



Mısır hiyerogliflerinde  
beyin anlamına gelen piktogram.

Bugün, beynin bütün bedenimizi kontrol eden ve düşüncelerimizin oluştuğu organ olduğunu biliyoruz. Ama bu bilgi gerçekte çok yeni. Uzun bir süre boyunca insanlar beynin işlevini anlayamamış ya da yanlış anlamış. Beyne ilişkin ilk yazılı kayıtlara MÖ 1700'lü yıllardan kalan bir papirüste rastlanıyor. Bu belgede, başından yaralanan iki hastanın durumları anlatılıyor. MÖ 4. yüzyılda yaşamış ünlü doktor Hippokrates zekanın ve düşüncelerin bulunduğu yer olarak beyni görmüş. Ne var ki aynı dönemde Aristoteles, düşüncelerimizin kalbimizde üretildiğini beyninse yalnızca kanımızı soğutan bir organ olduğunu düşünmüş. Ünlü düşünürün bu yaklaşımı ne yazık ki 2000 yıl kadar egemen olmuş. Hayvan beyinleri üzerinde çalışan, Roma İmparatorluğu döneminin ünlü doktoru Galen, çalışmalarında beynin, duyarımızdan gelen verilerin işlendiği ve kasların yönlendirildiği yer olduğu sonucuna varmış. 10. yüzyılda Arap doktorlar ruhsal hastalıklar ve belleğin beyinle ilgisi olduğunu bulmuş. 11. yüzyılda da görmenin beyinde gerçekleştiğini anlamışlar. Beyne ilişkin bilgiler yüzlerce yılda yavaş yavaş ortaya çıkmış, birikmiş. Mikroskopun bulunması ve inceleme yöntemlerinin geliştirilmesiyle beyni anlamaya yönelik çalışmalar da özellikle 19. yüzyılın sonuna doğru hızlanmış. Zaman zaman evrendeki en karmaşık yapı olarak da tanımlanan bu ilginç organa ilişkin günümüzde büyük bir bilgi birikimi var. Buna karşın beyin, bilim insanlarının önünde hâlâ çözülmesi en zor problem olarak duruyor.

# BEYİNİMİZ

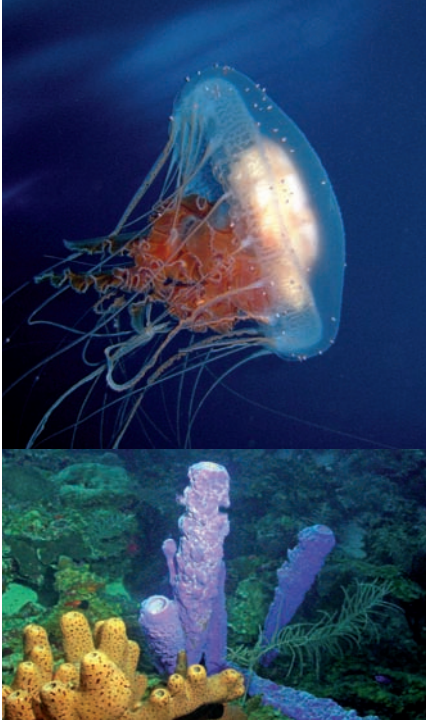


**B**eyin, hayvanlarda hem bedenini çalışmasının hem de davranışlarının kontrol edildiği organdır. Bütün omurgalı hayvanların beyni vardır. Bunların çoğunda tıpkı insanda olduğu gibi bütün işlevlerin yönlendirildiği tek bir beyin bulunur. Bazılarında da değişik işlevleri olan bir dizi küçük beyin olur. Memelilerin beyni başlarındadır. Kafatası bu değerli organı, çarpmalara ve darbelere karşı korur. Beynin konumu, temel duyu organlarına (gözler, kulaklar, burun ve dil) çok yakındır.

Yetişkin bir insanın beyni yaklaşık 1400 g kadardır; yani ağırlığının yaklaşık %2'si kadar. Beyin, küflü peynir gibi kokan, peltemsi, yapışkan bir maddeden oluşur. Dış

yüzeyi tıpkı bir ceviz gibi kıvrımlarla kaplıdır. Bedenimizdeki en çok enerji tüketen (kalori yakan) organdır. Hiç durmadan 24 saat, 365 gün ve bir ömür boyu çalışır.

Beyin iki yarımküreden oluşur. Bu yarımkürelere sol beyin ve sağ beyin denir. Bunlar birbirine sinir iplikleriyle bağlıdır. İki yarımküre bu iplikler sayesinde iletişim kurar. Sol yarımküre bedenin sağ yanını, sağ yarımküre de bedenin sol yanını denetler. Sağ ve sol beynin işlevleri farklıdır. Örneğin sol yarımküre konuşma ve dilden, matematik ve mantık becerilerinden sorumludur. Sağ yarımküre de akılda bir görüntüyü canlandırırken (resimlerle düşünürken), yüz tanıma ve müzik becerileri için kullanılır.



Knidiller ve derisidikenliler gibi bazı omurgasız hayvanlarda tek bir beyin ve merkezi sinir sistemi yoktur. Hatta süngerler gibi bazı başka hayvanların beyni bile yoktur.

## Nöronlar

Beynimizde sinir hücreleri (nöronlar) ve destek hücreleri (glialar) bulunur. Nöronların şekilleri ve büyüklükleri (uzunlukları) farklı farklıdır. Normal beden hücreleri gibi bir zarla çevrilidirler, kalıtım malzemesinin bulunduğu bir çekirdekleri ve çeşitli organelleri vardır.

Nöronlar, bedenini her yanından ve dışarıdan gelen bilgileri saklamak ya da değerlendirmek için öteki nöronlara iletilir. Bunun için birbirleriyle haberleşirken de iyonları ve molekülleri kullanırlar. Gelen veri doğrultusunda bedende yapılması gerekenler ortaya çıkar ve bu emirler organlara ve bedenin gereken bölümlerine iletilir.

Bir bebeğin anne karnında beyinin oluşumu sürerken, her dakika yaklaşık 250.000 nöron üretilir. Doğumdan sonra bebeğin beyinde, yaşamı boyunca taşı-

yacağı nöronların neredeyse tamamı oluşmuştur. İki yaşına geldiğinde bütün nöronlar tamamlanır. Nöronlar tamamlanır ama beyin bebekle birlikte büyümesini sürdürür çünkü destek hücrelerinin sayısı artar. Normal bir insan beyinde yaklaşık 100 milyar nöron olduğu tahmin ediliyor. Destek hücrelerinin sayısıysa bunun 10-50 katı kadardır. Destek hücrelerinin nöronlara besin taşıma, atıkları temizleme ve ölen nöronları yok etme gibi çok önemli işlevleri vardır. İnsan bedenindeki bütün organ ve yapılar zamanla kendini yeniler. Eskiyen hücre ve dokular ölür; yerlerini yenileri alır. Gerçekten bedenimiz sürekli yenilenir. O nedenle de insan bedenindeki hiçbir organ ve yapı insan ka-

## Beynin Yakıtı

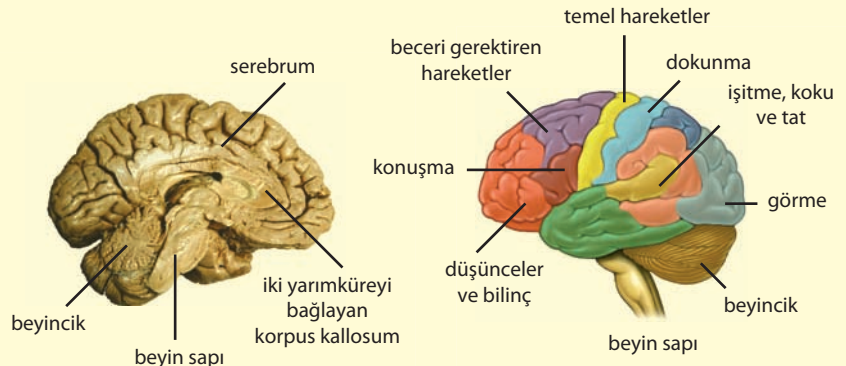
Beyin sürekli çalışır; hiç durmaz. Asıl görevi bedenimizi, iç organlarımızı çalıştırmaktır. Bunun yanında biz farkında olmadan ona duyu organlarımız aracılığıyla çevreden birçok uyarıcı gelir. O da bunları işler, yorumlar ve gerekli gördüklerini bedenin ilgili bölümlerine iletir. Bütün bunları biz uyurken bile yapar. Bu kadar çok çalışan bir organın doğal olarak güçlü bir yakıt gereksinimi olur. Beynin en önemli yakıtı oksijen ve şekerdir. Beyin bu yakıtları depolayamaz. O nedenle bunların ona sürekli sağlanması gerekir. Eğer 15 saniyeden çok soluk alamazsak bayılabiliriz; birkaç dakikadan çok soluk alamazsak, beynimizde önemli hasarlar oluşabilir. Beynimize 5 dakika kadar oksijen gitmezse de ölebiliriz. Beynin ağırlığı beden ağırlığımızın yalnızca ellide biridir ama bedenimizdeki şekerin beşte birini ve oksijenin de dörtte birini tek başına o kullanır.

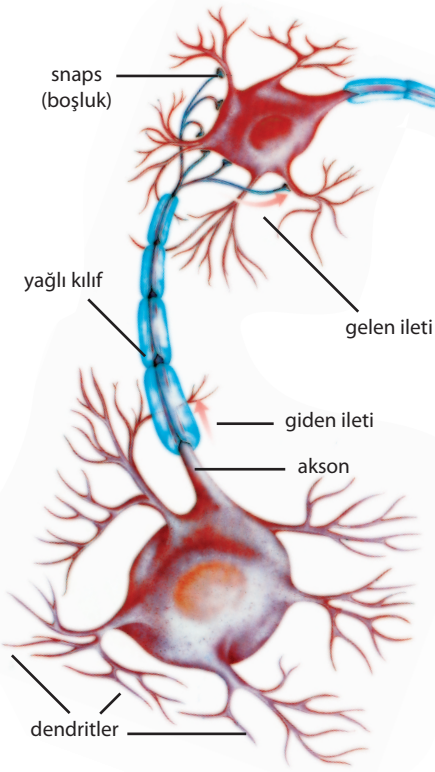


## Beynin Yapısı

Yüz milyardan çok sinir hücresi içeren beyin üç temel bölümden oluşur: serebrum, beyincik ve beyin sapı. Bu üç bölümün birbirinden farklı işlevleri vardır. Omuriliğe yakın olan beyin sapı solunum, sindirim, kalp atışı gibi yaşamsal beden işlevlerini kontrol eder.

Serebrumun arka yanındaki beyincığın temel işlevi denge ve kas hareketlerinin eşgüdümünü sağlamaktır. Korpus kallosumun birbirine bağladığı sağ ve sol yarımkürelerden oluşan serebrum da bilinçli ve düşünsel etkinliklerden sorumludur.

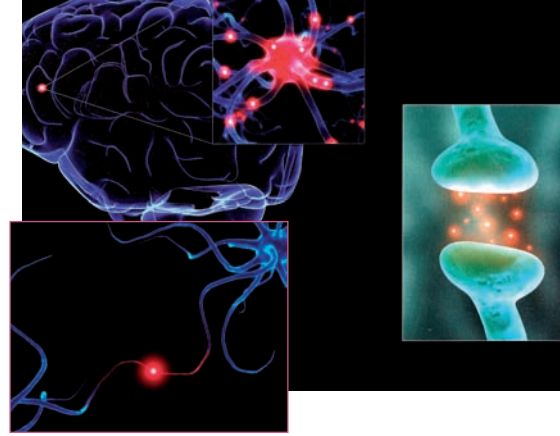




dar yaşlı değildir: Bir tek beyin dışında... Nöronlar öldüğünde yerlerine yenileri gelmez. İnsan yaşlandıkça nöronları da giderek azalır.

Nöronlar üç bölümden oluşur: hücre gövdesi, dendritler ve akson. Dendritlerin görevi öteki nöronlardan gelen kimyasal iletileri almaktır. Aksonların görevi de gelen iletileri elektrik uyarıları şeklinde iletmeğdir. Nöronların birbirleriyle ya da başka hücrelerle aralarındaki özel bağlantı noktalarına sinaps denir. Sinapslar aslında 20 nanometre (1 nm = metrenin milyarda biri) genişliğinde açıklıklardır. İletiler bir hücreden ötekine bu sinapslar üzerinden geçer. Her nöronun bin ile on bin arası sinapsı (bu kadar sayıda başka hücreyle bağlantısı) vardır. Beynimizde yaklaşık 100-500

trilyon arası sinaps olduğu düşünülürse beynimizdeki iletişim ağının ne denli karmaşık olduğu kolayca anlaşılabilir.



## Belleğimiz Nasıl Çalışır?

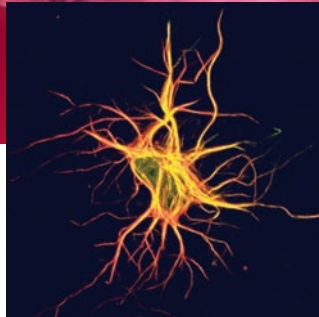
Beyne gelen bilgilerin kalıcı bir anı olarak beyinde kalabilmesi için bir dizi aşamadan geçmesi gerekir. Uzun dönemli bir anı belli bir örüntüdeki sinirsel etkinliğin sık sık yinelenmesiyle, bellek pekiştirme işlemiyle oluşur. Bir 'anı ağı' oluşturulup yeterince pekiştirildi mi, o anı bellekten hiçbir zaman silinmeyebilir. Pekiştirme işlemi yeterince yapılmazsa, anı zamanla silinebilir.

Bir nöron yeterince güçlü bir uyarı aldığıında komşu nöronlardan birine bir elektrik sinyali gönderir.

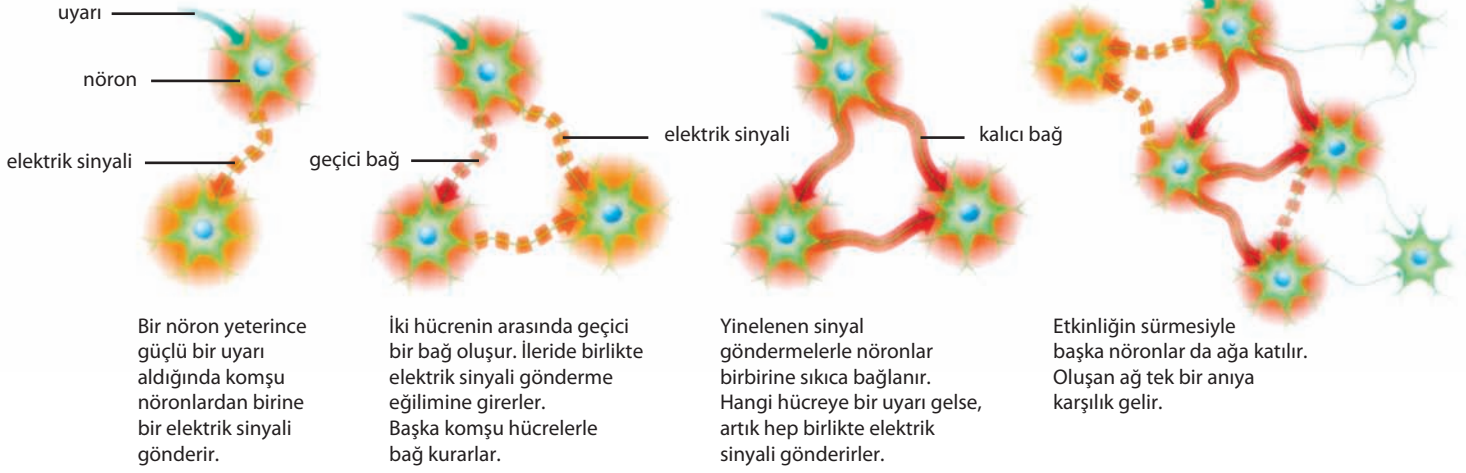
İki hücrenin arasında geçici bir bağ oluşur. İleride birlikte elektrik sinyali gönderme eğilimine girerler. Başka komşu hücrelerle bağ kurarlar.

Yinelenen sinyal göndermelerle nöronlar birbirine sıkıca bağlanır. Hangi hücreye bir uyarı gelse, artık hep birlikte elektrik sinyali gönderirler.

Etkinliğin sürmesiyle başka nöronlar da ağı katılır. Oluşan ağ tek bir anıya karşılık gelir.



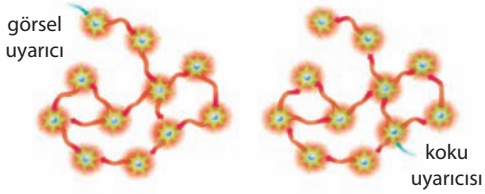
## Anı Oluşturma



## Anımsama

Belleğimizi tetikleyen bir şey olduğunda bazı anılarımızı anımsarız. Belleğimizi tetikleyen güçlü bir uyarı aldığımızda ilgili anı ağı hareketlenir.

Eski bir arkadaşın anısı, onun ağının herhangi bir parçasıyla canlanabilir. Örneğin bu, birlikte gezilen bir yer olabilir.

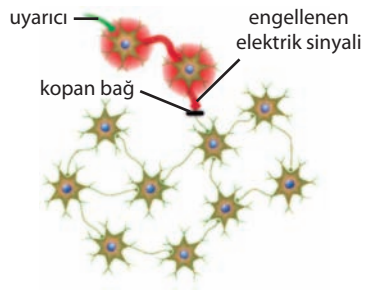


Aynı anıya başka sinir kümeleri üzerinden de ulaşılabilir. Örneğin tanıdık bir parfüm kokusuyla.

## Unutma

Anılarımızın birçoğu belleğimizde durmasına karşın, yıllar boyunca onları tetikleyen uyarılar almazsak, onlar da canlanmaz. Uzun süre canlanmayan anılar da yavaş yavaş silinir, unutulur. Unutmanın bir nedeni de anı ağındaki nöronlar arası bağların bir şekilde kopmasıdır.

Bazen de depodaki anının ancak bir bölümüne ulaşabiliriz. O zaman 'tam da dilimin ucunda' durumu yaşarız. Kimi zaman da birden çok anının tetikleyicisi aynı uyarıcı olur. O zaman bir anıyı anımsamaya çalışırken hep başka bir anımızı anımsarız.



Bir bağ silindiğinde ya da hasar gördüğünde ağa ulaşan başka da bir yol yoksa, o anı erişilebilir olmaktan çıkar; unutulur. Öte yandan o bağdan başka bağlarla anı ağına ulaşabiliyorsa, o anının erişilebilir olmaktan çıkması, unutulması zor olur.

Çağlar Sunay

### Kaynaklar

İnsan Vücudu, TÜBİTAK Yayınları, 1999, Ankara  
 Photographic Atlas of the Body, Firefly Books, 2004, New York  
 Science Encyclopedia, Oxford, 2003, New York  
<http://faculty.washington.edu/chudler/facts.html>  
<http://www.waiting.com/brainfunction.html>