

Kitabın Adı

Beynimiz ve Sinirlerimiz

Yazarı

Prof. Dr. Ayhan Songar

Basımevi : Yeni Asya Yayınları

Sayfa Sayısı : 90

GİRİŞ

“Enerji kıymetsizlendirilmesi,” fizikte “entropi” deyiimiyle ifade edilir. Entropi, matematik ifadesiyle, “bir sistemin sahip olduğu ısı miktarının, onun mutlak sıcaklığına oranına” yani, bir sistemin içindeki molekül düzensizliğine verilen isimdir.

Hayat, bu tabiat kanununa, entropinin artmasına, enerjinin kıymetsizlenmesine karşı bir direnme, bir mücadeledir. Canlı, canlılık vasfını muhafaza ettiği sürece dış ortama karşı kendi iç bünyesini sabit tutacak, diğer bir deyimle, entropinin artmasına mani olacaktır. Görülüyor ki, canlılık, bir bakıma, termodinamik kanunlarına, entropinin artması kaidesine aykırı bir haldir. Ölüm ile birlikte entropi artmaya başlar. Artık beden soğuyacak, yani, dış dünya ile ısı bakımından bir denge haline gelecek, git gide kompozisyonunu değiştirerek çürüyecek ve dağılacaktır.

Canlı hücrelerin en önemli özelliği, kimyevi potansiyel enerjiyi, kendi organize yapılarını korumak için gerekli diğer enerji şekillerine çevirebilmeleridir. Kimya diliyle canlı hücreyi tarif etmek istersek, bunlar, dayanıklı olmayan ve kendi organize yapısını devam ettirebilmek için lüzumlu çeşitli kimyevi maddeleri, son derecede kontrollü miktarlarda ve çevrenin ısı derecesinden daha yüksek bir ısı derecesi ortamında, bir tuz çözeltisi içinde erimiş veya onunla çevrelenmiş olarak bulduran yapılardır. Her hücre, entropisinin artmasına, dağılmaya mani olmak için enerji sarf etmek mecburiyetindedir. Çevredeki değişlikleri, bunların kendi üzerine tesir derecesini, yani, düzenini, dengesini, biyolojik deyiimiyle “homeostasis”ini ne dereceye kadar bozabileceğini bilmesi, gerekli ayarlamaları yapması, bu ayarlamaların da ne dereceye kadar hedefe uygun olduğunu ölçmesi ve gene icab eden düzeltmelerde bulunması, kısacası çevreye uyumunu sağlaması, canlılığını devam ettirebilmesi için bir HABER ALMA-KARAR VERME-İCRA sistemine ihtiyaç vardır. İşte “sinir sistemi” dediğimiz, fevkalade farklılaşmış canlı doku bu önemli vazifeyi üstlenmiştir. Yenidoğan, dış ortamdaki kendisine uygun olmayan, düşmanca, entropisini arttırmaya, onu dağıtmaya yönelik değişlikleri, doğar doğmaz, sinir sistemi vasıtasıyla haber alır. Bunlarla mücadele edebilmek için dışarıdan enerji almak ihtiyacında bulunduğunu, gene ona sinir sistemi bildirir. Ağlayarak bir taraftan akciğerlerini temiz hava ile doldururken, diğer taraftan da besine ihtiyacı olduğunu çevresine anlatır; ağzına verilen memeyi veya emziği, kimse ona böyle bir şeyi öğretmemişken, emmeye başlar. Artık “hayat mücadelesi” başlamıştır. Bu mücadelenin istihbarat ve karar merkezini teşkil eden, görünürde mekanik bir iş yapmayan beyin, merkezi sinir sistemi, çocuklarda alınan bütün oksijen ve ısı istihsalinin %50’sini kullanmakta, yetişkinlerde bu oran %25’i bulmaktadır. Beyin, diğer dokuların yağları, proteinleri besin olarak kullanmalarına karşılık, saf glikoz ve taze oksijen ile beslenir. Kendine ait besin deposu, glikojen depolanması da yoktur. Kan yolu ile beyne gelen oksijen ve glikozda ufak bir aksama onun geriye döndürülemeyecek bir harabiyete uğramasına sebep olur. Kaybolan sinir hücresinin yerine yenisi gelmez ve bu eksiklik hayat boyu devam eder; yani sinir sisteminde yenilenme de yoktur. Görülüyor ki, bedenimizin “idare edici sınıfı”nı, hücre hiyerarşisinin en üst tabakasını temsil eden sinir sistemi, yüklendiği çok önemli vazife karşılığında besinlerimizin en kaliteli olanlarını da kullanmaktadır.

Sinir sisteminin vazifelerini şu üç ana maddede toplayabiliriz:

1. Haber alma: dış dünyada ve kendi bünyemizde meydana gelen değişliklerin haber alınması, bunların merkeze götürülmesi;

2. Haberlerin değerlendirilmesi ve karar verme;
3. Verilen kararın icra organına nakli.

Canlının, sinir sistemi vasıtasıyla, dış ortamın sayısız değişiklikleri karşısında kendi iç ortamını belli sınırlarda koruma yeteneğine sahip olduğunu söylemiştik. Bunu yüksek canlılarda, mesela insanda ele alırsak, dışarının harareti ne olursa olsun vücut sıcaklığının 36.5 santigrad derece civarında kaldığını, kan şekerinin %90-110 miligram arasında oynadığını, kan basıncının (yani tansiyonun) 10-12 mm cıva basıncı arasında değiştiğini, göze gelen ışık şiddeti arttıkça göz bebeğinin daralması, azaldıkça genişlemesi suretiyle gözün retina tabakasına düşen ışık miktarının sabit tutulduğunu... görüyoruz. Bu ayarlanan faktörlere ruhi hayatımız da dahildir. İnsan ruhu, hiçbir zaman durgun bir gölün yüzeyi gibi sakin değildir. Tıpkı bir göle atılan taşlar gibi, dışarıdan gelen birtakım mesajlar, bir kısmı arzu ve isteklerimize uygun olduğu için sevinç ve haz yönünde, bir kısmı ise bizimle çatıştığı için keder, sıkıntı, endişe ve korku yönünde tesir edecek, ruhi dengemizi bozacaktır. Her taşın meydana getirdiği dalgalar nasıl halka halka yayılır ve bir süre sonra sükûnet geri gelirse, bizim iç alemimiz de dışarıdan aldığı her mesaj karşısında dalgalanacak, bir düşünce faaliyeti başlayacak, buna birtakım haz veya elem tarzında gösteriler refakat edecek ve sonunda bir karara varılarak sükûnet, denge (homeostasis) sağlanacaktır. Ama, dışarıdan taşlar peşpeşe atılmaktadır. Onun içindir ki, birinin dalgaları daha durulmadan diğerininkiler başlar. Böylece, ruhi dengemiz de, tıpkı vücut ısısı veya kan şekeri gibi mütemediyen bozulmaya çalışılan ve yeniden düzenlenen bir denge durumuna sahiptir.

Şunu da hemen belirtmeliyim ki, organizma içindeki bu denge durumu bir masanın düz bir yüzey üzerinde durması gibi statik bir dengelenme değildir. Aksine, tıpkı bir atın dizginlerinin çekilmesi, sağa sapan atın başının sola, sola sapanın sağa çekilmek suretiyle düz yolda gitmesi sağlanması gibi aktif, mütemediyen ayarlanan bir dengedir.

İlkel canlılarda sinir sistemi yoktur. Mesela, tek hücreli bir canlı olan amip, dış dünyadan, hücrelerini çevreleyen zarı vasıtasıyla haberdar olur. Eğer ortam kendisinin yaşamasına uygun ise “yalancı bacak” dediğimiz birtakım uzantılarla ona doğru gider; uygun değilse bu uzantılarını aksi istikamette hareket ettirerek oradan kaçır.

Daha gelişmiş canlılarda, mesela planaria sınıfından hayvanlarda ve solucanlarda basit bir sinir sistemi görmekteyiz. Solucanın her boğumuna uyan bir çift sinir düğümü, bu sinir düğümlerini birbiri ile birleştiren ve böylece yukarıdan aşağıya uzanan bir merdiven görünümünü alan sinir lifleri sinir sistemini teşkil eder. Böylece solucanın her boğumu bağımsız çalışabilme kabiliyetindedir ve solucan ikiye kesilirse iki solucan olur. Daha mükemmel canlılara doğru sinir sisteminin giderek geliştiğini, bu sistemin “baş parçası”nın, yani “beyin”in meydana çıktığını ve gittikçe daha büyük bir yer işgal ettiğini görürüz. Beyin parçası belirli fonksiyonları üstüne alan merkezler halinde teşekkül eder ve omurilik ve çevre sinirleri vasıtasıyla çevre ile getirici ve götürücü bağlantılar kurulur.

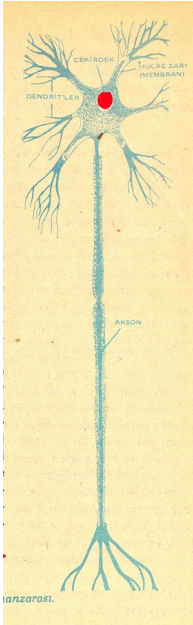
Canlıların en gelişmiş olan insanda sinir sistemi “şuurluluk” halini sağlamak ve birtakım ruhi fonksiyon ve faaliyetleri yerine getirmek vazifesini de yüklenerek en gelişmiş ve karmaşık şeklini almıştır. Böyle bir sinir sistemi, sadece beyinde, ortalama 10 milyar sinir hücresi ihtiva eder. Bunları birbirine bağlamak için de milyarlarla sayılamayacak kadar çok sinir lifi mevcuttur.

SİNİR HÜCRESİ (NÖRON) SİNİR SİSTEMİNİN YAPITASI

Sinir sistemini, diğer dokulardaki hücrelerden çok başka, son derecede farklılaşmaya uğramış özel yapı şekilleri ve davranışları olan, milyarlarca sinir hücresi ile bunları belli bir düzen içinde tutmak, beslenmelerini sağlamak, meydana gelen elektrik akımının gereksiz kaçaklar yapmasını önlemekle görevli destek dokusu teşkil etmektedir.

Sinir hücresi, Şekil 3'te de gördüğümüz gibi, bir gövde ve iki çeşit uzantıdan meydana gelmiştir. Hücre gövdesinin çapı 4-5 mikron'dan 10 mikron'a kadar değişir. (Bir mikronun bir milimetrenin binde biri olduğunu hatırlatalım). Bütün canlı hücreler gibi, sinir hücresinin de etrafı bir zarla çevrili olup içi sitoplazma denen sıvı ile doludur. Sitoplazma'da bir hücre çekirdeği ve hücrenin metabolizması, beslenmesi içinde çok önemli vazifeleri olan (mesela mitokondri'ler gibi) birtakım cisimler bulunur. Ayrıca, sinir hücrelerinde, kendilerine has, Nissl cisimcikleri ve nörofibril dediğimiz lifler de vardır.

Sinir hücresinin dendrit adını alan bir kısım uzantıları çevreden gelen mesajları, haberleri hücre gövdesine taşımakla vazifeli olup, gövdeden çıkan ve akson adını alan, daha kalın tek bir uzantı da, hücre gövdesinde toplanıp değerlendirilen mesajların sonucunu çevreye, iş göreceği organa veya başka bir sinir hücresine nakletmektedir. Bu açıklamamızdan da anlaşılacağı gibi, sinir hücresi birçok mesajlar almakta, fakat buna karşılık tek bir emir meydana getirmektedir. Bu emir, hücreye gelen çeşitli mesajların hücre gövdesinde değerlendirilmesi sonucudur. Hemen hatırlatalım, sadece beyinde yaklaşık 10 milyar böyle hücre, yani 10 milyar karar merkezi vardır. Her birinin kararı bir diğeri tarafından tekrar kontrol edilerek değerlendirilir ve sonuçta tek bir icra emri şeklinde iş yapacak organa gönderilir.



Nöron'u tanımaya devam edelim. Yukarıda da belirttiğimiz gibi, bir sinir hücresinin pek çok dendriti bulunabilmesine mukabil, bir tek aksonu vardır. Akson, hücre gövdesini terk ettikten sonra, mesajı götüreceği yere varınca bazı yapı değişikliklerine uğrar. Eğer doğrudan doğruya mesela bir kasa (adale) emirler götürülüyorsa, sonunda birtakım dallara ayrılacak ve her bir dal bir kas lifi ile irtibat kuracaktır. Sinir hücresinden gelen emre göre bu kas liflerinde kasılma, onun bağlı olduğu uzuvda ise hareket meydana gelecektir. Şayet akson, sinir hücresinden çıkan emri (veya mesajı) başka bir sinir hücresine taşıyorsa, o zaman sonunda pabuç veya düğme gibi bir şişlik hasil edecek, bu şişlik de mesajın götürüldüğü sinir hücresinin hücre gövdesi veya dendritlerinden biri ile temasa geçecektir. Her sinir hücresi, bu şekilde, pek çok başka nörondan mesaj almaktadır. Akson ile sinir hücresi veya sinir dendriti arasında bu temas, bağlantı yerine "sinaps" adı verilir. Sinir sisteminin en önemli bölgelerinden birini teşkil eden sinapslardan, ileride daha ayrıntılı olarak söz edilecektir. Burada şu kadarını belirtmekle yetinelim ki, bir tek sinir hücresi bu sinapslar vasıtasıyla bazan 2.000'e kadar başka sinir hücresi ile irtibata geçmekte ve bazı sinir hücrelerinin yüzeyinin % 40'ını böyle sinaptik

bağlantılar örtmektedir.

Sinir hücreleri elektrik akımı ile yüklüdürler. Dış yüzeyleri pozitif (+) ve iç yüzeyleri negatif (-) kutbu teşkil etmek üzere bir sinir hücresinde, aşağı yukarı 60-70 milivolt

seviyesinde bir akım yükü mevcuttur. (Bir milivolt, 1 / 1000 volt eder). Bu potansiyel farkına (yani elektrik akımı yüküne) sinir hücresinin potasyum iyonlarına karşı sodyum iyonlarına göre daha geçirgen olması sebep olmaktadır. Böylece, hücre dışında daha fazla sodyum, içinde de potasyum birikimi meydana gelir. Sinir hücresi istirahat halinden faaliyet haline geçince, mesela bir noktadan uyarılınca, uyarılan kısımdaki hücre zarının geçirgenliği değişecek, sodyum iyonları dışarıdan hücre içine doğru akmaya başlayacak ve bu uyarılan nokta negatif elektrik yüklü hale gelecektir. Şimdi, hücre zarının dışı, her tarafta pozitif yüklü, uyarılma noktasında ise negatif yüklü olunca, zar dışındaki bu iki bölge arasında yeni bir elektrik akımı doğacak ve bu akım hücrenin aksonu boyunca çevreye giderek diğer bir sinir hücresini veya kas, salgı bezi gibi başka bir iş yapan organı uyaracaktır. İş yapan organda meydana gelen uyarılma o organın çalışmasına, mesela kas lifinin kasılmasına ve sonuç olarak harekete veya salgı bezinin ifrazata başlamasına, netice olarak mesela tükürük çıkmasına sebep olacaktır. Yok, eğer başka bir sinir hücresine gidiyorsa, o sinir hücresinde faaliyet haline sebep olacak ve böylece, tıpkı elektrikteki röle devrelerinde olduğu gibi, mesaj hücreden hücreye aktarılacaktır.

Uyarılma hali geçince bu iyon alış-verişi tersine döner. Bir pompa faaliyeti ile hücre içinde birikmiş bulunan sodyum iyonları dışarı atılarak potasyum içeri alınır ve hücre zarı eski haline gelir, yani gene dışı pozitif, içi negatif yüklü olur.

Bir sinir hücresinin diğer bir hücre tarafından, sinaps yolu ile uyarıldığını söyledik. Bunun aksi de mümkündür. Yani, bir sinir hücresinde evvelden mevcut uyarılma hali, başka bir sinir hücresi tarafından gelen durdurucu bir mesajla istirahat haline çevrilebilir, durdurulabilir. Burada, faaliyet halindeki sinir hücresinin zarının dış tarafı geçici olarak negatif potansiyelle yüklü bulunduğu göre, bu bölgenin, diğer hücreden gelen elektrik akımı ile pozitif duruma getirilmesi söz konusudur. Böylece, sinir hücresinin zarı ile veya dendritleri ile temasa geçen yüzlerce, hatta binlerce sinir hücresinden gelen faaliyete geçirici ve durdurucu mesajların toplamı eğer o sinir hücresini uyarıcı bir netice veriyorsa sinir hücresinde uyarılma, durdurucu bir sonuç hasıl ediyorsa faaliyetten alıkonulma görülecektir. Şekil: 5'te böyle bir sinir hücresinin yüzeyini kaplayan uyarıcı ve durdurucu bağlantılar görülmektedir.



ŞEKİL 5: Bir sinir hücresinin yüzeyindeki durdurucu (mavi) ve uyarıcı (kırmızı) sinapslar görülmektedir. Belli bir zamanda faaliyet haline geçen uyarıcı sinapsların sayısı durduruculardan fazla olursa bu sinir gövdesinde uyarılma, durdurucu sinapsların sayısı fazla olursa faaliyetten alıkonulma meydana gelir.

Bunun anlamını, basit bir misalle açıklayalım. Şekil:6'da görüldüğü gibi, bacağımızı karnımıza doğru çekmek istediğimiz takdirde uyluk kemiğimizin ön yüzündeki kasların kasılması, buna karşılık, onunla orantılı bir şekilde arka yüzdeki kasların gevşemesi gerekmektedir. Bunun gerçekleşebilmesi için bir kas grubuna kasılma emirleri giderken öbür kas grubuna gevşeme emirlerinin gitmesi, bunun son derecede kontrollü bir şekilde olması, kasılan kasın kasılma nisbeti kadar diğer kasın gevşemesi ve böylece düzenli bir şekilde

istediğimiz hareketi yapmamızın mümkün kılınması icab eder. İşte bu, uyarıcı ve durdurucu mesajların gerektiği miktarda ve icab eden yerlere gönderilmesi ile sağlanmaktadır.

Bunu, bir atın bir tarafındaki dizgini çekerken öbür tarafındaki dizgini ona göre gevşetmek suretiyle yapılan manevraya benzetebiliriz.

Sinir hücresinin en ilgi çekici çalışma özelliği “hep veya hiç kanunu” dediğimiz kanuna uymasındır. Şöyle ki; bir sinir hücresi çevreden gelen bir uyarana ya cevap vermekte veya vermemektedir. Eğer bir cevap söz konusu ise bu, gelen uyarana tabi olmadan, daima aynı şekil ve şiddette olmaktadır.

Her sinir hücresi için böylece bir “eşik değeri”den bahsedilir. Eğer bir mesaj eşik değeri aşarsa hücre tarafından kabul edilir ve cevaplandırılır, yani hücrede bir elektrik akımına sebep olur. Eşik değeri aşamıyorsa yok farz edilir ve hiçbir cevap alınmaz.

Basit bir misalle açıklayalım. Hücremizin eşik değeri 15 olsun. Bir anda hücreye gelen uyarıcı mesajların sayısı 285, durdurucu mesajların sayısı da 280 olsa, $285 - 280 = 5$ olduğuna göre, aslında çok sayıda mesaj gelmesine rağmen hücremiz duyarsız kalacaktır. 18 uyarıcı mesaja karşılık 2 durdurucu mesaj geldiği takdirde aradaki fark 16 olduğundan eşik değeri geçebilecek ve uyarılma meydana gelecek, eğer durdurucu mesajlar uyarıcı mesajlardan fazla ise ve bu fazlalık eşik değeri, yani 15’i aşıyorsa bu sefer durdurulma olayı ile karşılaşılacaktır. Görüyoruz ki, sinir sisteminde uyarılma ve durdurulma olayları birer aktif hadisedir. Durdurulma, bir frene basma şeklinde olmayıp, aksi yönde bir tesir hasıl etme ile meydana getirilmekte, o da uyarılma kadar aktif bir faaliyet gerektirmektedir.

MATEMATİK HATIRLATMALAR SINIR SİSTEMİ MATEMATİĞİ

Evvvela, sadece 0 ve 1 işaretleri kullanarak bütün rakkamları nasıl yazabileceğimizi görelim. Eğer biz, bir rakkam “kelimesi” içinde 0 ve 1’lerin sayısını arttırsak, mesela bunları dört defa yazabilirsek, aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi, çeşitli rakkamları yazmak imkanını kolayca buluruz.

0001 -----	1	0111 -----	7
0010 -----	2	1000 -----	8
0011 -----	3	1001 -----	9
0100 -----	4	1010 -----	10
0101 -----	5	1011 -----	11
0110 -----	6	1100 -----	12

Her hane yerine bir elektrik devresi kullanılsa ve devrede akımın olması ile (1), olmaması ile (0) hali ifade edilse, böylece $2 + 3 = 5$ matematik işlemini

$$\begin{array}{r} 0010 \\ + 0011 \\ \hline 0101 \end{array}$$

şeklinde göstermek, yani sadece devrelerde akımın bulunup bulunmadığı veya sinir hücrelerinin uyarı haline geçip geçmediği ile belirlemek kabil olacaktır. Şunu hemen

söyleyelim ki, sadece iki işaret kullanarak, sadece 0 veya 1 yazarak, fakat bir cümle içinde bunların tekrarını arttırarak bütün bilgileri aktarmak kabildir. Sinir sisteminde bu kabiliyet çok yüksek seviyelere erişmiştir. Daha önce de işaret ettiğimiz gibi, beyinde mevcut ortalama

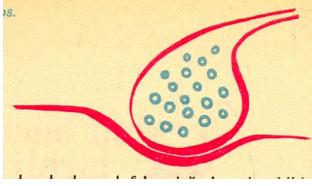
10.000.000.000

10 milyar hücre ile 2 adet bilgiyi aktarmak kabil olmaktadır. Hiç birimizin sinir sistemimizin bu azami kapasitesini kullanmadığımızı, çoğumuzun bunun % 20'si ile iktifa ettiğimizi kaydederek bu bahsi bitirelim.

SİNAPS SINİR HÜCRELERİNİN BİRBİRİYLE BAĞLANMASI

Bir sinir hücresinde meydana gelen mesajın, bir elektrik akımı halinde, sinir gövdesinden aksone intikal ettiğini ve akson boyunca seyrederek bir diğer sinir hücresinde veya icra organında sonlandığını söylemiştik. İşte iki sinir hücresini bağlayan bu bağlantılara “sinaps” adı verilir. Aksonlar, getirdikleri mesajı sinapslar vasıtasıyla diğer bir sinir hücresinin gövdesine veya dendritlerine naklederler. Bu şekilde ikinci sinir hücresi tarafından alınan mesaj, orada meydana gelen yeni bir elektrik akımı şeklinde, bu sefer bu hücrenin aksonunda seyretmeye başlar.

Gene daha önce bahsettiğimiz gibi, bazan bir sinir hücresinin yüzeyinin %40'ına kadar kısmını, başka sinir hücrelerinden gelen aksonlarla yapılan, sinaps bağlantıları işgal eder ve kimi zaman bu tek bir sinir hücresindeki sinapsların sayısı 2000'e kadar yükselebilir.



Şimdi beraberce sinaps denen bu hayret edilecek yapıyı ve çalışma tarzını inceleyelim. Birinci sinir hücresinin aksonu, nihayetinde pabuç gibi bir şişlikle son bulmaktadır. Bu şişlik, ikinci sinir hücresinin zarında meydana gelen bir boşluk, çukurluk içine, o hücrenin zarına çok yaklaşacak fakat değmeyecek şekilde yerleşir. Bu suretle iki sinir hücresi arasında

maddi bir temas meydana gelmez, ancak bir yaklaşma vaki olur. Bu mesafe asla değişmez ve akson, canlının hayatı boyunca diğer sinir hücresinin gövdesi ile olan aralığını muhafaza eder. Akson'un ucundaki şişlik (buna sinaps düğümü diyelim) içinde birtakım damlacıklar dikkati çeker. İşte, akson boyunca elektrik akımı şeklindeki mesaj sinaps düğümüne geldiği anda, bu damlacıklar sinaps aralığına çıkarlar, aralığın karşı tarafına geçip ikinci sinir hücresinin zarında kendilerine uygun “alıcı” bölgeler üzerine yapışırlar. Bunların yapışması ile ikinci sinir hücresinin zarının elektrik yükünde bir değişme olur. Bazı sinapslardaki damlacık halinde kimyasal madde, ikinci sinir hücresinin zarının pozitif elektrik yükünü negatife çevirir, yani o sinir hücresini uyarır. Bir başka cins sinapstan çıkan kimyasal madde damlacıkları ise o sinapsın bağlandığı ikinci sinir hücresinin zarında evvelden mevcut uyarılma halini durdurur, yani negatif potansiyeli pozitif duruma getirir. Böylece “uyarıcı” ve “durdurucu” sinapslar, sinaps düğümünde damlacıklar halinde ihtiva edip de elektrik akımı tesiriyle salgıladıkları kimyasal maddelerin tabiatına göre ayırd edilmektedirler.

Bir uyarıcı sinapstan salgılanan kimyasal madde ikinci sinir hücresinin zarını uyarır ve burada, yukarıda da söylediğimiz gibi, yeni bir elektrik akımının meydana gelmesine sebep olur.

Sinapslardan mesajın ikinci sinir hücresine geçmesi de gene “hep veya hiç kanunu”na uymaktadır. Yani, sinaptik düğümden salgılanan kimyasal maddenin miktarı, ikinci sinir hücresini uyaracak seviyeye, yani eşik değere ulaşmamışsa, ikinci sinirde bir uyarılma hali

meydana gelmez. Bir kere eşik değere ulaştınca da bu sinirde meydana gelen uyarılma hali, birinci sinirin aksonundan gelen mesajın veya salgılanan kimyasal maddenin şiddet ve miktarına bağlı olmaksızın belli bir şiddet ve yükseklikte ortaya çıkar.

Sinaptik iletinin şu özelliğine dikkat ediniz: birinci sinirin aksonundan gelen mesaj ikinci sinirde “yeni” bir mesajın doğmasına sebep olmaktadır. Eğer bu da bir üçüncü sinir hücresine gidecekse, orada da, gene sinaps aracılığı ile, yeni ve üçüncü bir mesaj meydana getirir. Bu şekilde, bir sinir zincirinin başında meydana gelen mesaj aynı şekilde değil, fakat her hücrede yenilenerek nakledilmektedir. Bunun iki maksat ve faydası var: bir defa, mesaj her sinapsda yenilenmek suretiyle şiddetinden kaybetmeden uzun bir sinir zinciri boyunca iletilmektedir; ikincisi, her sinapsı geçerken “hep veya hiç kanunu”na göre yeniden değerlendirilme, gerektiğinde süzülme, sansüre veya kontrole tabi tutulmaktadır.

Okuyucularımın hayal gücüne hitab ediyorum... Yalnız beyinde ortalama 70 milyar hücre var, her hücrede sayısı 2000’e yaklaşan sinaps mevcut ve her an, bu sinapslarda yukarıda saydığımız olaylar yüzlerce defa olmakta. Hiçbirinin işleyişi ve elde edilecek sonuçlar tesadüfe bırakılmamış, hiçbirisi rasgele değil, hepsi birbirinden haberdar ve birlikte, bir düzen içinde, karşılıklı her sinaps milyarlarca diğer sinapslardan haberdar olarak ve birbirini kontrol ederek çalışıyor. Sinaptik aralıklara dikkatli ve titiz bir kimyager maharetiyle, damla damla, uyarıcı ve durdurucu tesiri olan kimyasal maddeler damlatılıyor, sonra bunun işi biteni damlalığa geri alınıyor, israf edilmiyor, bir kısmı ise belki de artık işe yaramayacağı için, özel başka birtakım maddeler vasıtasıyla tahrib ediliyor.

RESEPTÖRLER

DUYU ORGANLARI, DIŞ DÜNYAYA AÇILAN PENCERELERİMİZ

Duyu organlarındaki reseptörler, yani alıcı hücreler, o duyu organının özelliğine göre farklılaşmışlardır: göz, kulak, burun, deri gibi... Bu duyu organlarından bazıları kendilerine değen çok yakınındaki uyarılardan gelen mesajları almaktadırlar. Derimizin dokunma, ısı, titreşim, ağrı gibi duyumları alması buna bir örnektir. Bir kısmı ise uzaktan gelen mesajları yakalamakla vazifelidirler: kulağımızın ses titreşimlerini, gözümüzün ışık ışınlarını alması gibi. Bu farklılaşmayı günlük hayatımıza giren birçok cihazda da görmekteyiz; telefonun mikrofonu sese hassastır, fotoğraf makinesinin objektifi ise ışığı alır.

Böylece, bir duyu organı için özel olan mesaj, gene belli bir eşik değerinin üstünde bir şiddette, o duyu organına geldiği zaman reseptör hücrelerde, yukarıda da belirttiğimiz gibi, bir elektrik akımı meydana gelmektedir. Bu elektrik akımı, mesajı içeriye doğru nakleden sinir hücresinin dendrit’i aracılığı ile o sinir hücresinin gövdesine götürülür. İlk durak yeri olan bu sinir hücrelerinin meydana getirdiği düğüm şeklindeki yapılara “ganglion” adı verilmektedir. Ganglionlarda mesajın birinci değerlendirilmesi yapılır. İçeriye haber vermeye değer olanlar gangliondaki sinir hücresinin merkeze doğru seyreden aksonu vasıtasıyla daha yüksek merkezlere götürüleceklerdir.

Okuyucularımız içinde eline fotoğraf makinesini almamış kimse bulunmadığını zannederim. Böyle bir makineyi gözünüzün önüne getirin. En basitinden bir fotoğraf makinesinde ön tarafta gelen ışık ışınlarını toplayıp ışığa duyarlı film üzerinde görüntü teşkiline yarayan bir mercek, bu merceğin önünde veya arkasında ışık şiddetini ayarlayan diyafram dediğimiz bir delik bulunur. Işık fazla olduğu zaman diyafram açıklığı kapatılmak, az olduğu zaman da açılmak suretiyle film üzerine düşen ışık şiddeti sabit tutulur.

Gözümüz de, kabaca, bu yapıya uyar. Önde kornea dediğimiz bir saydam tabaka, bunun arkasında iris adı verilen ve ortasındaki deliği ışık şiddetine göre açılıp kapanabilen bir perde (gözün rengini burası vermektedir), arkasında mercek ve en arkada da ışığa duyarlı reseptörleri ihtiva eden retina tabakası.

Göze ışık düştüğü zaman bir ayarlayıcı mekanizma otomatik olarak, bizim irademiz dışında, iris'in ortasındaki pupilla denilen deliğin büyüklüğünü ayarlar. Öyle ki, bu delikten geçen ışık miktarı arkadaki ışığa duyarlı retina tabakası için en uygun seviyededir. İris'in arkasındaki mercek bir adale ağı ile göz cidarına asılmıştır. Bu adalelerin kasılması ve gevşemesi ile merceğin kalınlığı, yani yüzlerinin eğriliği değişecek ve böylece dış alemin retina üzerinde net bir görüntüsü teşekkül edecektir. Gerek pupillanın genişliği ve gerekse merceğin kırıcı yüzlerinin eğriliği son derecede hassas birtakım sinir mekanizmaları ile ayarlanmaktadır. Bu kabataslak tariftten sonra şimdi biraz daha meselenin derinliğine girelim.

Fotoğraf makinesinde hassas filmin yerini gözde "retina" tabakası alır. Ancak, bize çok renkli görmeyi sağlayan ve hayret edilecek bir görme keskinliğine sahip bu tabakanın yapısı, bir fotoğraf filmi ile hiçbir şekilde kıyaslanamayacak derecede karışık ve mükemmeldir. Retina'da 10 tabaka halinde organize olmuş koni şeklinde 6-7 milyon ve çomak (basil) şeklinde de 110-125 milyon hücre vardır. Gözün önden arkaya eksenine rastlayan merkez kısmında sadece koniler bulunur. Koniler net görme ve muhtemelen renkleri ayırd edebilme kabiliyeti ile ilgilidirler. Buna karşılık, yanlara gittikçe konilerin azalıp çomakların (basillerin) arttığını görürüz ki bu hücreler de alaca karanlıkta görme ile ilgilidirler. Koniler ve basillerin arasında dağınık halde siyah boya zerrelere rastlanır. Retinaya düşen ışık, pupilla'nın daralmasına rağmen retina için zararlı, görmeyi aksatacak şekilde olursa bu siyah boya zerrelere arttığı ve koni ve basilleri fazla ışıktan koruyacak şekilde etrafını sardığı, ışık azaldıkça da ortadan çekildikleri dikkati çeker.

Koni ve basiller, üzerlerine düşen ışık enerjisini evvela bir kimyasal reaksiyona çevirirler. Bu kimyasal reaksiyon sonucu görme sınırında meydana gelen elektrik akımı, tıpkı kapalı devre televizyon kameralarında olduğu gibi, görüntüyü elektrik mesajları halinde beyine, görme ile ilgili merkezi sinir sistemi bölgelerine götürecektir. Görülen hayalin tanınması, tefrik edilmesi, değerlendirilmesi buralarda gerçekleştirilir.

Görme bahsini bitirmeden gözümüzün dalga boyu 700 milimikron ile 400 milimikron arasındaki ışık dalgalarını, yani kırmızıdan mora kadar renkleri görebildiğini de kaydedelim.

Ses, maddeden ibaret bir ortamın, mesela havanın titreşmesi ve bu titreşimin madde içinde nakledilmesi, işitme ise bu titreşimin kulak tarafından alınarak idrak edilmesi olayıdır. O halde "ses" saf bir fizik hadise, "işitme" ise bu fizik değişikliğin bir psikolojik duyum haline inkılabı demek oluyor. Maddenin titreşimlerinin kulak tarafından alınıp işitilmesi şartına bağlı olduğuna göre, her ses titreşiminin işitme ile sonlanması şart ve mümkün değildir. Genç bir insanın kulağı saniyede 16'dan 20.000'e kadar titreşimleri duyabilmektedir. Duyma sınırı dışında olan 16'nın altındaki titreşimlere "infrason" (ses altı ve 20.000 üstündeki titreşimlere de "ultrason" (ses üstü) titreşimler de denir. Ama mesela yarasalar ultrasonik titreşimleri alabildikleri için 20.000'in üstündeki frekanslar yarasalarda bir çeşit ses idrakine sebep olabilmektedirler. Gene insanda, yaş ilerledikçe duyulabilen frekansların üst sınırı düşmeye başlar, giderek ince sesler duyulmaz olur, böylece yaşlı bir insan için "işitme" genişliği gençtekinden farklıdır.

Havadaki işitilebilir frekansta titreşimleri almakla görevli duyu organımız kulaktır.

Toplayıcı bir huni vazifesini gören kulak sayvanı tarafından alınan ses dalgaları bu huninin boğazını teşkil eden dış kulak yolundan geçerek kulak zarına çarparlar. Kulak zarı, bir santimetre çapında olup eğik durumda, bir şemsiye gibi gerilmiş haldedir. Bu incecik zar, bir metre yüksekliğindeki cıva sütununun basıncına, yani santimetrekare'ye 1360 gram isabet edecek bir basınca dayanıklıdır. Kulak zarının titreşimleri orta kulaktaki çekiç, örs ve özengi kemikleri denen, birbirine mafsallanmış üç küçük kemikçiği titreştirir. Bu titreşim böylece iç kulağa intikal eder. İç kulakta helezon şeklinde kıvrılmış ve içten dışa doğru gittikçe incelen bir boru (koklea) mevcuttur.

Org isimli müzik aletini gören okuyucularımız hatırlayacaklardır. Bu müzik aletinde birtakım borular, bir pompa sisteminden gelen basınçlı hava ile titreştirilerek ses verirler. En kalın sesi en kalın boru, en ince sesi de en ince boru verir. Hepsi 32 milimetre uzunluğunda olan koklea borusunun tepesi, yani ortadaki en kalın yeri 0,36 mm, en ince yeri, yani dıştaki ucu da 0,04 mm kalınlığındadır. Böylece koklea borusunun kalın kısmı 16 -20 frekanslı titreşimlerle, en ince kısmı da 20.000 frekanslı titreşimlerle rezonans haline gelir. Kokleanın içi bir sıvı ile doludur. Bu sıvıya intikal eden titreşim sıvı içindeki özel tüyleri titreştirir. Bu tüylerin titreşmesi ile meydana gelen elektrik akımı, insan kulağında, her kulak için, sayısı 25-30 bini bulan sinir liflerine ve böylece işitme sinirine intikal edecek, buradan da beyne götürülecektir.

İşitme olayının bugün hala çözülememiş pek çok ve hayret verici tarafları vardır. Mesela, havadaki bir mekanik titreşimin, enerji kaybına uğramaksızın bir sıvıya nakli, yani ses dalgalarının zayıflamadan koklea içindeki sıvıyı titreştirir hale gelmesi orta kulağın dış ve iç kulaklarla arasındaki zarları birleştiren kemik zincirinin bir kaldıraç (manivela) gibi çalışması ve bir çeşit "hidrolik pres" faaliyeti ile mümkün olabilmektedir. Gene kulak, fazla titreşimlerden, kulak zarının gelen sesin şiddetine göre gerginliğinin değiştirilmesi ile korunmaktadır. Aynı mekanizma ile kulak zarı hafif titreşimlere de, gerektiğinde, daha duyarlı hale gelebilmektedir. Bunu bir darbukanın derisininin, yandaki ayar vidaları ile gerilip gevşetilmek suretiyle akord edilmesine benzetebiliriz. Diğer çok önemli bir husus da, kulağa gelen seslerin tek sesli bir müzik notası gibi saf sesler olmayıp, birçok frekansların üst üste binmesi ile meydana gelmiş karmaşık titreşimler olmasıdır. Bu karmaşık titreşimler iç kulakta ince bir "dalga analizi"ne tabi tutularak bunları teşkil eden saf sesler tek tek ayrılır, belirlenir ve idrak edilmek üzere sinir liflerine verilir.

Tad alma ve koklama duyuları dil ve burunda bulunan özel duyu organları (reseptörler) vasıtasıyla alınan duyulardır. Dil üzerindeki tad alıcıları tatlı, acı, tuzlu, ekşi duyularını uyandıracak kimyasal değişikliklere hassastırlar. Burunda ise gaz halinde burna giren "kokulu" dediğimiz maddelerin meydana getirdiği kimyasal tesirler alınıp idrak edilmek üzere çok karışık birtakım yollardan beyne götürülmektedir.

Beş duyumuzun böylece dördü vücudumuzun "baş parçasına" yerleşmiş olup, beşincisi bütün derimize yayılmıştır. Derideki alıcılar aracılığı ile dokunma, ısı değişiklikleri, basınç ve ağrı duyuları alınmakta olup bunların alıcı organları, yani reseptörleri de duyum şekline göre farklılaşmıştır.

Konuyu bitirmeden ilave etmemiz gereken bir husus daha var: Bu beş duyu sistemi ile alınan duyular beyne, çeşitli ara duraklarından geçirilmek ve elemeye, değerlendirilmeye tabi tutulmak suretiyle, götürülürler ve "şuurlu" olarak idrak edilirler. Gene şuurlu olarak idrak edilen vaziyet hissimiz, yani vücudumuzun veya bir parçasının uzay içinde "hangi durumda olduğu"nun bilinmesi, "şuurlu derin duyarlık," "pozisyon hissi" de vardır. Gene iç

organlarımıza ait ağrı duyumu da, o organ ile aynı sinir bölümü tarafından sinirlendirilen deri bölgesine yansımak suretiyle idrak edilmektedir. Bunların yanında, normal halde şuurumuza çıkmayan bir duyu sistemimiz daha mevcuttur. Uzay içindeki pozisyonumuzdan ve organlarımızın durumundan, eklemelerimizin açıklık derecesinden, kasların kasılma ve gevşemelerinden, haberdar olarak çeşitli ayarlamaları yapan, dengemizi ve hareketlerimizin yumuşaklığını sağlayan bu sistem, biz farkında olmadan mesajları beyne yollamakta, bu mesajlar idrak sahamıza çıkmadan gerekli merkezlerde değerlendirilmekte ve lüzumlu ayarlamalar temin edilmektedir.

Böylece, organizmamız, hem dışarıdaki ve hem de içerideki değişikliklere ait mesajları almakta, hem çevremizden ve hem de bizzat kendi kendisinden “haberdar” olmakta, bunları işleyip değerlendirmekte, geçmişteki alınan duyumlarla, yaşanan tecrübelerle karşılaştırmakta ve lüzumlu cevapları temin ederek çevrenin zararlarından korunmamızı, iç ortamımızı çevre değişiklikleri karşısında sabit tutmamızı mümkün kılmaktadır.

REFLEKS, ŞARTLI REFLEKS ve DAVRANIŞ SİNİR SİSTEMİNİN CEVAP ŞEKİLLERİ

Bundan evvelki bölümde incelediğimiz duyu organına, reseptöre, dış alemde bir mesaj (uyaran) gelince, o reseptöre bağlı olan dendritte bir elektrik akımı hasıl olur. Bu elektrik akımı, gene hep veya hiç kanununa tabi olarak, dendritin ait olduğu sinir hücresi gövdesine ve oradan da aksona nakledilir, çeşitli sinapsları atlayarak organizmanın derinliklerine, yüksek karar merkezlerine götürülür. Bu yolculuğu esnasında mesaj tekrar tekrar değerlendirilecek, lüzumsuzlar, bir cevap verilmesini gerektirmeyenler elenecek, birbirleriyle benzer olanlar birleştirilecek ve, mesela 2000 sinir hücresinden gelen mesajlar bir hücrede, böyle mesajları toplayan binlerce hücreden gelenler daha yüksek seviyede başka bir hücrede, gene bunların birkaç bini birleştirilerek diğer bir hücrede toplanıp çeşitli seviyelerdeki idrak merkezlerine götürülecektir. Beyin kabuğunun altındaki iptidai idrak merkezlerinde kabataslak idrak edilen, değerlendirilen mesaj, beyin kabuğunda ince, teferruatlı ve mukayeseli bir idrake kavuşacaktır.

Dış uyaranlara verilen cevap, daha ilk duyum seviyesinden başlar ve mesaj kademe kademe yükseldikçe, idrak safha safha incelik mükemmelleştikçe daha karışık, teferruatlı bir hal alır.

İlk anda ayağımızı çividen çekmeye sebep olan şuarsuz reaksiyona “refleks” adını veriyoruz. Bu, dış uyaran ile cevap arasında doğrudan bir bağlantı, bir ilişki ile sağlanmaktadır. Reseptörle alınan mesaj bir elektrik akımı halinde duyu sinirinin hücre gövdesine gelir, oradan aksona geçer, bir sinaps vasıtası ile motor sinirin dendritine ve hücre gövdesine intikal eder. Gerekli icra emri motor sinirin aksonu ile iş yapacak organa (mesela kas lifine) gönderilir.

Omurilik içine gelen ilk mesaj kısa bir ara nörondan geçirildikten sonra motor nörona intikal etmekte, bu suretle iki sinaps atlayarak-çok sür’atli de olsa-bir değerlendirilmeye tabi tutulmaktadır.

“Refleks,” “yansıma,” “aksetme” manasına gelen bir kelime. Tıpkı tenis topunun tenis raketine çarpıp geri dönmesi veya ışığın aynadan aksetmesi gibi. Sinir sisteminde de, dışarıdan gelen uyarının organizmadan bir cevap şeklinde aksetmesi, yansıması kastediliyor.

İlk defa XIX. yüzyılın başlarında Descartes, refleks deyimini hayvanların otomatik hareketleri ile insanın iradeli davranışını birbirinden ayırd etmek için kullanmıştır. Fakat bugün bilinir ki, insanların iradeli hareketlerinin altında gene birtakım refleks cevaplar yatmakta, hayvanlarda da basit reflekslerden daha üst seviyede, şartlı refleks dediğimiz cevap örnekleri bulunmaktadır. Refleksin amacı evvela tehlikeden uzaklaşmaktır. Daha sonra bu mesaj yukarı merkezlere götürülecek, ileriye yönelik, tedbir mahiyetinde cevaplar elde edilecektir.

Mesela ayağımıza çivi battığı anda biz, bacağımızın kaslarını gergin tutmaktayız. Bu şekilde yerçekimine karşı koyup ayakta duruyoruz. Bir kısım kaslar kasılarak ayağımızı yerden çekerken, onun karşısı olan kasların da gevşeyerek bunu kolaylaştırması, diğer taraftan da, dengemizi kaybedip düşmememiz için öteki bacağımızın kaslarının daha da kasılması gerekir. Böylece, bir refleksin meydana gelmesi sırasında çeşitli emirler “uyarıcı” ve “durdurucu” mesajlar halinde, muhtelif nöron gruplarına gönderilecektir. Görülüyor ki, ne kadar basit olursa olsun, ne kadar ilkel seviyeden işlerse işlesin, bütün reaksiyonlarımız, reflekslerimiz, aslında son derecede karışık, ayarlı ve sistemli cevaplardır.

Bir refleks bağlantısında, sinir sisteminin ana yapılarından biri olan “merkez”in de basit bir örneğini görüyoruz. İki nöronlu (bir sinapslı) bir refleks kavsinde cevabın hazırlandığı motor nöron gövdesi “merkez”i teşkil eder. Üç nöronlu (iki sinapslı) refleks zincirinde ise merkez, ara nöron ile birlikte motor sinir hücresi gövdesidir.

Basit canlılardan insana doğru gittikçe, sinir sistemi giderek karmaşık bir yapı haline gelmekte ve bu sistemin “baş parçası” büyüyerek önem kazanmaktadır. Bu suretle, omurilik içindeki refleks zinciri (veya refleks arkı), yukarıya doğru çıkan ve inen birtakım yollarla daha yüksek merkezlere bağlanır. Duyu sinirinden gelen mesajlar bir yandan ara nöron vasıtasıyla motor hücreye götürülürken, diğer yandan da yükselen duyu yolları ile beyin altı yapılarıdaki ve beyindeki duyu merkezlerine bağlanır. Bir tarafın duyu mesajlarını taşıyan yollar çaprazlaşarak karşı tarafın beyinde, talamus adı verilen büyük çekirdeklerde sonlanacak, burada duyumların kabataslak ayırd edilmesi ve idraki gerçekleştirildikten sonra mesajlar beyin kabuğunda kendileri ile ilgili merkezlere götürülecektir. Bu merkezlerde dış dünyanın bütün inceliklerine kadar tanınması, tanınan hayallerin, mesajların eski tecrübelerden kalan izler ve intibalarla karşılaştırılması, değerlendirilmesi, ölçülüp biçilmesi vuku bulur. Bu tanınma işine teessüriyet (affekt) adını verdiğimiz duygular da refakat eder gelen mesaj bizim için tehlike teşkil etmiyorsa, arzu, plan ve projelerimize uygunluk gösteriyorsa, haz şeklinde bir duyum uyandırır. Aksi ise sıkıntı, keder, elem duygularına sebep olacaktır. Bütün bu haliyle mesaj “şuurlu” olarak idrak edilmiş olur.

Şimdi, gerek mesajın kalitesi ve cinsi, gerekse uyandırdığı elem veya haz tarzındaki duyumlar hesaba katılarak, daha uzun ve komplike bir işlem sonucu, beyinden nihai emir çıkar. Bu emir, gene omuriliğe girerken çaprazlaşan hareket yolları vasıtasıyla, omurilikteki (tabii, bedenin diğer yarısında bulunan) motor sinir hücresi gövdesine intikal eder. Motor hücrenin aksonu ise bu emri dışarıya aksettirecek olan icra organına, mesela kaslara götürecektir.

Görüyoruz ki, omurilik içindeki motor sinir gövdesine, kabaca, iki yerden kumanda gelmektedir: Birisi refleks cevapları sağlayan, omurilik içindeki refleks zincirinin ara nöronundan, diğeri ise beyin kabuğundan daha karışık emirleri getiren uzun ve inen motor yollardan. Bu şekilde, mesela ayağımıza bir çivi battığı zaman ilk iş olarak ayağımızı, henüz bu mesaj şura varmamışken, çivinin olduğu yerden çekemiz. Bunun arkasından ayağımızın,

ve ayağımızın da belli bir noktasının acıdığı duyar, “idrak ederiz.” Bu idrak acı, ağrı ve mikrop alma, iltihaplanma endişesi gibi birtakım nahos duyumlarla beraber olur ve bizi bu tehlikeden bir taraftan uzaklaştırırken, diğer taraftan da ona karşı bazı tedbirler almaya sevk eder. Bu tedbirler şahsın bilgisi, kültürü, öğrenimi ile de ilgilidir. Mesela yarasına tezek basabilir, örümcek ağı sarabilir, orayı emerek kanatabilir veya üstüne tentürdiyot gibi bir mikrop öldürücü sürüp sarabilir, nihayet, mesela bir hekime başvurabilir. İşte, ilkel, basit ve ani cevaplara refleks adını verdiğimiz gibi bu komplike, karmaşık ve geç cevaplara da “davranış” diyoruz.

Daha önce de belirttiğimiz gibi, refleksler ilkel cevaplardır, öğrenme ile ilgili değildir, daima aynı şekilde ve yönde vaki olurlar ve doğuştan mevcuttur. Buna karşılık davranışlar öğrenme ve dış şartlarla ilgilidirler; her zaman değişebilirler ve yapılarında birtakım refleks tabiatında cevaplar ihtiva etmekle birlikte kazanılmış, sonradan olma cevap örnekleridirler.

Refleks ile davranış arasında, refleks tabiatında olmakla beraber kazanılmış bir çeşit cevap mahiyetinde olan “şartlı refleks”leri görüyoruz. Bunlardan da, yeri gelmişken söz etmemiz gerekiyor. Bir köpeğe besin versek, tükürük ve mide salgısının arttığını, yalanmaya başladığını ve o besini yemeye, sindirmeye böylece hazırlandığını görürüz. Aynı köpeğin yanında bir zil çalsak ilk seferinde hayvan başını ve gözlerini zil sesinin geldiği tarafa çevirerek bakar, bu yabancı uyarıyı tetkik eder. Fizyolojide, tatbik edildiği zaman daima aynı şekilde reaksiyon uyandıran besin verme gibi uyarılara “şartsız uyarı,” hayvan için bir delaleti olmayan bir uyarı uygulandığı zaman onun ne olduğunu araştırmak için verdiği reaksiyona da “nedir?” reaksiyonu adını veriyoruz.

Şimdi, hayvana besin verirken zili çalsak ve bunu birkaç defa tekrarlasak, bundan sonra zil çaldığımız zaman, bu uyarının beslenme ile hiçbir ilgisi olmamasına rağmen, tıpkı besin verilmiş gibi yalanıp yutkunmaya başladığını görürüz. Artık, başlangıçta ilgisiz (indiferan) bir uyarı mahiyetinde olan zil sesi o hayvan için bir “şartlı uyarı” vasfını kazanmıştır. Burada, iştihâ yolları ile tad alma yolları arasında, beyin seviyesinde bir “geçici bağlantı” meydana geldiğine ve böylelikle, mutad olmayan bir yoldan refleks zinciri kurulduğuna inanılır. Dolayısıyla, kulaktan gelen zil sesine ait mesaj dilden gelen tad yollarına, oradan da sindirim sistemi ile ilgili sınırlara atlamakta ve tıpkı besin almış gibi birtakım faaliyete sebep olmaktadır. Gördüğümüz şekilde, bu cevap, şuursuzdur, ani olarak meydana gelir ve bu bakımdan refleks karakterindedir. Ancak, doğuştan olmaması, beyin seviyesinden dönmesi ile refleksden ayrılır ve daha yüksek seviyeli bir cevap niteliğini kazanır.

GERİTEPME BAĞLANTILARI DAVRANIŞIN AYARLANMASI

Çevreden alınan bir mesajın merkezlerde değerlendirilip işlendiğini ve buna karşı birtakım cevaplar verildiğini, bu suretle canlı organizmanın canlılığını koruduğunu, entropisinin artmasına-bir süre için bile olsa-engel olabildiğini anlattık. Ancak, verilen cevapların maksada uygun olup olmadığı, elde edilen sonucun tehlikeyi giderip gidermediği de kontrol edilmeli ve gereken ileri ayarlamalar tekrar yapılabilirdir ki bu dengeyi sağlama gerçek anlamda mümkün olabilsin. Demek oluyor ki, organizma bir taraftan dış çevreden ve diğer taraftan da o dış çevreye karşı kendi yaptığı işlerden haberdar olmak durumundadır. Bunun nasıl gerçekleştiğini gündelik hayatımızdan alınan bazı misallerle açıklayalım.

Bir buzdolabı düşünün. Buzdolabının soğutucu mekanizması çalışarak mütemediyen içindeki ısıyı düşürmektedir. Eğer iş bununla kalsa idi buzdolabının devamlı surette soğuması ve soğutan mekanizmanın da durmadan çalışması gerekirdi. Halbuki evinizdeki,

mutfağınızdaki buzdolabının sesine kulak verin. Motoru bir süre işledikten, yani istenen ısı derecesi, soğukluk seviyesi elde edildikten sonra kendi kendine durmakta, bir müddet sonra, içi ısınmaya başladığı zaman, mesela kapağını açar kaparsak veya içine yeni bir şeyler koyarsak, tekrar çalışmaya başlamaktadır. Demek ki, buzdolabının içinde, kendi soğutma derecesinden “haberdar olup” onu geriye, soğutucu sisteme bildiren ve böylece kendi kendini düzenleyen bir sistem vardır. Buna, İngilizce orijinal ismi ile “feed-back” diyoruz. Türkçeye “geri- tepme” diye çevirmeyi uygun bulduk.

Buzdolabının yaptığı iş, yani ısı derecesinin düşmesi, bir geri tepme bağlantısı ile soğutucu sisteme, yani o işi yaptıran mekanizmaya bağlanmak suretiyle buzdolabı kendi dengesini kendisi ayarlayabilmektedir.

Bir çalışan sistem (sebepl), bir sonuca varır. Sonuçtaki değişiklikler, hedeften sapmalar bunlara duyarlı bir alıcı ile (detektör) alınarak geritepme bağlantısı ile ve bir “reaktör” üzerinden, kontrol edilebilen faktörlere tesir ettirilir. Bu suretle sistemin üzerine tesirli kontrol edilemeyen faktörler yüzünden meydana gelen hedeften sapmalar, kontrol edilebilen faktörlerde sağlanan uygun değişikliklerle giderilir, düzeltilir.

Aynı şekilde vücut harareti 36.5 derece civarında tutulur; göz bebeğinin genişliği retina üzerine düşen ışık miktarı sabit tutulacak surette ayarlanır; kulak zarının gerginliği gelen sesin şiddetine göre değiştirilir... Böyle geritepme bağlantıları ile ayarlanan sistemlerin. sayısını belirlemek imkanı yoktur.

İnsan vücudunda sonsuz sayıdaki ayarlanabilen sistemler, negatif geritepme bağlantıları aynı zamanda birbirini de düzenleyecek şekilde aralarında bilgi alışverişi yapmaktadırlar. Mesela göze fazla ışık gelmesi ile gözbebeğinin daralması kan şekeri üzerine, o da kan basıncı üzerine, o da vücut ısısı üzerine, tersine vücut ısısı, gözbebeğine ve kan basıncına... ilh. bunların hepsi birbirine tesir etmekte ve bu harikulade sistem, bir “küçük kainat” olarak kendi denge durumunu meydana getirmektedir.

RUHİ FONKSİYONLAR, MERKEZLER SİNİR SİSTEMİNİN BİR BÜTÜN OLARAK ORGANİZASYONU

Bundan evvelki bahislerde sinir hücresinin yapısını ve sinir sisteminin ana bölümlerini gözden geçirdik. Sinir sistemi bu bölümleri içine alan bir “bütün” halinde organize olmuştur. Bu bütün, kendisini teşkil eden parçaların basitçe bir toplamından ibaret değildir. Sinir sistemi içinde her parça, her eleman, belli fonksiyonlar için lazım olan ve fakat kafi olmayan bir ünite teşkil eder. Böylece, “bir bütün halinde” çalışan sinir sisteminin hiçbir elemanı kendi başına ve müstakil olmayıp, ancak muhteşem bir ahengin, nefis bir sanat eserinin bir notasını teşkil eder. Bir senfoni-veya isterseniz bir saz semaisi-notasını elinize alın. Burada tek tek notalar birtakım basit seslerden ibarettir ama birlikte ve bir düzen içinde çalındıkları takdirde bir şaheser meydana getirirler. O halde bir senfoni kendisini teşkil eden notaların toplamından daha fazla birşeydir.

Çevreden alınan haberler reseptöre bağlı alıcı sinirin dendriti vasıtasıyla ilk durakları olan “ganglion” a götürülürler. Ganglion içinde bu dendritin ait olduğu sinir hücresinin gövdesi bulunmaktadır. Buradan geçen mesaj bu hücrenin aksonu ile merkezi sinir sistemi içine taşınacaktır. Görme, işitme, koklama ve tad alma gibi, reseptörleri başımıza yerleştirilmiş özel duyumların dışında kalan duyumlara ait mesajlar (mesela ağrı, hareket, titreşim, basınç, dokunma gibi) omurilik içine götürülür. Omuriliğe ufak bir kesit yaparsak içinde gri renkli ve

kelebek biçiminde bir bölge dikkati çeker. Bunun arka tarafına (arka boynuzlara) çevreden gelen mesajları getiren aksonlar girmektedir. Ön tarafından (yani ön boynuzlardan) ise çevreye emirler götüren motor sinirler çıkar.

Omurilik seviyesinde refleks faaliyetler temin edilmektedir. Bu suretle arka köklerden arka boynuza giren hissi mesajlar omurilik içinde ara nöron vasıtasıyla ön boynuzdaki motor sinir hücresi ile irtibatlanır ve buradan çıkan refleks emir ön köklerden motor sinir liflerine, oradan da iş göreceğ organa, mesela kas lifine intikal eder.

Omurilik içinden beyne doğru yükselen yollar dışarıdan gelen ve omurilik seviyesinde ilk refleks cevabı alınan mesajları yukarıya doğru götürürler. Bundan sonraki durak yeri (beyin sapındaki ara duraklamaları saymazsak) beynin derinliklerindeki talamus denilen büyük çekirdektir.

Kaslarımızı elimizle yoklarsak bunların istirahat halinde dahi tam manasiyle “gevşek” durumda olmadıklarını, belli bir gerginlik derecesini daima muhafaza ettiklerini görürüz. Gerçekten, “hareket,” gevşek bir kasın kasılması veya kasılmış bir adalenin gevşemesi değil, “belli bir kasılma ve gerginlik durumundaki adalenin bu gerginlik durumunu değiştirmesi,” yani, “olduğundan daha az veya daha çok kasılması” demektir. İşte bu gerginlik durumunu idame ettirecek olan emirler de ön boynuzdaki motor sinir hücresine omurilik içindeki özel yollardan devamlı surette gönderilirler. Bu emirler beynimizin derinliğindeki “ekstrapiramidal sistem” adı verilen bölgelerden ve beyincikten gelmektedir. Gerekli emirlerin verilmesi için icab eden bilgiler ise bir taraftan iç kulakta işitme organının yanında bulunan ve başımızın uzay içindeki durumundan haberdar olan reseptörler ve diğer taraftan vücudumuzun her tarafına yayılmış, kasların gerginlik durumunu haber veren reseptörlerden gelerek şuura çıkmadan beyincikte değerlendirilmektedir. Bu duyu sistemine “şuursuz derin duyarlık” adını veriyoruz. O halde, başımızın ve gövdemizin uzay içindeki durumundan bir yandan “şuurlu” olarak haberdar olurken, diğer yandan da, şuuruza çıkmayan mesajlar, biz farkında olmadan, değerlendirilmekte ve kaslara “gerginlik” (tonüs) emirleri halinde gönderilmektedir.

Bir hareketin yapılması esnasında belli bir kas grubunun gerginliği artarken, bunun karşısındaki kas grubunun da gerginliği aynı derecede azalır. Tıpkı bir atın başını döndürmek için bir tarafındaki dizginlerin çekilmesi nisbetinde öbür tarafındaki dizginlerin gevşetilmesi gibi. O halde omuriliğin bir kısım motor hücresine gönderilen kasılma emri ile (paralel ve o miktarda gevşeme emri de diğer bir kısım motor hücresine gönderilecektir.

İşte, bir ön boynuz motor hücresine sayısı 2000’e kadar varan çeşitli sinapslardan gelen bu emirler ön boynuz hücresi gövdesinde son olarak işlenip değerlendirilmekte ve onun aksonundan tek bir emir, tek bir mesaj halinde çıkarak ilgili kas lifine gitmektedir. Bu sebeple ön boynuz motor hücresi ve onun aksonuna “son müşterek yol” adı verilmiştir.

Elleriyle top oynayan bir oyuncu, mesela bir voleybolcu tasavvur edin. Gelen topa atıldığı zaman topun ve kendisinin uzaydaki durumu hakkında kesin ve çabuk bir bilgi sahibi olmalıdır ki sağa sola sapmadan ellerini tam topa uzatabilsin. Bu ayarlama bir taraftan kaslarımız ve eklemlerimizden gelen şuursuz derin duyarlık mesajları ile yapılmakta, bir taraftan da gözümüzle durumu görüp bu ayarlamaya yardımcı olmaktayız. İçeriden, şuursuz derin duyarlık mekanizmasından işleyen ayarlama, görme yolu ile, dışarıdan işleyen ayarlamadan çok daha çabuk yapılmaktadır.

Bir hareket öğrenilirken “iradeli” hareket vasfındadır. Öğrenme meydana geldiği zaman artık “otomatik hareket” niteliğini kazanır. Piyano çalmasını yeni öğrenen bir talebe düşünün.

Evvla her gördüğü nota için hangi tuşa basacağını düşünecek ve bu “iradeli” iş onu kısa zamanda yorgunluğa düşürecektir. Zamanla hareketler otomatikleşir, düşünmeden yapılır. Artık notayı okurken hangi tuşa nasıl basacağımızı düşünmeden peşpeşe birtakım düzenli hareketleri yaparız. Tıpkı yürümek, tıpkı yazı yazmak gibi. Burada beyin kabuğu ile beynin kabuk altında kalan ve “ekstrapiramidal” dediğimiz bölgelerinin bir vazife taksimini görüyoruz. Evvla iradeli olarak yapılan hareketler için gerekli emirler beyin kabuğundaki “piramidal” dediğimiz fevkalade farklılaşmış ve üstün kabiliyetli hücre grubundan çıkar. Bu hareket tekrarlandıkça bir “hareket örneği” veya “hareket programı” şeklinde beyne yerleşir, beyin kabuğunun altında, beynin derinliklerinde bulunan ekstrapiramidal sistem hücrelerine nakledilir ve gerektiğinde “daha az iradeli ve daha az şuurlu” çalışan bu sistem, gerekli kasların istirahat halindeki kasılma durumlarını (yani gerginliklerini, ilim diliyle tonüs’lerini) değiştirmek suretiyle icab eden hareketleri-otomatik bir şekilde-icra eder. Artık iradeli sistem, piramidal hücreler, yeni birtakım işleri öğrenmek için serbest kalmışlardır. Ekstrapiramidal sistem piramidal sistem kadar metabolizma harcamadığı ve yorulmadığı için de öğrenilmiş, alışılmış işler yorulmadan, kolaylıkla yapılabilmektedir.

Alınan intibalar ganglion hücrelerinde değerlendirilerek ilk elemeye tabi tutulmakta, daha yukarıda beyin sapındaki bir duraklama yerinde ikinci, talamus’ta üçüncü bir duraklama ve elemeye uğramakta, nihayet beyin kabuğuna erişip kendisine ait “merkez”e gitmektedir. Bu merkezlerde son değerlendirme yapıldıktan sonra ise icab eden emirler beyin kabuğunda ve ekstrapiramidal sistemde (yani beyin kabuğunun altındaki merkezi yapılarda) imal edilmekte, omurilik seviyesine indirilip ön boynuz’da yerleşmiş olan motor nörona, oradan “son müşterek yol” olan motor nöronun aksonuna getirilmekte, böylece icra organına, mesela adaleye giderek icab eden hareket, eylem vaki olmaktadır.

Sinir sisteminde her tabaka kendi altındaki tabakayı kontrol eder. Böylece beyin kabuğu ekstrapiramidal sistemi, ekstrapiramidal sistem beyin sapındaki-gene ekstrapiramidal sistem içinde mütalaa edilen-motor çekirdekleri, beyin sapı omurilik seviyesini kontrol etmektedir. Gene her tabaka, bir taraftan kendi altındaki seviyeyi kontrol ederken diğer taraftan da kendine ait ve sadece kendisinin yapabileceği işleri yapmaktadır. Duyu sistemi için de aynı tabakalaşma ve kat kat sansür ve kontrol söz konusudur. Bunu, bir askeri teşkilattaki veya devlet idaresindeki istihbarat ve icra organlarının rütbe sırasına ve hiyerarşisine , benzetebiliriz. İstihbarat örgütü içinde dinleme cihazlarından, ajanlardan, v.s. alınan bilgiler ilk süzgeçten geçirildikten sonra daha yukarı değerlendirilme merkezlerine götürülür. Burada diğer haber kaynaklarından gelen haberlerle birleştirilip yeni yeni değerlendirilmeye ve süzmeye tabi tutularak yüksek komuta merkezlerine kadar gider. Oradan çıkacak emirler de gene birbirini kontrol eden ve bir hiyerarşik düzen içindeki icra ve komuta kademelerine, nihayet son işi yapacak askere veya memura kadar götürülür.

UYANIKLIK HALİ VE ŞUUR

Beyine dışarıdan baktığımızda, kafatası boşluğunun iki tarafına yerleştirilmiş birer yarım küre ve bu yarım kürelerin irtibatını temin eden ortadaki merkezi kısım dikkati çeker. Beyin yarımkürelerinin üstü, birtakım kıvrımlar ve bu kıvrımların arasında oluklar gösterir. Daha dikkatle bakarsak bu kıvrımların ve olukların rasgele olmadığını, bir düzen içinde ve her iki beyin yarımküresinde simetrik şekilde teşekkül ettiğini görürüz. Gene beyin yarımkürelerinin kabataslak birtakım parçalara bölüdüğü de göze çarpar. İki ana oluk beyin yarımküresini önarka ve şakak kısımları olmak üzere üç ana parçaya böler. Yukarıdan aşağıya uzanan ve

“merkezi oluk” (sulcus centralis) denen bir oluğun ön tarafında kalan bölge beynin alın parçasını, onun arkasında kalan bölge de yan ve arka parçasını teşkil edecektir. Alın parçasına “frontal,” yan parçasına “pariyetal” ve arka parçasına da “oksipital” lob adının verildiğini ilave edelim.

Merkezi oluk’un altta sonlandığı yerden öne ve arkaya doğru uzanan diğer bir oluk veya yarık da beynin şakaklara raslayan bölgesini, “temporal lob”u diğer beyin bölgelerinden ayırır. Her lobda belli sayıda ve belli karakterde birtakım başka oluklar ve bu oluklar arasında kalan kıvrımlar mevcuttur.

Merkezi oluk’un önünde, yukarıdan aşağıya doğru uzanan kıvrımda ve gene merkezi oluk’un arkasında, buna simetrik olarak gene yukarıdan aşağı uzanan bir diğer kıvrımda, bedenimiz nokta nokta “temsil” edilmektedir.

Vücut kısımları beyin kabuğunda kendi büyüklükleri ile orantılı surette temsil edilmemektedirler. Mesela el’e düşen beyin bölgesi ayak’tan çok geniş bir sahayı kaplamakta, ele ait bölgede gene en geniş yeri başparmak merkezleri işgal etmekte, baş bütün gövdeden daha geniş, ağız çevresi de başa ait kısımda en geniş beyin kabuğu parçasında temsil edilmektedir. Gene dikkati çeken bir diğer husus, bir beden yarısının karşı taraf beyin kabuğunda temsil edildiği gibi, beyin kabuğunda bu temsilin baş aşağı, ters bir şekilde olmasıdır. Böylece en tepemizde ayaklarımıza ait merkezler bulunur. Bunu gövde, el ve nihayet baş ve yüz takib eder.

Beyin kabuğunun en arka kısmında görme ile ilgili merkezler, şakak bölgelerinde de işitme ile ilgili merkezler vardır.

Şimdi sırası gelmişken hemen belirtelim ki, beyinde, bu şekilde, uyarılması ile bedene ait birtakım hadiselerin meydana getirildiği, yani “uyarılabilir” beyin kabuğu sahası, bütün beyin bölgelerine nisbetle çok ufaktır. Beynin geri kalan bölgesi ilk bakışta “sessiz,” “uyarılamayan” bölgeleri ihtiva eder ki, bu bölgeler daha yüksek, ruhi dediğimiz faaliyetlerle ilgili görülmektedir. Bunlardan aşağıda sırasıyla bahsedeceğim.

İnsanlar kendi beyinlerini araştırırken evvela “beyin maddesi” üzerinde o kadar durmamışlardır. Beynin ortası bir boşluk halinde olduğundan, içi “beyin suyu” dediğimiz sıvı ile dolu bu boşluklar uzun zaman asıl fonksiyonların yerleştiği yer olarak kabul edilmiş, beyin maddesi ise bir şişirilmiş topun veya balonun cidarı, çevresi gibi görülmüştür. Bu görüş uzun yüzyıllar boyunca geçerliğini korumuştur. Milattan önce 3-4’üncü asırlarda yaşayan Plato (Eflatun) da, Milattan sonra 2’nci asırda yaşayan Galenus da bu görüşe sahiptiler. Hazım kanalından giren gıda maddeleri karaciğer toplardamarı (veya portae) yolu ile karaciğere geçmekte ve “ruh” burada imal edilmekte idi. Bu besleyici ruh toplardamarlarla (vena’larla) bütün vücudu dolaşmakta ve beslenmektedir. Bunun bir kısmı kalbin sağ tarafından sol tarafına geçiyor ve akciğerlerden gelen hava ile de karışarak atardamarlarda dolaşan, vücudu ısıtmak, enerji vermekle vazifeli hayati (vital) ruh meydana geliyordu. Bunun da bir kısmı beyin kaidesindeki damar ağı tarafından damıtılıp beyin boşluklarına alınıyordu. Beynin adeta kalp gibi attığı, bir pompa tesiriyle ruh’u altındaki ince deliklerden içine emdiği tasavvur edilmekte idi. Beynin ortasındaki boşluklarda muhafaza edilen bu ruh (psîşik pnevma) beyinden çıkan sinirler yolu ile duyu organlarına ve kaslarımıza gönderilerek his ve hareket temin edilmiş oluyordu.

Bu görüş tarzı, muhtelif değişikliklere uğramakla beraber, esas karakterini, yani beynin bir torba veya balon gibi olup ortasındaki boşluklarda uçucu vasıfta bir ruhu ihtiva ettiği inancını 19. asra, yani hemen hemen ikiyüz seneden az bir zaman öncesine kadar muhafaza etmiştir.

Sinir hücrelerini sinir sistemi toplumunun fertleri gibi kabul edersek, en ideal sosyal adalet, vazife taksimi ve karşılıklı yardımlaşma sinir sisteminde gerçekleştirilmiştir. Sinir hücrelerinin her biri, tek tek, çok iyi beslenen, vücuda giren gıdanın en kalitelisini alan (başlangıçta belirttiğimiz gibi sadece oksijen ve taze glikozla beslenebilen), iyi korunmuş fertlerdir. Bunlardan bir tanesi kaybolursa yerine yenisi gelmez. Ancak bu fertlerin var olabilmesi, vazife görebilmesi mensubu buldukları toplum, yani sinir sistemi ile mümkündür. Bir toplum düzeni içinde bunlar teker teker değer ifade etmektedirler. Her biri sinir sisteminin kalan bütün hücreleri ile irtibat halindedir. Birbirleriyle bilgi alışverişi yaparlar. Kısacası, sinir sistemi ferdi inkar etmeyen, fertlerin mutluluğunu hedef almış bir “toplumcu düzen” örneğidir.

Beyin kabuğuna çevreden gelen bütün mesajlar, beyin sapı dediğimiz soğancık bölgesinden talamus’a kadar uzanan başka bir merkezi yapı ile “beyin sapı ağı” dediğimiz bir nöron ağı ile de irtibat kurmaktadır.

Çevreden gelen mesajlar bir taraftan yükselen hissi yollarla beyin kabuğundaki özel merkezlerine giderken, diğer taraftan da ağ cisim ile bağlantı kurarlar. Böylece ağ cisim her çeşit enformasyonlardan, alınan her mesajdan haberdar olur. Ancak bunlar ağ cisim içinde teker teker tefrik edilmemekte, aksine, birbirine karıştırılıp hep beraber ve bir bütün halinde değerlendirilmektedirler. Diğer taraftan, ağ cisim bütün beyin kabuğu ile yaygın bir şekilde irtibattadır. Bu suretle, çevreden gelen mesajlar bir yandan beyin kabuğundaki özel merkezlerine gönderilirken, diğer yandan da ağ cisim içinde hepsi bir araya getirilip, harman edilip beyin kabuğunun her tarafına, yaygın olarak yollanırlar. Yani, beyin kabuğu teker teker hissi mesajları özel merkezlerde kabul ederken ağ cisim tarafından da mesajların şekline bağlı olmayan, özel bir manası bulunmayan bir yaygın haber bombardımanına tabi tutulmaktadır. Şimdi bir an için ağ cisim ile beyin kabuğunun irtibatının kesildiğini düşünelim. Bu halde çevre mesajları, duyu organları ile alınan bilgiler beyin kabuğuna kadar ulaştıkları halde idrak edilemezler. Şahıs bunlardan “haberdar” olmaz. Yani şuur kaybolmuş, şahıs bir uyku veya koma haline girmiştir. Demek oluyor ki, bir özel mesajın alınabilmesi, idrak edilebilmesi için beyin kabuğunun ağ cisimden gelen yaygın bombardıman ile “uyanık” tutulması gerekmektedir.

Bunu evimizdeki radyoya benzetebiliriz. Radyomuza anteninden mütemadiyen mesajlar gelmektedir. Ancak bunların radyo tarafından alınıp idrak edilebilmesi, yani radyonun hoparlöründen ses halinde çıkabilmesi için radyoya bir elektrik akımı verilmesi, radyonun bir batarya veya duvardaki prizden gelen akımla beslenmesi, uyanık tutulması gerekir. İşte organizmamızda da radyonun anteninden gelen mesajlar gibi devamlı surette his yollarından haberler gelmekte, ancak bunların alınabilmesi, idrak edilebilmesi için bataryadan veya prizden gelen elektrik akımı gibi, ağ cisimden devamlı bir akımın gelmesi gerekmektedir. Diğer taraftan bizzat beyin de, ağ cisme mesaj yollar ve kendi uyanıklık durumundan orayı haberdar eder. Bu suretle bir fikri faaliyetimiz, bir sıkıntımız, bir düşüncemiz dahi beyinden ağ cisme gitmekte, orada diğer hissi mesajlarla birleştirilip harman edilerek tekrar beyin kabuğuna gönderilmekte ve uyanıklığımızı sağlamaktadır. Sıkıntılı ve düşünceli kimselerin uyku uyuyamamalarının sebebi budur.

Bahsi bitirmeden “şuur” deyimini tarif edip şartlarını sıralayalım. Şuurluluk, en geniş manası ile sadece insana tanınmış bir imtiyazdır. Şuurlu olabilmek için,

1. İptidai şart olarak “uyanık” ve “dikkatli” halde bulunmak gerekir. Yani, ağ cismin faaliyeti ile beyin kabuğuna gönderilen yaygın mesajların beyin kabuğunu çevreden gelen mesajlara karşı açık ve uyanık bulundurması lazımdır.
2. Çevreden gelen mesajların çeşitli değerlendirme ve sansür, tasnif seviyelerini geçerek beyin kabuğundaki özel merkezlerine ulaşması ve “uyanık” vaziyette olan beyin kabuğu tarafından kabul ve idrak edilmeleri gerekir.
3. İdrak edilen duyuların kalitelerinin tefriki, bunların bizde uyandırdığı hoşlanma, haz, hoşlanmama, sıkıntı, elem gibi duyguların dahi idraki icab eder.
4. Ve nihayet, böylece çevresinden “haberdar” olan insanın bu “haberdar olma” keyfiyetinden de “haberdar olması” gerekir.

O halde, şuurluluk, son zamanlarda uydurulan ve yakıştırılan tabiriyle “bilinçli olmak” demek değildir. Şuurluluk sadece “bilmek” değil, ondan çok ötede, “bildiğini hissetmek, idrak etmek ve bildiğinden haberdar olmak” gibi çok yüksek ve karmaşık bir ruhi fonksiyondur. Bunu sadece “bilme” durumunu gösteren ve esasen “gülünç” vezninden türetilerek bir gramer hatasından geliştirilen “bilinç” gibi bir terimle ifadeye çalışmak şuur’u asıl manasından saptırmaktadır.

Bu tarif ettiğimiz haliyle “şuur” sadece insanlara has, başka hiçbir yaratıkta bulunmayan bir kabiliyet, bir imtiyazdır. Kedi de önüne konan şeyin ciğer olduğunu bilir, onu tanır ve idrak eder. Sahibini, kendisine bakını da tanır. Ancak, bütün bu tanıma ve bilme keyfiyetinden “haberdar” değildir.

TECRİD (ABSTRACTION, SOYUTLAMA)

MÜCERRET DÜŞÜNCE, KONUŞMA ve YAZI YAZMA

Tecrid (soyutlama, abstraction), sadece insanlara has ve konuşmayı, yazı yazmayı mümkün kılan, çok gelişmiş bir sinir sistemi ile gerçekleştirilen, yüksek dereceli bir fonksiyondur.

Tecrid kabiliyeti sayesinde insan eşyanın teferruatından kurtulur, onların müşterek vasıflarını fark eder, gerekli sınıflandırmaları yapar ve bu sınıfları gene birer mücerret (soyut) sembol olan konuşma ve yazı ile ifade eder.

Önümüzde muhtelif cinsten kalemler olsun. Bunlardan biri tükenmez kalem, birisi kurşun kalem, bir diğeri dolma kalem, biri kırmızı, biri yeşil, biri mavi kalem... ilh. çeşitlerden olmakla beraber hepsi için bir müşterek vasıf vardır: kalem olmak. İşte, sadece önümüzdeki tükenmez kalemi veya cebimizdeki dolma kalemi, v.s. düşünmek değil de dünyadaki bütün kalemleri bir bütün halinde düşünebilmek, onları bir bütün olarak, “kalem” diye idrak edebilmek, kalem olma ana vasfından gayrı teferruatından sıyrılabilmek mücerret düşünce ile kabildir.

Buraya kadar takdim ettiğimiz açıklamalara göre mücerret düşüncenin şartları şöyle toplanabilir:

1. İradeli olarak bir meseleyi çözmeye teşebbüs etmek, inisiyatifi ele almak, istendiğinde, kendisinden talep edildiğinde meselenin çözümü için harekete geçmek.

2. Düşünüşü bir görüş açısından diğerine kaydırabilmek ve düşünüş istikametini seçebilmek.
3. Bir meselenin çeşitli durumlarını sıralı bir şekilde zihninde muhafaza edebilmek, birden fazla birbiri ile ilgili olmayan uyarana karşı, aynı zamanda, her birine uygun cevap verebilmek.
4. Verilen bir meselenin bütününe vakıf olabilmek, kavrayabilmek, birimlerine ayırabilmek, o mesele ile beraber olan fakat ilgili diğer halleri tefrik edebilmek, o meseleye ait olan ayrılmış parçaları uygun bir sıra ile, bütünü teşkil edecek şekilde düzenleyebilmek.
5. Sembolik olarak düşünebilmek, fikir yürütebilmek, planlayabilmek, mümkün olan şekli bulup gerektiği şekilde hareket edebilmek.
6. İçeriden dönüklükten kurtulabilmek, çevre ile objektif münasebetler kurabilmek.

Bir çok ruh hastalıklarında, mesela şizofrenide, zeka geriliklerinde, bunamalarda mücerret düşünce muhtelif derecelerde yıkılır, bozulur. İlk belirti tasnif yapma güçlüğünde kendini gösterir. Çeşitli renk ve tonlarda yün iplikleri önüne konga ve bunları sınıflandırması istense, böyle bir hasta, mesela açık ve koyu mavi iplikleri, açık ve koyu kırmızı iplikleri, v.s. birer grup halinde toplayamaz. Gösterilen bir masa resmini, müşahhas bir şeye ait olduğu için kopya eder, çizebilir de mesela hiçbir şeye benzemeyen ama ondan çok daha kolay çizilmesi icab eden bir daireyi kopya edemez.

Mücerret düşünce kabiliyetinin bize bahsettiği fonksiyonların en mühimmi “konuşma”dır. Aslında bir “sesli sembol” olarak hiçbir şeye benzemeyen kelimelerle tabiattaki bütün eşya ve olaylar, duygularımız, ifade edilebilmektedir. Konuşma ile insan, bütün olaylara, bütün eşyaya ve duygulara tekabül eden birer mücerret sembol bulmuş ve bu mücerret sembollerle bilgilerini karşısındakine aktarabilmiştir. Her dilde, tabiattaki sesleri taklitten ibaret müşahhas (somut) kelimeler de vardır. (Türkçedeki kapı gıcirtısı, su şırıltısı gibi). Fakat bunlar, asıl mücerret lisan içinde çok az yer tutar.

Dil (ister ana dili, isterse sonradan öğrenilen bir yabancı dil) öğrenilirken bu mücerret semboller delalet ettikleri şeyle birlikte verilir. Zamanla bu sembol ile delalet ettiği şey arasında bir şartlı refleks bağlantısı kurulur. Artık sadece o sembolün işitilmesi, mesajı alan şahısta, onun delalet ettiği eşyayı, duyguyu veya diğer bilgi kaynağını aynen idrak ediyormuş gibi bir duyum meydana getirir. Bir insana “limon” gösterilse ve sesli olarak “limon” dense, sonra da limon tattırılrsa, bir zaman sonra “limon” sesi ile “limon” meyvası arasında kurulacak şartlı refleks bağlantısı, her “limon” sesi işitildiğinde “limon yemiş gibi” ağzının sulanmasına sebebiyet verecektir. Halbuki Türkçe bilmeyen veya “limon” kelimesini öğrenmemiş bir kimse için bu kelimeyi meydana getiren sesler tamamen ilgisiz, delaletsiz birer uyarıcı olarak kalırlar.

Diller canlı varlıklar gibidir. Zamanla gelişir, olgunlaşır ve başka dillerden aldığı kelimeleri sindirerek, kendi potasında eriterek zenginleşir. Diğer taraftan, diller her kavmin, her milletin davranış ve yaşayış özellikleri ile de yakından ilgilidir.

Mesela Türk dili fiilden son derecede zengin bir dildir. Gayet kıvrak fiil tasrifleri, çekimleri Türkçe ile mümkün olabilmekte ve fakat bunlar hiçbir dile tercüme edilememektedir. “Gidivercekmışim” kelimesinin hiçbir dilde karşılığı olmadığı gibi... Buna karşılık Türkçe mücerret kavramlardan çok fakirdir. Zira, Türkler, Orta Asya’dan kopup

Avrupa'nın ortalarına kadar gelen, fetihler yapan, devletler kuran, ömrü at üstünde geçen bir millettir. Fiile ihtiyacı vardır, onun için fiil bakımından dilini zenginleştirmiştir. Anadolu'da yerleşip de artık bir İmparatorluk olduğu zaman ise mücerret mefhumların karşılığına gerek duymuş, bunları o zaman en yakın kültürel münasebet kurduğu Arap ve İran dillerinden, daha sonra da çeşitli batı dillerinden almıştır. Ancak, alınan bu kelimeler Türkçenin potasında eritilmiş, onun gramerine ve ahenk kaidesine uydurulmuş, Türkçeleştirilmiş, kısacası, sindirilmiş, hazmedilmiştir. Her dilde bu şekilde yabancı kelimeler mevcuttur. Bazı dillerde o kadar çok yabancı kelime vardır ki, mesela dünyanın en köklü dillerinden biri sayılan veya sanılan Fransızca'da "öz Fransızca"dan (Gaulois dilinden) kalma sadece 22 (evet, yirmi iki) kelime mevcuttur.

O halde, bir dilde bulunan bütün yabancı kelimeleri temizlemek gibi bir gayret sadece o dili fakirleştiren, dolayısıyla düşünce hayatını kısırlaştıran ve milletin "aklını azaltan" bir çabadan başka birşey değildir.

Duyumların, olayların ve eşyanın sesli semboller yerine çizgili sembollerle ifade edilmesi de başka bir mücerret düşünce mahsulü olan "yazı"yı teşkil eder. Yazı, mümkündür ki, dil gibi, evvela müşahhas ifadelerle ortaya atılmış, giderek eşyadan tecrid edilmiş olsun.

Mağara adamının duvara çizdiği öküz resmini düşünelim. Bunu her gören bir öküzden bahsedildiğini anlayacaktır. Bu bir müşahhas (somut, konkret) ifade şeklidir.

Zamanla bu resim "stilize" edilmiş ve gene şekilde görüleceği gibi, iki boynuzu ile bir "öküz başı" halinde, fakat daha basit bir çizgi ile çizilmiştir. Eski Mısır dilinde öküz karşılığı "alef" tabiri kullanılırdı. O halde, bu şekli, iki boynuzu olan stilize bir öküz başını gören eski Mısırlı bunun "alef" olduğunu anlayacak; bunu "alef" diye okuyacaktır. Zamanla bu şekil Yunanlılara geçmiş ve "alfa" olmuştur. Araplara geçmiş, iki tarafından açılarak bir çizgi haline getirilmiş, "elif" olmuştur. Latinlere geçmiş, "alfa"ya benzer bir işaret halinde "a" harfini teşkil etmiştir. Şimdi bunların hepsi, mağara adamının çizdiği öküz resminin eski Mısır dilinde söylenişi olan "alef"ten geldiğini ve "a" sesinin "alef"in ilk hecesi olduğunu bilmeden bu işareti gördükleri zaman "a" sesini çıkarmaktadırlar. Artık "soyut" (mücerret, abstre) bir yazı meydana gelmiştir.

Beynin ötesinde "başka bir kuvvetin," tıpkı piyanoyu çalabilmek için bir piyanistin mevcudiyeti gibi, var olduğunu kabulden başka çare yoktur. Bu halde ve şartta ise beyin "herşeyin başlangıcı" olma sıfatını ve kendi kendine yeter bulunma vasfını kaybeder. O da bir alet, bir vasıta, tıpkı kendi kendine çalamayan piyano gibi... Onu harekete geçiren, ona hükmeden, ister beyin içinde ve materyalistlerin iddia ettikleri gibi kimyasal veya fizik tabiatında bir enerji, isterse onun arkasında ve dışında bir "ruh" olsun, bugünkü araştırma metodlarımızla "erişilemeyen" bir kuvveti görmezlikten gelemeyiz. Gerçekler muannit (inatçı) şeylerdir. Bizim tasvibimize, kabulümüze bağlı degillerdir. Ve, ne kadar biz onları görmezlikten gelsek ve onlara arkamızı dönsek gene de kendilerini bize kabul ettirirler ve bizim inkarımız onlara tesir etmez.

Ruh'un "ne olduğunu bilmememiz" başka, onu "yok farz etmemiz" ise bambaşka şeylerdir. Madem ki beynimizi idare eden bir kuvvet vardır (tekrar edelim, ona, inancınıza bağlı olarak, ister ruh deyin, ister enerji deyin), ve biz düşünebilmek için beyne muhtacız. O halde beyinle ondan üstün olan ve onu idare eden bir kuvveti idrak edemeyiz. Beyin hiçbir zaman kendi kendini aşamayacak ve ruh meselesini insanoğlu çözemeyecek, halledemeyecektir. Bir aletin kendisini aşarak onu idare eden güç'e erişmesi mümkün değildir.

Prof. Dr. Ayhan Songar (1926-1997)

Cerrahpaşa Tıp Fakóltesi Psikiyatri Ana Bilim Dalı'nın kurucusu olup, 34 yıl kürsü başkanlığı yapmıştır. Çağdaş Psikiyatrinin kurucularından olan Songar New York Bilimler Akademisi üyeliğı, Yeşilay Başkanlığı, Aydınlar Ocağı, Türkiye Milli Kültür Vakfı, Türk Edebiyat Vakfı gibi kurumların Gn. Başkanlıklarını da yapmıştır.

26 Adet kitabı olan Songar'ın şiir ve musiki alanında da pek çok makalesi mevcuttur.