

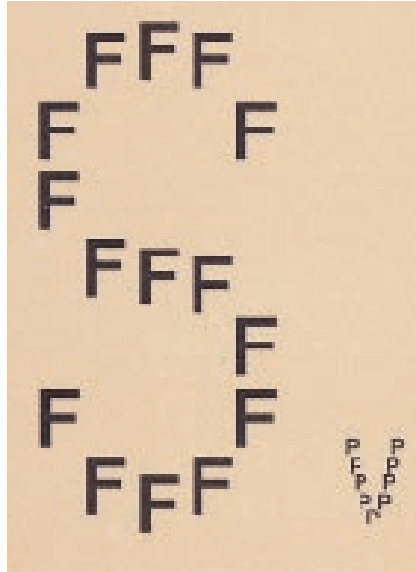


Sol Beyin-Sağ Beyin

Kafatasının içinde sıkıca paketlenmiş gibi duran beyin yarımkürelerinin işlevleri nelerdir? Bilim adamları uzunca bir süredir bu soru üzerinde düşünüyor. Bu konuyla ilgili ilk bulgular 100 yıldan daha fazla bir süre önce elde edilmiş. Bu ilk bulgular, beyin sol yarımküresinde oluşan yaralanmaların konuşma güçlüğüne ya da dil yitimine (aphasia) yol açtığını, oysa sağ yarımkürede oluşan benzer bir yaralanmanın bu türden sorunlara yol açmadığını göstermiş. Bunlara benzer başka birçok bulgunun da ışığında beyin yarımkürelerinin işlevleri bir ölçüde belirlenmiş durumdadır. Ancak, beyin yarımkürelerinin işlevleri ve çalışma biçimleriyle ilgili hâlâ karanlıkta kalan daha pek çok yön var. Bilim adamları bunları aydınlatmak için zorlu bir yolda ilerliyorlar. Çalışmaların son durumu, beyin karmaşıklığının ve özel işleyişinin bu konularda araştırma yapmayı ne denli zorlaştırdığını bir kez daha gözler önüne seriyor. Hatta öyle oluyor ki aynı araştırmacılar son çalışmalarında ilk çalışmalarındaki sonuçların tam tersine ulaşmış ve her şeyi yeni baştan incelemek durumunda da kalabiliyorlar. Benzer durumlarla bilimin hemen her dalında karşılaşılsa da beyin araştırmalarında daha sıklıkla karşılaşıyor.

Konum açısından birbirinin ayna görüntüsüymiş gibi duran beyin yarımküreleri, vücudun genel sağ-sol simetrisini sağlıyor. Beyinde iki yarım-

kürenin birbirleriyle bağlantısını çeşitli sinir hücrelerinin oluşturduğu demetler sağlıyor. *Anterior commissure* ve *Corpus callosum* adı verilen bu sinir hücresi demetleri her iki yarımküre arasında bir iletişim köprüsü oluşturuyor. Vücut hareketlerinin ve duyuların denetimi, beyin yarımkürelerinin çapraz bir işleyiş düzeni içinde çalışmasıyla sağlanıyor. Örneğin, sol beyin yarımküresi vücudun sağ tarafını, sağ beyin yarımküresi ise vücudun sol tarafını denetliyor. Ancak, beyin her iki yarımküresi tümüyle aynı işlevleri eşit bir işbölümü yaparak gerçekleştiriyor. Beyin yarımkürelerinin işlev



Gereon Fink ve John Marshall'ın ilk çalışmalarında kullandıkları harf kartlarından biri.

bakımından simetrik olmayan bir özelliği var. Günümüze değin elde edilmiş bilgiler sağ ve sol beyin yapısının ve yeteneklerinin birbirine benzemediğini kesinlikle ortaya koyuyor. Ayrıca, araştırmalar beyin yarımkürelerinin işlevlerinin simetrik olmamasının, pek çok farklılığın yanında, dili anlama, kullanma ve karmaşık uzaysal ilişkilerle ilgili işleyiş farklılıklarını da kapsadığını gösteriyor. Sol yarımkürenin, beyin mantıksal ve sözel işlevleri gerçekleştiren aynı zamanda da basık olan; sağ yarımküresininse yaratıcı, duygusal ve uzaysal ilişkilerle ilgilenen ama bastırılmış bölümü olduğu kabul ediliyordu. Ancak, bu farklılıklara ilişkin bulguların kesinliği konusunda değişik görüşler vardı.

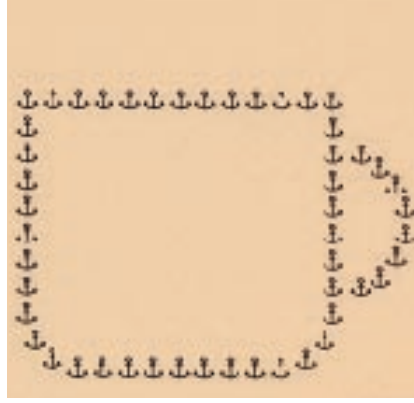
Beyin yarımkürelerinin farklılıklarıyla ilgili daha pek çok soru akla geliyor: Bu farklılıklar nelerdir? Bu farklılıklar doğuştan mı var, yoksa yavaş yavaş mı gelişiyor? Başka hayvanlarda da farklılıklar var mı? Bu farklılıklar her insanda aynı mı? Bu farklılıklar ne ifade ediyor?

Farklılıkların ne olduğu yakın zamanlarda kullanılmaya başlanan yeni bir beyin görüntüleme tekniği sayesinde biraz daha açıklık kazandı. Düseldorf Üniversitesi'nden Gereon Fink ve Oxford'daki Radcliffe Hastanesi'nden John Marshall, beyin yarımkürelerinin farkının çalışma biçimlerinin farklılığından ileri geldiğini düşünerek bir araştırma yapmışlardı. Onla-

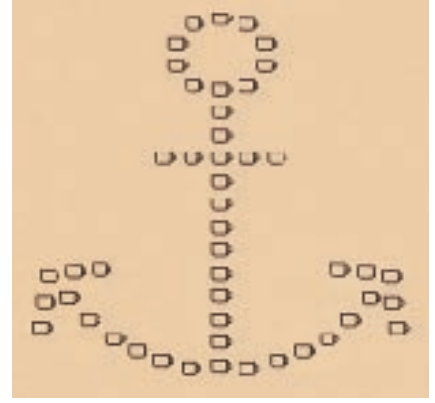
ra göre sol beyin ayrıntılarla uğraşiyor. Örneğin, kalabalığın içindeki bir arkadaşın yüzünü tanıma işini sol beyin yapıyor. Sağ beyinse daha geniş, daha genel işlerle ilgileniyor. Nesnelerin uzaydaki yerini belirleme ve konuşmaların duygusal boyutlarını sağlama gibi. Kısacası beyin yarımküreleri arasında derli toplu, birbirini tamamlayıcı bir işbölümü olduğunu düşünüyorlar. Bu işbölümü içinde sağ beyin geniş bir açıyla düşünürken, sol beyin ayrıntılara odaklanıyor.

Gereon Fink ve John Marshall, Londra Nöroloji Enstitüsü'nün görüntüleme laboratuvarıyla işbirliği yaparak bir grup insan üzerinde bazı deneyler yaptılar. Bu deneyleri yaparken özel bir radyoaktif maddeyi damardan vererek, onun yardımıyla beyin etkin hale geçen bölgelerini gözlediler. Deney sırasında kullanılmak üzere özel kartlar oluşturdular. Bu kartların üzerinde küçük puntoyla yazılmış harflerden oluşan başka bir harf daha büyük bir boyda yazılıydı. Bu kartları gösterdikleri denekler, dikkatlerini küçük boyutlu harfler üzerine topladıklarında sol beyin yarımküresindeki bazı bölgeler etkin hale geçiyordu. Ancak, dikkat büyük boyutlu harfler üzerinde toplandığında sağ yarımküre daha etkin hale geçiyordu. Bu önemli sonuç, bilim dünyasında çok kısa sürede kabul görerek benimsendi.

Kabul gören bir başka çalışma da 1960'larda yapılmıştı. Hatta bu çalışma, sahibi Roger Sperry'ye Nobel Ödülü bile kazandırmıştı. Çalışma, beyin yarımküreleri arasındaki bağlantıyı sağlayan *Corpus callosum*'un tedavi amacıyla kesildiği epilepsi hastaları üzerinde yapılmıştı. Bu hastalardan bazı ev eşyalarının görüntülerini ilişkilendirmeleri istenmişti. Sol beyin bu ilişkilendirmeyi nesnelerin işlevine, sağ beyinse görünüşlerine göre yapıyordu. Çalışmadan elde edilen bulgular, sol yarımkürenin mantıksal sınıflandırmalarla, sağ yarımkürenin zihinde canlandırma ve uzaysal ilişkileri farkında olmayla ilgili olduğu görüşünü destekliyordu. Ancak, son zamanlarda kullanılan görüntüleme teknikleri sayesinde beynin her iki yarısının da bu işlevlerde rolü olduğuna ilişkin bulgular elde edilmeye başlandı. İşte bu bulgular beyin yarımkürelerinin farklılığının işleyiş biçimleriyle ilişkili



Gereon Fink ve John Marshall'ın ilk yaptıkları çalışmayı tekrarlararken kullandıkları kartlar. Bu kartlarda öncekilerden farklı olarak harf yerine nesne görüntüleri kullandılar.



olabileceği görüşünü güçlendirmeye başladı. Örneğin, görüntüler beyin her iki yarısının da dille ilgili işlevi olduğunu gösteriyordu. Sol yarımküre konuşmanın dilbilgisi ve sözcük üretimi gibi yönleriyle; sağ yarımküre ses perdesi ve vurguyla ilgiliydi. Aynı şekilde, sağ yarımküre genel anlamda uzayla ilgiliydi; ancak, sol yarımküre de belirli yerlerdeki nesnelere düşünülürken etkin hale geçiyordu.

Birkaç yıl önce yapılan bir araştırma da şempanze ve babunların beyin yarımkürelerinin farklı işlevlere sahip olduğu yönünde bulgular ortaya koydu. Bu bulgular da beyin yarımküreleri arasındaki işbölümünün insanlardan daha önceden beri var olduğu anlamına geliyordu. Bundan sonra iş, beyin bu iki ayrı işleyiş biçimini nasıl olup da düzenlediğini ya da denetlediğini bulmaya geldi. Güney California Üniversitesi'nden psikolog Joseph Hellige başta olmak üzere pek çok bilim adamı, sinir hücrelerinin yapılanma biçiminde bir farklılık olabileceğini düşünüyorlar. Buna göre, sol yarımkürenin kabuğundaki sinir hücreleri birbirleriyle daha seyrek ve daha kısa mesafeli bağlantılar içindeyken, sağ yarımküredeki hücreler daha geniş çaplı ve sık bir yapılanma gösteriyorlar. Bugün kabul görmekte olan bu bulgular yine de yarımkürelerin farklılığının tek nedeni olarak görülüyor. Ancak, tıpkı Fink ve Marshall'ın kiler gibi yarımkürelerin işleyişinin "daha üst" kabuk bölgelerinin denetiminde olduğu düşüncesini bu bulgular da destekliyor.

Beynin bu hiyerarşik işleyişine ilişkin bir başka bulgu da görsel algıyla ilgili. Görsel algılama sırasında, gözde ağtabakaya (retina) bir görüntü

düştüğünde, beynin bunu alan "daha alt" bölgeleri, bu hiyerarşiyi izleyerek uyarı gönderiyor. Bu uyarılar, "daha üst" bölgeler tarafından anlamlı görüntülere çevriliyor. Dikkate ilişkin üst düzeydeki bölgeler, daha alt düzeydeki duyuşal bölgelere neye dikkat etmeleri gerektiğini de söylüyor.

Gereon Fink, manyetoensefalografisi sistemi kullanarak bunu araştırmayı planlıyor. Etkin hale geçen sinir hücrelerinin yarattığı küçük manyetik alanları kaydederek, beyinde gerçekleşen olayların zamanlamasını doğru olarak saptamak. Böylece, üst düzeydeki bölgelerin alt düzeydeki bölgeleri etkileyip etkilemediğini gösterebilecek.

Bilim adamlarının zaman zaman kendi araştırmalarının tam tersi bulgular elde ettiklerinden söz etmiştik. Bu durum Marshall ve arkadaşlarının da başına geldi ve daha önce harflerle gerçekleştirdikleri deneyi bu kez de nesnelerin görüntüleriyle yaptılar. Doğal olarak aynı sonuçları elde edeceklerini umuyorlardı, ancak tam tersi oldu ve sağ yarımküre ayrıntılarla uğraşırken etkin hale geçti, sol yarımküre de daha genel, daha bütüne dönük işlerde etkinleşti. Göz hareketlerinin bu değişik sonucun açıklaması olabileceğini düşünen Fink ve Marshall, duruma yanıt aramaya başladılar. Fink, durumun nedeninin şekillerin büyüklük farkından ileri gelmiş olabileceğini de düşünüyor. Ne var ki henüz daha kesin bir sonuç çıkarmak için erken görünüyor.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Ayşegül Fışıoğlu

Y. Doç. Dr., ODTÜ Psikoloji Bölümü

Kaynaklar

McCrone, J., "Left brain Right brain", *New Scientist*, 3 Temmuz 1999.
Springer, S. P., Deutsch, G., *Left Brain Right Brain, Perspectives from Cognitive Neuroscience*, 1998.