

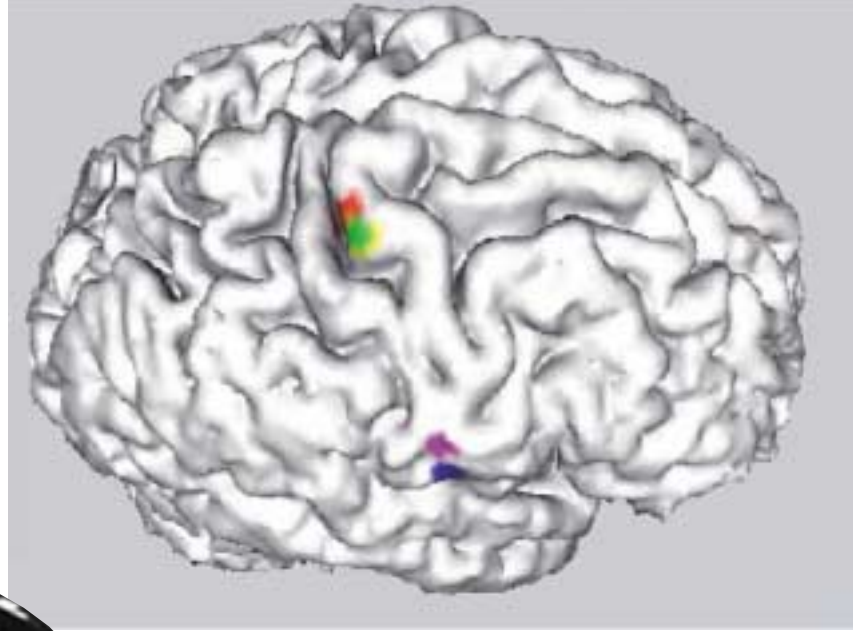
BEYNI 'OKUMADA' YENİ BİR ARAÇ: MIKNATIS

Kendini insan beynini incelemeye adanmış bilimadamlarının işi, birçoklarından daha zor. İster hareket gibi görece 'basit', ister karmaşık zihinsel işlevler olsun, bütün dışavurumlar, derindeki inanılmaz karmaşıklık-taki yapının yüzeye çıkmasına izin verdiği ipuçlarından ibaret. Ortaya çıkardığı işlevler bir yana, yapının kendisini çözümlenmek bile başlıbaşına sorun: farklı işlevleri yerine getir-

mek üzere gruplaşmış-gruplaşmamış milyarlarca sinir hücresi, varlığı bilinen-bilinmeyen milyarlarca bağlantı... Ayrıca, hastalıklı bir karaciğerden küçücük bir parça alınıp incelenmesinde genellikle sakınca olmasa da, depresif bir hastanın beyninden küçücük bir parça alıverip incelemek öyle kolay kolay gerçekleşecek birşey değil. Sonuçta, bu alanda çalışan bilimadamlarının kendilerini müze

ziyaretçisi gibi hissetmelerine şaşır-mamak gerek. Bakmaya izin var; ama dokunmaya yok! (Cerrahi girişimleri saymazsak tabii.) Ancak, yeni yeni de olsa, beynin işlevlerini 'izlemeyi' olduğu kadar, kısa süreli müdahaleleri de olanaklı kılan teknikler geliştirilmekte.

Beyin görüntüleme teknikleri geliştirilip yaygın olarak kullanılmaya başlanmadan önce, sağlıklı beynin işlevle-



rini

ortaya çıkar-

manın neredeyse tek ve oldukça dolaylı sayılabilecek yolu, beyin hasarlı hastaları inceleyerek,

hangi bölgedeki hasarın ne

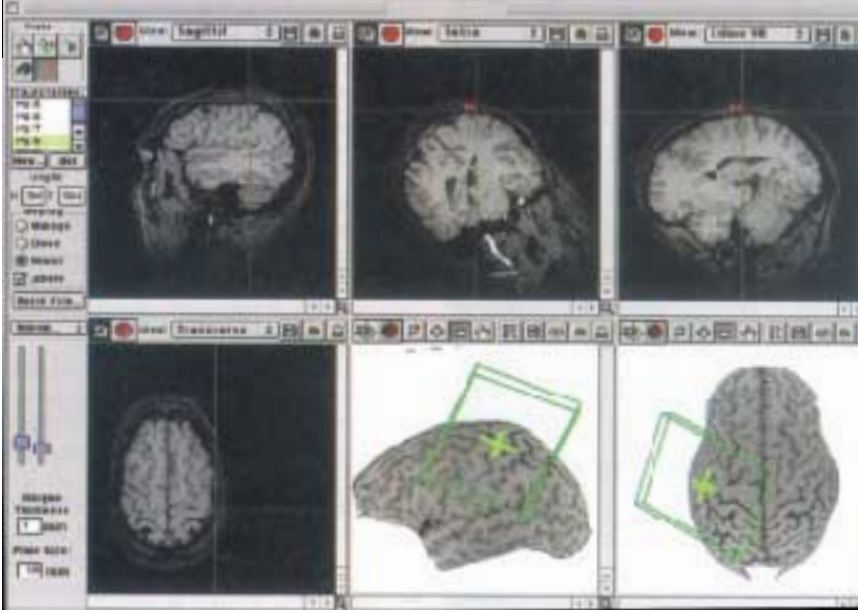
tür işlevsel kayıplara neden olduğunu bulmaktan geçiyordu. Bu şekilde araştırmacılar dilsel beceriler, hafıza, öğrenme gibi işlevlerden sorumlu bölgelerle ilgili bilgi toplayabildiler. Kan akımının yoğun olduğu, dolayısıyla da etkin olan beyin bölgelerini saptamaya yarayan işlevsel manyetik rezonans (fMRI) görüntüleme tekniği 1980'lerde devreye girdikten sonra çalışmalar yeni bir boyut kazanabildi. Belirli işlevleri yerine getirmekte olan kişinin hangi beyin bölgesinin etkin olduğunun anında görüntülenebilmesi, büyük bir bilgi birikimi sağladı. Ancak bu tekniklerin de sınırları vardı. Kanada McGill Üniversitesi'nde sinirbilim (neuroscience) uzmanı Tomá_Paus'un da yakındığı üzere, bu teknikle "bir beyin bölgesinin bir diğerini etkileyip etkilemediğinden, ya da üçüncü bir bölgenin her iki bölgeyi birlikte etkinleşmeye zorlayıp zorlamadığından" emin olmak pek müm-

kün değil. Kısacası, araştırmacıların düşü, beyni pasif olarak izlemek yerine, onu doğrudan manipüle edebilmektir.

Bunun için manyetik alanlardan yararlanılabileceği düşüncesi, çok yeni değil. Beyin hücreleri, iletişim ağlarını kurmada yararlandıkları lifleri boyunca elektrik sinyalleri gönderirler. Manyetik alan değiştirilerek iletkenlerde akım başlatılabildiğine göre, manyetik bir atım, beyin hücrelerindeki akımı da uyarabilir, sonuçta beyin etkinliğini değiştirmek mümkün olabilir. 19. yüzyıl başlarında bile bu prensipten yola çıkan denemeler yapılmış ol-

sa da, beyni uyarabilecek özellikteki kısa, güçlü atımları oluşturabilen ilk aygıtlar 1980'lerin ortalarında geliştirildi. "Transcranial Magnetic Stimulation-TMS" (Kafa-içi Manyetik Uyarım) adını alan bu tekniğin İngiltere'de gerçekleşen ciddi anlamdaki ilk uygulamasında, yaklaşık 1 milisaniye süren 2 tesla'lık bir manyetik atım, parmak hareketlerini denetleyen beyin bölgesini uyardı ve kullanılarak, parmakların istemsiz olarak kasıldıkları görüldü. O dönemlerde daha çok hareketten sorumlu beyin bölgeleri ve sınırlarda hasar tespit etmek amacıyla uygulanan teknik, şimdilerde görme, dilsel beceriler, öğrenme, hormonal tepkiler, ilaç etkileşimleri gibi





Görüntüleme teknikleri, manyetik uyarının, istenen bölgeye verilmesine yardımcı olur.

çok geniş bir yelpazede çeşitli araştırmalar yapılabilmesine olanak tanımış durumda. ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden Eric Wassermann, - özellikle de sağlıklı_ insan beyninin günümüzde başka hiç bir teknikle bu kadar dolaysız incelenemediğini söylüyor.

TMS uygulaması temel olarak, başa yakın tutulan bir bobine verilen elektrik akımı ve akımın oluşturduğu manyetik alandan yararlanıyor. Alanın beyin dokusuyla teması, sinir hücrelerinde etkinlik değişimlerine neden oluyor. Tek bir atım, sinir hücrelerinin yalnızca birkaç milisaniye boyunca uyarılmalarıyla sonuçlanırken, atımların yinelenerek verilmesi (rTMS) uyarıların bir anlamda karışmasına, sonuçta da beyinde bir tür 'kararma' yaşanmasına neden oluyor. Tekrarlı atımlarla amaçlanan, üzerinde inceleme yapılabilecek sanal lezyonlar (hasarlı bölgeler) oluşturmak. Bu arada, yaratılan akımın şiddet ve frekansına bağlı olarak, uyarı, beyin etkinliğini artırıcı ya da azaltıcı etki de bulunabiliyor. Kişinin bu arada hissettiği tek şeyse, baş üzerindeki kasların kasılmalarından kaynaklanan bir tür "tıkırtı".

Geçtiğimiz yıl, Harvard Üniversitesi'nden Alfonso Carrera ve ekibi, fiil ve isimleri değerlendirirken beynin farklı bölgelerinin harekete geçtiği tahmininden hareketle yaptıkları çalışmada, rTMS tekniğinden yararlandılar. Caramazza, genel olarak fiil çekimiyle ilişkili olduğu düşünülen bir

beyin bölgesi üzerinde duruyordu. Lezyonlu beyin dokularının bilgisayarlı beyin tomografisiyle alınan görüntüleri, yeterince güvenilir sonuçlar vermiyordu; çünkü lezyonlar genellikle, ilgili olabileceği düşünülen alandan fazlasını kaplıyordu. Caramazza sözkonusu bölgeye rTMS uyguladığında, kişilerin fiil çekiminde gerçekten de başarısız olduklarını, isimlerle ise herhangi bir sorun yaşamadıklarını gözledi.

rTMS, son birkaç yıldır, bazı zihinsel süreçlerin incelenmesinde de kullanılıyor. Bunlardan biri, beyindeki görüntüleme sistemiyle ilgili. Belirli



bir görüntüyü zihnimizde canlandırdığımızda, görüntüye ilk tanık olduğumuz gerçek sahnedeki nesnelere, aralarındaki görece uzaklıklara göre yeniden yerleştirdiğimiz bir "zihinsel görüntü" oluştururuz. Önceki çalışmalara göre, beyinde VI olarak adlandırılan bölgeye ait sinir hücreleri, görüntünün algılanması sırasında etkinleşerek, ortaya bir tür 'harita' çıkarıyor; görüntü zihinde canlandırıldığında da aynı bölge yeniden etkinleşiyor. Bu varsayımı TMS yöntemiyle sınamak isteyen bazı araştırmacılar, gönüllülerden bir deseni ezberlemelerini, sonra da gözlerini kapatarak kendilerine sorulan sorulara yanıt vermelerini istemişler. TMS tekniğinin VI bölgesine uygulanmasıyla, yani VI bölgesinde oluşturulan sanal lezyonla, kişilerin yanıt verme sürelerinin uzadığı gözlenmiş.

TMS'nin yakın geçmişte kullanıldığı başka çalışmalar da, görsel dikkat, anıların depolanması, hatırlama, yüz ifadelerinin algılanması vb. zihinsel süreçleri kapsıyor.

Bazı gruplarsa, fMRI ve TMS tekniklerini biraraya getirerek beyindeki bazı sinirsel bağlantıların haritalanması üzerinde çalışıyorlar. Bu amaçla, optik bir algılayıcıyla tespit edilebilen yansıtıcı bir 'işaret' bobine tutturuluyor; bu şekilde bobinin konumu, MRI görüntüsü üzerinde seçilebiliyor. İki farklı tekniğin sunduğu veriler, böylelikle birlikte değerlendirilebiliyor.

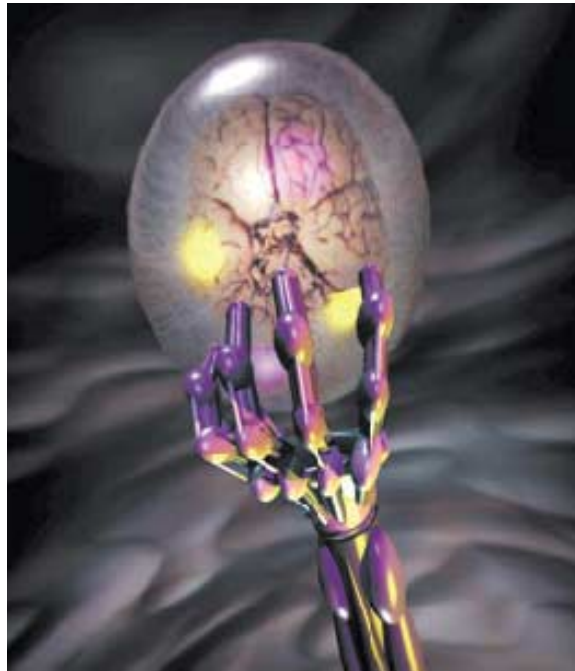
Ancak, TMS tekniklerinin, özellikle de bilişsel sinirbilim (neuroscience) alanında çalışanlarca tam anlamıyla benimsenmesi, daha zaman alacak gibi. Bunu, hareketle ilgili sorunları çözmek amacıyla tekniği ilk kullanan araştırmacılarla, zihinsel çözümler üzerinde çalışan araştırmacılar arasındaki zayıf iletişime bağlayanlar var. Tekniğin kullanımıyla ilgili sorular da var. Sözelimi bobin konumu ve atım şiddetinin, hedef beyin dokusunun hacmini, henüz bilinmeyen bir şekilde etkilediği ya da tekniğin zararlı olabileceği gibi. Sanal lezyonun aslında ne kadar sanal olduğu, ana sorulardan biri. Ya kişide henüz ortaya çıkmamış, sözelimi sara nöbetlerine benzer bazı arazlara yatkınlık varsa? Ancak TMS'nin, şimdiki veriler ışığında oldukça güvenli



bir yöntem olduğuna düşünenler daha fazla. Uzmanların çoğu, özellikle de 1996'da gerçekleştirilen uluslararası bir çalıştıyandan iki yıl sonra yayımlanan uygulama yöntemlerine uyulması durumunda, korkulacak herhangi bir durum olmadığı konusunda fikir birliği içinde.

TMS'nin avantajları, yalnızca tanıya da işlevsel incelemelerde kullanımıyla sınırlı değil; tedavi konusunda da kendini gösteriyor. Özellikle zihinsel rahatsızlık ve hastalıklarda. Ağır depresyon vakalarında uygulanan şok terapisinde olduğu gibi, TMS de elektrik akımıyla beyni uyarıyor. Ancak akımın doğrudan değil de dolaylı yoldan uygulanabilmesi, şokun gerektirdiği kuvvetli elektrik akımlarının (akımın, tümüyle olmasa da yalıtkan özellikteki kafatasını geçmesi için kuvvetli olması gerekiyor) yerine daha zayıf akımların yeterli olabilmesi (kafatası, manyetik alanlara dirençli değil), yöntemi ister istemez daha ılımlı ve tercih edilir bir hale getiriyor. 1990'ların ortalarından başlayarak, TMS'yi depresyon, kişinin karşı koyamadığı saplantılı düşünce ve davranışlarla betimlenen "obsesif-kompulsif" rahatsızlıklar, manik rahatsızlıklar, şizofreni benzeri durumların belirtilerini azaltmak üzere kullanmaya hevesli psikiyatristlerin sayısının epeyce artmış olduğu gözleni-

yor. Sonuçlarsa hiç de önemsenmeyecek gibi değil. Bir çalışmada, ilaca cevap vermeyen depresif hastaların yarıdan fazlasının 5 gün boyunca tekrarlanan yöntemle olumlu tepki verdikleri gözlenmiş. Obsesif-kompulsif hastalarla yapılan bir dizi deneme sonucundaysa, tek bir seanstan sonra bile saplantılarda önemli ölçüde azalma olduğu; şizofrenik hastalarda da, şizofreni için tipik olan işitsel sanrıların TMS sonucunda haftalar boyunca yok olduğu görülmüş. Ancak bazı hastalar önemli ölçüde iyileşme belirtileri gösterirken, TMS'nin etkisiz kaldığı durumlar da var. Uzmanlar, bunu kişiler



arasındaki 'elektiriksel' farklılıklara bağlama eğiliminde. Bu durumda yapılacak şey, onlara göre, farklı kişilerde farklı tedavi yöntemleri uygulamak.

Manyetik uyarımın uygulamasını, kişi ve rahatsızlığına bağlı olarak, etkili kılacak işlemlerin de ayrıntılarıyla belirlenmesi önemli. Sözelimi depresyon için uygulanan yöntemde tipik olarak bobin, sol kulağın hemen ön ve üstüne (beynin sol ön-alın bölgesinin hemen üzerine) gelecek şekilde yerleştirilerek, saniyede 10 devirlik bir akım 8 saniye boyunca veriliyor; her yarım saatlik seans bu şekilde ayarlanmış 20 atımdan oluşuyor; bu işlem 10 gün boyunca tekrarlanarak da tedavi tümüyle tamamlanıyor. Araştırmacılar, tüm bu parametrelerin; bobinin yerleşimi, uyarımın frekansı, şiddeti, süresi, gün başına gerçekleştirilen seans sayısı, tedavinin kaç gün süreceği vb'nin, kişiden kişiye büyük farklılıklar gösterebileceği konusunda tetikteler.

TMS, şu anda depresyon tedavisi için Kanada ve Avrupa'da resmen onaylanmış durumdaysa da, ABD'de şimdilik yalnızca deneysel çalışmalarda kullanılmakta.. Hayvanlarla yapılan deneylerdeyse manyetik uyarımın, sinirsel iletilerinin (neurotransmitter) düzeylerinde artışa neden olduğu, sinir hücresi almaçlarının etkinliğinde değişiklik yarattığı, ve beyinde sinir hücresi büyümesiyle ilişkili genlerin ifadelerini etkilediği göz-

lenmiş bulunuyor. Tekniğin öncülerinden biri, Güney Carolina Tıp Okulu'nda nöroloji ve psikiyatri uzmanı Mark George'un, TMS kullanımına ilişkin yorumu şöyle: "İçimdeki bilimadamı, tekniği henüz ancak yüzeysel yönüyle tanıdığımızı, onu etkin bir şekilde kullanmaya devam etmek için daha yapacak çok işimiz olduğunu söylüyor. İçimdeki klinisyense, özellikle de beyni ilgilendiren tedavilerin hemen hiçbirini temelinden kavramadığımızı, yine de yaşam kurtardıkları görüşünde."

Zeynep Tozar

Kaynaklar
Chicurel, M. "Magnetic Mind Games" Nature, 9 Mayıs 2002
Wright, K. "Brain Rx: Magnets" Discover, Kasım 2001