

Yarı Balık, Yarı Robot

Bir balığın beyin hücrelerince yönetilen mekanik bir gövde, "cyborg" ların bilimkurgu fantezisi olmaktan çıkıp gerçeklik kazanması yolunda önemli bir adım olarak değerlendiriliyor. Şimdilik ilkel bazı işlevler görebilen yarı-canlı robot, ileride kendi beynimizle yönetebileceğimiz protezler için umut veriyor.

Amerikalı ve İtalyan araştırmacılarca geliştirilen araçta mekanik gövdeye yerleştirilen ışık algılayıcıları, verileri balık beyne iletiyor ve beyin dokusu da bu bilgileri komut sinyallerine dönüştürerek motorların, uyarılar doğrultusunda aracı yönlendirmesini sağlıyor. Aslında robot, *Petromyzon marinus* adlı, yılan balığına benzer ilkel bir omurgalıdan birkaç nöron "ödünç almış". Bunlarla, basit ışık uyarılarına karşı "karmaşık" nitelikte davranış tepkilerinde bulunabiliyor.

Yarı-canlı robotu geliştiren ABD'nin Northwestern ve Illinois Üniversiteleriyle, İtalya'nın Cenova üniversitesinden bilim adamları, aracı "yapay bir hayvan" olarak nitelendiriyorlar.

Ekip, yılanbalığının beyin kökünü ve omuriliğinin bir bölümünü çıkararak bol oksijenli, soğutulmuş bir tuzlu eriyik içinde korumuş. Araştırmacılar daha sonra Müller hücreleri denen olağanüstü büyüklükteki birkaç hücrenin yerini belirlemişler. Bunlar, motor hücrelere giden algılama sinyalleriyle komutları birleştirip balığın ışığa karşı konum almasına yardımcı oluyor.

Northwestern Üniversitesi'nden Ferdinando Mussa-Ivaldi ve ekip arkadaşları, Müller hücrelerini, normal koşullarda algılayacakları uyarıların benzerlerini sağlayan elektrotlara bağlamışlar. Başka elektrotlarla da nöron çıktılarını ileten aksonlar izlenmiş. Beyin dokusu, robotun üzerine yerleştirilmeyip, içinde tutulduğu özel eriyikte düzeneğe tellerle bağlanmış.

Deneyde kullanılan robot, "Khepera" adıyla piyasada satılan bir düzenek, aslında bir yılan balığından çok, daire biçimli baskı devreleriyle tekerleki bir bisküviye benziyor. Robota değişik ışık uyarıları verildiğinde, canlı beyni ışığı



izlemek, ışıktan kaçınmak ve bir daire çizmek gibi karmaşık komutlar oluşturup uyguluyor.

Mussa-Ivaldi, nöronların yapay makinelerle nasıl iletişim kurduklarının belirlenmesiyle özürülere kendi beyinleriyle yönetebilecekleri protez bacaklar ya da benzeri aygıtlar takılabileceğini söylüyor. Ekipte yer alan Cenova Üniversitesi araştırmacılarından Vittorio Sanguinetti, çalışmanın ayrıca beyin öğrenme süreciyle belleğin nasıl iş gördüğü konularına da ışık tutacağı görüşünde. İngiltere'nin Reading Üniversitesi'nden sibemetik uzmanı Kevin Warwick daha da iddialı: Birgün bedeni ölen bir insanın beyni bir robota transfer edilebilecek. Warwick, güç olmakla birlikte, insanın tüm beyin fonksiyonlarının bir robota yüklenmesini olanaksız görmüyor. Şimdilik daha gerçekçi bir hedefse, cep telefonları ve benzeri elektronik araçların doğrudan beyinle ilettilendirilmesi.

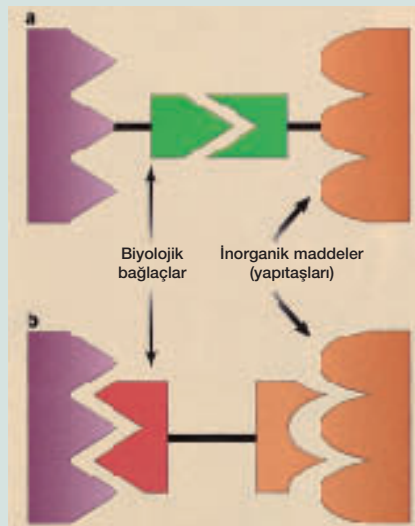
New Scientist, 3 Haziran 2000

Malzeme Bilimcisinin Yeni Gözdeleri: Biyomoleküller

Malzeme bilimcileri, şimdiye değin en az kullandıkları, buna karşın en güçlü ve en kullanışlı araçlarının farkına şimdilerde varıyorlar. Proteinlerin, peptid adlı protein yapıtaşlarının ve tek sarmallı DNA dizilerinin molekül tanıyıcı özellikleri, sentetik benzerleriyle karşılaştırılmayacak ölçüde gelişkin. Bazı sorunların varlığına ve ilk modellerin henüz mükemmellikten uzak olmalarına karşın, metal ve metal oksit yüzeylere seçici biçimde bağlanacak peptidlerin tasarımı konusunda stratejiler geliştirilmeye başlandı bile. Bir grup Amerikalı araştırmacı, milyonlarca peptidi tarayarak belli yarıiletken yüzeylere yapışmaya yatkın olanları saptıyor. Araştırmacılar şimdiden değişik yarıiletkenler arasında ayırım yapabilen, hatta aynı yarıiletken üzerindeki farklı kristal yüzleri tanıyabilen protein parçaları belirlemişler.

Biyomoleküller bu yeteneklerini milyonlarca yıllık bir evrim sürecinde geliştirmişler. Bu moleküllerin biyo-

lojik olmayan inorganik yapıtaşları üretiminde (örneğin çok küçük yalıtkan, yarıiletken ya da metal parçaları) kullanılarak işlevsel malzemeler elde edilmesi, 21. yüzyıl malzeme bilimcisinin düşlerini süslüyor. Hedef, moleküler malzemelerin biyolojik bir montaj süreciyle işlevsel biyoorganik malzemeler üretilmesi. Bu biyo-



lojik yapıtaşıcılarla inorganik maddelerin gene biyolojik araçlarla (biyomoleküllerle) inşası, özellikle optik-elektronik ve moleküler elektronik (nanoelektronik) alanlarında çekici olanaklar sağlıyor. Melez yapıtaşları, fiziksel ve kimyasal özellikleri bunların kullanım biçimi ve çeşitlerine göre değişebilen malzemeler üretimine kapı açıyor. Strateji, hastalık yapan antijenlerle bunları yokeden antikolar, protein almaçlarıyla bunlara yapışan ligandlar arasındaki ilişkileri de içerecek kadar genişlemiş durumda. Tıp alanında bu malzemelerle çok daha duyarlı tanı aygıtları, özelliği kullanılan biyomolekül ya da inorganik maddenin özelliğine göre değişen optik araçlar yapılabilecek.

Biyolojik tabanlı elektronik alanında, bu inşa tekniği, nanometre (metrenin milyarda biri) ölçeğinde malzemelerin çok büyük paralel dizeler halinde yerleştirilmesini sağlayabilecek.

Nature, 8 Haziran 2000