri olayları bilimadamları uzun süreden beri bilmekteydiler. Anlayamadıkları, nasıl olup da bir organizmanın bu kadar çeşitli organ sistemini ve faaliyeti tek ve ortak bir hedefe yöneltebildiği idi.

Buraya kadar açıklayageldiğimiz refleksler, tıpkı bir zincirin halkaları gibi biribiri ardından otomatik devreye giren alışıldık hareketlerden oluşurlar.

Örneğin besin olmaya elverişli bir madde dilin tat alma pütürlerine değer değmez, tükürük bezlerinin faaliyeti gayri iradi bir tepki olarak hemen devreye girmektedir. Aynı anda mide bezleri de salgılama faaliyetine başlayınca bu kez bu salgılar, özgül uyarımlar olarak barsak sistemini harekete geçirmekte; olay böyle sürüp gitmektedir.

Oysa üşümekte olan bir insanın vücudunda olup bitenin, tamamiyle farklı bir süreç olduğu apaçık belli olmaktadır. Kasların tit-

remesi, kılcal damarların büzüşmesine yol açan etmen değildir. Tüylerimizin diken diken olması tiroid bezlerimizin aşırı faaliyetine yol açan bir tepki başlatmaz. Bunların birbirleriyle hiçbir ilişkisi yoktur. Başka deyişle: Soğuk uyarımının ortaya çıkmasıyla, irade dışı tepkilerle bu uyarıma cevap verme davranışı arasında elbette ortak bir yan bulunmaktadır; ama burada öteki türlü tepkilerde olduğu gibi, zincirleme bir devreye girme tepkisi sözkonusu değildir. Bu tepkilerin karşılıklı ilişkilerinde, bir tür neden-sonuç, etki-tepki özelliği aramak boşunadır. Bunlar birbirlerinden bağımsız ortaya çıkarlar, ama gene de daha üst bir yönlendirime bağımlı olma bakımından aralarında bir ortaklık bulunmaktadır. Çünkü hepsi de kendilerine özgü tepkileriyle vücudun ısınıp dengede tutmaya katkıda bulunmaktadır.

Evrimin gelişme tarihi perspektifinden bakıldığında devrimci bir yeniliktir bu; şöyle bir düşünelim: Yaşamımızı sürdürebilmemiz için vazgeçilmez olan + 310 Kelvinlik bir ısıda kendimizi iyi hissediyoruz, bu ısının sadece 4 Kelvinlik alt ve üst sınırlarında işimiz bitik demektir. Dolayısıyla bu çok dar sınırlar arasındaki ısı değerlerini koruyabilmek için, evrimin önceki aşamalarında bambaşka işlevlerle yüklenmiş organlar devreye girmekte, bunlar kendi "amaçlarına yabancı" işlerde kullanılmaktadırlar. Bu organların asıl faaliyetlerinin sonucu olan rastlantısal yan etkiler, gidip canalcı bir gereksinmenin yerine getirilmesine hizmet etmektedirler. İşte bu durum, çokhücreli bir organizmanın artan karmaşıklığıyla birlikte ortaya yeni yeni çıkan karmaşık faaliyet biçimlerinden türeyen olanakları yeri geldiğinde kullanabilme durumu, evrim tarihinde yepyeni ve devrimci bir uğraşa işaret etmektedir. Organizmanın mekanizmaları ve donanımları ne kadar çeşitlenip dal budak salarsa, organlar ne kadar karmaşıklılaşırsa, bunları tıpkı çok oktavlı bir piyanonun tuşları gibi kullanma şansı da o ölçüde artmakta, çok çeşitli ve birbirinden farklı "programların" hizmetine sunmak mümkün olmaktadır. İyi de kim çalmaktadır bu piyanoyu aslında?

Başka deyişle, bu tek tek tuşların seslerinin âhengi nasıl sağlanmaktadır? Hangi merci, hangi üst kurum netice itibariyle bütün olayları ve süreçleri çok belli bir faaliyetin hedefine dönüştürmüştür.

Sözünü ettiğimiz durumda, üşüme olayında, tepkisel olaylar aynı anda "paralel" devreye sokulmaktadırlar. Dolayısıyla bunları harekete geçiren ya da olaya karışan tek tek organları, ortak faaliyetlerinden belli ve tek bir işe yarar sonuç çıkacak şekilde aktive eden herhangi bir merkezi merci, bir yönetim odağının varolması gerekmektedir. Üşüme örneğimizde olduğu gibi, iç ısı üretiminin dozajını, vücut ısısı tehlikeli sınırın altına düşmeyecek (ya da üstüne çıkmayacak) şekilde ayarlayan bir denetim merkezi.

Bilimin dilinde söyleyecek olursak, soğumanın tek tek belirtilerin toplamı olan "üşüme sendromu", olaya yakından baktığımızda, bir faaliyetler entegrasyonunun sonucu, birçok farklı ve değişik faaliyeti biraraya toplayan bir düzen olarak okunabilmektedir. Bizim sorumuz bu düzeninin sözkonusu durumda nasıl sağlandığı sorusuydu aslında. Kimin ya da neyin bu bütünleşmeyi mümkün kıldığıydı. Ve sorunun da tek bir cevabı vardır: Bu işi ancak bir sınır düğümü başarabilir; parçasal sistemleri aktive edici uyarımları, aynı anda ve paralel olarak sözkonusu "sendroma" katılan organlara ileten bir tür merkez.

Ancak bu merkezin bu iletme ve uyarı düzenlemelerini yerine getirebilmesi için iki önemli koşulun da yerine getirilmesi kaçınılmazdır: Birincisi, sistemi harekete geçiren sinyallerin aynı türden ve her organca okunabilecek nitelikte olması, ikincisi bu sinyallerin sistemin faaliyetine katılan organlara ulaşmasını sağlayacak bağlantıların varlığı. Örneğin; üşüme sendromundan sorumlu olduğu varsayılan merkez, soğuk ile sıcak biribirinden ayırt edebilen ve bunları ayrı ayrı tanıyabilen bir alıcıya sahip olmalıdır. Ancak bu durumda, böyle bir merkez, "soğuk" uyarısı üzerine, sözkonusu sendromu harekete geçirebilir. Gelgelelün "soğuk" kendi başına,

görece, havada kalan kavramdır. Sistem, "soğuğu" soğuk olmayan durumdan ayırt edebilmek istiyorsa, kıstas olarak kullanabileceği bir tür "sıfır noktasına" ihtiyaç duyacaktır. Bütün düzenleme sistemlerinde ve mekanizmalarında bu türden bir kıyaslama noktası, karşılaştırmacı bir değer gerekmektedir. Üşüme ve ısınma durumunda vücudumuzun *normal* ısısı böyle bir ortalama değer oluşturmaktadır. Bütün sistem, modern bir akaryakıtlı ısıtma sisteminden çok farklı çalışmamaktadır. Kalorifer sistemlerindeki termostatlar, ısının belli bir değer altına düşmesi üzerine, başka deyişle odalardaki "sabit yollarda" bir ısı azalması ortaya çıkar çıkmaz, ısı istikrarını koruyacak organlara elektriksel sinyaller ulaştırmakta, bunun üzerine bu organlar önlemleri devreye sokmakta, fuell-oil akışı hızlanmakta, borulara pompalanan suyun miktarı artmaktadır.

Kalörifer örneğinden de anlaşılacağı gibi, sistemin işleyişi iki koşula bağlıdır. Birincisi sistemin hangi uyarımlara "duyarlı" olduğu sorusuyla bağlantılı bir koşuldur, başka deyişle, sistemi harekete geçirecek sinyallerin belli bir türde olması gerekmektedir. Sözgelimi termik sinyallerin yanı sıra, kendiliğinden açılan kapılarda olduğu gibi optik sinyallerle ya da hatta ses sinyalleriyle çalışan sistemler vardır. İkinci koşul, faaliyetleri yerine getiren "organlara" sözkonusu sinyallerin ulaşmasını sağlayacak bağlantıların kurulmuş olması ve bunların belli bir nitelik taşımalarıdır. Örneğin, ısıtma sistemlerine olduğu kadar, duruma göre soğutma sistemlerine de termostat bağlamanın işlevsel olabileceği durumlar vardır.

Demek ki bu türden bir sistemin etkili olabilmesi için bir yandan merkez konumundaki ölçü aletinin hangi sinyallerle çalıştığı, ısı kaybını mı yoksa ısı artışını mı önleyecek özelliklerle donanmış olduğu soruları, ne kadar belirleyici sorularsa, bu merkezi yönetimin, sistemin organlarıyla ne türden bir bağlantı oluşturduğu da o kadar belirleyicidir. Vücudumuza dönecek olursak, sistemin etkili olabilmesi, doğal olarak, hangi organların ne yollardan devreye sokulduklarına bağlıdır. Ama ardından da bu tek tek organlardan

hangi konularda ne ölçüde yararlanılacağı iyice belirlenmiş olmalıdır. Durmadan titreyen bir adale, periyodik hareketlerle açılıp kapanan bir uzuv kasından farklı bir amaca hizmet etmektedir. Bu durumda, sözkonusu kası harekete geçiren belli bir merkezi alıcı ya da ölçü duyargacı, belli bir uyarım aldığı anda, o adaleye hep aynı, alabildiğine karmaşık paket programı yolluyor demektir.

Artık lafı buralara kadar getirdikten sonra, son sayfalarda –bundan sonraki anlatacaklarımızın anlaşılması bakımından çok temel bilgiler oldukları için– üzerinde biraz ayrıntılı durduğumuz olayı kısaca özetleyebiliriz: *Üşüme*, biyolojik yönden bakıldığında organizmayı tehdit eden bir soğumayı önlemek amacıyla işlevsel bir bütün oluşturacak şekilde biraraya getirilmiş tek tek vejetatif işlevlerin oluşturduğu bir sendromdur. Karakteristik belirtilerin bir bütünü, bu belirtilerin oluşturduğu bir tablo olarak anlayabileceğimiz *sendrom*'u, sinir sisteminin yapısında hazır ve kotarılmış olarak bekleyen bir program olarak görebiliriz; özgün, çok belli bir uyarım, harekete geçirici merkeze ulaşır ulaşmaz, bu paket program da devreye girmektedir.

Bu bilimsel tanımlamanın hiçbir şekilde psişik, yani ruhsal olayları içermediğine özellikle dikkat etmemiz gerekmektedir. Ortaya "üşüme" sözcüğü atılır atılmaz, yani bu sözcüğün geçtiği her yerde sırf bireysel deneyimlerimizden kaynaklanan nedenlerle, hemen kafamıza üşüşen düşünceler ve *hissettiklerimiz*, öteki deyişle duyumsadıklarımız, doğrudan sözünü ettiğimiz üşüme sendromuyla en ufak ilintileri bulunmayan dolaylı sonuçlardır. Gerçi vücut ısıımızın düşmeye yüz tutmasıyla birlikte bir büyük beynin taşıyıcısı olmamızdan ötürü, kaçınılmaz olarak, bildik, hiç de hoş olmayan *duygular* benliğimizi sarmakta gecikmezler. Ama aslında olup bitenin gerçekte psişik dünyamızla, yani duygularımızla ilintisi bulunmamaktadır. *Üşüyorum* saptaması, doğru dürüst yorumlamaya kalktığımızda, vücudumun başlamakta olan bir soğumaya nasıl tepki gösterdiğini *kaydediyorum*'dan başka hiçbir anlama gelme-

mektedir. Ve işte, ben bilinçsiz olsam da, vücudum bu tepkiyi gösterdiğine göre, üşümemizin büyük beynimizle hiçbir bağlantısı bulunmamaktadır.

Ve şu acınası maymun örneğinde gördüğümüz gibi, sırf üşümenin programı hazır ve tamamlanmış biçimde sinir yapımızda beklediğinden "soğuk" ve "sıcak" uyarımları, vücudumuzda üşüme ve ısınma tepkilerini yönlendiren merkeze yapay yollardan, örneğin bir plastik tüpe damlatılan soğuk ya da sıcak su damlaları biçiminde de oluşsa, üşümeye ya da ısınmaya gösterdiğimiz tepkiyi göstermeden edememekteyiz. Deneyde kullanılan maymun uyanık da olsa, uyuyor da olsa, narkozun etkisine sokulmuş da bulunsa, sonuç hiç değişmemektedir. Sadece bilinci yerinde olan, uyanık durumdaki hayvan, uykudaki ya da narkozun etkisi altındakinden farklı olarak üşümeyi bir bakıma yaşar, gelgelelim üşümenin kendisi, psişik süreçlerin çalışıp çalışmadığına aldırış etmeksizin, başka deyişle bu üşümenin bir yaşantı olarak algılanıp algılanmamasından, bilinçli olarak bilinip bilinmemesinden tamamen bağımsız bir biçimde yürüyen, biyolojik bir faaliyet olma özelliğini korur.

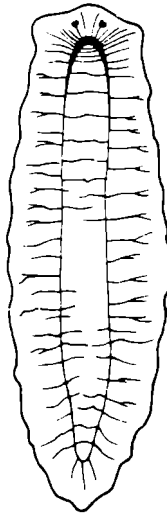
Bizim merkezi konut ısıtma sistemlerimiz de işin içine ruhsal, bilinçsel bir etki karışmadan çalışıp durmaktadırlar. Ve beyin sapında hazır bekleyen vejetatif programların sözkonusu olduğu bu durumda gerçekten de sistemi teknolojik bir sistemle karşılaştırmamızda hiçbir sakınca bulunmamaktadır. Organizmamızdaki sinir hücreleri ve onlardan çıkan dal ve uzantılar, sistemin faaliyetine katılan organları birbirine bağlayan elektrik bağlantılarının işlevlerinin aynısını yerine getirirler. Ama bedenimizdeki sistemin hücrelerinin tek tek faaliyetlerinin henüz bütünüyle bir bilinmezlik sisi altında durmaları ve akla gelebilecek en akıllı ve gelişmiş aygıtın bile, sinir hücrelerinin oluşturduğu aygıt sistemini taklit etmeye şöyle ucundan olsun yetmeyeceği, başka bir defterin içine düşülecek notlardır. Burada bir kez daha bilmemiz gereken şey, ortalıkta bu aşamada ruhsal olanın, bir bilincin esamesinin okunmadığı salt biyolojik bir düzlemde dönüp durmakta olduğumuzdur.

Gene de gelişmenin bu aşamasında yer alan sinir bağlantıları organlaşmanın bu basamağında bile, geleceğe dönük büyük potansiyeller içerdiklerini gösterir gibidirler. Bunlar sadece başlatıcı merci ile sinyal alıcılar arasında bağlantıyı sağlamakla; sadece birbirinden ayrı parçaları, ortak faaliyetlerden oluşmuş bir eşzamanlı süreç içinde birbirine uyumlamakla kalmazlar. Sinir hücrelerinin uzantılarından oluşmuş ağlar, ayrıca parça parça faaliyetleri belli bir faaliyet programı içinde biraraya getirerek, bireyin organ sistemini bir bütün olarak merkezi bir yönetimin denetimi altına sokarlar.

İlkel sinir sistemlerinin nasıl geliştiklerini anlayabilmek için, bugün farklı organlaşma düzeylerinde yer alan ilkel hayvanları birbirleriyle karşılaştırarak bu gelişmenin öyküsünü yeniden kurgulamamız yeterlidir. Mevcut sinir sisteminin ilkece temsil ettiği tipe bakarak çoğunlukla bu sisteme sahip olan canlının hangi faaliyetleri gerçekleştirebilecek durumda, hangilerini gerçekleştirmekten aciz olduklarını hemen söylemek mümkündür.

Sinir sisteminin gelişmesindeki ilk basamak, basit bir sinir ağıdır. Bu ağın oluşturduğu modele bakarak, burada hiyerarşik bir düzenleme mekanizmasının iş başında bulunmadığını kolayca görebiliriz. Faaliyetler belli bir ya da birkaç merkezden yönlendirilmekte, bütün sinir dalları aynı anda "devreye girmektedirler".

İlkel sinir ağı sisteminde hücreler simetrik bir biçimde organizmaya dağılmışlardır; dolayısıyla organizmadaki herhangi bir organın ötekinden farklı bir işlev yerine getirebilme olanağı ortadan kalkmıştır. Organizmanın herhangi bir bölümünün keline özgü bir işlevi yerine getirebilmesi sözkonusu değildir. Sinir ağı, sahibinin vücudunu tam bir âhenk içine sokar, tatlı su polipinde ya da denizanasında olduğu gibi, organizmayı kendi içinde kapalı bir birim olarak hareket ettirip, organizmanın yapısının simetrik özelliğini yansıtır.



İlkel sinir ağı, gelişme içinde yerini ip merdiven sistemine bırakmıştır. İlkel sinir ağında her hücre aynı değerdekken, ip merdiven tipinde, kimi hücreler ötekilerine göre hiyerarşik olarak daha üst, dolayısıyla belirleyici ve önemli duruma geçmişlerdir.

Oysa daha solucanlar ya da kurtçuklar aşamasında iş değişir. Buradaki tipik ip merdiven sistemi, gerek organizmanın her iki yandaki bakışık dağılımıyla, gerekse aynı devre elemanlarının sürekli tekrarlanmalarıyla, sözgelimi bir yağmur solucanında olduğu gibi, kendini taşıyan canlının tekdüze yapısının yansıısından başka bir şey değildir, gene de vücudun ön kısmının en ucunda sinir hücrelerinden oluşmuş bir topaklanma görülür. Bunlar, sistemin öteki hücrelerinden farklı bir konumda oldukları hemen ilk bakışta anlaşılabilen hücrelerdir. Buradaki hücre yoğunlaşmasından çıkan uyarıcı etkilere, kardeş hücrelerin uyması gerektiğine kuşku yoktur.

Sistemin öteki hücreleri üzerinde yer alan bir tür merkezi bir konunun, tomurcuğu andıran bu ilk belirtisi, ilkel de olsa bir ilk programın gelişme şansının ortaya çıktığını da göstermektedir.

Bu gelişmenin evrim tarihi içindeki ilk geçici durağı, vejetatif düzenin oluşturduğu düzlemde ortaya çıkmış olan ve bugün hâlâ yaşayan gelişmiş hayvanlar ile biz insanlarda da varlığını koruyan beyin sapıdır. Bu hayvanların ve insanların sözünü ettiğimiz solucan türleriyle karşılaştırılmayacak kadar üst düzeyde karmaşıklaşmış vücut yapılarına, bu beynimizin en alt ve evrim tarihi bakımından en yaşlı bölümünde biraraya gelmiş olan sinirsel düzenleme ve yönlendirme merkezlerinin aşırı karmaşık ve bilimadamlarınca içine girilmesi ve anlaşılması henüz olanaksız yapısı denk gelmektedir. Vücudumuzun yapısı istediği kadar harika bir sanat eserini andırsın, durmadan değişen talepler ve koşulların, sürekli olarak yenilenen hedeflerin baskısı altında, hayatımızın her saniyesinde beyin sapımızın merkezlerinden gelen ve akıl almaz çokluktaki koşulları ve gereklilikleri hesaba katarak organlarımızın birbirleriyle koordinasyonunu ve uyumlu faaliyetini sağlayan düzenlemeler olmasa, işimiz oracıkta bitik demektir. Hastayı öldürmeden büyük beyninden tümör çıkartmak pekala mümkündür, oysa beyin sapının minicik bir zedelenmesi, kesin ölüm fermanı anlamına gelir.

Dış Dünyanın Kopyaları

Ellili yıllardan sonra nöropsikologlar, her biri belli bir "vejetatif programdan" sorumlu olan çok sayıda vejetatif merkezin beyin sapındaki yerini keşfetmeyi başardılar. Bunlardan ikisine değinmiş oluyoruz böylece. Biri "üşüme - programı", öteki de gene beyin sapından çıkan komutlarla harekete geçen ve organizmada ortaya çıkan bir "yetersizliği" karşılama işleviydi. Bunların yanısıra vücudumuzun su miktarını ayarlayan bir merkez daha beynimizin bu bölümünde yer almaktadır. Bu merkezin denetimi altında vejetatif

ve hormonal bağların alabildiğine karmaşık bir ortak çalışmaları sonucunda böbreklerin süzme faaliyetleri, vücudun ter üretimi, sıvı alma ve belli başlı kan elementlerinin (iyonların, minerallerin ve özellikle de proteinlerin) dağılımı birbirleriyle öylesine uyumlu hale getirilir ki, sözünü ettiğimiz "iç denizimiz", yani şu paha biçilmez değerdeki 10 litrelik hücre dışı sıvımız, biyolojik özelliklerini koruyarak faaliyetini sürdürebilir. Başka merkezler ve programlar, kan dolaşım sistemimiz içinde kanın dağılımını, aldığımız besinle tükettiğimiz enerji arasındaki dengenin korunmasını, vücudumuza yabancı protein bağları, yani bakteri ya da başka bir türde yabancı organizmalar girdiğinde, savunma mekanizmalarının harekete geçirilmesini ve farklı faaliyetlere göre uzmanlaşmış birkaç milyar hücreden oluşmuş, alabildiğine gelişmiş bir organizmanın varolabilmesi için gerekli bütün öteki işlevlerin yerine getirilmesini sağlarlar. Bilimadamlarının henüz bugüne kadar, beyin sapında gizli programların henüz çok az bir bölümünü keşfetmiş olduklarından hiç şüphemiz olmasın.

Olup bitenin bundan sonraki gelişimi bakımından ilginç ve üzerinde durulması gereken bir başka olay da, vejetatif sendromları harekete geçiren uyarımların ortak bir özelliğiyle bağlantılıdır. Öyle görünüyor ki ya da bugüne kadar açıklanabilmiş olaylar öyle gösteriyor ki, bu sendromu başlatıcı uyarımlar, sözkonusu programın ifade ettiği çevresel özellik ile özdeşirler. Daha basit söylemeye çalışacak olursak: ısıyı düzenleme merkezini uyaran, onu harekete geçiren etmen ısı değişimleridir; "yeme merkezini" harekete geçiren etmense kanın şeker miktarındaki değişimlerdir. Öteki uyarımlar için de aynı ilişkiler geçerlidir. Gelgelelim, bundan daha olağan ne olabilir, demek için pek acele etmeyin!

Bütün bu merkezler bildiğimiz gibi, beyin sapının içlerinde, derinlerde gizlenmişlerdir. Bunu bilen bilimadamları önceleri uyarımlar ile programın harekete geçirilmesi bağlantısını çözmeye çalışırlarken bugünkünden çok farklı anlayışlarla hareket etmişlerdi.

Daha kısa bir süre öncesine kadar, bu merkezlerin doğrudan değil de, dolaylı yollardan uyarıldıklarına inanıyor, bedenın çok başka bir bölgesinde yer alan bir alımlayıcının, etkilendikten sonra buradan beyin sapındaki merkezleri sinirler aracılığıyla uyardığını düşünüyorlardı.

Vücudumuzun enerji ihtiyacını düzenleyen "yeme merkezi" nin sözkonusu olduğu durumda da, mide ya da barsaklarımızın, bir tür "boşalmışlık duygusu" üzerine, mide ve barsakların belli hareketler yaparak beyin sapını, gene sinirler aracılığıyla, dolaylı yoldan uyardıkları, böylece açlığa karşılık gelen vejetatif tepkilerin ortaya çıktığını sanıyorlardı. Bir süreden beri, bu düşüncelerin ilertutar yanı olmadığı artık biliniyor. Tayin edici ölçme duyargacı doğrudan beyin sapının içinde yer almaktadır. Bu duyargaç, kendisinin de besinini sağlayan kandaki şekerin miktarını bir yandan kaydederek, şekerin durumuna göre, bu merkeze bağımlı vejetatif işlevleri yönlendirmektedir.

Bölümün girişinde anlattığımız maymun deneyi, ısı merkezinin çalıştırılmasında da aynı süreçlerin devreye girdiklerini ispata yetmiştir. O zamana kadar, dıştan gelen bir ısı değişimi sinyalinin beyin sapının derinliklerindeki bu merkeze doğrudan ulaşmasının olanaksız olacağı kanısı yaygındı. Bu durumda büyük olasılıkla derimizin içindeki ısı alımlayıcılarının sinir empulsiyonları aracılığıyla beyin sapındaki ısı merkezini uyarması akla daha yatkın görünüyordu. Oysa ısının düzenlenmesinde de, sinir uyarımlarının dıştan deri altındaki alımlayıcılara gelen bir sinyali önce kendi dillerine çevirip, bu çeviriyi beyin sapına aktarmaları sözkonusu değildi. Tepkiyi başlatan doğrudan sıcaklığın ya da soğğun kendisiydi. Beyin sapındaki ölçücü duyargaç, doğrudan kendisini kuşatan kanın ısısına müracaat edip, durumu saptıyordu.

Ortada araçların çevirisi üzerinden alınmış bir mesaj yoktu anlayacağınız. Bu durumun, burada savunduğumuz tezler bakımından ne kadar önemli olduğunu kavramak zor olmasa gerekir. Biz

insanların organizmasının o olağanüstü boyuttaki gelişmişliğine ve karmaşık yapısına karşın, henüz kimi durumlarda *psşik* (ruhsal) düzlemde ne kadar uzak olduğumuzun belgesidir bu. Vejetatif bir sendromu harekete geçiren uyarımın, "algılama" dediğimiz şeyle uzaktan yakından ilintisi bulunmamaktadır. Burada organizmaya doğrudan "saldıran" ve etki eden, uyarımın kendisidir. Yoksa organizmanın içinde, daha önceden uyarılmış olmanın sonucunda oluşturulmuş bir sinyal ya da hatta bir *imaj*, bir tür kopya sözkonusu değildir. Burada birey ile onun çevresi arasında biyolojik bakımdan önemli sayılabilecek bir tür karşılaşma, bir doğrudan buluşma sözkonusudur.

Besinler ve zehirler gibi, soğuk ve sıcak da, dış dünyanın önemli biyolojik özellikleri arasında yer alırlar; bu nedenle de canlı organizmanın onlara herhangi bir şekilde tepki göstermesi zorunludur. Organizma bağımsız, kendi başının çaresine bakabilecek nitelikte olmadığı için, sıcak ile soğuk da, organizmanın kendisini onlara kapalı tutamayacağı "istisnalar" arasında yer alırlar. Gelgelelim organizmanın sıcak ve soğuğa tepki gösterdiği, daha doğrusu bunlarla bir bakıma hesaplaştığı alan, bireyin kendisidir; tepki gösterdiği enformasyonlardan hiçbirini bireyin kendi bedeninin alanı dışına taşmaz. Eylemlerinin her biri gene kendisinde görünen değişmelere (sözgelimi ısınma, soğuma, acıma vb.) bir cevaptır. Vejetatif düzlemde olup bitenlerin temel karakteristik özelliğidir bu.

Fakat gene de bütün bu katıksız biyolojik eylemlerin ve tepkilerin yanı sıra bir bakıma "kazayla" ve hiç fark edilmeksizin, üstelik alabildiğine ilkel ve güdük bir biçimde de olsa, dış dünyanın bir tür kopyası, onu iyi kötü yansıtan bir imaj beyin sapının içlerine kadar ulaşabilmiş, daha doğrusu orada oluşabilmiş olmalı. Bunun nasıl işlediğini de bir yönüyle kavrama şansını elde edebiliriz. Böyle bir gelişmeye yol açıcı herhangi bir ön plan ya da maksat ve amaç ortalarda yokken, dış dünya gerçekliğinin bir yansımasının git-

tikçe bağımsızlaşmaya yüz tutmuş bireyin içinde ortaya çıkınaya başlaması, evrimde olup bitenlere şöyle dönüp bir göz attığımızda, aslında zaten kaçınılmaz bir gelişme olarak görünmektedir. Böyle bir yansımanın ya da "kopyanın" doğuşu, burada uzun uzadıya sözünü ettiğimiz vejetatif programların oluşmasının öteki yüzünden başka bir şey değildir. Bu yansımalar, sözkonusu biyolojik programların, üstesinden gelmek zorunda oldukları biyolojik görevlerin amaç ve hedeflerine gittikçe daha çok uyum sağlamalarının bir sonucudurlar. Çünkü ister bilerek kollayarak kendimiz oluşturalım, ister hiç farkında olmayalım, önümüze konmuş bir ödevin ya da sorunun çözümünde ortaya amaca uygun öneriler atabilmemiz için, bu çözüm önerilerimiz içinde, sözkonusu ödevin ya da sorunun bir tür imgesi, modeli ya da *kopyası* yer almadan edemez.

Bir kez daha üşüyen organizmanın durumunu ele alalım. Bu organizmanın beyin sapı içinde oturan varsayımsal bir fizyolog, orada olup biten bütün vejetatif süreçlere ve düzenlemelere bakıp, bu beyin sapının sahibinin üşüdüğü sonucunu çıkartmakla kalmayacak, vejetatif düzenleme biyolojik ihtiyaçlara ne kadar eksiksiz ve kusursuz uyumlanmışsa, ödevin ya da sorunun çözümü ne kadar iyi gerçekleştirilmişse, bizim sessiz gözlemleyicimiz de o kadar tutarlı bir yaklaşımla, bu üşüyen bireyin çevresinin kaç derece soğuduğunu saptayabilecektir.

Aynı şey bu anlamda bütün öteki vejetatif sendromlar için de geçerlidir. Bellibaşlı çevre koşullarına uyum sağlayabilmenin yolu, bu koşulların "imgeleştirilmesi", yansılarının kopyalarının oluşturulmasından geçer. Zaten bir canlı, sırf uyum sağladığı için, kendi çevresi hakkında bir şeyler öğrenir, çevreyi deneyim olarak yaşantısına katar. Vücudun anatomik uyumları bakımından da geçerlidir bu. Konrad Lorenz çok haklı olarak, bir balığın yüzgecinin bu anlamda suyun bir "kopyası" ya da imgesi olduğunu, kuşun kanadının, sahibinin uçma ihtiyacını karşılamak için ortamına uyum

sağlamaya çalışırken havanın özelliklerini "kopya" ettiğini söylemektedir.⁽¹⁾

Gerçi beyin sapının içinde saklı vejetatif programlar içindeki görüntüler, ayrıntılardan aşırı biçimde yoksun, netlikten çok uzaktırlar; çünkü bu programlardan her biri, dış dünyanın içinden oyulup çıkartılmış belli bir alancığı, dolayısıyla da tek bir özelliğı içermektedir. Ve "olabildiğince az dış dünya" ilkesi uyanınca, dış dünyanın bu alancıkları ya da noktalarının sayısı, biyolojik bakımdan ille de zorunlu olan ihtiyaçlarla sınırlanmıştır. İşin başlangıcındaki bu koşulları gözönünde tuttuğumuzda, evrimin daha sonraki gelişmesinin, bu ilkel ve daracık biyolojik taban üzerine kurduğı "dış dünyayı imgeleştirici" (yansıtıcı) algılama aygıtının, bu algılama konusundan ne kadar objektif, ne kadar güvenilir bir yansıtıcı olduğı sorusunu da hemen aklımıza getirebiliriz, ama bu tartışmaya şimdilik girmek istemiyoruz.

Düşüncelerimizin izleyeceğı yolda, bu sözünü ettiğimiz bütün sınırlılıklara ve darlıklara rağmen, vejetatif programların imgeleştirici karakterinin de daha o zamanda, beyin sapımızda ister istemez ve bütünüyle belli bir amaçtan uzak şekilde, izler ya da filizler bırakmış oldukları ve bu kalıntılar üzerinde yepyeni bir düzlemin kurulacağı belirtilerinin ortaya çıkmış olduğı gerçeğı büyük bir önem taşımaktadır. Evet hiç istemeden, ilkel de olsa, dış dünyanın yansılarını (görüntüleri) artık bir şekilde beyin sapımızda yerleşmeye başlamışlardı. Bu gelişme, ilk hücrenin gezegenimiz üzerinde görünmesinden yaklaşık 2 milyar yıl sonra, ilk kez, doğrudan dış gerçekliğe bakarak değil de, bu içteki "yansıya" yönelerek davranabilme olanağını getiriyordu.

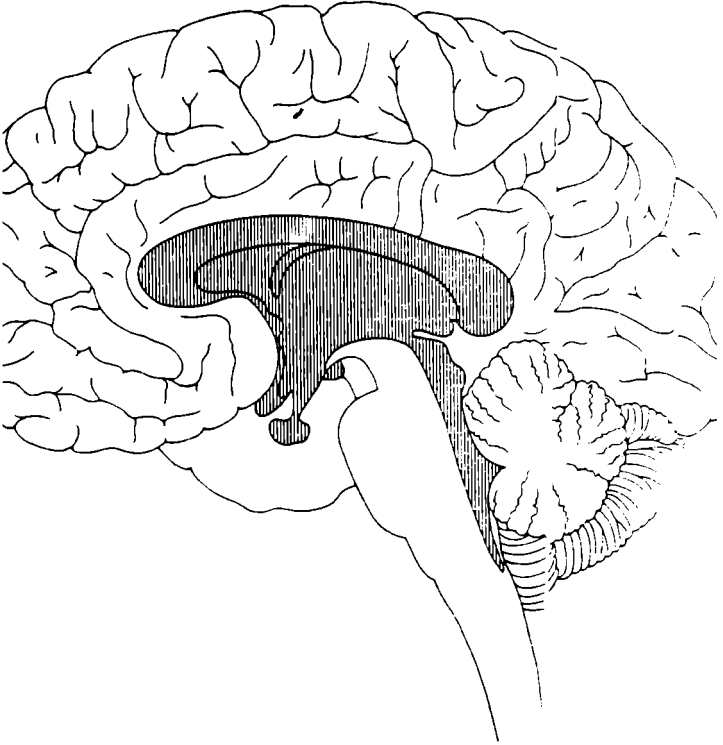
Tek kelimeyle devrimci, çağır açıcı bir gelişmeydi bu. İlk kez organizma için eylemlerinin yüzünü dışa döndürme olanağı ortaya çıkmış, çevreden gelen karşılanması gereken taleplerin doğrudan

(1) *Türlerin kökeni öğretisinin doğruluğı üzerine*, Doğa ve Tıp, 1964, s. 5.

ortaya çıkmasını beklemeden, bunların somut uyarımlar biçiminde organizmaya ulaşmalarından önce, sözkonusu uyarılarla fizyolojik bir hesaplaşmaya girişmeden, ortaya tepkiler koyabilme imkânı doğmuştu. O zamana kadar hayat, bu türden doğrudan uyarımlara tepki olarak bile yorumlanabilirdi. Ama uzun mu uzun bir süre sonucunda, sanki büyülü bir el işe karışıp, dış dünyanın uyarımlarını beklemeden, dış dünya içinde faal olabilme yolunu açmıştı. Gerçi bu olanaktan yararlanmayı sağlayan ön koşullar henüz ortada yoktu, ama bu sadece bir zaman sorunuydu artık.

İKİNCİ BÖLÜM

İkinci Basamak Dış Dünyaya Yönelik Programları



6. Bir Hatanın Kariyeri

Şahinler ve Cıvcıvler

Bundan yaklaşık 45 yıl önce ünlü Hollandalı hayvanbilimci Nikolaus Tinbergen görünürde çok basit bir deney yapmıştı. Kalın siyah kartondan bir haç kesen Tinbergen, haçın üst kısmını kısaltıp, şekli ince bir tahtanın üstüne tutturmuştu.

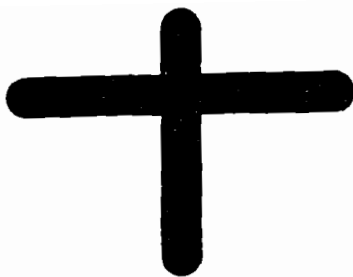
Daha sonra yanına biraz ip ve iki makara alan Tinbergen bu şekli bir çayıra götürmüş, kendisi bir yere gizlenerek, şekli üç metre yükseklikte ileri ve geri doğru hareket ettirebileceği bir mekanizma kurmuş, ardından da bu küçük çayıra hindi yavrularını salan bilimadamı, sonuçları gözlemlemeye başlamıştı.

Hayvanlar birkaç dakika geçmeden bu değişik ortama alıştıktan ve etrafta yiyecek bir şeyler aramaya başladıktan sonra, Tinbergen gizlendiği yerden elindeki mekanizma sayesinde kara haç şeklini yavaş yavaş cıvcıvlerin üzerinde dolaştırmaya başladı. Cıvcıvler bu kara siluetin tepelerinde süzüldüğünü görür görmez yem arama işini bir yana bırakarak ciyaklaya ciyaklaya, korkuyla sağa sola kaçışmaya başlamışlar, buldukları çalılıarın altına can havliyle kendilerini dar atmışlardı. Tinbergen, deneyin sonucunda zaten umduğunu bulmaktan memnun bir şekilde şu notu düştü def-

terine: "Havadan gelen bir düşmana karşı gösterilen kaçma tepkisi"

Yarım saat sonra hayvanlar gizlendikleri yerlerden ürkek ürkek çıkmaya başladılar. Korkuları geçmişti. Deneycimiz bir kez daha elindeki mekanizmayı harekete geçirdi. Ancak bu kez maketin yönünü ters çevirmişti. Bu uygulama sırasında az önceki panikten eser yoktu ortada. Gerçi civcivler ilginç nesneyi gene anında tepelerinde süzülürken görmüş, boyunlarını içe çekerek onu dikkatle izlemeye başlamışlardı, ama ardından yiyecek bir şeyler aramaya koyulup, tepelerinde dolanan nesneyi umursamaz olmuşlardı. Araştırmacımız bu kez de saklandığı yerde memnun memnun notlarını alıyordu, çünkü bu sonuç da tam onun beklediği sonuçu.

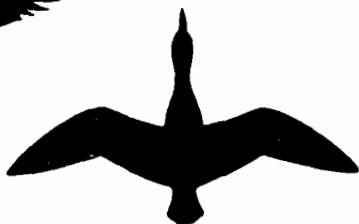
Elbette bu davranış farklılığına yol açan, nesnenin uçuş yönünün değişikliği değildi. Tinbergen işin yönle falan ilgisi olmadığını kolaylıkla kanıtlayabilecek durumdaydı. Mekanizmayı değiştirip karton şekli civcivlerin üstünden sağdan sola ya da soldan sağa uçurarak, yönün tayin edici bir unsur olmadığını saptamak işten bile değildi. İşin püf noktası bambaşka bir yerde yatıyordu çünkü, küçük bir ayrıntıda: Araştırmacı, haçın kısa ucu burna gelecek şekilde haçını hareket ettirdiği her durumda, hayvanlar büyük bir paniğe kapılıyor, ama aynı haç, uzun tarafı öne gelecek biçimde hayvanların üstünden süzüldüğünde, hayvanlarda hiçbir şaşkınlık, hiçbir korku belirtisi görülüyordu. Hiç kuşku yoktu, Tinbergen, deneyin yol açtığı ve gerçeklik izlenimi yaratan durumda, ortaya çıkan kaçma tepkisinin başlatıcısı olma özelliği taşıyan bir uyarımı kolayca çağrıştıracak kadar etkili, basitleştirilmiş bir "maket" tasarlayabilmeyi başarmıştı. Bu uyarıma verilen cevapların, gösterilen tepkilerin niçin değişik olduğu sorusu da, maketin bu sade ama o ölçüde güçlü temsili karakterinde yatıyordu. Haçın kısa ucu, uçuş yönünün önünde olursa, bu hayvanlarda kaçma tepkisine yol açıyor, "uzun ucun öne gelmesi" durumunda ise, hayvanların kılı kıpırdamıyordu.



maket



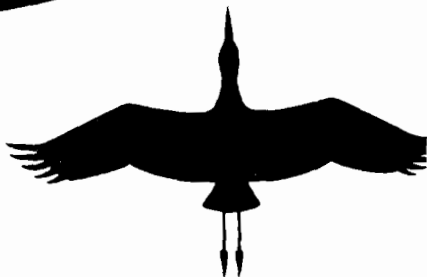
doğan



ördek



şahin



balıkçıl

Bu farklılık, hemen çoğumuzun belki ilk okuyuşta kendiliğinden yakalayabileceği, civcivlerin ise zaten sistematik olarak yararlanırları belli olan bir sınıflandırma olanağı sunuyordu aslında. Sebcebi ne olursa olsun, özellikle deneyin yapıldığı orta Avrupa ülkelerinde yaşayan ve potansiyel bir tehlike oluşturan büyük kuşlardan, uzun ve dar bir boyuna sahip olanların hemen tümü zararsızken, yırtıcı kuşlarımızın hemen tümü kısa boyunludurlar. Bunu bildikten sonra, civcivlerin kısa ucu öne gelen siluetten ödleri patlarken, maketin uzun ucuyla üzerlerine gelmesine tepkisiz kalmalarında artık anlaşılmayacak bir yan kalmamış demektir.

Hayvanların gösterdiği tepkinin belli bir amaca karşılık geldiği ve nedeni olduğu apaçık ortadadır. İyi de bu tepki nasıl gerçekleşmektedir. Civcivler, kısa bir boynun "tehlike" anlamına geldiğini ya da tersini nereden bilmektedirler. Tinbergen sayısız deney sonucunda, karşılaştığı şeyin doğuştan bir tepki olduğundan kesinlikle emin olmuştu. Hızla duyulan deneyi tekrarlayan meslektaşları Tinbergen'e katılmaktaydılar.

Yorumlar, civcivlerin, bir yırtıcı kuşun uçuş halindeki görüntüsünü doğuştan getirdikleri yolundaydı. Dolayısıyla bu karakteristik silueti görür görmez, kendiliğinden kaçma tepkisi harekete geçmekteydi. Tıpkı uygun bir uyarıma karşılık gelen belli bir tepkinin başlamasında olduğu gibi. Bir tür "görüntü", bir tür resim, kabataslak sadece konturlarıyla varolan bir kopyanın, beyinde doğuştan getirilmiş bir anı olarak içerildiği varsayımı, hani aslında kolay yener yutulur bir lokma değildi ama, bilimadamları, olup biteni yorumlayacak başka bir yol da bulamamaktaydılar.

Bu pek de alışıldık sayılmayacak tezi denetlemek ve sınamak için herkes canını dişine takmıştı. Civcivleri yapay kuluçkalama yoluyla yumurtadan çıkartıp, büyüklerden yalıtarak belli bir gelişme aşamasına getirirken, böylece muhtemel bir "öğrenmenin" de yollarını kesmeyi bile denemişlerdi. Hiçbir şekilde ne annelerinden ne de başka bir türdeşlerinden, "kısa boyunlu uçan nesnelerin"

tehlikeli olduğu deneyimini edinmelerine, küçük bir öğrenmeye fırsat bırakılmamıştı. Ama civcivler, yumurtadan bir iki gün önce de çıkmış olsalar, derslerini inanılmaz bir kusursuzlukla bilmekteydiler.

Gelgelelim bütün bu çabaların verdikleri sonuçları hiçe sayarcasına, 10 yıl sonra, o zamana kadar kaçınılmaz kabul edilen bu açıklamanın iler tutar yanı olmadığı birden ortaya çıkıverdi. Civcivlerin şaşırtıcı ölçüde amaca hizmet eden, onları koruyucu bu davranışlarının sanılandan çok farklı bir yoldan gerçekleştiği anlaşıverdi. Hayvanların genetik yoldan öyle bir "görüntü", bir tür yırtıcı kuş "imajı" devralmaları söz konusu değildi. Zaten genetikçiler de işin bu püf noktasına bir türlü akılları yatmadığından, açıklamalardan oldum olası rahatsızlık duyagelmişlerdi. Doğa, gerçekte genç civcivleri korumak için bambaşka bir çareye başvurmuştu. Kullandığı mekanizmalar sanılandan çok daha basitti, ama zaten bu basitlikten ötürü de son tahlilde insana küçük dilini yutturacak cinstendi.

O zamanlar henüz ünlü Alman hayvan ve davranış bilimcisi Konrad Lorenz'in genç bir asistanı olan Wolfgang Schleidt, günün birinde şaşkınlıktan ağızları açık kendisini seyreden meslektaşlarına, uzun boyunlu maketlerden çığlık çığlığa kaçışan civcivler gösterdiğinde, o zamana kadar kabul edilegelmiş olan tezin de işi bitmişti. Laboratuvardan dışarıya çıkartılan bu civcivler, önlerine gelen her kazdan ödleri patlarken, tepelerinde uçan doğan kuşundan ya da şahinden hiç korkmamaktaydılar. Bu hayvanları dışarıda bir iki gün kendi başlarına bıraktıktan sonra, aslında türleri için anormal sayılacak bu davranışları da kendiliğinden geçiyordu. O andan itibaren genç normal civcivler gibi, kısa boyunlu kuşlardan korkmaya başlıyorlardı.

Daha bu basit gösteri bile, söz konusu kaçma tepkisinin belli uçucu silüetlere gösterilen doğuştan bir tepki olduğu görüşünü çürütmeye yetmişti. Genç bilimadamı, Tinbergen'in deneyini tekrar-

larken, civcivlerini sadece kendi türlerinden değil, onların davranışlarını etkileyebilecek *bütün* doğal uyarımlardan yalıtmaya dikkat etmişti. Denetim deneylerinden önce hayvanları hangi uyarımların etkileyeceği bilmediğinden, Schleidt onları bütün doğal çevreden radikal bir biçimde yalıtmış, büyük, penceresiz bir mekânda, yapay ışık altında yapmıştı deneylerini.

Bir yapay kuluçka otomatından çıkan civcivler, deney sonuna kadar her türlü doğallıktan yalıtılmış bu mekânın içinde kalıyorlardı. İşte Schleidt bu koşullar altında, gerçekten deneyimsiz civcivlerin, gökte uçan her şeyden korktuklarını saptamakta gecikmemiştir: siyahı yuvarlak plakalar, haç biçiminde maketler; uçları kısa olsun, uzun olsun, hangi yönden gelirlerse gelsinler, hayvanları korkutmaya yetiyorlardı. Gelgelelim görünüşleri değişik maketleri *farklı sıklıklarda* civcivlerin karşısına çıkartınca iş değişiveriyordu anında. Hayvanların oldukça gelişmiş bir optik belleğe sahip oldukları ve kendilerine daha sık gösterilen şekillere ya da maketlere hızla alıştıkları apaçık belli oluyordu.

Bu saptamalar Tinbergen deneylerinin sırrını çözmeye de yetmişti. Schleidt olup biteni şöyle açıklıyordu: Civcivlerine, boynu küçük maketleri, boyunları öne gelecek şekilde günlerce tek bir yönde uçurarak tanıtmıştı. Sonunda civcivler bu "uçuş görüntüsüne" iyice alışmışlar, bir süre sonra artık bu gösteriye tepki bile göstermez olmuşlardı. Tersine alışmadıkları, uzun boynu öne gelecek şekilde uçan maketler, hiç tanımadıkları için onları paniğe itmeye yetiyordu. Dahası, bu hayvanları açık bir yere bıraktıklarında, uzun boyunlu hayvanlar olan kazlardan da korkuyor, ancak aradan birkaç gün geçtikten sonra onlara da alışıyorlardı.

Bir Hatanın ya da Kusurun da İki Yüzü Vardır

Doğada istisnasız her şey dahiyane yürümektedir. Oysa burada karşılaştığımız durum, kimi muzicelere inanların bile, şöyle bir du-

rup, buralarda bir şeyler yoksa ters mi gidiyor, diye sorabileceği durumlardan biridir. Ama aslında her şey yolunda gitmektedir gene de. Burada doğanın, hiç de hoş sayılmayacak bir durumu, alabildiğince işe yarar bir duruma çevirme, böylelikle alabildiğine karmaşık biyolojik bir sorunu en basit yollardan çözebilme becerisine ancak hayranlık duyulabilir.

Şer bir durumu hayırlı bir duruma çevirmek; gerçekten de yumurtadan henüz çıkmış civcivlerin tehlikeli uçan nesneyi tehlikesizden ayırt etme becerilerinin temellendiği mekanizma, bildiğimiz "alışkanlık" olayından başka bir şeye dayanmamaktadır. Gelgelelim ilk bakışta alışkanlık, biyolojik bir fenomen olarak bir kusur, sinir sistemine içkin bir işlev hatası gibi görünmektedir.

Sıradan uyarım kaydetme olayının nasıl olup da alışkanlığa dönüştüğünü tasarlamak pek güç olmasa gerekir. Organizmanın herhangi bir yerindeki bir alıcı, uyarım toplayıcı bir "ölçme duyurgacı", hücrelerden ya da hücre parçalarından oluşmuştur. Onun da bir madde özümsemesi vardır, protein sentezi yapar ve enerji harcar. Kendisine gelen özgül bir anahtar uyarımı kaydedip bunu kendisiyle bağlantılı merkeze yollarken, uyarımı bir elektrik sinyaline dönüştürür; bu da iş demektir; bu çalışma ona ek bir enerji tüketimi zorunluğu yükler. Fazladan glikoz, ATP ve başka enerji sağlayıcı kaynakları kullanır. (Bilindiği gibi ATP, adenosin trifosfatın kısaltılmış simgesidir. ATP, kolaylıkla parçalanıp, nispeten fazla enerji açığa çıkartan bir bileşimdir. Bu nedenle bütün canlı hücreler, kendilerine besinlerle ulaşan enerjiyi ATP inşasına harcayıp, daha sonra yeri geldiğinde bu molekülü parçalayarak gerekli enerjiyi karşılarlar.) Ancak alıcının enerji kaynakları herhalükarda sınırsız bir büyüklükte olmadığından, sözkonusu alıcı, belli ve kısa bir süre içinde, aynı uyarıma çok fazla maruz kalınca, bu uyarımı gerekli yerlerle ulaştırmakta yetersiz kalabileceği gibi, sonunda kılını bile kıpırdatamayacak duruma gelebilir.

Sonucu günlük yaşantımızın deneyimlerinden hepimiz biliyo-

ruz. Bir odayı dolduran berbat bir kokuyu, bir süre sonra fark bile edemeyecek duruma geliriz. Bir barda ya da discoda yanımızdaki insanın değişik ışıklar altındaki anormal yüz rengine kısa sürede alışırız. Kendini özenle gözlemleyen biri, şu deneyimi de sık sık edinmiştir: Uzun süre hareket etmeden oturmuş ya da bir yerde durmuşsak, ya da uzanıp yatmışsak, hareketsiz duran vücut parçalarımızdan herhangi birinin o andaki konumunun ne olduğunu hemen ayımsayamayız. Ama diyelim ki o bacağımızla ya da parmağımızla yapacağımız küçük bir hareket, bize sözkonusu vücut parçalarının ne konumda olduğunu göstermeye yetecektir.

Bu durumlarda, değme, dokunma ve hareket duyumuz aracılığıyla deri ve kaslarımızda ortaya çıkan "enformasyon" bir süre için ortadan kalkmıştır. Hareketsizliğimiz, uzun süre için kendi kendisiyle özdeş kalan bir uyarım durumunun monotonluğunun ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Ne var ki, kendi kendisiyle özdeş (aynı) kalan (sözgelimi hep hareketsizlik enformasyonu veren bir uyarım) sonuçta "alışkanlığa" götürür bizi: (Örnek durumda) derideki dokunma alımlayıcılarının herhangi bir enformasyonu iletmemesi durumu sözkonusudur. Gelgelelim küçük bir hareket –yol açtığı yeni uyarımların çokluğu nedeniyle– enformasyon akışının yeniden başlamasına yeter.

Bütün bunlar ilk bakışta bir kusurun, bir yetersizliğin belirtilelerini andırmaktadırlar. Biyolojiye özgü enformasyon sistemlerinin olumsuz bir niteliğiyle karşı karşıya bulunduğumuz izlenimini edinebiliriz. Örneğin, teknik haberleşme sistemleri bu tür durumlarda hiçbir şekilde yorulup devreden çıkmazlar. Aktardıkları enformasyon istediği kadar tekdüze, gelen uyarılar istediği kadar aynı olsun, bu onların umurunda değildir. Ama olup bitene biraz objektif bakmak istersek, "alışkanlık" burada sıraladığımız nedenlerden ötürü biyolojik sistemlerin kaçınılmaz bir özelliği olarak da belirlemektedir. Asıl şaşırtıcı ve hayranlık uyandıran yan, doğanın, bu kaçınılması tamamen olanaksız sisteme içkin kusuru, kendisi için bir avantaja döndürmesinde yatmaktadır.

Bu da gene evrimin karakteristik bir özelliğidir. Hep söylediğimiz gibi evrim, önünde hazır bulduğu malzemeyle çalışabilir. Bu malzemeyi, hataları, sevapları, kusurları ve yanlışlarıyla, artık nasılsa öyle kabul etmek zorundadır. Doğanın bütün buluşları, bu türden hata ve kusurların belirlediği başlangıç koşulları ile, karşılamaya çalıştığı biyolojik ihtiyaçlar arasında kurduğu uzlaşmaların bir sonucudur. *Biz, bütün öteki canlılar gibi, şu halimizle, önceden tasarlanmış bir planın sonucu olmayıp sürekli olarak ve ancak ortaya çıktıktan sonra düzeltilen kusurların ürünüyüz.*

Gelgelelim evrimde hata ve kusurlar –bütün teknolojik sistemlerden farklı bir tutumla– o zamana kadar izlenegelmiş ve bu kusurlara yol açmış yolun tümünden terk edilmesiyle ve yepyeni yöntemlerin devreye sokulmasıyla giderilmezler. Çünkü evrimin ya da doğanın böyle çalışabilmesi, yeni yolları deneyip başka yöntemlere başvurabilmesi için, önceden belli bir amaca ulaşmak üzere hazırlanmış bir planın, enikonu saptanmış bir hedefin varlığı şarttır. Ancak böyle bir hedefin varolması durumunda, mevcut olanakların içinde bu hedefe giden yolu açacak olanların seçilmesi, yolu tıkanların ayıklanması sözkonusu olabilir. Gelgelim biyolojik gelişme bu türden hedefler tanımaz.

Evrimin stratejisi

Evrimde işler –en azından bizim anlayışımıza göre– tepetaklak edilmişlerdir. Biyolojik gelişmede ortaya çıkan kusur ve hatalar, gelişmeyi sınırlayan etmenler, ayıklanarak ortadan kaldırılmaz, bunların ortaya çıkmasını önleyemeyen evrim, bunlardan yararlanmanın yoluna gider. *Bu anlamda amaca uygun düşmeyen hataların –zaten böyle bir amaç olmadığına göre– ayıklanması değil, tersine hataların amaçlaşması sözkonusudur da diyebiliriz.* Başka deyişle, izlenecek yol yöntemi belirlemez, tersine mevcut etmenlerin işlevlerinden oluşan yöntemler, yolu belirlerler. Bunun da işe yaramadı-

ğđ durumlarda, evrim o alandaki girişimlerine son verip, deneyini durdurur. Bu, sözkonusu türün yok olma kararının alınmasıyla eşanlamlıdır.

Bu kurala göre yol alan gelişmenin ürünü olan biz insanların, bu yöntemi eleştirme hakkımız yoktur. Bilinçli eylemlerimizi, daha esnek görünen ve daha az zamana ihtiyaç duyan stratejilerin yardımıyla planlayabilme özgürlüğümüzü bu yöntemle borçluyuz. Ayrıca, evrimin –böylesine baştan kara yol aldığı izlenimi veren zorlama bir gelişmenin– üstesinden geldiğı onca sorunu, yaptığı hayranlık verici buluşları düşündükçe, bize bu yöntemi takdir etmek düşer.

"Bir yanlışın düzeltilmesi" konusunda bu yöntemin ne kadar hızlı ve başarılı işlediğini anlayabilmek için, belli bir *uyarıma alışma* dediğimiz duruma biraz daha yakından bakmamız yetecektir. Böyle bir örnek, bize, biyolojik sistemlerin kendilerine özgü, karakteristik niteliklerinden kaynaklanan, belli bir ölçüde fiziksel-kimyasal hata ve kusurların, evrim tarafından, çoktan bütün organizmanlara yol gösterici birer ilkeye dönüşebilecek şekilde nasıl *işlevselleştirdiğini* göstermek bakımından çok ilginçtir.

Burada söylenenleri iyice kavrayabilmek için de en başta uyarım ile dış gerçeklik, uyarım ile dünya arasındaki ilişkinin ne türden bir ilişki olduğu konusunda biraz kafa yormamız gerekecektir. Eskiden duyu-fizyologlarının bile işin aslını astarın pek bilmeden sandıklarının aksine organizmanın üzerine rasgele düşen her dış etkinin organizma tarafından bir duyu-uyarımı olarak kaydedilmesi ve bu uyarıma herhangi bir şekilde karşılık verilmesi kesinlikle sözkonusu değildir. Böyle bir sınırsız, ayıklamasız etki-tepki sisteminde, bugün bildiğimiz biçimiyle bir hayat asla varolamazdı. Dünya, yağmur gibi yağın uyarımların bombardımanı altındaki varoluşun kaosu içinde boğulup giderdi.

Oysa hayat, bu türden bir kaosa tepki gösterip ayakta durabilme çabasından çok öteye geçmiş bir organizasyondur. Biyolojik

perspektiften baktığımızda, gelişmiş organizmanın birçok yeteneğinin yanı sıra, bir bakıma çok üst düzeyde ve kendisi için çok tipik bir soyutlama ve tasnif etme yeteneğiyle donanmıştır. Bu yetenek ona, gerçekte varolmayan, ama ancak böyle bir yapay girişim sonucu ortaya çıkan bir durumun, *düzenlilik* durumunun avantajlarını kullanma olanağı verir. Gerçekten de, inorganik süreç ve olayların tekrarlanabilme ve kendi kendileriyle aynı kalabilme özelliklerini istatistik bir değerlendirmeye tabi tuttuğumuzda, geçici bir süre için de olsa, kendi konumunu koruyup sürdürebilen süreçler, düzenli, kurallı süreçler olarak tanımlanabilirler. Öyleyse düzen dediğimiz şey, zaman içinde sürekliliğini, ilişkilerinin bütünlüğünü koruyabilen bir biçim, kendi içinde ahenkli bir işlevler toplamı, uyumlu bir faaliyet ve tepkiler birliği olarak tanımlanabilir. Ama işte bu tanımlama gerçekliğe yapay bir müdahale, ona dıştan getirilmiş tasnif edici bir zorlamadan başka bir şey değildir.

"Düzenlilik" gibi bir durumun varolduğu savlanması ile ortaya çıkan kimsenin, sözkonusu süreklilik ve denge durumunu "okuyabileceği" bir göstergeye, bir karşılaştırma verisine, bir tür "sıfır" noktasına, dış olay ve nesnelerin dur durak tanımayan değişme ve başkalaşmaları süreci içinde, rotasını çevirebileceği bir tür ilintileme sistemine ihtiyaç duyacağı da kesindir. Bu değişme ve dönüşmelerin kuralsız, düzensiz akıp gittikleri izlenimini edindiğimiz yerde, böyle bir sıfır noktasının, böyle bir ilintileyici sistemi yakalamanın tek yolu bulunmaktadır: O da ortalama değer, yani istatistiki olarak elde edebileceğimiz bir ortalama bulmaktır. *Kısacası, düzen, ancak böyle yapay bir müdahaleyle kaosun içinden çekilip alınabilecek bir ilişkiler durumudur.* İstatistiki olarak kuralsız, gelişigüzel görünen bütün değişme ve süreçleri yok sayıp, zorlama bir soyutlama faaliyetiyle edindiğimiz o sıfır noktasından, o ortalamadan sapan her şeyi kaydedip, bunları düzensizliğin hanesine yazmaktan başka bir yolu bulunmamaktadır düzeni yakalamanın.

İşte alışmışlık dediğimiz olay da aynen böyle "işlemektedir"

Çok temel bir düzlemde ve zorunlu madde özümseme süreçlerinin sonucu olarak ortaya çıkan alışmışlık hali, mevcut çevre koşullarından türeyen organizmaya yönelik etkilerin büyük bir bölümünün hep tekrarlanan uyarımlar olarak ortadan "yok olmalarını" sağlar. Gerçekten de, bu uyarımlar, değişmez oldukları ve bu özelliklerini uzun süre korudukları için, öteki deyişle "düzenli" etkiler kategorisine girdiklerinden, onların varlığına alışmış organizma onları kaydetme zahmetine girmez. Bu "alışıldık" etkiler, sırf alışıldık oldukları için elenirler; yani duyuların ilgisini çekmezler.

Çevrenin onca etmeni arasından sadece çok sınırlı sayıdakiler, organizmaya etkiyebilen uyarıcılar olarak işlevseldirler: Yeni ortaya çıktıkları için, o zamana kadarki durumu değiştirebilecek nitelikte olanlar. Bir organizmanın yaşadığı, yaşıntılar ve deneyimler edindiği her an, mevcut doğal çevrenin koşullarına optimal uyum sağladığı anlardır. Ama işte bu, yaşamak için zorunlu olan uyum sağlama faaliyetinin yerine getirilebilmesi ve de bu uyumun sürdürülebilmesi için, –uyum sağlanmış çevredeki değişimleri de bu uyumun içine katabilmek amacıyla– bu değişikliklerin kaydedilmesi, öteki deyişle alımlanması yeterlidir. Öyleyse, gerek yaşamak için gerekse de bu yaşamının atlanmaz koşulu olan çevreye uyum sağlama faaliyetinin yerine getirilebilmesi için etkili olan uyarımlar, dış dünya gerçekliğinin belli bir andaki sürekli durum ve koşullarının sonuçları değil tersine bu koşullardaki değişikliklerin ürünüdürler.

Başlangıçta basit uyarım kaydetme düzleminde, sistemin koşullarından kaynaklanan kaçınılmaz bir dezavantaj olarak ortaya çıkmış bulunan "belli koşullara alışma özelliğini", yön verici bir seçme ve ayıklama ölçütüne, bir kıstasa dönüştürmekte, evrimin ne kadar başarılı olduğunu anlayabilmek için, gelişmenin ilerki aşamalarında bu dezavantajı, üstüne üstlük koruyabilmek için gösterdiği çabalara bakmak yeter. Başlangıçtaki herhangi bir engel bir yerden sonra korunarak tam da evrimin taşıyıcı ilkelerinden birine

dönüştürülmektedir. Öyle ki, gelişmenin daha sonraki aşamalarında, sırf bu "alışmış olma" davranışını evrim kendisi, bir bakıma yapay yollardan sağlayabilmek için, alabildiğine karmaşık mekanizmalar bile oluşturmuştur.

Bunun en etkileyici örneklerinden biri renk algılama mekanizmamızdır. "Beyaz"ın, renklerden yoksunluk anlamına gelmediğini Newton ünlü prizma deneyiyle daha o zaman ispat etmiştir. Tam tersine, beyazı algılayabilmemiz için, görülebilir ışık spektrumu içindeki *bütün* dalga boylarının (frekansların) bir nesne tarafından (bir ortam aracılığıyla) aynı ölçüde yansıtılması zorunludur. Newton, prizmasıyla güneşin beyaz ışığını gökkuşağının renklerine ayırıştırabilmiş ve beyaz diye gördüğümüz rengin aslında gökkuşağının renklerinin bir karışımı olduğunu göstermiştir. Gerçekten de, doğada "beyaz" diye bir şey yoktur. Biz görülebilen ışığın dalga boylarının farklı dağılımlarıyla karşılaşp bunları ayrı ayrı renkler olarak algılarken, bu farklılığın ortadan kalması, sözkonusu frekansların eşit ölçüde dağılması durumunda, beyazlık izlenimi ediniriz. Ve bu frekanslar en düzenli dağılımını güneş ışığında bulduklarından, bu ışık bizim gözümüz için beyazdır. Güneş ışığı, dünyayı ve gerçekliği içinde gördüğümüz doğal aydınlık ortamını oluşturduğundan, istatistik olarak güneş, bizim için ortalama ışık değerini, öteki sapmaları yakalamızı sağlayacak *sıfır* noktasını sağlamaktadır. Burada sıfır noktası beyaz, bundan her türlü sapma, renktir.

Evet, doğa burada da şu sözünü ettiğimiz eski ilkeyi iş başında tutmaktadır; alışılmış, ortalama durumu, yani düzenliliği, sıfır olarak değerlendirme ilkesidir bu. Ve bu bağlamda bu ilke şöyle işlemektedir: Sözünü ettiğimiz ortalama durumun varolması halinde nesnelerin rengi ortadan kalkmaktadır. Biz de bu durumda renksizlik niteliği olan "beyaz" duyumunu algılamadan edemeyiz artık. Ancak renk algılarının sözkonusu olduğu yerde, "alışmış olma" biçiminde tarif ettiğimiz mekanizmanın dışındaki çok karmaşık me-

kanizmaların gerek gözün ağ tabakasında gerekse beyinde faaliyette geçtiklerini de unutmamamız gerekmektedir.

Bu bağlamda gene sayısız örnek ve kanıt sunmak mümkündür. Alışmanın, evrimce, milyonlarca yıl içinde ne mükemmel bir biçimde geliştirilmiş olduğuna bir örnek gene Schleidt'ın bir başka deneyiminden gelmektedir. Schleidt, civcivlerini, aynı yükseklikteki ses tonuyla uzun süre korkuta korkuta, ortaya gene bildiğimiz alışma durumu çıkmakta, hayvanlar, kendisiyle özdeş kalan uyarıma, sonunda daha az tepki göstere göstere, ona karşı iyice duyarısızlaşmaktadırlar. Gelgelelim deneyci, aynı sesin tonunu değiştirmeden, şiddetini azaltıp, onu daha alçak yaymaya başlar başlamaz, hayvanlar panik içinde sağa sola kaçmaya başlamaktadırlar.

İşte bu deney, alışmanın, uyarımları alamayacak kadar yorgun ve bitkin düşme, enerji olarak tükenme gibi bir olayla en ufak ilintisi bulunmadığını olabilecek en sade yoldan göstermektedir. Fiziksel olarak daha öncekinden daha güçsüz ses tonunun böylesine güçlü bir tepkiye yol açmasının biricik nedeni, o ana kadar süre gelmiş durumun *değişmesidir*. Bu örnekte, alışkanlık artık olumsuz şöhretinden sıyrılmış, harika bir değer dönüşümü yaparak, organizmanın, çevreye uyum sağlama faaliyetinin yönlendirici etmenleri ve ilkeleri arasına girmiştir.

Kendi yaşantı dünyamızda da bunun sayısız örneklerini bulabiliriz. Bizi korkutan da, yüksek bir sesin ortaya çıkışındaki anilik değildir sadece. Objektif olarak, bir önceki alıştığımız duruma göre ondan uyarının bakımından daha yoksul ya da daha zayıf olan uyarıcıların, bizi etkilemesi pekala mümkündür. Örneğin gürültü patırtının birden kesilmesiyle ortaya çıkan ani sessizlik gibi. O ana kadar farkında bile olmadığımız gürültülerin, ansızın ortadan kalkmasıyla, heyecanlanmadan edemediğimiz gerçeği, iyi korku ve cinayet filmi yönetmenlerinin çok akıllıca kullandıkları bir malzemeye zemin hazırlar.

Bütün bunlar, çok özgün bir biyolojik yorulma, bitkin düşme

olayının, bir hatanın ya da kusurun, evrimdeki kariyerini tamamlama serüveni boyunca, devrim yapıcı, yepyeni bir yönlendirme mekanizması derecesine tırmanmasına şaşırtıcı bir örnektir. Daha önceleri organizmaların hücreleri, zarlarının özel yetenekleri sayesinde çevrenin belli başlı özellikleri arasından seçim yapabilmekteydiler. Organizmanın içindeki madde özümseme süreçlerinin yürütülebilmesi için zorunlu olan molekülleri ve enerji biçimlerini dış dünyadan içeriye yollayabilmiş, gerekli ayarlama ve tanıma işlemlerini gerçekleştirebilmişti bu hücreler.

Oysa şimdi, getirdiği olanaklar bakımından bu zarların yeteneğinin fersah fersah ötesine geçen yepyeni bir seçip ayıklama ilkesi, evrimin o zamana kadar yabancı olduğu bir biçim ortaya çıkmaktaydı. Bu ise hiç de öyle azımsanacak bir adım değildi. *O zamana kadarki faaliyetlerden farklı olarak, hücrenin içine yollanan, bundan böyle madde ya da enerji değil, organizmayı dış dünyadan ayıran zarın dışında olup biten süreçlere ilişkin enformasyondur.* Bireyin, kökeni bu kadar sade ve basit bir enformasyon toplama mekanizması sayesinde canlı, organik çevresindeki düzenin içine ne kadar kusursuz ve mükemmel bir biçimde yerleştiğini, Tinbergen'in deneyi bize göstermektedir.

Bu deneyle ilgili, bu bölümün sonunda birkaç şey daha söylememiz yerinde olacaktır. Nasıl olmuştur da Tinbergen'in civcivleri boynu uzun maketlerden korkup kaçmamışlardır? Üstelik yumurtadan çıkmalı daha bir iki gün olduğu halde, böyle bir tepki göstererek, deneyimli davranışbilimciyi bile yanıltarak, bu silüetin, hayvanların belleğinde doğuştan bir görünüm, bir imge olarak yer aldığı biçimindeki yanlış sonuca varmasına yol açmışlardır. Geldiğimiz noktada bu sorunun yanıtı alabildiğine basitleşmiştir artık. Tinbergen, gerçi deney civcivlerinin kendi türdeşleriyle her türlü ilişkisini kesmişti. Ancak deneylerini yaptığı çayırda ortalık kazlardan ve ördeklerden geçilmiyordu. Deney hayvancıkları, bunlara, uçuş sırasındaki halleri ve görünümleriyle bile, iyice alışacak fırsatı bul-

muşlardı. Bu da yeterliydi. Çünkü civcivler, deneylerin ilk gözlemcilerinin sandıkları gibi, "zararlı", "zararsız" kriterine göre davranmıyorlar, tepkilerini bu kıstaslara göre ayarlamıyorlardı. Davranışlarını yönlendiren biricik enformasyon, çevreden gelen uyarının *ortalama sıklığıydı*.

Bu salt sayısal, niceliksel enformasyonun, onca doğal koşul arasından daha yumurtadan çıktıktan 24 saat geçmeden, biyolojik bakımdan amaca uygun, anlamlı bir davranışa yol açabilmesi, nedeni çok başka yerlerde yatan ikinci bir niceliksel birikim sayesinde mümkün olmaktadır. Anlayacağınız, bu durumda, *alışma* yeteneğinin biyolojik bakımdan işe yarar, amaçlı bir sonuca götürebilmesi için, çevreden doğan ve şahin kuşlarının kaz ve ördeklerden daha seyrek varolmaları gerekir. Aksi halde, ortalamaya yönelen alışkanlık, türün zararlı düşmanlarına "iyi gözle" bakılmasına yol açacaktır. Gelgelelim, doğada bir türe zararlı olan türün ille de onun çevresinde seyrek bulunması diye bir kural kesinlikle yoktur. Yoksa var mı? Bitkisel yiyecekler, etsel besinlerden daha kolay bulunmuyor mu doğada? Bu yüzden otoburlar dünyada etoburlardan çok daha yoğun bir dağılım gerçekleştirmemişler midir? Besin azalana kadar, nüfusları arttıkça artar otoburların. Oysa etoburlar görece çok geniş bir alanda, nispeten az besin bulabilme gibi bir talihsizlikle başbaşıdırlar. Dolayısıyla yeryüzündeki sayıları da, nispeten otoburlara göre azdır. Ve kendisi de sırf etten beslenen biri için gene en tehlikeli rakip etten beslenen ötekilerdir.

Bunu söylemekle mantık çemberimizi gerçekten de boşluksuz, eksiksiz kapamış mı oluyoruz? Öyle görünüyor. Ama gene de bu açıklamalarımızla işi hallettiğimizden pek emin olmasak iyi olur. Bu türden birey ile çevresi arasındaki ilişkilerin sözkonusu olduğu yerlerde neyi kaba ve sıradan bulacağımız, neye hayranlık duyacağımız, bize bağlı olduğu için, bu yargılarımızda hep aslında elikolu bağlı biri olarak davrandığımızı unutmamamız gerekir. Çünkü bir yargıya varırken, kullandığımız ölçütün objektifliğini, geçerlilik

durumunu değerlendirebilecek verilerden tamamen yoksunuz; bir ilişkiyi niçin kaba, sıradan bulurken, ötekinde mkemmek dediğimizi nesnel olarak açıklayabilecek durumda değiliz. Zaten nasıl mümkün olabilir ki böyle bir şey; bizim kendimiz de daha doğrusu, karşılaştırma ve yargıya varma yeteneğimiz de, ilkece, açıklamak üzere üzerinde kafa patlatıp durduğumuz mekanizmaların benzerlerinin yardımıyla çalışmıyorlar mı?

7. Duyuların Yarışı(*)

Bitkilerin Gözleri Yoktur

Bitkilerin gözden yoksun oluşlarının akla yatkın bir dizi nedeni bulunmaktadır. Bu açıklamalar içinde en sadesi, bitkilerin hareketsiz oldukları için göze ihtiyaçları bulunmadığı biçimindeki açıklamadır. Bu yaklaşım istediği kadar kaba görünsün, ilk ağızda akla gelebileceğinden çok daha geniş erimli sonuçlara götürür bizi. Bitkinin hareketsizliği, hiç kuşkusuz onun beslenme tarzıyla ilintilidir. Çünkü bitkiler, başka hayatları yok etmeden beslenebilen bir-cik dünya canlılarıdır.

Bunu onlardan başka kimse yapamaz. Bütün bitkiler, topraktan ve atmosferden çekip aldıkları inorganik maddelerle idare edebilir, besin ihtiyaçlarını karşılayabilirler. Enerjilerini bilindiği gibi güneş ışığından sağlarlar; aslında tersinden yapmalıydık tanımı: Enerjilerini bu yoldan sağlayabilen bütün canlılar, bitkidir. Bu açıklama, onların tanımları arasında önemli bir yer tutar. Öteki bü-

(*) Bu bölüm çok ilginç olduğu kadar, okuru haklı olarak zorlayacak oldukça çetrefil açıklamalar içermektedir. Özellikle duyumlama yaşantımızı, en azından günlük yaşantımızdan pek tanımadığımız, örtük deneyimlerimizden yola çıkarak *sınıflandırırken*, duyu konusuna ilkokuldan beri "beş-duyu" sığılından bakma alışkanlığımız bizi oldukça zorlayacaktır. (Ç.N.)

tün canlılar hayvandır. Bunlar ya doğrudan bitkileri ya da bitkileri yiyen etoburları, dolayısıyla da etoburları yiyen etoburları yiyerek yaşarlar. Güneş ışığını enerji kaynağı olarak kullanma yeteneğinden yoksun oldukları için başka da çareleri yoktur.

Bu nedenle, klasik deyişle, bitkiler besin zincirinin ilk halkasını oluştururlar. Bunlar, güneşten gelen enerjiyi dönüştürerek sonunda etoburlar da dahil olmak üzere bütün canlıların kullanabileceği hale getiren vazgeçilmez aktarım "antenleridirler" Bu çok özel görevi gözönünde bulundurarak, bitkilerin, belki de güneş enerjisini öteki canlılarda rastlanmayacak bir doğrultuda, gerek kendi gerekse de dolaylı olarak bizim varoluşumuzu sağlayabilecek bir yönde değerlendirdikleri için göremedikleri olasılığını pekala akla getirebiliriz.

Işığa enerji kaynağı olarak muhtaç olan, aynı kaynağı öyle görünüyor ki, doğal çevresini görselleştirmek, onu görüntü olarak yansıtmak yolunda kullanmamaktadır. Bu saptamayı bir formül olarak kullanmamızda bir sakınca yoktur sanırım. Olup bitene böyle bakınca da bitkinin hareketsizliği ile görme organlarından yoksunluğu arasındaki bağlama yönelik bu açıklama, artık öyle kaba ve yüzeysel olmaktan çıkmıştır herhalde. Diyebiliriz ki, *çevrenin belli bir özelliği belli bir canlı türü için önemli bir biyolojik ihtiyacı karşılıyorsa, bu özelliğin artık aynı canlı için bir enformasyon aracı olarak kullanılması olanaksız olduğundan, bitkilerin gözleri yoktur*

Öyle sanıyorum ki, bu ilişkide bir "uyarıma" gösterilen basit tepkiden başlayarak hakiki algıların gelişmesine kadar giden yolda olağanüstü önemde bir rol oynamış olan bir ilkeyle karşı karşıya bulunmaktayız. Aradaki uzun evrimi atlayıp, bu gelişmenin şu andaki sonucuna, yani kendimize baktığımızda, bu ilkenin işi nerelelere vardırıldığını da görebiliriz.

Değişik ve çeşitli duyu organlarımızın çevremizde tespit edebildikleri özellikler, ilginçtir, algı-fizyologlarının deyişiyle "moda-

lite"lerinin, yüzeysel bir çeviriyle, tarz ve biçimlerinin farklı oluşuyla birbirlerinden ayrılmazlar sadece. Yani, modalite terimiyle kastedilen ve tanımlanması tamamen olanaksız olup ancak bireysel deneyimlerimizle doğrudan yaşadığımız duyumlama farklılıklarının da (bir koku ile bir acı duyumu, belli bir aydınlık durumu ile bir ses tonu arasındaki etki farklılıkları gibi) ötesinde, bunları birbirinden ayırt edici bir başka kıstas daha vardır. Gerçekten de çevrenin özellikleri, bu anlamdaki modalite farklılıklarının yanı sıra, bir *nesneye* ilişkin bilgi verme ve bedende değişik etkilere yol açma özellikleriyle de iki öbekte toplanırlar. Dıştan gelen bir uyarım, bize bir nesneye ilişkin "bilgi" sunabileceği gibi, böyle bir bilgi sunmaksızın bedensel durumumuzda değişikliklere yol açabilir. Ya da, hem nesneye ilişkin bilgi verir, hem de bedensel durumumuzu etkiler; ama bu iki sonuçtan biri, ötekinin önüne çıkıp asıl duyum yaşantımız oluştururken, öteki sonuç, örneğin bilgilendirici duyumlama, geri plana düşebilir. İşte fizyologlar, sadece bedensel etkilerin öne çıkmasına yol açan dış uyarımları tanımlamak için "*durumsal*" kavramını kullanmaktadırlar. Fizyologların, *durumsallık* diye ifade ettikleri ve klasik duyu sınıflandırmalarında pek tanımadığımız bu bilimsel terimle neyi kastettiklerini daha iyi anlayabilmek için, acı ve optik algılama gibi birbirine uzak iki duyumlama yaşantısını düşünmemiz yetecektir.

Herkes, bir yanı şöyle birazcık kesildiğinde ya da yandığında hatırı sayılır bir acı çektiğini bilir. Hiç kuşkusuz bu duyumsamalar, yani acı duygusu, yanığın ve kesiğin ortaya çıktığı anda yoğun olarak yaşanılmaktadır. Ama bu alabildiğine tatsız duyumların, dış dünyanın herhangi bir durumunu bana iletmekten çok, benim kendi *durumumu* bana göstermeye yaradığını inkâr etmemiz de olanaksızdır. Belki acının büyüklüğünden, bıçağın keskin olduğu sonucunu çıkartabiliriz ama, acının kendisinde, bıçağa ilişkin en küçük bir bilgi bulamayız. Sözelimi yarayı açan bıçağın görünümü, biçimi, bu acı içinde hiçbir yönleriyle bilgi olarak içerilmezler.

Görme dediğimiz optik algılama ve yaşantıda ise bunun tam tersi bir durum geçerlidir. Bana ulaşan ışıkların, bıçağın tersine, bedenimde yol açtığı önemsiz durum değişiklikleri görme duyumunun yaşantılaştırdığı olgunun kendisini hiçbir biçimde etkilemezler. Aslında bedenimde bir sürü olaya yol açar bu ışık. Gözbebeklerim ışığın yoğunluğuna göre daralır ya da genişler, her iki gözümün ağ tabakasında, yani retinada karmaşık kimyasal süreçler faaliyete geçer, bunları, görme sinirinden yola çıkan elektrik em-pulsiyonları izler. Ama ben bunlardan hemen hemen hiçbirini hissetmem. Benim yaşantımda ortaya çıkan asıl şey, bu ışığın yol açtığı bu gelişmelerle birlikte (bedenimde) oluşan fizyolojik değişimler değildir. Gözlerimdeki değişme, bu kez, acı duyumunun tam aksine, bedenimde değil de, bedenimin dışında, vücut sınıırımın ötesinde olup biten ve varolan nesnelerin izlenimlerini bana taşır, onların görünüşüne ilişkin bilgi aktarır.

Bu birbirine tamamen zıt iki algı tipini ya da aşırı ucu birbiriyle karşılaştırdınca, bu ikisinin de, sonuçta "algılama organlarımızı" ortaya çıkartan gelişme yolunun bitişlerini işaretleyen noktalar olduklarını anlamakta güçlük çekmeyiz. Başlangıçta çevre, organizmaya doğrudan ulaşır ona müdahale ediyordu. Pasif bir tutumla aldığımız uyarım, bu uyarıma muhatap olanın organizmasında bu uyarıma tepki biçiminde ortaya çıkan bir değişimle özdeşti. Bu gelişme gele gele, bize dış dünya hakkında bilgi ileten bir çevre uyarımı oluşturacak noktaya dayanmıştır.

Elbette, dış dünyayı ışık yoluyla algılarken de organizma ile dış dünya arasında sadece dolaylı değil, aynı zamanda ışığın fiziksel etkisiyle doğrudan bir bağ kurulmaktadır. Aksi halde enformasyon köprüsünün oluşturulması zaten olanaksız olmaz mıydı? Ne de olsa, doğada, doğaüstü hiçbir olaya yer yoktur. Ama tayin edici farkı bir başka yerde aramamız gerekmektedir. Evrim, milyonlarca yıl içinde, dış dünyadan gelen ışık uyarımının yol açtığı bedensel değişikliği yepyeni bir yönde kullanma yoluna gitmiştir. Işığın or-

ganizma üzerinde sebep olduğu değişmeler, üstünkörü geçiştirilebilecek, önemsiz değişmeler hanesine yazılmış; bunların biyolojik öncelikleri elden geldiğince ortadan kaldırılmıştır.

Organizma açısından, bir yükten kurtulmak anlamına gelir bu. Işık üstüne düştüğünde, dıştan gelen bu uyarımlara artık doğrudan tepki gösterme zorunluluğundan kurtulmuştur organizma. Işık uyarımlarının yol açtığı fizyolojik değişmeler, biyolojik yönden önemini yitirmiştir çünkü. Bundan böyle ışığa artık farklı muamele yapmak, onu farklı bir biçimde değerlendirmek mümkün hale gelmiştir. (Burada bir kez daha hormonların doğuş öyküsünü, daha doğrusu ilk hormonların "fall-out" terimiyle sıkça dile getirilen dışarıya düşme, atıklaşma özelliklerini anımsamamızda yarar var. Her türlü hücre faaliyetinin sonucunda, bileşimleriyle, kendilerini atık madde olarak dışarıya atan hücrenin kendine özgü karakteristik yanlarının "kopyasını" [imgesini] içeren bir tür klişeler oluşur. Kaçınılmaz bir sonuçtur bu. Ama işte bu süreçten ötürü, bu "hücre atığı" ister istemez türediğı hücrenin faaliyetlerini içeren bir tür enformasyon, bir sinyal olma özelliğine de bürünmüştür. İlk algılama faaliyetlerinin doğuşu konusunda da benzer bir durumla karşı karşıya olduğumuzu, daha doğrusu, tıpkı hücre atıkları gibi, dış dünya uyarımlarının da organizmada çifte işlev yerine getirdiklerini söyleyebiliriz: Dış dünyanın her gelişigüzel etkisi, organizmada belli bir *durum değişikliğine* yol açar. Ancak bu durum değişikliği, hem bu dış etkilerin sonucu olarak bu etkilerin varlığına işaret eder, hem de dış dünyanın belli bir *niteliğini* yansıtır. Bu sürecin, madalyonun iki yüzü gibi çifte yüzlü olmasında anlaşılmayacak bir yan bulunmamaktadır. Her sebep, bir sonuca, bir etkiye yol açar ve sonuç, ister istemez kendine yol açan sebebe ilişkin bir bilgi içerir. İşte evrimin hayal edilmesi bile güç bir uyum sağlama ve buluş yapma yeteneğıyle, biyolojik gerçekliğin içindeki bu basit mantıksal ilişkiyi, duruma göre, yaratımlarının hayatta kalabilme şanslarını artırma doğrultusunda nasıl kullandığını görüp şaşmamak elden gelmiyor.)

Sebeup ile sonuç arasındaki bu yolun, her gelişigüzel modalite ilişkisinde izlenebilecek bir yol olmadığı kendiliğinden anlaşılmaktadır. Başka deyişle, bir duyum algısı, bir sebep olarak organizmada bir sonuca (etkiye) yol açsa bile, organizmanın bu sonucun içinde, sebebe ilişkin bir enformasyonu ille de bulup değerlendirmesi, yani biyolojik etkinin yanısıra, öteki boyutu da öne çıkartması (her zaman) sözkonusu değildir. Öyle evre özellikleri vardır ki, bunların biyolojik önemlerini, dolayısıyla organizma üzerindeki etkilerini "hafifletmek" olanaksızdır. Bu türden biyolojik uyarımları almak konusunda uzmanlaşmış duyumlar, kendi organizmaları üzerinde ortaya çıkan durum değişmesini, öncelikli değişmeler olarak değerlendirmekten, aradan geçen milyonlarca yıla rağmen vazgeçmemişlerdir. Dolayısıyla, bugün hem "durumsal" yani bedeni biyolojik (ve duygusal) olarak etkileyen duyumların yanısıra "nesneye yönelik" bilgilendirici duyumlarla da donanmış olduğumuzu anlamak güç olmasa gerekir. (Biyolojik öncelik diye tanımlayabileceğimiz durumun, görece bir durum olduğu kesindir. Öncelik kavramının dile getirdiği gerçek, türden türe yeniden ele alınmalı ve somut olarak tanımlanmalıdır. Biyolojik olarak belli bir tür için varoluşsal önem taşıyan bir evre özelliğinin, bir başka tür için sıradan bir önem taşıyor olması pekala mümkündür. Bunu bitkilerle öteki canlılar arasında, ışığın önemiyle ilgili karşılaştırma yaparken açıkça gördük. Ama işte bu yüzden de, çevrenin herhangi bir özelliğini, bu özelliğin tarz ve biçimini [modalitesini] bir enformasyon kaynağı olarak kullanma, bunları dış dünyaya açılan algı pencereleri olarak değerlendirme konusunda da –bu yüzden– türden türe büyük ve ilkece birbirinden çok farklı perspektifler ortaya çıkacaktır. Bir türde enformasyon verme işlevi öne çıkmış bir uyarım, öteki türde bedensel [biyolojik] etkiler yapan durumsal uyarım olmaktan öteye gidemeyebilir. Bu düşünceleri uç noktaya kadar götürcek olursak, dünyanın, ya da dış gerçekliğin, değişik türden canlılarca yaşantılaştırılmasının [algılanmasının] tarz ve biçiminin, alabildiğine farklı, değişik ve birbirleriyle karşılaştırıla-

maz nitelikte olduğu ve bu dünyanın günlük algılarımızın bize sunduğu izlenimlerin daralttığı ve bu algıların bizim için sınırladığı o *değişmez ve görünürde objektif* dış dünya olmanın çok ötesinde bir renkliliğe ve çeşitliliğe sahip bulunduğu sonucuna pekala varabiliriz.)

İşitmesini Beceremeyen Duyumsamak Zorundadır

İşin çıkış noktası, birkaç milyar yıl önce, bütün duyumlar için aynı olmuş olmalı. Duyumların kökeni, anımsayacak olursak, organizmanın (hatta hücrenin) kendi "içinden" ayrıştırılıp dışta bırakılmış dünya ile, biyolojik bakımdan kaçınılmaz en az miktarla sınırlı bir ilişki kurmak zorunluğunda yatıyordu. Algılama yeteneğimizin çok çok dışında kalan o dış dünya özellikleri ile karşılaştırıldığında acınacak bir sınırlılıkta olan duyu organı sayımız, ancak en gerekli ve en kaçınılmaz olan dış dünya özelliğini almakla sınırlı olmanın bir sonucudur.

Dış dünya ile kurulmuş ilk ve en ilkel ilişkiden başlayıp, algılama organlarımıza kadar uzanagelen gelişmeyi bir kıstas olarak alırsak, aradan geçen 4 milyar yılın ardından rekorun görme duyumumuzda olduğunu kolaylıkla kavrarız. Bir tek bu duyu, ötekilerden farklı olarak hemen hemen sadece (dış dünyanın etkisi sonucunda vücudumuzda ortaya çıkan durum değişikliklerini bir yana bırakırsak) salt bir dış "nesneye" dönük duyum olma özelliği kazanmıştır. (Öte yandan bilimsel araştırmalar, görme duyumuzun bile, *biyolojik* geçmişini tamamen üzerinden silkeleyip atmadığını, dolayısıyla az çok belli vejetatif işlevleri hâlâ yerine getirdiğini göstermektedir, ama bunu dizimizin ilerdeki bir bölümünde ayrıntılarıyla ele alacağız.) Böyle salt dış nesneye dönük bir optik duyum geliştirebilmemizin tek nedeni, ışığın, bugünkü konumumuzdan kavramaya kalktığımızda, bizim için, *biyolojik* anlamı çok azalmış bir çevre özelliği olmasıdır. En azından kendi koşullarımızı bitkilerinki ile karşılaştırdığımızda geçerli bir saptamadır bu.

Işık bizi biyolojik bir büyüklük (miktar) olarak belli bir anlamda hiç ilgilendirmemektedir. Bitkiler, besin zincirinin ilk halkasını oluşturarak, başımızdan bu derdi almışlardır! *İşe böyle baktığımızda, gözlerimizi bitkilere borçluyuz* da diyebiliriz. Bir sonraki bölümde, burada biraz zorlama izlenimi veren bu saptamanın, sözcüğün tam anlamıyla gerçeği yansıttığını göstermeye çalışacağız.

Bize dış dünya gerçekliğinin enformasyonlarını belli bir tarzda iletmekte uzmanlaşmış optik algımızın karşısında, bütün öteki duyularımız(*) ikincil düzleme düşmüş, evrimin yarışında geri kalmışlardır. Karşılaştırmamızda bilgilendirici duyu olarak ikinci sırayı tutan işitme duyumuz için de geçerlidir bu. Gerçi algı araştırmacıları, işitme duyumuzu nesnelerden haber veren duyum olarak, yerinde bir kararla öteki duyularımızdan üstte bir yere yerleştirmişlerdir, ama gene de görme duyumuzun altında kalmaktan kurtulamamıştır bu duyumuz. Gelgelelim, tıpkı görme gibi, "nesneye" dönük bilgi ileten bu duyunun faaliyeti sırasında, işin içine önemli bir "durumsal" boyut da karışmaktadır.

Kulaklarımız bize "dil" dediğimiz akustik sembollerin yanısıra sayısız dış dünya nesnesinin enformasyonunu iletmekle kalmazlar, aynı zamanda bedenimizde değişmelere yol açma anlamında açıklayageldiğimiz "durumsal" etkileyicileri de algılarlar. Örneğin konuşma soyut bir süreç değildir. Şu anlamda: Konuşma, hep belli bir insanın konuşmasıdır. Öyleyse, konuşmanın algılanmasında, sadece dilsel kavramların akustik (sessel) sembollerini duyumsamakla kalmaz, aynı zamanda o bireysel sesin kendine özgü tonunu, tınısını, rengini de duyumsarız. Gelgelelim, tını, ton ya da renk kavramlarıyla tanımladığımız bu durumlar, belli *duygulara* yol açarak bizim durumumuzu etkileyen duyumsamalardır çoğunlukla.

(*) Duyu ve duyum terimleri, aynı olguya, bir *eylem* olarak (duyumlama) bir de *işlev* perspektifinden yaklaşma (duyu) alışkanlığımızdan kaynaklanan bir karışıklığın sonucu. Eş anlamlı kullanmakta sakınca görmedik. (Ç.N.)

Sözelimi müziği, yaşantımıza katışımız, onu algılayış tarzımız buna açık seçik bir örnektir.

Açıklamalarımızın bu noktasında, gereğinden fazla acele ettiğimizi söylememiz lazım. Daha önce de, henüz "duygudan" söz açmanın sırası gelmediği halde, duyguya yol açıcı etmenlerden söz etmiştik. Şu anda yaptığımız müzik örneğine dayalı açıklamada da, duyuları *bilinçli algı* platformundan gözlemleyerek değerdendirdik; oysa bu düzleme ancak dizimizin dördüncü kitabının sonunda değinebileceğiz.

(Bütün bu boşlukları, bugünkü bilgilerimizin elverdiği ölçüde, önümüzdeki bölümlerde adım adım gidermeye çalışacağız. Ne var ki, gelişmeleri kronolojik bir art ardalık bağlantısı içinde anlatmamız da, zaten oldukça güç olan bu konuları gereksiz yere zorlaştırmaktan başka işe yaramayacaktır. Dolayısıyla, evrimde, ışığın biyolojik etkisinden (fotosentez yaptırıcı işlevinden) optik algılamaya kadar uzanan yolu izlemek isteğimizde bu yolun sonundaki gelişmişlik aşamasını, yani gözlerimizi ve onlarla ilintili kimi gerçekleri bilmezsek oldukça zorlanabiliriz. Gelişmenin son tahlilde nerelere varmış olduğunu kavramadan, olup bitmiş olanı kavramakta güçlük çekeceğimiz muhakkaktır. Bütünü anlamak için ilerdeki açıklamalarımızda da, gerektiğinde anlatımın kronolojik sırasını sık sık bozacağız.)

Şimdi yeniden işitme duyumuza ve bu duyumuzun nesneye dönük yüzü ile durumsal yanına, bu ilkece iki ayrı duyum yaşantısına bir göz atalım. İşin buralara nasıl vardığı, işitme duyumuzun bu çifte karaktere nasıl ve niçin ulaştığı ve gelişme boyunca bu çifteliğin niçin kaçınılmaz olduğu, bu duyumun izlediği "tarihsel" çizgiyi yakalamakla anlaşılabilir ancak. İşitme organı, hiç kuşkusuz derimizin gelişmiş halinin bir ürünüdür. İşitme kanalımızın sonundaki kulak zarı, bir parçacık deriden başka bir şey değildir; ama elbette özel bir deriden. Ne var ki gelişmenin başlangıcında zaten derimizin *dokunmayla algılama* yeteneği ve *işitme* yeteneği birbirinden ayrılmış değillerdi.

Duyu algılarının taşıyıcısı olarak derimize, sırf vücudumuzdaki konumu bakımından bir geçiş aşaması köprüsü rolü düşmüştür. Derinin organizma ile dış dünya arasındaki sınır ile özdeş olduğunu biliyoruz. Bu konumundan ötürü de deri, bedene ulaşan mekanik etkileri, duyum oluşturunca uyarımlar olarak alma konusunda uzmanlaşmışken, göz, bilindiği gibi, belli bir frekanstaki elektromanyetik dalgaların kaydedilmesi konusunda uzman kesilmiştir. Dolayısıyla derimizin sinyali verdiğ i her uyarın, dış dünyanın "somut olarak varolduğu", dış dünyadan herhangi bir nesnenin nedenberi bedenimin yakınlarında bir yerlerde bulunduğ u anlamına gelmektedir.

Bedenimizin sınırına yakın bir yerde "somut olarak bulunan" bir nesnenin biyolojik önceliğ i, bugüne kadar değ işmiş değ ildir. Dolayısıyla böyle bir nesne ile temas ettiğ imizde sadece onun biçimini, yüzeyinin durumunu ve öteki özelliklerini yoklama yoluyla saptamakla kalmayız; aynı zamanda "durumsal" algılamalar da yaparız.

Deri duyumumuzun alabildiğ ine uzmanlaşmış bir bölümü, bu temasta, acı duyumuna kadar uzanabilecek basınçları kaydederek, sözkonusu nesne ile temasımızın hoş ya da rahatsız edici duygular yaratmasına neden olur. Çok belli durumlarda bunlara rahatsız edici kaşıntı ya da gıdıklanma duygusu da eklenebilir. Bütün bunlar, vücudumuzda değ işikliklere yol açan "durumsal" niteliklerdir. Dokunma duyumumuzla dış nesnenin fiziksel özelliklerini saptayabilirken, durumsal nitelikler bize bu konuda hiçbir bilgi iletmezler; öyle ki, kaşınmaya yol açan nesnenin –eğer onu başka yollardan algılamadıysak– bizi sokan bir sivrisinek mi yoksa vücudumuzun içindeki bir olay mı olduğ unu, bu kaşınmaya üzerinden giderek bilemeyiz.

Derimizle gerçekleştirdiğ imiz dokunma duyumlamasının hem durumsal hem de nesneye dönük böyle farklı iki boyutta gelişmiş olmasının biyolojik nedeni, derimizin vücudumuzun farklı bölgele-

rinde farklı duyarlılıklar gösterecek şekilde uzmanlaşmış olmasıdır. Örneğin dokunma duyusunun en gelişmiş olduğu bölge, eller ve parmaklar üzerindeki deri bölgesidir. Bunlar bildiğimiz gibi hareketli uzuvlarımızın ucunda yer alırlar. Dolayısıyla vücudumuzun bu kısımlarını aktif bir yönlendirmeye çevrenin içine uzatabiliriz ya da buradan geri çekebiliriz.

Elimizi, parmaklarımızı istediğimiz gibi ileri geri, sağa sola oynatabilme özgürlüğümüz, burada değindiğimiz kaşıntı, acı, gıdıklanma ve benzeri uyarımların öncelikli konuma geçmesini önleyerek, bu bölgelerin pasif duyumsal uyarımlara duyarlı olmanın yanı sıra özellikle nesneye yönelik bilgi aktarıcı dokunma duyumu olarak da iyice uzmanlaşmasını sağlamıştır. Bu söylediklerimizi anlayabilmek için, örneğin göğüs ya da üst beden bölgemize yönelik bir teması, bir dokunmayı düşünebiliriz. El ve parmaklarımızdan farklı olarak, dış etkilere karşı hareketsiz, pasif konumda olan bu bölgemiz, aldığı uyarımlarla, –parmak uçlarından farklı olarak– bize uyarıma yol açan nesnenin özellikleri hakkında bilgi vermekten çok, bedenimizde durumsal duyumların ortaya çıkmasına zemin hazırlar. Sırf bu türden duyumlar, dolayısıyla durumsallığa bağlı duygular yaratmak için, bilindiği gibi anneler (elbette bu mekanizmalardan habersiz olarak) bebeklerinin çıplak göbeklerini kaşıyıp dururlar. (Bu kaşıma, kaşıyan nesne hakkında bilgi vermek yerine, çocukta belli birtakım duygulara yol açar.)

Ayak tabanımızın neredeyse birçok dilde atasözlerine konu olan gıdıklanma hassasiyeti, hiç kuşku yok ki milyonlarca yıl öncelere dayanan bir duruma yönelik anının kalıntısıdır. O yıllarda, çıplak ayağımızın altında, büyük olasılıkla da hareketli bir küçük nesne, diyelim ki bir böcek ya da benzeri bir şey, alabildiğine önemli ve dikkate alınma bakımından öncelikli bir duruma işaret etmekteydi muhakkak. Benzer şekilde, burun deliklerimizin hemen girişinde, dudaklarımızda aynı durumsal duyarlılıklar ağırlıklı olarak öne çıkarken, nesneye dönük duyarlılıklar bunlara göre ön-

celik taşımazlar. (Burnumuzla kokusunu aldığımız ya da dudağımızla dokunduğumuz bir nesnenin, kaba taslak bir sınıflandırmasını yapabilirsek bile, bu koku ve dokunma bize kaynak nesne hakkında çok az bilgi vereceklerdir. Ama aynı uyarımların bedenimizde yol açacağı durumsal değişimler çok daha boyutlu olacaktır. Bir parfümün bizde harekete geçireceği tepki ve duygular örneğinde olduğu gibi.)

Az önce, dış dünyaya doğru aktif bir hareket yeteneğinin, dolaşısıyla da eller örneğinde olduğu gibi, organizmanın kendi dış yüzeyinden uzaklaşma imkânının, nesneye dönük, onun bilgisini taşıyıcı duyumların gelişme şansını artırabileceğini, sonuçta gerçek bir dokunma algısının oluşabileceğini söylemiştik. Burada sözünü ettiğimiz ilişkiyi birçok yoldan anlaşılır kılabiliriz. Böyle bir gelişmenin arkasında kuşkusuz birçok neden yatmaktadır. Düşüncelerimizi tamamlayıcı bir adım atarak, bir organizmanın yüzeyine ulaşan dış uyarımın bu yüzeye olan uzaklığı ne kadar artarsa, bu uyarımın kaynağı olan nedenin organizma için önceliğinin dikkate alınma zorunluğunun da o kadar azaldığını anımsatalım. Bana uzak olan, bu süre içinde bir canlı olarak benim "burnumun dibine girmiş" olana göre, beni çok daha az ilgilendirir. İşte durumu biraz kabataslak da olsa, böyle görselleştirebiliriz.

İşte bu kaba gerçeklik, psikologların ve fizyologların yüksek düzeyde gelişmiş dış nesnelere dönük duyularımızı "uzak - duyular" diye tanımlarken, daha alt düzeyde değerlendirdikleri "durumsal" duyuları "yakın-duyular" diye tanımlamalarının da nedenidir. Gerçi bu sınıflandırmaya temel oluşturan anlayış son zamanlarda biraz gözden düşmemiş değildir ve bu demode oluşun anlaşılır nedenleri de vardı. Çünkü birkaç bölümden bu yana sözünü ettiğimiz duyuların çifte karakterli oldukları, dış nesneye yönelik uyarımlarla çalışırken, bir yandan da iyi kötü, durumsal uyarımlara açık bulundukları gözümüzden kaçmadı. Oysa yakın ve uzak kriterlerine göre yapılan bir duyu sınıflandırması, bu ikili karakteri örtbas etmektedir.

Ama gene de uzak-duyu kavramı, önemli bir özelliğe işaret etme bakımından pek de işlevsiz sayılmaz. Bunun bir nedeni, algılaşmanın, dış dünyanın bana henüz uzak olan nesneleriyle bir ilişki kurma anlamına gelmesi; ama asıl, uyarımı yollayan nesnenin vücuda uzaklığının –anlatageldiğimiz nedenlerden ötürü– bu uyarımı, organizmamıza bir saldırı, bir müdahale olarak değil de, dış dünyaya yönelik bir enformasyon olarak değerlendirmemizin de önkoşulunu oluşturmasıdır.

Ama eğer uzaklık, o nesnenin yolladığı uyarımı enformasyon olarak ele almamızı sağlayan etmense, tam da uzaklığa tahammülü olmayan dokunma duyusunun, uzaklıkla böylesine ilintili olan işitme duyusunun öncülü, bir bakıma atası olması nasıl mümkün olmuştur? Çünkü işitme duygusu, işin içine karışan durumsal algıları bir yana bırakacak olursak, genel olarak nesneler hakkında bilgi sağlayan uzak-duyunun tipik örneğidir. Bu sorunun yanıtı sanıldığından basittir. Bir hava kabuğuyla çevrili yeryüzünde ille de doğrudan teması gerek bırakmayan algılamaların, vücutla uzak mesafeler arasında temas kurma biçimlerinin geliştirilmesi mümkün olduğu için, bu gelişme de ortaya çıkabilmiştir.

Bu temas atmosferdeki basınç dalgalarıyla sağlanır. Uzun mesafelere dolaylı olarak uzanabilen bu "temas" biçimi konusunda, milyonlarca yıl içinde, dokunma duyusunun bir bölümü, değişik yollardan geçerek uzmanlaşmıştır. Katlanılan zahmete de, sonuçlara bakacak olursak, değmiştir hani. Bu gelişme sonucunda, daha önceden akla gelmeyecek boyutlarda olanaklar ve enformasyon kaynakları kullanım alanına girebilmiştir.

Çevredeki havanın esnek titreşimlerine, longitudinal(*) dalgalara uyum sağlayıp, uzmanlaşan derimizdeki bir duyum, giderek öylesine farklı bir organa dönüşmüştür ki, kendisi gibi alıcı değil

(*) Parçacıkların titreşim yönünün, yayıldıkları yönle örtüştüğü, titreşim ile yayılma yönünün aynı olduğu *dalga* türünün, bu özelliğini tanımlayan bir terim. (Ç.N.)

de, tersine yollayıcı olan başka organların gelişmesine de yol açmıştır. Kulak, dudakların ve gırtlığın doğuş nedenidir. Canlı doğanın ortaya koyduğu bütün ses aygıtları, varlıklarını kulağa borçludurlar.

Burada anlattığımız gelişme yolunun tarihsel gerçekliğe uygun düştüğünü gösterecek birçok kanıt bulunmaktadır elde. Örneğin evrim ve gelişme konusunda araştırma yapan uzmanlar, iç kulaktaki duyum sinirlerinin yer aldığı ve Corti-organı denen tabakanın, oluşumu sırasında, doğumdan önceki evrede, embriyonun derisindeki bir parçadan geliştiğini ortaya koymuşlardır. Corti-organı, kulağın örs ve çekiç kemiklerinin sonunda, kulak zarını iç kulak ile bağlayan sinirsel alıcı organdır. Bu organ, ışığa duyarlı ağ tabakanın göz için oynadığı rolün aynısını kulak için oynar.

Ayrıca büyük beyin kabuğunda, Corti-organından beyne giden sinir yollarının son bulduğu küçük bölge, yani "işitme merkezi", doğrudan, dokunma duyumundan gelen empulsiyonların da bittiği noktayla hemen komşudur. Bu ilişki de dokunma duyusu ile işitme duyusu arasındaki akrabalığa işaret etme bakımından çok ilginçtir.

Dokunma duyumu ile işitme duyumunun aynı kökenden geldiklerine son bir kanıt da, hepimizin bildiği radyo alanından elde edilebilir. Radyo dinlemiş olan herkesin fark ettiği gibi, hoparlörlerin tiz ya da bas ayarlamalarını, müzik yayınında farklı, haberler ya da tartışmalarda farklı yaparız. Müzik dinlerken, hemen herkes farkında olmadan bas bir tonu tercih ettiği halde, konuşma dinlerken tercihi genellikle tiz sestir. Hatta kimi aygıtlarda, "müzik" ve "konuşma" belirteçleriyle işaretlenmiş ayar düğmelerinin bulunması da elbette boşuna değildir. Hele stereo aygıtlarının başına çöken gençler, sesleri basa ayarlamaya bayılırlar. Onlara soracak olursanız, ancak böylece müziğin tadına yoğun bir biçimde varabilmektedirler. Ama, bir haberi bas ayarıyla dinlediğinizi düşünün bir. Bu, günlük hayatın basit deneyimini nasıl açıklayabiliriz peki? Öy-

le sanıyorum ki, bu olay da, işitme duyumuzun türeyimiyle ilintili bir gerçeğin sonucudur.

Bas sesler, yani kalın sesler, düşük frekansların eseridir. Frekanslar bildiğimiz gibi havanın esnek titreşimleridirler; bu titreşimlerle oluşan dalgalar, aşırı durumlarda artık işitemeyeceğimiz seslerin taşıyıcısı olurlar. Çok yüksek, iyice kalın bir bas sesi, sadece kulağımızla algılamakla kalmaz, onu bir titreşim olarak derimizin geri kalan yüzeylerinde, özellikle de karın derimizin yüzeyinde duyumsarız. Bas gibi, çok yavaş titreşimleri, demek ki sadece ses olarak değil, bir "temas" olarak da yaşarız.

Düşük frekanslar alanında kulağımız, kökeni olan dokunma duyumuna doğru yaklaşmakta, burada derimizin bir bölümü de işe karışmaktadır. Dolayısıyla, bas seslerin yol açtığı "durumsal" etkilerin, öteki deyişle "duygusal" tepkilerin de, tizlere göre daha bir ağırlıklı olması doğaldır. Müziğe iyice duygusal bir yan katmak istiyorsak, basa kaymamız, aynı zamanda müzikten aldığımız hazzı da artıracaktır.

Ama işte aynı gerekçelerle, konuşmanın sözkonusu olduğu yerde, bas tonların tercih edilmemesi de doğaldır. Çünkü konuşmalar genel olarak duygusallık yaratmaya değil, enformasyon iletmeye dönüktürler. (Elbette gündelik konuşma dilini gözönünde tuttuğumuzda.) Bu durumda, nesneye, dışa dönük boyuta, kendisinden bilgi edinilen şeye yönelmiş algılama yanımıza, büyük iş düşmekte; konuşmanın (genellikle) duyguya değil de düşünceye yönelik olması, bize dışımızdaki bir olgu ve nesne hakkında bilgi vermeyi amaçlaması, duygulara yol açma anlamındaki "durumsal" beden değişmelerine en azından biricik amaç olarak yönelik olmaması anlamına gelmektedir. Hem işitme organımızın hem de konuşma aygıtımızın bu temel ilkeye göre gelişmiş olduğu görülmektedir. Gerek konuşurken gerekse bu konuşmayı işitirken, tiz seslerin oluşması anlamındaki *yüksek* frekanslar, önemli bir rol oynarlar. (Salt bilgilendirmeye yönelik görünse bile, durumsal etkile-

meye, yani duygulara ulaşmayı da amaçlayan bir konuşmacının sesinin, basa yaklaştıkça bu amaca daha iyi hizmet ettiğini de, gene günlük deneyimlerimizden rahatça çıkartabiliriz.) Biraz bilimsel bir ifadeyle, enformasyona yönelik iletişim alanında görev yaparken, işitme organımız, dokunma, temas etme duyumlarıyla akrabalığını ve yakınlığını sürdüren alçak frekanslardan, dolayısıyla bunların ürünü olan kalın seslerden elden geldiğince uzak durmayı yeğlemiştir diyebiliriz. (Bu konuda son yılların ilginç mi ilginç bir buluşunu fizyologlar yapmışlardır. Belli bir insanın sesini tanıyabilme çabalarımızda, ses spektrumunun "tiz" alanında dolanıp dururuz. Öteki deyişle, hemen hiç farkında olmadan, belli bir sesi tanımak çabalarımız, bizi bu sesin en üst frekanslarını [en tiz alanını] bellemeye itmektedir. Bütün bunlar, –henüz şöyle ucundan bile açıklanamamış süreçlerin ve kimi tartmaların sonucunda– kendiliğinden, hiçbir bilinçli [düşüncesel] katkımız olmaksızın, beyinde tezgâhlanmaktadır. Zaten bu yüzden, bu gerçeğin ortaya çıkartılması da böylesine gecikmiştir. Birisinin sesini tanıyabilmek için, yüksek [tiz] frekansların işlevine başvurma gerçeği, nedeni uzun yıllar bulunamamış olan, ama pek iyi bilinen bir işitme performansı düşüklüğünde de kendini ele vermektedir. Fizyologların "Party-Effekt" adını taktıkları, nedenleri karanlıkta kalmış bir olaydır bu. Bu terim, yaşlanmaya yüz tutmuş insanlarda ortaya çıkan tipik bir performans yitimini yansıtmaktadır. Örneğin, kalabalık bir partide, herkesin bir ağızdan konuştuğu bir toplantıda, kulağımızı seslere "ayarlayamama" biçiminde ortaya çıkar bu "arıza" Ellisini aşmış insanların çoğu, bu durumu ve sonuçlarını iyi kötü fark etmişlerdir. Genç yaşlarında, gürültüye boğulmuş böyle bir ortamda karşılarındakiyle konuşma gücü çökmemiş olmalarına rağmen, ne olmuşsa olmuş, yaş elliyi geçtikten sonra, kulaklarında belli hiçbir arıza bulunmamakla beraber, karşılarındaki kimsenin konuşmasını, o kalabalığın gürültüsü içinde doğru dürüst işitemez hale gelmişlerdir. Doktora gittiğinizde, size, söyleyeceği tek şey vardır:

Yaşlanmaya başladığınız için, işitme performansında ortaya çıkan yitimlerin en tipisiyle, yüksek [tiz] frekansları işitememe olayıyla karşı karşıyasınız." Bu yüksek frekansları sadece belli bir kişinin sesini tanıyabilmek için, farkında olmadan iyice bellemiş olmanın dışında, onu, partilerde ya da kokteylerde olduğu gibi, genel bir ses "salatası" içinden, gene hiç farkında olmadan süzüp çıkartmaya alışmış olduğumuz için, elli yaşla birlikte ortaya çıkan bu yeni gelişme, bizi çaresiz bırakmaktadır.)

Nesne Özneye Dönüşüyor

Demek ki duyuların kökeninde uyarım yer almaktadır. Çevrenin özelliğince oluşturulan ve ilk ilkel hücrenin hesaba katmadan edemeyeceği bir uyarım. Bu uyarımın niteliği olası bir tehlikeye işaret etse de, hücrenin doğal çevrede ayakta kalması bakımından kaçınılmaz önem taşısa da fark etmez. Hücre her iki durumda da bu uyarıma kayıtsız kalamaz. Sadece ve sadece bu iki ilkesel durumda, dış dünyanın hücreye ulaşmasına izin verilmiş, etkili bir temas kurulmaya çalışılmıştır.

Ama bu iki durumun dışında, başka hiçbir etkinin organizmaya uyarım olarak ulaşmasına göz yumulmamıştır. Bu nedenle, güneşin yaydığı ve saniye başı üzerimize yağın nötron bombardımanını hissetmeyiz. Yerkürenin manyetik alan çizgilerini toplayacak bir dedektörümüz de yoktur. Yerkabuğunun radyoaktif ışınlarını algılayacak bir organdan da yoksunuz; çünkü bu ışınlar da, günlük doğal dozlarıyla, organizma olarak hayatımızı sürdürmemiz bakımından tamamen işlevsizdirler. Bütün bu sayıp döktüğümüz durumlarda, bu alanların, algılama aygıtımızın duyarsız kaldığı boşlukları oluşturduklarını, kimi yerlerde bizim doğal duyumlama yeteneğimizin sınırlarını aşabilen bilimsel araştırmalardan bilebiliyoruz. Ama bilimin şu anda saptayabildiklerinin de ötesinde, dünyanın ve varoluşun ne kadar özelliğini, hangi niteliklerini "es" geç-

mek zorunda olduğumuzu bilemeyiz. Ama "es" geçtiğimizi de kolayca tahmin edebiliriz.

Ama, ilk-hücrenin istisna olarak ötekiler arasından seçip ayırdığı ve kaydettiği bu çok sınırlı sayıdaki uyarım demetleri bile, evrimin, yaratımlarını duyu organlarıyla donatmaya giriştiği aşamada, ona bir dayanak sunmaya yetmişti. Sözcüğün tam anlamıyla zaten başka bir seçeneği de bulunmuyordu ortalıkta. Derken, kendisine sunulan bu sınırlı sayıdaki uyarımların da öyle tümüyle kendi projesinde kullanılacak türden olmadıkları ortaya çıkmıştı. Çoğu durumda, bu türden uyarımları geliştirmekte olan organizmanın enformasyon kaynağına dönüştürme denemeleri, daha başta evrimin hevesini kursağına tıkayıvermişti.

Daha önce de değindiğimiz gibi, evrimin belli bir uyarımı hayat bakımından işlevsel kılabilmesi için, bu uyarımın son derece güncel ve hayati bir önem taşıyor olması gerekmişti. Ama işte bu alabildiğine sınırlı arzın içindeki belli uyarımlar, denemeden başarıyla çıkmayı becerdiler. Gelişme bu arzın içindeki uyarımların biyolojik önemlerini de minik adımlarla azalta azalta, onların biyolojik işlevlerini sonunda tamamen geri plana itmeyi başardı. Biyolojik kökenli uyarımların yerini, dış dünyanın bir imgesi, kopyası anlamında, dolaylı (soyut) enformasyon taşıyan uyarımlar aldı.

İnsana küçük dilini yutturacak bir gelişmedir bu. O zamana kadar organizma biyolojik-doğal çevresine edilgen, eli kolu bağlı bir sistem olarak boyun eğmiş, ona kayıtsız şartsız uymuş, bu çevreden gelen uyarımlara tepkisi hep edilgen olmuştu. Oysa şimdi, kendi üzerine dıştan gelen, dışındaki dünyanın özelliklerine öyle eli kolu bağlı ayak uydurmayı bir yana bırakıyor; onlara aktif tepki gösterebiliyor, *dünyayı, kendisini göstermeye zorluyordu*. Roller, hayal bile edilemeyecek bir yönde tersine dönmüştü. Dışa bağımlı, edilgen nesne, dışa yön verecek etken özneye dönüşüyordu. Olup bitene böyle baktığımızda, duyu ya da algı organlarımız, ilk hücre zarının doğmasıyla başlamış olan bir gelişmeyi çok daha üst bir

düzeyde sürdürmektedirler: Organizmanın, çevresinden bağımsızlaşması sürecini.

Ama işte bu gelişme istediği kadar muhteşem olsun ve işin sonucunda böyle bir gelişmeden yararlanmış yaratıklar olarak biz bulunalım, işin bir başka yönünü de gözden kaçırmamamız gerekmektedir. Bize kendini açan dünya, dışımızdaki gerçeklik (elbette buna nesne olarak kendi varlığımız da dahil) daha işin başından beri sınırlı bir uyarımlar arzının değerlendirilmesiyle ortaya çıkan bir dünya, bu uyarımlardan oluşmuş bir imge, bir kopya, bir yansımadır. Gerçekten de algıladığımız, dünyanın kendisi değil; onun imgesidir. *Ve bu imgenin, bu yansımanın oluşum ve gelişim tarihini gözönüne alan kimse, onun, orijinaline ne kadar uygun düştüğü, aslı, hakiki durumu ne kadar yansıttığı konusunda güvensizlik ve kuşku duymadan edemeyecektir.*

Bu anımsatmayı da yaptıktan sonra, uyarımdan algılama organına kadar uzanan bir gelişme yolunun çerçevesini çizmiş olduk. Başlangıcın biyolojik kökenli uyarımı, algı organına giden yolda, başarılı bir sınav vermiştir kuşkusuz. Burada, kronolojik gelişmenin sırasını bozarak bilgi verme zorunluğunu da terk edebiliriz şimdilik. Herhangi bir duyu organına kadar uzanagelen somut yolun niteliğini kavramaya yetecek kadar bilgi edindik; bu gelişmenin anlaşılması için vazgeçilmez önkoşulları yerine getirdik. Özellikle de bu sürecin, evrimin yasaları uyarınca, biyolojik nedenlerden yola çıktığını da gördük.

Şimdi bu bilgilerimizi, görme duyumuz üzerinde ayrıntılarıyla değerlendireceğiz. Görme duyumuzun önemli oluşunun nedeni, evrimde, biyolojik bir başlangıçtan bu yana uzanagelen en uzun yolu katetmiş olmasında aranmalıdır. Biyolojik düzlemden psişik bir düzleme, evrimin nasıl geçiş yaptığını göstermek bakımından da, bu bağlamda, görme duyumuz verimli bir örnektir.

8. Işıık Alıcısından Görme Organına Doğru

Euglena Başlangıcı Yapıyor

Buraya kadar söylegeldiklerimizin ardında, ilk bakışta tam bir tutarsızlık gibi algılanacak olsa da, gözlerin bitkiler tarafından bulunduğunun kesin olduğunu ileri sürmeden edemeyeceğiz. Elbette, bugün kafamızın yüz tarafında taşıdığımız türden gözler değillerdi bunlar. Ama bu gözlerin, gelişme tarihi çizgisi üzerindeki öncülleri, evrimin, görme organının yeteneğine kadar tırmanmasını sağlayan merdivenin ilk basamağıydılar.

Olup bitene daha yakından baktığımızda bu görüşümüzün hiç de tutarsız olmadığı belli olacaktır. Bitkilerin başarıyla attıkları ilk adımdan sonra, gelişmeyi anladığımız anlamda bir görme aygıtına taşımayan neden, bizde gözlerin oluşmasına yol açan nedenin aynıdır.

Daha önce de kısaca değindiğimiz gibi, bitkilerin tamamen kendilerine özgü madde özümseme süreçleri, onu hayat verici bir enerji kaynağı olarak kullanmanın dışında, ışıktan herhangi başka bir şekilde yararlanmalarını kesinlikle önlemiştir. Bunun avantajları yok değildir. Bitkiler hiç değilse yiyeceklerinin peşinden koşmak zorunda kalmamışlardır. Birazcık güneş ışığının, az çok mine-

ralin ve yeterli bir nemin bulunduğu yerde, bitkiler tok demektir. Ama işte, bu durum, güneş ışığının bitkilerlerce artık bir başka amaç için de kullanılmasını olanaksız kılmıştır.

Ancak aynı nedenlerden ötürü, evrim görme organına doğru yol alırken, bu yolun çıkış noktasında gene sadece bitkiler bulunabilirdi. Çünkü ancak ışığa, önce biyolojik bir görevin yüklendiği yerde, ilk ilkel ışık alıcıları da ortaya çıkabilme şansına sahiptiler. Çünkü sadece bitkiler dünyasında, ışık, çevreden gelen uyarımların oluşturdukları o sınırlı sayının içinde yer alabilmiş; hücreler biyolojik olarak kendileri için hiçbir şey ifade etmeyen onca uyarıma sağır kalırken, kendilerini açık tuttukları birkaç uyarım içine ışığı da katmışlardır. Gözlerimizi bitkilere borçlu oluşumuzun ikinci nedeni budur.

Yolun başında henüz çok "mütevazı" adımlar atılmıştı. Bu adımları tanıyoruz, çünkü onu atan canlı bugün hâlâ o haliyle aramızda yaşıyor. Allahtan da bütün canlılar evrimin kendilerine sunduğu gelişme şansını kullanmamış, o gün neyseler bugün de o olarak kalıp, araştırmacılara "canlı fosiller" olarak inanılmaz değerde malzeme sunmuşlardır. Görme yeteneğinin gelişmesi de bugün hâlâ yaşayan çeşitli düzlemlerdeki ilkel canlılar aracılığıyla adım adım bütün aşamalarıyla izlenebilmektedir.

Ama yolun başında, bitki ailesine giren bir canlı durmaktadır. Gelişmenin başka türlü başlamasının niçin imkânsız olmuş olacağını yukarıda açıkladık. *Euglena*, kimi dillerde gözlü hayvancık anlamına gelen kavramlarla tanımlanır. Bu yaklaşım, anlaşılır olsa da, yanlıştır. Anlaşılır bir tanımdır, çünkü *euglena*, ön tarafında bir ya da daha fazla hareket organı bulunan tekhücrelilerdendir ve su da serbestçe sürüklenmeksizin, kendi aktif hareketleriyle bir yerden bir yere gidebilirler. Bu hareketlilik, önceleri gözlemcilerin kafasını karıştırdı, bunlar da bir hayvanla karşı karşıya bulunduklarını düşünmeden edememişlerdi.

Oysa *Euglena*, bitkilerin güneş ışığını topladıkları kloroplast

organellerine sahiptir. Bu sayede, Euglena, fotosentez yoluyla beslenir; dolayısıyla güneş enerjisi yardımıyla, inorganik maddeleri organik maddelere dönüştürebilir. Kısacası, karşımızda tekhücreli bir bitki bulunmaktadır. Birçok bitkisel tekhücreli gibi o da hareket için kullandığı kamçılara sahiptir.

Bu bitkisel tekhücreliye, gözlü hayvan yakıştırmalarının yapılmasının nedeni, mikroskopla ancak görülebilen bu organizmanın, hemen ön tarafında bulunan ve ilk bakışta göz izlenimi veren kırmızı bir noktadır. Tuhaftır, ama burada sözkonusu olan leke, gerçekten de alabildiğine geri kalmış bir ışık alıcı organın parçasıdır. Bu kırmızı leke, organizmanın her tarafından görülebilir; çünkü Euglena bir cam gibi saydamdır. Bu noktayı bir tür göz gibi algılamamıza rağmen, bu izlenimin yanlış olmasının bir nedeni, burada sözkonusu olan kırmızı lekenin, ışığa hiç duyarlı olmamasıdır. Bu leke, basit bir pigment yığını, renkli olduğu için de, cam gibi renksiz ve şeffaf olan organizmanın, ışık geçirmeyen yegâne bölümüdür. Bu leke, sadece gölge yapar. Hepsi bu. Ama, iş organizmanın bu bölgeyle neler yaptığına gelince, şaşırmadan edemeyiz. Euglena, önde, yüzme yönüne denk gelen bir kamçı aracılığıyla suda hareket eder. Bu kamçı kimi zaman hızlı, kimi zaman yavaş ve gevşek kıvrımlarla, organizmayı öne, sağa sola yönlendirir. Mikroskoptan baktığımızda, bu hareketlerin gelişigüzel olduğu izlenimini ediniriz.

Bu izlenim de yanlıştır. Gerçi organizmanın izlediği rota sistemsiz ve karmakarışıktır, ama, gene de iş tamamen rastlantıya kalmış değildir. Dikkatlice baktığımızda, Euglena'nın, bedeninin eksenini, olabildiği kadar kendisine ulaşan ışığa paralel hale getirdiğini, böylelikle, kamçılı ön kısmın hep ışığa yöneldiğini gözlemliyoruz. Gerçi bu minik organizma, ışığı bulana kadar akla karayı seçer, ama gene de görünüşte düzensiz, gelişigüzel izlenen bir rotanın, aslında ağır ağır da olsa, eninde sonunda ışık kaynağına ulaşmaya yönelik olduğunu bilmemiz bize yeter. Euglena, biyo-

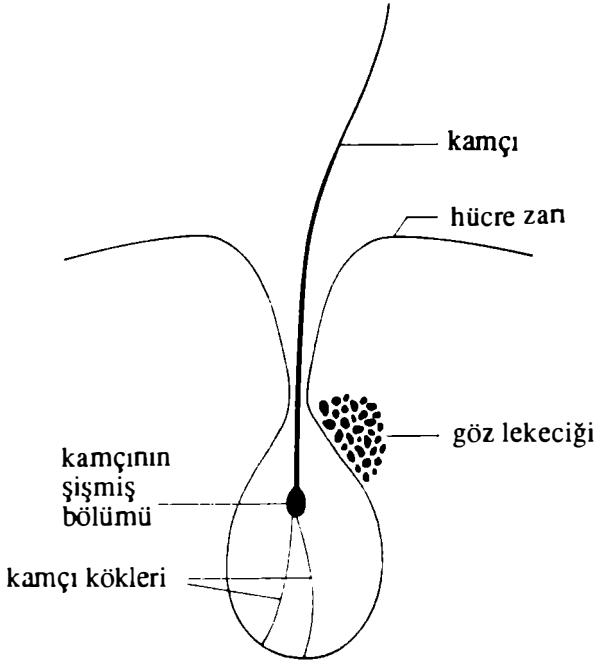
logların deyişiiyle, "pozitif fototaktiksel" bir davranış göstermektedir. Işık tarafından "cezbedilmekte", ışığa çekilmektedir.

Madde özümseme süreçlerinin enerjisini güneşten alan bir canlı için, bu özelliğin ya da yeteneğin büyük bir avantaj anlamına geldiğini söylemek gereksiz. İyi de, beyinden yoksun, ilkel bir organizma böyle bir işin üstesinden nasıl gelebilmektedir? Bu olayın tam açıklamasını bugüne kadar kimse yapabilmiş değildir. Ancak bilmecenin önemli bir bölümü, uzun ve karmaşık incelemeler sonunda gün ışığına çıkartılmıştır. Gölge etmekten başka marifeti bulunmayan "göz lekesi", burada bir anda önem kazanmaktadır.

Hücre baştan kara, avare avare dolanırken ve uzunlamasına ek-seni çevresinde dönüp dururken, lekeden düşen gölge, her bir dönüşte bir kez kamçının üzerine gelmektedir. Sadece organizma, dümdüz ışık kaynağına doğru yüzmeye başlayınca, artık bu gölge mekanizması işlemez olur. Ama kamçının köküne her gölge düşüşte, aktivitesi anında artar. Bu değişimin ne türden bir değişme olduğunu, duruma göre varyasyonlarının bulunup bulunmadığını henüz kimse bilmemektedir. Ancak kesin olan, Euglena'da bu alabil-diğine basit yoldan, ışığın düşüş yönü ile kamçı çırpma hareketinin birbirine ilintilenebildiğidir. Ayrıca, hücrenin bir bütün olarak oluşturduğu biçimin içinde, kırmızı göz lekesinin kamçı köküne göre yerinin, kamçının uzunluğunun ve çırpılma yönünün, hücreyi, uzun ve zahmetli dolambaçlar üzerinden de olsa, sonuç itibariyle ışık kaynağına ağır ağır ulaştırabilme amacına hizmet ettikleri kesindir.

Bu aşamada kimse, bir "göz"den söz etmeye yanaşmayacaktır elbette. Gölge düşürme olayı, bu örnekte istediği kadar belli bir amaca çok uygun sonuçlar versin, olup bitenin görme yeteneğiyle en ufak bir ilintisi bulunmamaktadır henüz. Hatta birçokları için bu mekanizma ile bildik görme aygıtı öylesine birbirlerinden uzaktırlar ki, Euglena'nın fototaktiksel ışık tepkisinin ve bu tepkiyi sağlayan aygıtın, gören gözlerin evrimsel ön basamağını oluşturduğunu ileri sürüşümüzden haklı olarak kuşku duyabilirler.

Ancak bu görüşümüzün haklılığını destekleyecek, alabildiğine ilginç iki keşif bulunmaktadır ortada. Geçmiş yıllarda bazı Amerikan ve Avrupa laboratuvarlarında çok hassas ışık analizlerinin yardımıyla, bu göz lekeciğinin kimyasal karakterinin iyi kötü anlaşılması mümkün olmuştur. Ancak nesnenin küçüklüğü nedeniyle tanı bir kimyasal teşhis henüz yapılmamıştır. Gene de şu ana kadar elde edilen bulgular, lekenin kırmızı renginin *Carotinoid* grubundan bir pigmentin eseri olduğu olasılığını güçlendirmektedir.



Euglena'nın ön kısmının kamçı kökü ve göz lekesiyle birlikte şematik gösterimi. Kamçı, tekhücrelinin bedeninde küçük bir huninin içinde durmaktadır. Kamçının, düğme benzeyen alt siyah bölgesine göz lekesinden düşecek bir gölge, kamçının çarpına yönünü, dolayısıyla da organizmanın yüzme yönünü değiştirir.

Ama işte bu, gerçekten de heyecan verici bir buluştur. Zaten sadece bir gölge üretmekten başka ihtiyacı bulunmayan Euglena için bu görevi yerine getirebilecek onca kimyasal bileşim içinde, işin bu alabildiğine karmaşık karbondioksit molekülü zincirine kalması düşündürücüdür; çünkü biz insanların gözünün retina tabakasındaki özellikle alacakaranlıkta görmemizi sağlayan mekanizmaların kırmızı renkli bölgeleri de dahil olmak üzere, gelişmiş bütün hayvanların görme pigmentleri bu kimyasal gruba girmektedirler. Anlayacağınız gözümüzün bu kırmızısı ile Euglena'nın göz lekesinin rengi aynı kimyasal nedenden ötürü örtüşmektedirler. Gelişmenin bu birbirinden aşırı uzak iki ucundaki bağlamlık, bundan daha çarpıcı bir belgeyle belirlenemezdi herhalde.

Sözkonusu bağlamlığa işaret eden ikinci bir kanıt daha vardır. İnsanın gözündeki retina tabakasının ışığa duyarlı hücreleri üzerinde elektron mikroskopuyla yapılan incelemeler, bu hücrelerin çok uzmanlaşmış kamçı hücrelerinden türediklerini gösterir yapı benzerlikleri saptamaya yetmiştir. Ancak bu konuda bugüne kadar henüz kimse doğrudürüst bir yorum yapabilmiş değildir. Gerçi burada da evrimin her adımda, önünde hazır bulduğu malzemeyi ve buluşu değiştirip gelişmenin hizmetine sunma yeteneğine, evrimin bu inanılmazı güç hayal gücüne hayranlık duymak için bilimadamlarının eline yeterince kanıt geçmiştir; balığın yüzme baloncuğunu akciğerlere, solungaçlarını işitme organının kanallarına, belli bir amacı karşılamak için dönüştüren de evrimdi; ama bu saydığımız durumlarda, önceki organların nasıl ve hangi dış koşullar altında bir işlev değişikliğine uğradığını hiç değilse biliyorduk. Oysa şimdi mekanik yoldan hücrenin hareketini sağlayan kamçı, öteki deyişle bir hareket uzvu, bir duyu hücresinin, hem de başka bir hücrenin değil de bir görme hücresinin doğuşunun ilk adımını teşkil ediyordu. Olur iş değildi bu, ama asıl evrim bakımından, bu kez, pek de parlak bir buluş sayılmazdı. Nereden nereye getirmişti evrim işi.

Ama Euglena bu bilmeceye de bir cevap getirebilmektedir. Hem de basit bir cevap. Çünkü bu organizmada ışığa duyarlı bölge, göz lekesi bölgesi değil, kamçının kökündeki düğüm bölgesidir. Gerçi bu bölge de bu ilkel basamakta henüz has bir ışık alıcısı sayılmaz; olsa olsa hücrenin yüzeyinden dışarıya taşan kamçıyı hareket ettiren parçadır. Bu hareket ettirici bölgenin kimyasal yapısının aydınlıktan karanlığa ve tersine geçişlerden etkilendiğine hiç şüphe yoktur.

Euglena bu etkiyi, ışığa doğru hareket mekanizmasında kullanmaktadır. Bu ilkel organizmanın temsil ettiği gelişmişlik, daha doğrusu gelişmemişlik basamağında, gölge yapan pigment ile bu gölgeye tepki gösteren kimyasal bileşim arasında kurulmuş bu ilişkinin inanılmaz olanaklar içerdiğine kim inanabilirdi ki? Ama evrim, bir kez yaptığı bir buluşa, her yerde olduğu gibi burada da inatla sarıldı. Euglena'nın göz lekesindeki kırmızının kimyasal maddesini, götürüp insan gözünün içinde kullandı. Ve insan gözünün ağ tabakasındaki kon ve baton hücrelerinin çubuk ve şerit biçimleri, bugün bile yapılarıyla Euglena'nın kamçısını anımsatmaktadır. Bu kamçının kökeni ilk ışığa duyarlı hücre organeliydi; bu organel evrimin elinde ışığa yönelik bir mekanizmanın geliştirilmesine hizmet etti.

Işığa duyarlı bir bölümle, gölge yapan bir pigment; açıklamalarımızın bundan sonraki bölümlerinde, bunlar, ilkece bir görme organının kurulmasına yetecek elemanlardır. Karanlık, gölge yapıcı etmenler olmadan sırf ışık böyle bir organı oluşturmaya yetmez. Kor gibi yanan bir demir parçasının, demirci ocağı içindeki kor ateşin arasında görünmediğini, hemen hepimiz fark etmişizdir. Nesneler, ancak zıtlıklarla görülebilirleşirler. Gözlerimizin içinin kalm pigment tabakalarıyla karartılmış olması boşuna değildir. Gözümüzün içi zifiri karanlık olmasaydı, hiçbir şey göremezdik.

Aslında yüksek düzeyde gelişmiş bitkiler de bu ilkeyi tamamen terk etmiş değillerdir. Bilindiği gibi birçok bitki, yapraklarını

ya da yaprak saplarını güneşe döndürme becerisi gösterir. Yani bitkinin kendisi yerinde dururken, vücudunun bir parçası, pozitif fototrop terimiyle ifade edilen "ışığa doğru bükülme" davranışı gösterir. Belli başlı kimi bitkilerde *negatif fototropi* dediğimiz olay da görülür. Işıktan kaçma diye tanımlayabileceğimiz bu davranışın tipik örneğini kökler verirler. Toprağa düşmüş bir tohumun, konumu elverişsiz de olsa, negatif fototropi olayı sayesinde, toprağa ulaşması mümkün olur. Kimi bitkiler ise her iki fototropi olayından da yararlanırlar. Çiçeğe durduklarında ışığa doğru yönelen bazı sarmaşık türleri, tohumları oluştuktan sonra ışıktan kaçan bir eğilim göstermeye başlarlar. Tohumları taşıyan sapların böylelikle duvara doğru dönmesi gibi yararı vardır bu eğilimin; tohumlarını duvarlardaki çatlaklara ve oyuklara bırakma şansını elde eden bitki, en azından hayatını sürdürebilme fırsatı elde eder böylece.

Fasadena'da çalışan Nobel ödüllü bilimadamı Max Delbrück, dış uyarımlara tepki gösteren bu bitkilerin davranışlarını 30 yıl önce *Phocomyces* adı verilen ilkel, tekhücreli bir mantar üzerinde incelemiştir. Araştırmacı, bu tekhücreli mantarın, bir tür mercek etkisi yaratacak yöntemlere başvurduğunu ortaya koymuştur. Bulduğu bir başka şeyse, bizim için daha da ilginç gözükmektedir.

Phocomyces. ışığa bağlı tepkilerinde, ışığın bütün frekanslarını, yani dalgalarını kullanmamakta, sadece mavi ışık, bu küçük organizmayı büyüme değişmelerine yani biyolojik faaliyetlere yönltebilmektedir. Kırmızı ışık karşısında, *Phocomyces*, araştırmacının deyişiyle "tam kördür" Nobel ödülü sahibi araştırmacının deney nesnesi olan bu küçük canlı, böylelikle bitkilerle akraba olduğunu ortaya koymaktadır. Çünkü bitkiler de ışıkla kurdukları değişik ilişkilerde farklı dalga boylarını, yani frekansları kullanırlar. *Phocomyces*'in "görmediği" uzun dalgalı frekanslar, özellikle bitkilerin enerji kaynağı olarak kullandıkları ışığın frekanslarıdır. Işık spektrumunun bu alarındaki ışık, en başta kırmızı ışık ve onun yanısıra sarı spektrumunun çok dar bir alanı, bitkilerin en uygun enerji kaynağı, onların "akaryakıtıdır". Bu dalga alanlarındaki ışık, fotosente-

zi ayakta tutar. Bitkilerin fototropik hareketleri, yani ışığa dönme hareketleri ise, ışık spektrumunun kısa dalgalı bölümlerince yönlendirilir.

Sözün kısası, tekhücreli mantarımız, tıpkı bitkiler gibi, ışığa tepki gösterme davranışını, kırmızının dışındaki bir frekansın katkısıyla gerçekleştirmektedir. Bu örnek bile, yukarıda sözünü ettiğimiz çok temel bir biyolojik ilkeyi bir kez daha doğrulamaktadır. Uyarım, bedenin durum değiştirmesine yol açacak türden biyolojik bir uyarım ise, bu uyarımın artık dış dünyanın herhangi nesneleri konusunda enformasyon taşıyıcı bir uyarım olarak işlev yüklenmesi olanaksızdır. Bu her iki görev, birbirlerini dışlarlar. Bitkilerin, fotosentez yaparken ve ışığa doğru bükülme davranışları gösterirken, ışığın farklı frekanslarını kullanmaları, yani işlevine göre dalga boyu seçmeleri, onlara, enerji kazanımı için fotosentez yapımında kullanmadıkları dalga boylarını, ışığa yönelme davranışlarında kullanma olanağı vermiştir.

Gözün Doğuşu

Gelgelelim bitkiler tepkilerini bu sınırlı hareketlerden öteye götürememişlerdir. Işığa duyarlı bir eleman ile gölge yapıcı bir mekanizmanın birlikte sundukları olanakların boyutu, hayvanların evriminin bu imkânlarla oynamaya başlamasıyla ortaya çıkmıştır. Bu temel mekanizmanın, bulunduğu bitkiler dünyasından hayvanlar dünyasına nasıl ulaştığı konusunda fazla kafa yormamız gerekmez. Tekhücrelilerin bir başlarına hayatın temsilcisi oldukları o günlerde, bitkiler ya da hayvanlar dünyasına aidiyetlik henüz bugünkü gibi kalın çizgilerle belirlenmemiştir. Sadece bütün bir tür değil, kimi zaman tek tek bireyler de, hayvan-bitki arasındaki sınırdan gel git yapıp durmaktaydılar. İşte bu nedenle, Euglena'da ortaya çıkan buluşun, hayvanlar âlemine taşınması da sadece zaman meselesiydi. (Bu kayganlık, bugün hâlâ tanıdığı olduğumuz bir durumdur ve Euglena'nın kendisi buna güzel bir örnektir. Euglena'yı bir bitkinin

özellikleri konusunda uzmanlaşmış bir organizma saysak bile, bu organizmalardan, yani hücrelerden oluşmuş bir kültürü, gölgelik bir yerde tuttuğumuzda karşımızda bir bitki olduğunu ileri sürmemiz güçleşebilir. Çünkü gerçek bitki hücreleri koloniler halinde gölgede uzun süre ayakta kalamazlar. Oysa Euglena farklı davranmaktadır. Euglena'yı ışıktan çıkartıp gölgeye aldığımızda, fotosentez olayının gerçekleştiği kloroplastlar ağır ağır yaşama yeteneklerini yitirirler, ama hücreler de yavaş yavaş, hem de hiç zarara uğramadan hayvansal bir beslenme tarzına yönelip, artık fotosentezden yararlanamayacaklarına göre, hayat enerjilerini parçaladıkları bakterilerden ve başka organik malzemeden elde ederler. Bu özellikleri tanımlayıcı terimle "heterotrof" bir süreç gerçekleştirirler.)

Bitkiler dünyasındaki bu buluş bir kez hayvanlar âlemine sıçradıktan sonra, gelişme birden hızlanmış, ilk ağızda, büyük olasılıkla ilkel çokhücrelilerin bütün yüzeyine ışığa duyarlı hücreler gelişigüzel yayılmış olmalıdır. Yağmur solucanı, bu konuda görsel bir örnek oluşturmaktadır. Ayrıca, aramızda yaşayan bu canlının, üzerinde durulmaya değer, biri *negatif* biri *pozitif* olmak üzere iki özelliği daha bulunmaktadır.

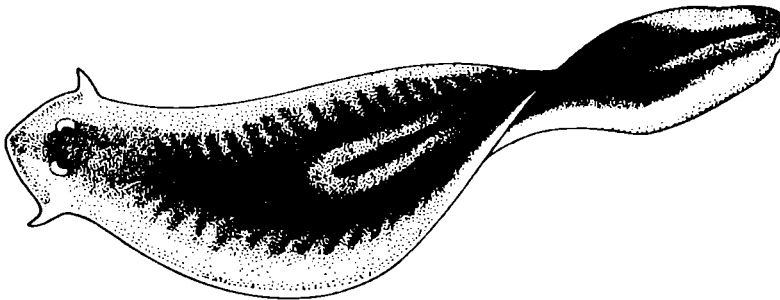
Bu hayvanda kendini gösteren negatif özellik, bitkilerin onca çabayla elde ettikleri pigment taneciklerinin, bu hayvanın bedeninin yarısında kaybolup gitmiş olması özelliğidir. Gerçekten de yağmur solucanı, gölge yapan pigmentlerden önemli ölçüde yoksun olduğu için, derisinin üzerindeki ışığa duyarlı hücreler tamamen "çıplak" kalmışlardır.

Bir çokhücreli olan ve sinir sistemi ip merdiven modeli vücuduna dağılmış bulunan yağmur solucanı, bu yalınlaşmanın yol açtığı sorunları göğüsleyebilecek donanımına sahiptir. Bu olumsuzluk, ikinci bir "olumlu" özellikle giderilmekle kalmaz, bu ikinci özellik ona önemli katkılar da sağlar. Bir yağmur solucanının derisine dağılmış ışık-duyu hücrelerini yakından incelediğimizde, bunların, öyle ilk anda bıraktıkları izlenimin tersine, pek de öyle düzensiz

dağılmamış olduklarını fark ederiz. Bu hücreler en yoğun biçimde, hayvanın ön ucunda toplanmışlardır, arka ucunda daha seyrek olan bu ışığa duyarlı hücreler, hele karın bölgesinde yok denecek kadar azdırlar.

Bu dağılımın, hayvanın hareket tarzıyla tam bir uyum oluşturduğunu anımsatmaya bile gerek yok. Bu düzenleniş, solucanın yaşamına yetip de artmaktadır. Çünkü bu hücrelerin tek görevi, hayvanın ışıktan kaçmasını sağlamaktır. Sürünen, hareket edebilen küçük bir parça "barsak"tan fazla bir şey olmayan bu solucanın toprak üstündeki sayısız düşmanının yanı sıra, derisinin kuruması da pratikte aynı sonuca götürür onu: Ölüme.

İşte ışığa duyarlı hücrelerin önde toplanması, evrimin gelişme çizgisinde çok önemli bir adım sayılır. Çünkü dıştan gelen uyarımların toplayıcıları bu bölgede yoğunlaşmışlardır. Burada toplanmalarının sonucunda, evrimin ilerki bir aşamasında, birleşmeleri de mümkün olmuştur bu alıcı hücrelerin. Bu birleşmeye geçene kadar, yağmur solucanının kıyısından dolaştığı herhangi bir gelişme çizgisi, yağmur solucanında rastlanmayan pigmentleri yeniden devreye sokacaktır. Karşımızda bu aşamanın temsilcisi olarak, bugün bile hâlâ aramızda yaşayan kimi vassı solucanlar durmaktadır.



Planarie'nin baş tarafının her iki yanında pigmentlerden oluşmuş, herbiri yaklaşık 1000 ışık-hücresi içeren iki göz bulunmaktadır.

Yassı solucanlarda "göz lekeleri" dediğimiz pigment birikimleri baş bölgesinde toplanmışlardır ve ilkece Euglena'daki gibi yapılaşmışlardır. Ancak burada yapı, bir çokhücrelinin faaliyet olanaklarının çeşitlenmesine de olanak tanıdığı ölçüde, bu ışığa duyarlı mekanizma daha da duyarlılaşmıştır.

Böyle, bir pigment çanağının içinde toplanmış ve bir yüzü pigmentle örtülmüş ışık-duyusu hücrelerinin organizmaya sağladığı avantaj, pigmentin örtmediği yandan sadece bu hücrelere ışık düşmesiyle elde edilir. Ve bu türden ışığa duyarlı hücreler organizmanın önünde sağa ve sola simetrik bir biçimde eşit dağılmışlarsa, bu organizma artık Euglena gibi, ışığı bulacağım diye akla kararı seçmek zorunda kalmayacaktır.

Euglena'nın o küçük mekanizması bu organizmada gelişmekle kalmamakta, yağmur solucanında onun derhal toprağa dalmasını sağlayan başa yığılmış ışığa duyarlı hücreler, burada ışın içine pigmentleri de katarak, hem Euglena'nın hem de yağmur solucanının gelişmiş bir sentezini kurmaktadır. Ama işte bu da, görmeye doğru giden yolda sadece ilkel bir ön aşamadır. Işık alıcısı gibi iyice uzmanlaşmış hücrelerin, sözgelimi deri hücrelerine göre, onarılması ve telafisi güç hücreler oldukları kesin. Üstelik bu hassas ve kolay zedelenir hücreleri koruyabilmek için, onların üstünü herhangi bir örtüyle kaplamak, işlevlerine son vermek anlamına geleceğinden, evrimin koruma adına böyle bir seçeneği burada denemesi de olanaksızdır. Üstü örtülmesi olanaksız bu hücrelerin, organizmanın hareket yönündeki ön ucunda toplanmış oldukları için, her an "kazaya" uğrayabilecekleri de tartışılmaz bir gerçektir. Organizmanın bu yanı, her an dış dünyanın bir başka nesnesine çarpabilecek bölgesidir.

Peki çıkış yolu nerede aranmalıdır acaba? Sorunun yanıtını bulabilmek için, bir kez daha, hâlâ aramızda yaşayan ama bunlara göre biraz daha gelişmiş ilkel bir hayvancığa yakından bakmamız gerekmektedir. Çözümün, bu ışığa duyarlı hücrelerin bulunduğu

bölgeyi "içeri çökertmekten" geçtiğini, bilmem söylememize gerek var mı? Bu çökme, mekanizmanın işlevine hiçbir olumsuz etki yapmamıştır. Oysa, göz çanağı derinleştikçe, buradaki mekanizmanın hasara uğrama olasılığı da o ölçüde azalmıştır.

Hatta, bu çökmeye, görme işlevinin kazançlı çıktığı bile söylenebilir. Elbette bunu, daha önceden görebilecek "kimse" yoktu evrimde, ayrıca böyle bir çifte amacı yerine getirebilecek bir gelişmeyi planlayacak bir merci de. Evrimin, bu tür planlardan yoksun halde başının çaresine bakmak zorunda bulunduğunu defalarca söyledik. Ve özellikle de ışık duyusunun gelişme tarihi, evrimin bu plansız programsız yolculukta ne kadar başarılı olduğunu gösteren çok doyurucu bir örnek sunmaktadır.

Sözkonusu durumda, önceden görülmesi olanaksız, ama ortaya çıkması da kaçınılmaz olan avantaj, göz "kadehinin" ya da çukuru-
nun geometrik özelliklerinin bir sonucuydu. Görme aygıtının yer aldığı çukurun yan duvarlarından birinin üstünde bir gölge oluşmaması için, aygıt ne kadar derine inerse, üstüne düşen ışının da onun orta eksenine o kadar isabetli rastlaması zorunluydu. Bu düşüş çizgisinden en küçük sapmalar bile, ister istemez, ışık kaynağına yakın çukur duvarlarında gölgelere yol açmadan edemezlerdi.

Böylece, bu sakıncaları taşımadığı gibi, sadece aydınlık karanlık ayırımından da fazlasını yapabilen bir alıcı evrimde ilk kez ortaya çıktı. Örneğin bir salyangozun kadeh gözü, hareketleri de bildirebilmektedir, hem de yönleriyle birlikte hızlarını da saptayarak. Hareketli bir ışık kaynağı bir görme çukusunda gezinen gölgeler oluşturur. Bu çukurdaki duyu hücreleri birbiri ardından uyarılırlar. İşte bu uyarılmanın zaman düzlemindeki peşpeşeliği ve yönü, salyangoza ölçüm değerleri sunarak davranışlarını ona göre ayarlamasını mümkün kılarlar.

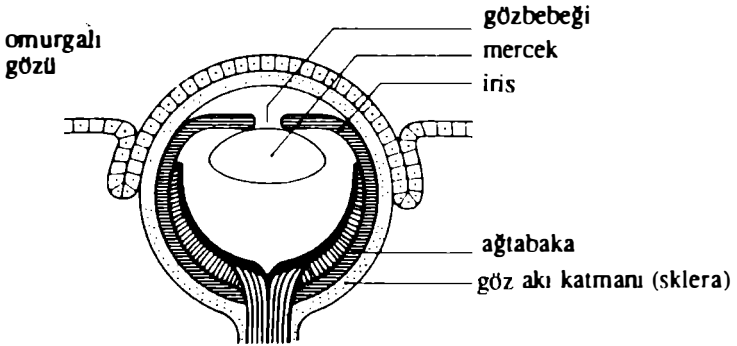
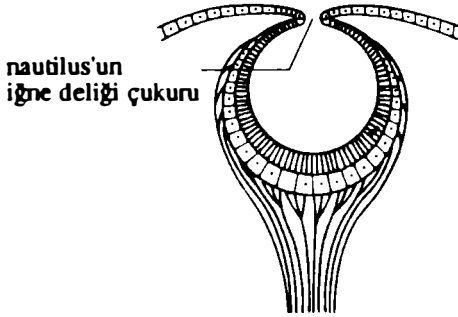
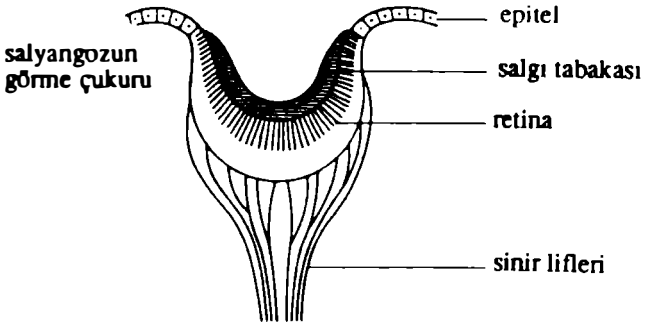
Hikâyenin bundan sonrası artık kendiliğinden anlaşılır türdendir. Bir kez yoluna giren gelişme eğiliminin devamında, ortaya her adımda yepyeni fiziksel-optik olanaklar çıkmaktadır. Önceden hiç

tahmin edilmeyecek ilerlemeler, ağır ağır biriken değişmelerin sonucu olarak, artık sıçramalar halinde ortaya çıkmaya başlamışlardır.

Bu türlü bir gelişmeye yol ačan nedenleri tartışabilecek durumda değiliz. Belki her řey gene salt rastlantının eseriydi; yani daha önceki kitaplarımızda da sık sık altını çizdiğimiz gibi, sınırsız sayıdaki kullanılmamış olanağın sunduğu arz, her an evrimin önünde hazır bekleyerek, gelişme zincirinin bir an olsun kopmasını önlemiş olabilir; ya da belki, bugün henüz bilmediğimiz, gizli bir yasarlar demeti, gelişmenin, mevcut olanakların dar patikasından sapmasını önlemişti.

Öyle ya da böyle, sonuçta göz çukuru, ardından gelen milyonlarca yıl içinde gitgide daralmaya yüz tuttu. Nedeni açıktı bunun: aralığın ağzı daraldıkça, çukur derinleşiyor, ışığın hangi yönden geldiğini saptamak da o ölçüde kusursuz bir faaliyete dönüşüyordu. Görünürde, bu kusursuzlaşma sürecinde iş başında olan başka herhangi bir etmen yoktu.

Çevrenin gerçekteştirdiği tutarlı ve doğru bir ayıklama, göz çukuruna sahip canlılar kuşağı içinde, milyonlarca yıllık bir seçme sonucunda, ışığın düştüğü göz çukuru iyice darlaşmış olan bireyleri, tercih edilenler olarak ötekilerden ayırdı. Başka deyişle, bunlar, öteki bireylere göre, ışığa karşı ortalamanın üstünde bir duyarlılık gösterebildikleri için, ayakta kalma şansına sahiptiler. Dolayısıyla, bir sonraki kuşağın bireyleri de gene bunların ardıllarıydılar. Neredeyse sonsuz uzunluktaki süreler akıp gitti böylece. Göz çukuru daraldıkça daraldı. Çanak, boş bir küreye dönüştü. Böylece *Nautilus*'un "gözü" ortaya çıktı. (Bkz. şekildeki ikinci sıra.)



Karmaşık yapıtlı omurgalı hayvan gözünün gelişme tarihi, Darwin'in türlerin gelişimi öğretisine ikna edici bir kanıt sunuyor

Bu yepyeni bir göz tipiydi. Buna "yeni" demeye hakkımız var. Çünkü bu çukur göz, mevcut gelişme eğilimlerinin basamak basamak yükselmesi sonucunda değil de, düz bir gelişme sonucunda, ortaya çıkan bir yenilik olarak belirir. Yepyeni bir işlevi de beraberinde getiren bir yenilik. Daha önceki çanak ya da kadeh gözün niteliğini değiştirmeden ortaya çıkan sadece niceliksel bu değişiklik, biçimde ortaya çıkan bu niceliksel dönüşüm, ışığın değerlendirilmesi konusunda niteliksel, bütünüyle yeni bir aşama ortaya koymaya yetmiştir. Evrimin daha önceki eğilimlerinden sadece biçimsel olarak ayrılan bu yeni eğilim, bu haliyle bile, niteliksel bir işlev sıçraması anlamına gelmektedir. Çünkü evrimde ilk kez *dış dünya, sözcüğün hakiki anlamıyla görüntüleşmekte*; ışıksal yansıısıyla görsel bir kopya sunmaktadır.

Evrimin kendilerinden habersiz olduğu fizik yasaları, bir pigment tabakasıyla karartılmış göz yuvarlağının içinde *Camera obscura*'nın, yani karanlık odanın koşullarını yaratmıştır. Ön taraftaki küçük giriş ağzı, üzerine düşen ışın demeti içinden belli ışınları süzmekte ve bunları ötekilerden ayırmakta, bu ışınlar, gözün önündeki dış dünyada aydınlık ve karanlık olarak varolan şeyleri, düzenlerini bozmadan gözün arka duvarına yansıtmaktaydı.

Sıradan ışık alıcısının, dış dünyanın resmini yansıtıcı bir aygıt dönüşmesinde gözümüzün önüne serilen atılım istediği kadar şaşırtıcı ve büyük olsun, evrim bu alanda da bir kez daha bir çıkmaz sokağa doğru yol alıyordu sanki. Ama bunu daha önceden kim, nereden bilebilirdi ki? Anlayacağınız *camera obscura* terimiyle tanımladığımız karanlık oda ile küresel çukur gözün özellikleri aşılması olanaksız bir açmazı beraberinde getirnişlerdi. İnşa tarzı ve yapısı bu özellikleri taşıyan karanlık bir gözün içindeki görüntüler, ya net değıllerdir ya da fark edilmeyecek kadar karanlıkta kalmışlardır.

Bu sakıncaları bir kartonu küre haline getirerek kolaylıkla saptayabiliriz. Kartonun girişine bir delik açtıktan sonra, arka tarafına,

deliğin tam karşısına gelecek yere de saydam bir kağıt yerleştirin. *Camera obscura*'nız hazır demektir. Şimdi önünüzde iki seçenek durmaktadır. Yeterince parlak bir resim almak istiyorsanız, öndeki deliği büyütmeniz gerekecektir. Ama delik büyüdükçe, resim netliğini, konturları kesinliğini yitirecektir. Delik küçülüp, netlik arttıkça, bu kez de görüntü ışık azlığından fark edilmez hale gelecektir.

Doğa çukur gözü bulduğunda, aynı açmazla karşı karşıya kalmıştı. Çok başka nedenlerle yol alan gelişmenin sonucunda ışığa duyarlı hücrelerin vücudun ön tarafında üst üste yığılmalarıyla hiç beklenmedik bir adım olarak ortaya çıkan bu göz, daha ilk adımda işe yaramaz bir mekanizma olma özelliğiyle, tasfiye edilme tehlikesiyle karşı karşıya mı kalmıştı? Çünkü gözün, birbirini dışlayan iki zıt talebi, ya aydınlık ya netlik talebini kendi bünyesinde karşılaması bu haliyle olanaksızdı. Bu haliyle ama. Gözün bu açmazdan, mercek kullanarak çıktığını biliyoruz. Çünkü delik istediği kadar büyük, odacığa dolan ışık istediği kadar bol olsun, mercek "net ayarı" yaparak gene de net, hiçbir bulanıklığı olmayan görüntüler sağlar. İyi de, evrim, fizikçi mi? Çünkü merceğin bu sorunu çözeceğini fizikçiler bilmektedirler yalnız, bir de onları okuyan bizler.

Burada da imdada yetişen çözüm, evrimin bambaşka bir hatta yol alırken ortaya çıkardığı bir sonuçtu. Evrim, ışık alıcı hücrelerin zedelenmesini önlemek amacıyla, gözü *Nautilus* örneğinde olduğu gibi, bir çukurun içine iyice çekmişti çekmesine, ama bu kez de gözün için pislik, ıvır zıvır dolup ortaya yeni sorunların çıkmasına meydan vermişti.

Bu mekanik diyebileceğimiz nedenden ötürü, evrimin izleyeceği tek yol vardı: organizmanın derisini gözün bu çukuru üzerinden de geçirmek. Ancak bu deri, göz çukurun tam üzerinde, deliğin bulunduğu yerde, pigmentlerden elden geldiğince arınmış ve de ince olmalıydı, aksi halde, ışığın delikten içeriye geçmesini engellerdi.

Gene de göz çukuru üzerindeki bu zar istediği kadar ince ve pigmentçe yoksul olsun, görme işlevini uzun bir süre engellemiş olmalı. Böyle bir deri kapakçığın, camera obscura'mızın görme işlevini bozmamış olması düşünülemez. Geçici de olsa. Ama değerdî buna, gerçi görüntü bozulmuştu, ama göz de korunuyordu. Deliğinin üstü kapanmış gözlere sahip olan türlerin bireyleri için, daha işin başında önemli bir avantaj kendini hissettirmemiş olsaydı, gelişme bu noktada ister istemez kopardı.

Ama işte evrim, bambaşka bir nedenle gene ileriye doğru bir adım atmadan edemeyecekti. Bu zardan kapakçık bir kez ortaya çıkmıştı artık ve bir yandan, bireyden bireye değişikliklerin ve mutasyonların, öte yandan bu mutasyonların sunduğu arzı ayıklayan evrimin yönlendirici etkisiyle, bu göz örtüsü, bir kez daha belli bir işlevin kusurlarının giderilmesi doğrultusunda değerlendirilecek bir merceğe doğru evrilmiş, böylelikle gözün içinde bulunduğu açmaz da aşılmıştı.

Böylece gele gele kendi gözümüzün temsil ettiği göz tipine geldik. Artık bu konuyu kapatmak üzere olduğumuzu da düşünebilirsiniz. Ama biraz fazla aceleci bir yargı olacaktır bu. Çünkü derdimiz, gözümüzün anatomisini, bu organın gelişme öyküsünü anlatmak değil. Buraya kadar uzunuzadıya, gözün gelişme biçimleri, bu organın somut yapısının evrimi üzerinde durduk. Gerçi bu biçimlerden, görme işlevine ilişkin kimi fikirler edinmemiz de mümkündür, ama biz gene de olayı bir bütün olarak kavramamızı kolaylaştıracığını umduğumuzdan, görme faaliyetinin değil de görme organının evrimini öne çıkardık açıklamalarımızda. Oysa dizinin bu bölümündeki kaygılarımız göz önünde tutulduğunda, asıl derdimizin burada da organın anatomisi değil, işlevi olduğu kolayca anlaşılabacaktır. Aynı şey, şu anda taşıdığımız kendi organımız için de geçerli olduğundan açıklamalarımızı biraz daha sürdürmemiz kaçınılmaz olmaktadır. Gerçekten de, işlevden çok organın evrimi ve gelişmesi üzerinde durmak zorundaydık, çünkü ancak böyle bir

yöntem kafamıza bir gerçeği dank ettirebilirdi: Gözümüz, organik bir yapı olarak Euglena'dan buraya tam 3 milyar yıllık bir yolu aşarak gelmiştir. Ama işte bu öykünün içinde, *görme* dediğimiz o büyük olayın payı sadece 500 milyon yıllık bir süreyi kapsar. Evet, bu sürenin altıda birini. Evrim, 2,5 milyar yıl, gözümüzün akrabası olan mercekli gözü oluşturabilmek için uğraşmış, ancak bundan sonra dikkatlerini görme işlevi üzerinde toplayabilmiştir. Üstelik büyük beyne ilk sahip olan omurgalılar da, bu henüz ilkel büyük beyinle bugünkü anlamda bir görme faaliyeti yerine getirmekten çok uzaktılar. "Görmek" eylemiyle kastettiğimiz yaşantının tarihini, bu 3 milyar yıllık gelişmenin içinde, son 30, evet yanlış duymadınız, son otuz milyon yıla sığdığını iddia edebiliriz.

Tekhücreli Euglena'nın göz lekeciğinden, biz insanın gözüne uzanagelen gelişmenin en genel anlamda yüzde onu, en dar anlamda ise yüzde biri, görme dediğimiz şeyle ilintilidir. Ama işte bu saptamamızla birlikte haklı olarak herkesin aklına şu soru takılacaktır: Madem ki bu organa atfedilen faaliyetin hedefi başlangıçta *görme* değildi, gözler niçin gene de evrimin bir ürünü olarak ortaya çıktılar?

9. Görmeyen Gözler

Astronotların Uzaydan Gördüğü Kamyonlar

Göz ve görme kavramlarıyla dile getirdiğimiz düşüncelerin temelinde, dünyayı optik olarak algılama alışkanlığımızın, hayat boyunca edindiğimiz deneyimlerin yanıltıcı etkisi yatmaktadır. Göz organı ile görme faaliyeti, bir önceki bölümde de açıkladığımız gibi, kopmaz iki olguyu, birbirinden ayrılmaz iki, neredeyse özdeş kavramı temsil etmemektedirler. Gerçekten de, göz bir organ olarak bütün bir evrimin yüzde 90'ını kendisiyle uğraştırdıktan sonra, geri kalan yüzde 10'luk bir zaman süresi içinde "görme" faaliyeti ortaya çıkıp gelişebilecek fırsatı bulmuştur.

Dolayısıyla bu son yüzde onluk dilimden önce, gözün öyküsü biyolojik bir gelişme tarihinin öyküsüdür. Bilinçli optik bir yaşantı olarak görme, tıpkı, çanak gözden camera obscura'nın türemesi gibi hiç öngörülmediği halde, beklenmedik bir şekilde ortaya çıkmıştır. Evrimin bütün daha önceki olaylarında da görüldüğü gibi, biyolojik zorunluk olarak türemiş düzeltme girişimlerinin sonucunda, nitelikçe yepyeni olanaklarla birlikte, yepyeni durumlar ortaya çıkabilmiştir.

Aydınlık ile karanlığı birbirinden ayırt etme aşamasından ışığa

göre yönlenme aşamasına, öteki deyişle çanak gözün işlevinden delik gözün işlevine geçişte ortaya çıkan sıçrama, ara geçiş biçimleri üzerinden gerçekleşmiş olmalı; ayrıca tıpkı iki buçuk milyar yıldan fazla bir süre sonra optik duyumun psişik (ruhsal) bir düzleme yaptığı niteliksel sıçrayışta olduğu gibi bu niteliksel sıçrama da bilmecelerle doludur. Bu nedenle, elden geldiğince, bu sıçramayı hangi ilişkiler konumunun başlattığını anlamaya çalışmak zorundayız. Bu anlama gereksinmesini karşılayabilmek için de, bu bölümde evrimin bilinç eşiğinin altına kadar bu gelişmeyi nasıl taşıdığını incelememiz gerekmektedir.

Daha önce ileri sürdüğümüz gibi, mercekli gözün, başlangıçta dünyayı, bugün bildiğimiz ve alabildiğine olağan karşıladığımız tarzda görüntülemek ve gözümüze yansıtmak gibi bir amaca hizmet etmemiş olduğunu kabul ettiğimiz takdirde, bu göz tipinin hangi amaca dönük olduğunu kavrama konusunda ilk adımı da atabiliriz. İnsanın kendi şartlanmışlıklarının ötesine çıkıp olup bitene önyargısız bakması güçtür. Mercek göze sahip her canlının, dünyayı bizim gördüğümüz gibi görmediğini kavramak ve anlayabilmek için hayal gücümüzü bayağı zorlamamız gerekmektedir. Düşünmenin yanıltıcı alışkanlıklarının elinden kurtulabilmek için, boğanın boynuzlarının karşısına dikilir gibi tam cepheden bu alışkanlıklara hedef olmayı bir yana bırakıp, arkalarına dolanmayı becerebilmemiz gerekmektedir. Aynen böyle yapıp, alışkanlıklarımızla oldukça ilintisiz bir durumu tanıtmaya çalışacağız burada.

Lafı birden astronotlara getirmemizin, astronotların altmışlı-yetmişli yıllarda moda olmasıyla hiçbir ilintisi bulunmamaktadır. Ama kadeh gözden astronotlara bir anda geçmemiz de pek rastlantı sayılmaz. Az önce de söylediğimiz gibi, yaşantılarımızın, deneyimlerimizin kimi özgünlüklerini yakından görmek, onları yakalayabilmek istiyorsak, düşünce alışkanlıklarından olabildiğince uzak bir durumu yardıma çağırmamız kaçınılmaz olmaktadır.

Altmışlı yılların başında, Gemini - uzay kapsülünün ilk pilotla-

rı, dünyanın yörüngesinde uzun süre turlayıp yeryüzüne döndüklerinde, gördükleri konusunda pek de güvenilir olmayan bilgiler verdikleri kuşkusuna hedef olmuşlardı. Hatta geçici olarak, gerek uçuşların gerekse uzayın koşullarından, özellikle de yer çekiminden kurtulmanın olumsuz etkilerinden ötürü, halusinasyonlar görüp görmedikleri bile tartışılmıştı. Bu kuşkunun nedeni, kuramsal olarak görmeleri mümkün olandan çok daha fazlasını gördüklerini iddia ederek, bilgilerinin doğruluğu konusunda endişe ve şüpheyeye yol açmalarıydı. Gerçekten de uzay kapsüllerinin pilotları, uçuş sırasında gemiler, tırlar, trenler gibi nesneleri, birer nokta olarak da olsa, yeryüzünde seçebildiklerini ileri sürmekteydiler.

Aklı başında kim inanabilirdi ki bunlara? Çünkü insan gözünün optimal aydınlıkta, 5 metre mesafeden baktığında iki noktayı birbirinden ayrı görebilmesi için, bu noktalar arasında minimum 1,5 milimetre uzaklık bulunması şarttır. Bu bile harika bir beceridir göz için. Bundan daha küçük mesafeler ya da nesneler, bizim gözümüz için yok sayılırlar; gözümüzün ağ tabakasının "çekirdeğinde" bu görüntüler iyice netliklerini kaybederler.

Astronot Gleen'in ve ondan sonra uzaya çıkanların beyanatları ve iddiaları, bu ilkeler doğrultusunda değerlendirildiklerinde, gördüklerini iddia ettikleri nesnelerin görünürdeki büyüklüğünün bu rada sözü geçen değerlerin çok çok altında olması gerektiğinden kimsenin kuşkusu yoktu. Öyle ya bir şilebin, bir kamyonun büyüklüğü belliydi ve astronotların onları gördüklerini iddia ettikleri yerle bu nesneler arasındaki uzaklık, iyimser bir tahminle 150 kilometreydi. İşe el koyan uzmanlar ise bu uzaklıktan değil kamyonların, onlardan yüzlerce kez büyük olan şeylerin bile görülmesinin olanaksız olacağını biliyorlardı.

İyi de, iddialar daha sonraki uçuşlarda da tekrarlanınca, ortalık karıştı. Bunun üzerine, yeryüzünde kimi belli ve yapay olarak oluşturulmuş noktaları uzaydan markalamaları görevi verildi onlara. İster kamyon, ister gemi, isterse de yapay bir işaret, sonuç değişmi-

yordu: Astronotlar doğruyu söylemekteydiler. Gözlerinin nesneleri seçme yeteneği, öteki insanlardan çok daha artıyordu uzayda. Ama elbette, uzay kapsülü ya da gemisi içindeyken sözkonusuydu bu, yere indiklerinde yapılan incelemelerde gene bütün öteki insanlar gibi, görme yetenekleri normal sınırların içine çekiliyordu. Öyleyse sadece uçuş sırasında etkili olabilen ve insanın gözünü iyice keskinleştiren bir şeyler olup bitiyor olmalıydı orada, yukarıda. Ama böyle bir etmenin ne olabileceğini tasarlamak bile güçtü. Çünkü retina tabakasının üzerindeki hücrelerin ince mozayığında, kon ve batonların büyüklüğü ve birbirlerine olan uzaklıkları, görüntünün niteliğini belirlerler. Ancak bu mozayik anatomik olarak değiştirilmesi olanaksız bir model yapı oluşturduğundan, hangi etkinin bu anatomik yapıyı değiştirebildiğini sormamız gerekmektedir.

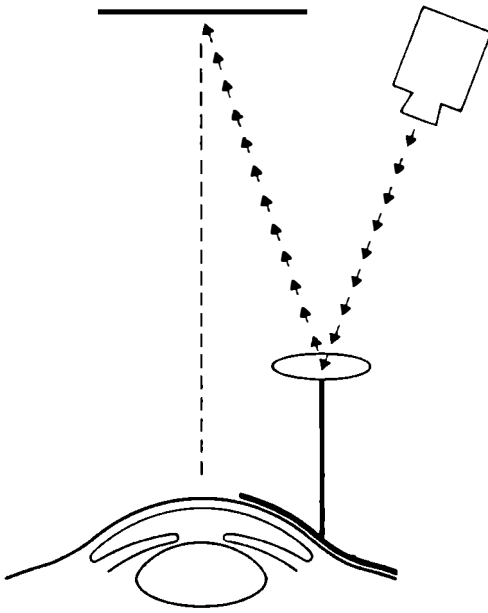
Sorun istediği kadar bilmece gibi görünsün, çözüm kısa sürede bulunmakta gecikmedi. Algı fizyologlarının, gözün bir fotoğraf makinesi gibi çalışmadığı biçimindeki, nedenberi bilinen buluşlarını anımsamak yeterliydi aslında. Gerçi, ışığın girdiği mercek, görüntünün retinaya projeksiyonu gibi benzer yanlar vardı, ama ağ tabakası da dediğimiz retinanın bir kamera filmiyle hiçbir benzer yanı bulunmamaktaydı. *Retinanın, ancak sürekli olarak hareket, yani titreşim halinde bulunması durumunda görüntü oluşturabildiği gerçeği ortaya çıkığında, film ile karşılaştırılmayacağı da belli olmuştu.*

Gerçekten de, bir fotoğraf makinesinin filmine net görüntü düşürmek istiyorsak, en başta kameranın, yani filmin hareketsiz, fotoğraf dilindeki terimle "fix" olması gerekir. Oysa gözün retina tabakası aynı koşullar altında, yani hareketsiz kalma durumunda anında faaliyetini kesmektedir. Bu hiç beklenmedik sonuç, aslında zararsız, ama oldukça dramatik yürüyen bir deneyin ardından ortaya çıkmıştı. Göz doktorları, gözümüzün hiç durmaksızın ince ve hızlı titreşimlerle hareket ettiğini keşfeder etmez bu deneyi yapmadan edememişlerdi. Evet gözümüz, saniyede elli titreşim yapmak-

taydı yaklaşık. (Bu titremenin bir göz hastalığı olan *Nystagmus* ile bir ilintisi bulunmadığı kesin.)

Biz bu titrekle hareketleri hiç fark etmeyiz. Üstelik özel inceleme teknikleri uygulamadan saptanamayacak kadar hızlı hareketlerdir bunlar. Elbette bu titremeler keşfedilir edilmez, amaçlarının ne olabileceği sorusu da hemen ortaya atılmıştı. Bunu saptamak için de, bir tür "devre dışı bırakma" deneyine başvuruldu. Bu tür deneylerde, amacı sorgulanan faaliyet, çeşitli uygulamalarla devre dışı bırakılır, yani köreltilir. Ardından, ortaya çıkan sonuçlara bakılarak, sözkonusu faaliyetin hangi amaca hizmet ettiği belirlenmeye çalışılır. Burada da, gözün titreme faaliyeti devre dışı bırakılarak, bu titremenin amacının ne olduğunu saptamaya çalışmıştı bilimadamları.

Bu aşırı ince titremelerin devre dışı bırakılması için, basit olduğu kadar zekice bir teknik kullanılmıştı. Bir denek insanın gözünün kornea tabakasının üstüne –bu tabakayı anesteziyle uyuşturduktan sonra– tabanı korneanın üstüne gelecek şekilde küçük bir ayna yerleştirilmişti. Bu aynanın sapı, tabanda kornea üzerindeki plakaya oturduğu için, gözün titreşimleriyle birlikte bu ayna da aynen titreyecekti. Deneğin öteki gözü tamamen örtülmüştü. Oda iyice karartıldıktan sonra, bir kameradan gözle birlikte titreşen aynanın üstüne renkli bir resim yansıtıldı. Ayna bu görüntüyü anında, gözün tam karşısında duran bir perdeye yansıtıyor, göz teorik olarak perdedeki bu görüntüyü hemen alabilecek konumda bulunuyordu. Ne var ki denek kişinin perdeye yansımış bu görüntüyü inceleyebilmesi için en fazla 2 saniye vakti vardı, çünkü bu sürenin ardından, kendi deyişiyle, görüntü solmaya başlamıştı. Gerçekten de daha 2 saniye bile dolmadan, denek, artık karşısındaki perdede hiçbir şey göremez olmuştu. Pratik olarak kör olmuştu deneğimiz. Ama oda aydınlatılıp, gözün üstüne oturtulmuş ayna kaldırılınca, her şey gene eski normal haline dönüvermişti.



Anestezi ile uyuşturulmuş kornea tabakasındaki plakanın üzerindeki ayna, görüntüyü gözün tam karşısındaki perdeye yansıtırken, görüntü, aynayla birlikte gözün bütün hareketlerini yapmaktan kurtulamaz; yani titreyerek, gözün bu refleksinden etkilenmez hale gelir.

Ne olmuştu peki? Analiz, burada da bir "alışmışlık" efekti ile karşı karşıya bulunduğumuzu gösteriyordu. Tıpkı dokunma ve koku alma duyularımızda olduğu gibi, görme duyumuzda da, kon ve batonlar dediğimiz görme hücreleri yorgun düşmekteydiler. Üstelik ışığa duyarlı hücreler, dokunma ve koku hücrelerine göre çok daha hassas ve uzmanlaşmış oldukları için, üzerlerine düşen uyarımın kendisiyle aynı kalması, öteki deyişle özdeşliği durumunda, aniden devreden çıkıyorlardı. (İtiraf etmeliyiz ki, bu çıkardığımız sonuç, biraz kaba bir sonuç. Durumu tam açıklayabilmek için, zaman değişmelerine tepki gösteren "alıcı alanları" işin içine katmamız gerekmektedir. Bu alanlar, memeli hayvanların retina taba-

kasında son yıllarda keşfedilmişlerdir. Bu konu üzerinde bir başka bağlamda duracağız.)

Gözün üzerine oturtulmuş ayna, üstüne yansıyan görüntüyü, gözün bütün hareketlerini bu görüntüye aktararak, perdeye yollamaktadır. Bunu yapması ise, pratikte, gözün hareketini ortadan kaldırmasıyla eş anlamlıdır. Böyle olunca, aynadan perdeye yansıyan görüntünün her noktası, gözün retinası üzerinde aynı alıcı hücrelerin üstüne düşmekten kurtulamamaktadır. Sonuç: Aynı yansımayı sürekli alan retina hücreleri, bu görüntü parçacıklarına anında alışıp, faaliyetlerini durduruvermektedirler. Hücrelerin, görme sinirine uzanan dallarından elektrik empulsiyonu akımı durmuştur. Şeklin durumu aynı kaldığı sürece, göz pratik olarak kördür.

Deney sonunda, bu göz titremesi olayının hangi amaca hizmet ettiği de biliniyordu artık. Gözlere gerekli yönetim emrini veren beynimizdeki sinir merkezi, bu hareketler sayesinde, bir bakıma retinadaki hücreleri kandırıp onlara karşılarındaki görüntünün boyuna dönüştüğü yanılsaması vermeye, böylece, tekdüze görüntü karşısında görme faaliyetini bir yana bırakmalarına engel olmaya çalışmaktaydı. Bu ince titremeler, görüntüyü bir o hücreye bir bu hücreye sıçratarak, ortaya "görüntüye alışma" durumunun çıkmasını önlüyorlardı.

İşte bu koşullar altında astronotların yeryüzündeki pireyi bile görececek hale gelmeleri büyük olasılıkla yer çekiminin ortadan kalktığı yerde, bu göz titremesinin boyutlarının ve hızının alabildiğine artmasıyla açıklanabilirdi. Göz adalelerinin ve beyinden gelen titretme komutlarının durumunda hiçbir değişiklik olmazken, göz küreciği uzayda ağırlıksızlaşmıştı çünkü. Dolayısıyla göz küresinin de içinde yer aldığı göz çukurundaki sürtünme de, bu yer çekimi azalması oranında ortadan kalkmış, gözün hareketleri de o ölçüde hızlanmıştı. Titreşimlerin artması, görme işine katılan hücre sayısının da çoğalmasıyla eş anlamlıdır. Retinanın arkasına düşen resmin kaydına katılan hücre sayısının artması ise, besbelli ki gözün keskinleşmesi sonucunu getirmişti.

Retinanın böylesine çabuk yorulmasını gösterecek, ama pek hoş olmayan başka deneyler de yapabiliriz. Ancak bu deneylerden biri normal gün ışığında olağan nesnelerle yapıldığından, sonuç daha da değerlidir. Bilimadamları, karşılıklı olarak birbirlerinin göz kaslarına Novacain enjekte ederek bu deneyi gerçekleştirebilmektedirler.

Novacain alan göz kasları kısa süre içinde felç olmaktadır. Göz küresi göz çukuru içinde tamamen hareketsiz kalır. Saniyede 50 Hertzlik titreşim de durur. Bir de denek kişinin başını kımıldatamayacağı gibi sabitleştirirsek, kısa sürede beklediğimiz körlük ortaya çıkmaktadır.

Bu deneylerin yol açtığı körlük, gerçek olmayan, geçici bir körlüktür. Bu deneysel durumda, retinanın hücreleri, uzun süre aynı uyarımla karşılaşınca, işlevlerini yapamaz duruma gelmektedirler. Ama işte bu faaliyet kesilmesi, gözün, dışındaki görüntüleri tümüyle yitirmesi anlamına gelmez. Göz küresi sabitleştirilmiş olsa bile, görüntüsü oluşturulmuş şeyin kendi hareketi, bu görüntünün retina üzerinde de hareketine yol açacaktır. Ortaya bir başka türlü görme çıkar bu durumda. Bir kez uyarılmış olan ışık hücreleri hızla yer değiştirmeye başlarlar.

Gözlerine Novacain damlatılmış denek kişileri, karşılarındaki parlak sisin içinde, hareketli nesneler ve canlılar görürler. Bir görünüp bir yok olur bunlar. Bir kuş ansızın gözlerinizin önünden uçar. Nereden geldiği bellisiz bir yaprak, hızla yere iner. Ya da gözün önünde bir el, hareketler yapıp durmaktadır. Çok zor fark edilen, ayırdına güç varılan, bağlamlıklarından, ilintilerinden kopmuş hareketler ve nesnelerdir bunlar. Ortaya çıkışlarındaki anılık ve yitip gidişleri, bize onlar hakkında bilgi verici etkiler yapmaktan çok, ürkütücüdür.

Bir an için kendimizi bu deneklerin yerine koyacak olursak, mercek gözlü birçok canlının çevresini ve dışındaki gerçekliği nasıl gördüğü konusunda iyi kötü bir fikir edinebiliriz. Gelişmiş birçok omurgalı hayvan için de geçerlidir bu. Bunlar dünyayı aslında

hiç "görmemektedirler" Gördükleri, karşılarında öyle karmakarı-
şık duran nesne ve hareketlerden seçilmiş bir öbektir. O canlı türü-
nün biyolojik varlığını sürdürebilmesi için gerekli olanlardan oluş-
muş bir ayıklamayla oluşan bir dizi şey. Çünkü bu canlıların
gözleri, tıpkı o denek kişilerininki gibi, hareketsizdir çoğunlukla.

İnsan dışındaki canlıların çoğunun dünyayı bölük pörçük, ilin-
tisiz hareketler olarak gördüklerini ileri sürerken, hareketli ve hare-
ketsiz kavranları üzerinde biraz durmamız gerekmektedir. Evri-
min seçme ve ayıklama süreçleri, canlılara, birkaç milyar yıllık
süre içinde, yakın çevrelerinde hareket eden şeylerin, olası düş-
man ya da av olarak görülmesini öğretmiştir. Mercek gözün, hare-
ketli bir nesneyi, görece hareketsiz olan arkadaki düzlemden ayırt
etmesinin hayati bir önem taşıdığı zaten tartışılmaz. Bütün bu söy-
lediklerimizi, son bir ekle bağlarsak, düşünce halkamız da tamam-
lanmış olacaktır: Bu tür "hareket görme" faaliyeti, mercek gözün
ilk ve asıl görevi olmuş olmalıdır; biz insanların gözünde oluşan
dış dünya görüntüsü türünden bir görüntü, bir resim ortaya koy-
mak, bu mercek gözün umurunda bile değildi. İşine de yaramazdı
zaten. Bütün benzer durumlarda olduğu gibi, görmenin sözkonusu
olduğu yerde de, kendimizden yola çıkma aceleciliğinden ve alış-
kanlığından kurtulamadığımız için, mercek gözlü bütün canlıların,
dünyayı bizim gördüğümüz gibi gördüklerini sanmadan edemiyo-
ruz. Gözü, bir fotoğraf makinesine benzeten zorlama ve tutarsız
anlayış da, bir başka düşüncesizliğin ürünü.

Bu tür yanılgılar, kendi durumumuzu öteki canlılara hiç düşün-
meden aktarma acelecilikleri, zaman zaman bilimadamlarının da
içine düştükleri tuzaklardandır. Bu nedenle, bir mercek gözün, gö-
rüntü oluşturmayan görme faaliyetleri gerçekleştirdiğinin keşfi, alış-
ıldık dışı ve şaşırtıcı bir keşif olarak, yakın zamanlarda gerçekle-
ştirilmiştir. Doğa bilimini, özet olarak, insanın gitgide daha objek-
tifleştirici, deneysel yöntemler uygulayarak, adım adım kendisine
evrim tarafından yerleştirilmiş insan-merkezci dünya görüşünü
terk etmesi, bu görüşün gölgesini hakikatin üstünden kaldırması fa-

aliyeti olarak da tanımlayabiliriz. Objektif ve bilimsel olmak, dünyaya kendi şartlanmışlıklarımızdan bakınamak demektir.

İlk bulgumuz, gözün 50 Hertzlik titreşiminin sadece memeli hayvanlarda görüldüğüydü. Ne balıklar, ne kuşlar, ne sürüngenler, ne de amfibik hayvanlar böyle bir göz titremesi tanımaktadırlar. Besbelli ki bu titreme, evrimin son aşamalarının bir kazanımıdır, alabildiğine gelişmiş bir uzmanlaşmışlık basamağına tekabül etmektedir.

Peki de, bu kadarcık bilgiyle, omurgalıların çoğunun mercekle donanmış gözlerine rağmen, dünyayı bizim anladığımız anlamda görmediklerini ileri sürmemiz ne kadar doğru bir tavidir? Bu söylediklerimizi şimdilik ispat edecek durumda değiliz. Bu alandaki bilgisel boşluklarımız henüz çok fazladır. Gelgelelim bugüne kadar araştırılmış ve bulunmuş olan gerçekler iddiamızı doğrular niteliktedirler.

Ortalıkta Bir Görüntü, Bir Resim Yoksa Nedir Gördükleri?

Her şey Amerikalı fizyolog Lettvin'in asistanlarıyla birlikte 60'lı yıllarda yaptığı araştırmalarla başladı. Kurbağa gözünü inceleyen araştırmacılar, göz retinasından çıkan elektrik empulsiyonlarını, elektoretinogram'ları kaydedebilecekleri bir teknik geliştirmişlerdi. Kurbağalarına, değişik sıralarla ve farklı hareketler yapan optik örnekler gösteriyor, bu örnek nesnelerin yansımalarının retinada hangi elektrik empulsiyonlarına yol açtığını bir bir tespit ediyorlardı.

Sonuç hiç beklenmedik, insanı hayretlere düşürecek türdendi. Bir kere, kurbağa gözünün retina tabakası üzerine yansıyan resmin, tam bir görüntü oluşturacak şekilde beyne noktası noktasına yollanması kesinlikle söz konusu değildi. Araştırmacıların sundukları sonuç metinlerinin mizah dolu başlığının deyişiyle, "kurbağa gözünün kurbağa beynine anlattığı" hikâye bambaşka bir hikâyeydi.

Lettvin ve asistanları beş tür haber saptamışlardı beyne yollanan. Kurbağa gözünün retinasında ortaya çıkan resim ne olursa olsun, bu görüntülerin içinden, sadece o beş sınıfa ayrılmış haberlerin kategorisinden oluşmuş daracık "korseye" sığabilenler, seçilip beyne yollanıyordu. Örneğin, kurbağanın görme alanına çok net bir aydınlık-karanlık zıtlığı girdiği anda, elektrik empulsiyonları iyice canlanıyordu. Kontrastın hareketli olup olmaması hiç fark etmiyor; kurbağa gözü haberi olanca gücüyle beyne iletiyordu.

Doğal koşullar altında, aydınlık-karanlık kontrastının fark edilmesi olgusu, ufkun algılanması, yeryüzü ile gökyüzü arasındaki ayrım çizgisinin fark edilmesi anlamına gelmektedir. Çünkü bu iki alanın konumu, kurbağanın hareketleri ve yönünü tayin etmesi bakımından büyük önem taşımaktadırlar. Elbette bir tahminden öteye geçemez bu söylediklerimiz. Öteki sınıflara giren iletimlerde, kimi yorumlar yapabilirsek bile, bu iletimlerin ne anlama geldikleri konusundaki kararsızlığımız daha da büyüktür.

Örneğin belli bir büyüklükteki bir gölge herhangi bir yönde görme alanına girer girmez; ama elbette sadece bu alana girer girmez, hayvanın retina tabakasında, çok canlı elektrik empulsiyonları yollamaya başlayan hücre öbekleri harekete geçmektedirler. Kaydedilen öteki hareketler daha da soyut biçimlerdeki hareketlerdir. Örneğin hareketin büyüklüğü ve çizgileri kurbağa gözü için hiçbir şey yazmamaktadır. Sadece hareketin izlediği yol ve hızı beyne iletilmektedir. Ve konumuz bakımından çok önemli bir bulgu: Kurbağa hareketsizken veya çevrede hiç hareket yokken, pratik olarak kördür, yani hiçbir şey görmemektedir.

Ama bütün bunları, gene o insanmerkezci saplantımıza kapılıp da bir kusur olarak görmememiz gerektiği başka araştırmalarla şaşırtıcı bir biçimde kafamıza dank edivermektedir. Evrim, kurbağanın retina tabakasının görme alanında hareket yokken beyne herhangi bir haber yollamamasını garantiye alacak çok zahmetli düzenleme mekanizmaları oluşturmuştur.

Hollandalı bilimadamı Schipperheyn, kurbağanın başını incele-

meler sırasında sabitleştirmediğinde, hayvanın soluma hareketlerinin bile retina tabakasını aktive edip harekete geçirmeye yettiğini bulmuştur. Bu durumda retina üzerindeki resim, solumanın ritminde hareket etmekte, bu hareket, ışığa duyarlı hücrelerin sinyaller yollamasına yetip de artmaktadır. Schipperheyn, 15 saniye sonra, kurbağa solusa da, retina üzerindeki sinyal akışının kendiliğinden kesildiğini tespit etmiştir.

Ayrıntılı incelemeler, retina tabakası üzerindeki herhangi düzenleme mekanizmalarının mevcut olması gerektiğini, bunların soluma gibi, periyodik tekrarlanan hareketlerin, gerçek "hareketler" olmadıklarını belirleyip bu yorumun ardından, sinir hücrelerinin beyne haber iletmelerini önlediklerini ortaya koymuştur. Evrimin giriştiği bu zahmetin anlaşılmayacak bir yanı bulunmamaktadır. Çünkü kurbağanın hayatında çevresini objektif olarak yansıtan bir görüntüden, bir resimden çok, hareketli nesnelerin, bağlamlarından yalıtılmış durumları, örneğin nereden gelip nereye gittiği önemsiz bir uçan böcek, görme faaliyetinin amacını oluşturur.

Kuş örneği, evrimin bu aşamada ne kadar uzun süre takılıp kaldığını göstermektedir. Memeli hayvanlarda, retina tabakasının hemen her durumda aktif ve faal olmasını sağlayan göz titremesi hareketine kuşlarda da rastlanmaz. Gerçi kurbağadakine benzer ayrıntılı incelemeler henüz kuşlarla yapılmamıştır, ama tek tük incelemeler bile, bu hayvanlarda da dış dünyayı resmetme işlevinin gözün görevleri arasında yer almadığını göstermeye yetmektedir.

Kuşları dışarıda bir yerde gözlemleyenler, ya da onları yetiştirenler, bunların bir yere tünediklerinde hareketsiz donup kaldıklarını da bilir. Ancak bu hareketsizlik, çok tipik, ani baş hareketleriyle zaman zaman bozulur. Özellikle karatavuk, çalıbülbülü ve kimi tatlı su balıkçıllarında görüldüğü gibi, kimileri, böyle durumlarda, birkaç saniyede bir gagalama hareketi yapar gibi öne eğilip dururlar. Tavuklar ise, sarkaç gibi ileri geri sallarlar başlarını. Bütün bu tepkilerinin biricik nedeni, bu hayvanların göz retinalarının hareketsizlikten körleşmesini engellemektir büyük olasılıkla.

Ama biz kendi gözümüzde de, gözümüzün başlangıçta dış dünyayı resmetme gibi bir amaç taşımamış ve sadece tehlike alarmı vermeye dönük olduğunun izlerini rahatlıkla bulabiliriz. Bu organ başlangıçta, karşısında duran ya da hareket eden nesneyi, hiçbir değer yargısından geçirirmeden, önyargısız öylece görüntüleştirilen bir organ değildi. Son derece akıllıca düzenlenmiş, retinanın içinde hâlâ yer alan kimi hesaplama mekanizmaları, göze sunulan optik arzın içinden gene de bir ayıklama ve ön seçim yapmaya yaramaktaydılar.

Bu optik sansür merkezinden sadece hareketliliğinden dolayı bir tepkiye yol açabilecek olan şeyin görüntüsü süzülüp geçebiliyordu. Burada da şu bildiğimiz temel ilkenin izlerine rastlıyoruz gene: "Olabilirdi az dış dünya ile yetinme" ilkesinin izlerine. *Evrimin bu aşamasında, hareketin dışında, göz retinası üzerinde oluşan öteki dış dünya nesnelere ilişkin bilgiler, beyni boşu boşuna meşgul eden lüzumsuz görüntülerden başka bir şey değillerdi.* O aşamada beyin, dış dünyayı resmeden bu "ayrıntılar" biyolojik anlamda değerlendirebilecek durumda değildi. "Objektif" bir dünyanın gerçekliğine bağlı kalınarak görüntüleştirilmiş hali, evrimin bu basamağında, türün ayakta kalma şansını artırıcı, olanaklarını iyileştirici bir katkı yapamazdı ona henüz.

Söylediklerimiz Bizim İçin de Geçerli

Genellikle gene düşünce alışkanlıklarımız üstünü örttüğü için pek fark etmeyiz, ama aslında gözümüzün retinasının çok dar bir alanı bu objektif dış dünya görüntüsünü oluşturma işiyle uzmanlaşmıştır. Hiç örnek aramayın. Bu okuduğunuz metnin satırlarında göz gezdirirken, değil cümlelerin, kelimelerin içinden belli tek bir harfi ötekilere göre daha net gördüğümüzü fark ederiz. Sağa sola, alta üste doğru yer alan cümlelerin ve kelimelerin harfleri, yerlerine göre flulaşırlar. Görme alanımızın periferilerinde (uçlarında) bu fluluk iyice belirginleşir. Günlük yaşamımızda, sürekli göz hareketle-

ri yaparak, elbette hiç farkında olmadan, gözümüzü çevrede sabitleştirdiğimiz noktaları durmadan değiştiririz. Göz bebeğinin tam karşısına gelen retina bölgesinin, *fovea centralis*'in, gerçek net görüntü oluşturabildiğimiz bu alanın çapı sadece 0.2 milimetredir. Buradaki minicik nokta içine toplanmış ışık hücrelerinin hepsi değilse bile gene de çoğu, tek bir iletilici sinir hücresiyle görme merkezine bağlıdır. Demek ki dış görüntünün nokta nokta alınması her bir noktasının gene tek tek sinir hücreleriyle beyne iletiği yer sadece buradadır. Üstelik burada bile kimi görme hücreleri bu işe karışmazlar. Bu noktadan uzaklaştıkça, artık tek noktaya karşılık, onu yansıtırıcı tek hücre sistemi de terk edilir; öyle ki ışık hücreleri artık tek başlarına değilde öbek öbek, tek bir iletilici sinirin hizmetine girmeye başlarlar. Retina üzerinde ortalama 100 hücre, topladıkları enformasyonu "aynı tek kaba" doldurarak beyne yollarlar bu merkezin dışında, Böyle 100'e yakın hücrenin aldıkları görüntü enformasyonunu birleştirip beyne yollamaları biçimindeki yansımanın, dış dünyanın aslına uygun bir resim oluşturma bakımından hiç de elverişli olmadığı açıktır. Ama ne var ki, retinanın önemli bir bölümü, aslına uygun görüntü oluşmaktan başka bir işleve yöneliktir. Bu hücre öbeklerinin birleştirici örgüleri, enformasyonu beyne ileten tek lifin, onlardan aldığı uyarımları toplayıp, bir anlamda özetledikten sonra beyne taşınmasına yol açar. Yani net görüntü bölgesinde her bir ışık hücresi dış dünyadaki her noktanın enformasyonunu gene kendisine bağlı tek bir iletim hücresine aktarırken, burada hücre öbekleri, enformasyonu tek bir iletim lifine teslim edince, ona da aldığı enformasyonları aynen beyne aktarmak yerine derleyip toplamak ve "yuvarlak" bir sonuç olarak beyne iletmek kalır.

Çok duyarlı olması gereken bir sistem için tipik bir özelliktir bu aslında. Üstelik, mercek gözün evrimindeki sözünü ettiğimiz işlevine de denk düşer. Çünkü evrimin özene bezene seçtiği ve aradığı şey, görüntü oluşturacak bir kamera değil, optik bir alarm sistemiydi o aşamada. Türe tehlikeyi bildirecek ve yönünü tayin

etmesine yardımcı olacak optik bir uyarma sistemi. Bunu nasıl kursuz başardığını da, gözlerimizin (retinanın) kenar bölgelerindeki alanların ışığa duyarlılıkları göstermektedir. Bunlar 20 ile 70 ışık guantının bu kenar bölgelere ulaşması halinde bu miktarı algılanabilir uyarım olarak kaydedebilmektedirler ki, bu yetenek, görüntü oluşturan merkezdeki ışık hücrelerinin algılama yeteneğinin tam 10.000, evet on bin katıdır. Demek ki retinanın en uç köşelerinde, gözün bu evrimce en eski işlevi hâlâ sürüp gitmektedir. Bunu kendi gözümüzde de saptayabiliriz. Çoğumuz, görme alanımızın en dış kenarındaki hızlı hareketlerin, tuhaf bir şekilde bizi tedirgin ettiğini biliriz. Diyelim ki görme alanımızın tam bu sınır bölgelerinde birisi bir koltuğun kenarına oturmuş, ayağını sallayıp duruyor. Ama bu ayağı göremiyoruz. Karşı konulmaz bir itkinin sonucunda, yapacağımız ilk hareket şöyle bir dönüp, ne olup bittiğini anlamak, daha doğrusu, "daha iyi bir görüş" sağlamaktır.

Bu ve benzeri deneyimlerimiz bilimadamlarının çok ilginç bir keşifleriyle bağlantılıdır. Retina tabakasının bu en kenar bölgelerinde optik duyumlara yol açmayan, sadece otomatik olarak bakış yönümüzü hareket eden nesneye döndürmemize hizmet eden alıcı hücreler bulunmaktadır. Kısacası ağ tabakanın bu bölgesi, bugüne kadar katıksız bir alarm organı olma özelliğini korumuştur ve sadece hareketlerle ilgilenir. Görme alanımızın, kafatasımız nedeniyle artık hiçbir şey görmediğimiz alan ile sınır oluşturan bölgesinin çevre böyle bir alarm sistemiyle donanmış olmasının biyolojik yönden tam bir amaca uygun düzenleme olduğu kesindir.

Amaç ve işlevlerden hareket ederek yaptığımız bu değerlendirmelere anatomik bir gerçeklik de karşılık gelmektedir. Gözümüzün sinirlerle ilintili parçaları –retina ve görme siniri– beynin, daha doğrusu ara beynin, vücut yüzeyine uzanmış parçalarıdır. Her iki gözün retinalarından gelen sinir hatlarının son bulduğu ve bu hatlardan gelen haberlerin değerlendirildiği "birincil merkez" thalamus dediğimiz, ara beynin en üst katında, sinir hücrelerinin muazzam bir şekilde yoğunlaştığı yerdedir.

Başka deyişle, görme yolu, en azından ilk önce, bilinçli bir görme yaşantısına, nesneler dünyasının optik yoldan algılanmasına olanak vermeyen arkaik bir beyin bölgesinde son bulmaktadır. Eh, buraya kadar ettiğimiz onca laftan sonra, artık şaşırtmamalı bu bizi. Bu sistemin milyonlarca yıl sonra hangi yollardan, büyük beyin kabuğu dediğimiz kortekste, bu birincil merkezin hiyerarşik olarak bir üst kademesini oluşturan ikincil görme merkezinin ortaya çıkmasıyla işlevini değiştirip, hakiki bir algılama organına dönüştüğünü dördüncü kitabımızda ayrıntılarıyla ele alacağız.

Burada, dizimizin üçüncü kitabını bitirirken, daha vejetatif basamakta, dış dünyaya ilişkin enformasyonların organizmanın içine ulaştıkları gelişmişlik düzlemini ortaya çıkarmış, ama hiçbir şekilde önceden planlanarak ya da amaçlanarak döşenmemiş olan yolu bir kez daha anımsamamızda yarar bulunmaktadır. Kitabımızın başlarında üşüme olayını çözümlerken, dış dünyanın ısı durumuna ve bu ısının değişimlerine ilişkin enformasyonların organizmaya ulaşmamaları halinde böyle bir vejetatif uyumun olanaksız olduğunu görmüştük. Dış dünyaya uyum sağlamaya yönelik vejetatif *actio* (eylem) karşısında, organizmanın içinde ortaya çıkan belli enformasyonlar ona bir tepki (*reactio*) oluştururlar.

Evrimin ilerlerken kullandığı basamakların anlaşılması için bu tepkinin, hiçbir şekilde ve hiçbir olayda, evrimin önceden amaçlandığı bir hedef olmadığını bilmemiz çok önemlidir. Tıpkı dış dünyadan gelen eyleme tepkide olduğu gibi, bu türden kendiliğinden ortaya çıkan sonuçların belli bir amaca hizmet edebilecek duruma gelmeleri, ancak evrimin daha sonra attığı adımlarla mümkün olmuştur. Yani bu türden sonuçları, daha baştan hedeflememiş olan, plansız programsız evrimsel gelişme, tam tersine, ortaya çıkan bir sonuca bakıp, onu hangi amaca uydurabileceğini ve ondan nasıl yararlanabileceğini araştırmakta, bu sonucu amaca hizmet eden bir olguya dönüştürüp, onu daha sonraki bir gelişmenin çıkış noktası olarak değerlendirmektedir.

Göz de, başlangıçta doğal çevredeki hareketleri otomatik ola-

rak kavramaya dönük bir organken, bu organın bu işlevi doğrultusunda kusursuzlaşması sonucunda, fiziksel nedenlerle, gözün retinasında bir resim ortaya çıkmaya başlamıştı. Bırakalım böyle bir sonucun evrimce amaçlanmamış olmasını, istenmeyen bir şeydi de bu; hem de amaçlanan faaliyete ters düşmekteydi. Öyle ki evrim, gelişmenin bu aşamasında, gözün ağ tabakasını binbir zahmete katlanarak ek mekanizmalarla zenginleştirmiş ve onu, dünyayı bugün bizim gördüğümüz gibi görmekten alıkoymaya bile çalışmıştı. Biyolojik amaca uygunluk öyle gerektiriyordu: Bu görüntüden, hareketsiz her şeyin çıkartılması, ya da bunların sindirilip bastırılması zorunluydu. Bu hiç istemeden ortaya çıkmış görüntü, dış dünyanın ağacıyla, suyuyla retina tabakasında oluşan yansıması, gözün asıl işlevine, sadece hareketleri algılama işlevine olumsuz etki yaptığından, önlenmesi gereken bir hataydı.

Ne çare ki, resim bir kez oluşmaya yüz tutmuştu artık. Ve milyonlarca yıl da retinanın üstüne yansıdı durdu. Ta ki, büyük beyin kabuğu diye adlandırdığımız beyin bölümü ortaya çıkıp da, bu görüntüyü bir şekilde değerlendirme yoluna gidene kadar.

Tamamen amaçlanmadan, istenmeden ortaya çıkmış olan bu retina görüntüsünün, büyük beynin ortaya çıkmasıyla oluştuğu yanlışlığını kökünden bir yana bırakmamız gerektiğine dikkati çekmek isteriz. *"Görmeyi" çağıran büyük beyin değildir. tam tersine retinadaki bu görüntü büyük beynin oluşumunu hazırlayan nedenlerden biridir. Önce bu görüntü vardı, sonra onu kullanabilecek büyük beyin ortaya çıktı. Şöyle de diyebiliriz: Gözlerin arka duvarında çevrenin yansımasının somut varlığı, o zamanlar bambaşka bir işlevi yerine getirmeye uğraşan gözlerdeki bu tuhaf yenilik, evrime, bu yansıyı kullanabilecek bir organı, büyük beyin kabuğunu geliştirme olanağı vermiştir.*

ÜÇÜNCÜ KİTABIN SONU

Big-Bang'den bugüne kadar uzanagelen on dört milyar yıllık evrim tarihinin üzerine düşünebilen, geriye dönüp bakabilen ve bu tarihi, şimdilik içinde boşluklar da bulunsa, yeniden kurgulayan ilk canlı kuşağı olma onurunu taşıyan, yirminci yüzyılın ikinci yarısındaki bizlerin bilincinin, ruhsal-zihinsel faaliyet yeteneğinin, “gökten düşmediği” tezini çalışmasının odağına yerleştiren yazar, bütün psişik faaliyetlerinin temelinin *biyolojik* olduğunu ispatlamakla kalmıyor, psişik olanın, biyolojik kökenli olmakla birlikte, evrimde, yepyeni bir aşamayı temsil ettiği gerçeğinin altını bıkıp usanmadan çizerek, kaba biyolojici anlayışın tuzağına düşmekten de kaçınıyor.

Hayatın en temel sorunlarını öğrenme heyecanından doğan yüksek gerilim, bu kez de entelektüel bir hazla dengelenip gerçek bir okuma serüveni yaratıyor. Dizinin ilk iki kitabını elinden düşüremeyenlerin merakla bekledikleri üçüncü kitap.



DÜŞÜNCE DİZİSİ: 153/28

ISBN 975-7414-36-0

