



“Canlı” Robotlar Geliyor

Robot dendiğinde aklımıza metalden yapılmış makine geliyordu. Ancak teknolojinin akıl almaz hızı bu durumu değiştirdi. Artık yumuşak ve esnek malzemelerden yapılan, bu sayede insana çok daha benzeyen makineler yapmak mümkün¹. Bu robotlar büyük avantajlar sağlıyor. Esneklikleri sayesinde canlı organizmalar gibi hareket edebiliyor, insanlarla güvenli bir şekilde etkileşime girebiliyorlar². Ancak bunun da ötesi yolda: Biyolojik dokularla yapay parçaları bir araya getiren biyo hibrid robotlar.

Robot İnsanlardan, İnsan Robotlara

Teknolojideki birçok gelişme gibi, bu fikir de bilim kurgu filmlerinden fırlamış gibi. Hollywood filmleri sayesinde bedenine yerleştirilen teknolojik cihazlar yoluyla süper güçler edinen, tonlarca ağırlığı kaldıran, olağanüstü zeki insanlarla tanışmıştık³.

Aslına bakarsanız sibernetik organizma ya da cyborg olarak adlandırılan canlıların bir anlamda aramızda olduğu söylenebilir. Örneğin İngiliz sanatçı Neil Harbisson. Kafasına yerleştirdiği antenle resmi olarak cyborg kabul edilen ilk canlı. Renk körü olarak dünyaya gelen Harbisson, anteni sayesinde farklı dalga boylarındaki ışıkları titreşime dönüştürebiliyor ve bu sayede renkleri “duyabiliyor”⁴.

Ancak biyo hibrid robotlarda cyborg’lardan tam tersi bir mantık söz konusu. Canlı dokuların ya da hücrelerin makinelere monte edilmesi sayesinde makinelerin normalde zorlanacakları yeni beceriler edinebilmesi².

İnsan Parmaklı Robot

Tokyo Üniversitesinin geliştirdiği biyo hibrid robot bunun ilk örneklerinden biri. Canlıların eklemeleri gibi dönebilen bir yapıya sahip bir robot iskeleti oluşturan araştırmacılar, bu eklemlere canlı kas hücreleri enjekte etti. Bu sayede parmağını tıpkı bir insan gibi bükülebilen bir robot ortaya çıktı. Robotun insansı parmağı henüz olağanüstü işler başarmıyor ve kas dokusu da bir hafta boyunca canlı kalabiliyor. Yine de bu çalışma insan robot ayrımını ortadan kaldırma yolunda önemli bir adım teşkil ediyor⁵.

Yürüyorlar, Yüzüyorlar, Uçuyorlar

Kas hücreleri biyo hibrid robotların yürümesine ve yüzmesine de olanak veriyor. Örneğin, Harvard Üniversitesi ve California Teknoloji Enstitüsünden bir ekip Medusoid adını verdikleri yapay bir denizanası üretti. Silikondan

1 <https://www.bbvaopenmind.com/en/articles/robotics-smart-materials-and-their-future-impact-for-humans/>

2 <https://www.bbvaopenmind.com/en/technology/robotics/biohybrid-robots-the-robotic-revolution/>

3 <https://thinktech.stm.com.tr/detay.aspx?id=55>

4 <https://www.nationalgeographic.com/news/2017/04/worlds-first-cyborg-human-evolution-science/>

5 <https://futurism.com/biohybrid-robot-finger-cyborg>

yapılan deniz anası, farelerden alınan kalp hücreleriyle dokundu. Elektrik akımı verilen Medusoid, kendini ileri iterek gerçek bir deniz anası gibi ilerlemeyi başardı⁶. Harvard bilim insanları benzer bir yöntemle yapay bir vatoz balığı üretmeyi de başardı. 200.000 fare kası monte edilen yapay balık suda gerçek bir vatoz gibi ilerleyebildi⁷.

Bir diğer örnek de mikroskobik boyutlardaki, sperm şekilli yüzen biyo hibrid robot. Illinois Üniversitesinde geliştirilen robot, yerleştirilen kalp hücreleriyle ışığa tepki veriyor ve kamçı biçimli kuyruğunu hareket ettirerek ilerleyebiliyor⁸.

Bu robotlara sadece karada ve suda değil, havada da rastlayacağız. Daha önce gerçekleştirilen deneylerde kas dokularının havada kurumaması ve zarar görmesi biyo hibrid robotların uçmasına engeldi. Ancak kas dokularının kolajen bir yapının içerisine yerleştirilmesi bu sorunun aşılmasını sağlayacak⁹.

Aşılması Gereken Engeller Var


Elbette biyo hibrid robotların tam kapasitelerine ulaşması için aşılması gereken çeşitli engeller söz konusu. Bunların ilki canlı dokuların uzun süreler canlı kalamaması. İkincisi ise bu kasların kontrol mekanizması. Japonların biyo hibrid parmağı ve Harvard'da üretilen deniz anası elektrotlarla kontrol ediliyor. Vatoz balığı ise, genetiği değiştirilmiş hücreler sayesinde ışığa tepki veriyor².

Daha pratik bir yöntem, yapay hücreler ve canlılarda kasların hareketini kontrol eden yapay motor nöronlar üretilmesi. Bu konuda da adımlar atılmış durumda¹⁰. Üretilen bu yapay hücre, yapay motor nöron kombinasyon yeni nesil biyo hibrid robotların üretiminde kullanılarak, robotların kendi enerjisini üretmesi ve otonom bir şekilde hareket etmesi sağlanacak. Bu robotlar, eklenecek duyuşal nöron sistemi sayesinde dışsal uyarıları tespit edecek ve motor nöronlara kasları harekete geçirme talimatı verecek. Bu robotlar kendilerini onarma ve kendi kendilerine birleşme becerisine de sahip olacak¹¹.

Bu sayede istenilen yönde hareket edebilen, dönebilen, karşısına çıkan engelleri tespit eden biyo hibrid robotların yolu açılacak². Dahası, biyolojik malzemeler mevcut teknolojilerle taklit edilmesi çok zor olan duyu, zekâ ve hareket sistemlerine olanak tanıyacak¹¹.

Sağlıktan Çevreye Birçok Alanda Kullanılacak

Biyo hibrid robotların bir ilgi çekici özelliği de her birinin farklı becerilere sahip olacak olması. İkizlerin bile bire bir özdeş olmaması gibi, benzer şekillerde üretilen bu robotların kimileri daha hızlı hareket ederken, kimileri dokularındaki hasarı diğerinden daha hızlı tamir edebilecek¹².

Biyo hibrid robotlar ilk aşamada sağlık ve çevre alanında kullanılabilirler. Bu robotlar sayesinde ilaç testleri gerçekleştirilecek ve canlı hayvanlar üzerindeki deneylere gerek kalmayacak. Vücudun hidrodinamik yapısıyla uyum gösteren biyo hibrid robotlar, hastalıkların tanı ve tedavisi gibi tıbbi uygulamalarda da umut vadediyor. Biyo hibrid robotlar çevredeki zehirli maddelerin tespiti ve temizlenmesi amacıyla da kullanılabilirler. Bu robotlar denizlerin dipleri gibi insanların erişemeyeceği, tehlikeli bölgelerde keşifler de gerçekleştirebilecek¹³. 

6 <https://news.harvard.edu/gazette/story/2012/07/ behold-the-artificial-jellyfish/>

7 <https://science.sciencemag.org/content/353/6295/158>

8 <https://news.illinois.edu/view/6367/802738>

9 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7127912/>

10 https://www.researchgate.net/publication/305822511_Microfluidic_device_for_the_formation_of_optically_excitable_three-dimensional_compartmentalized_motor_units

11 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095809917307555>

12 <https://asgardia.space/en/news/Where-Robotics-Meet-Biology-Microscopic-Biohybrid-Robot>

13 <https://www.bbc.com/future/article/20121010-sink-or-swim-for-biohybrid-robot>