

# MİNİK ROBOTLAR KAS VE KEMİK YAPABİLECEK Mİ?

Bilim adamları yaşamı yaşam yaratabilmek için doğanın numaralarını molekül molekül kopyalıyor...

Doğa üzerine çalışmalarımızda ilerledikçe, doğanın aslında ne denli ideal bir model olduğunu daha iyi anlıyoruz.

Nanoteknoloji uzmanlarının şiddetle istediklerinde bu biyolojik beceriyi taklit etmek ve insan saçının 50.000'de biri ölçeğinde yani bir nanometre boyutlarında tıbbi amaçlı, işlevsel araçlar üretmeye çalışırken bu yetiyi dahada ileriye götürmek.

Karbon nanotüpler (ünlü buckyball'un silindirik kardeşi) ya da kuantum noktalar olarak adlandırılan kristal yapılar benzeri birçok yapay nanoyapı, bugün yapılabiliyor. Fakat bunların yapımı büyük vakum odaları, yoğun radyasyon ya da yönlendirilmiş elektron demetleri gibi sıradışı ortamlar gerektiriyor. Uzmanlar, eğer doğal sistemler taklit edilebilirse devasa kimyasal tesislere ya da yüksek miktarda enerjiye gerek kalmayacağını söylüyorlar. Onlara göre, oda sıcaklığında ve yalnızca bir dilim pizza için gereken kadar enerji harcayarak bu iş halledilebiliyor.

Yaşayan sistemlerin temel bileşenleri kendilerini bu kadar şaşırtıcı çeşitlilikte, bu kadar hatasız bir mükemmellikte ve bu kadar az enerji kullanarak nasıl meydana getiriyorlar? Bilimciler yavaş yavaş doğadaki "kendini yapılandırma"nın kurallarını keşfetmeye ve bunları kullanmaya başladılar. Araştırmacılar, yakında bilimcilerin belirli yönelimleri daha iyi anlayabilmek ve Lego parçaları birleştirir gibi kolayca bir araya getirmek için kimyasallar hakkında daha fazla bilgi sahibi olmalarıyla işlerin daha kolay ilerleyeceği görüşündeler. Kendini üreten yapay malzemelerin en önemli başarısıysa karmaşık biyolojik onarım.

Northwestern Üniversitesi kimyacılarından Samuel Stupp ve çalışma arkadaşları çeşitli tiplerde amphiphile molekülleri üretti. Bunların her biri kimyasal olarak farklı bir maddeye bağlanıyor. Bunların kemik ve beyin hücrelerinin yenilenmesini sağlayabileceği düşünülüyor. Geçtiğimiz bahar aylarında ekip üretilen liflerin hem hücre kültürleri hemde canlı hayvanlarda yeni kan damarı üretimini tetiklediğini açıkladı. Moleküller üretildikleri sıvı içinde asılı duruyorlar. Ancak bir kez dokuya yerleştirilip bir hücreyle dokunduklarında kendilerini sonunda jelle dönüşen bir lifsi iskelet oluşturuyorlar. Oluşan jelde daha sonra hasarlı bölgeyi iyileştirici proteinlerle adeta ykıyor.

Bir diğer teknikse kendilerini istenen biçimde düzenleyen nanoiskeletler üretmek. Bilimciler çalışmalarını sonucunda kas dokuları ürettik-

## Çipi Tak ve Hastalığı Bul

Northwestern Üniversitesi Uluslararası Nanoteknoloji enstitüsü müdürü **Chad Mirkin** ve çalışma arkadaşları, tıpta teşhis geleceğini etkileyecek nanoölçekli iki yeni teknoloji üzerinde çalışıyorlar. Bu teknolojilerden ilki, biyo-barkod tahlili, kendilerini hastalık yapan belli proteinelere iliştiren nanoparçacıklara dayanıyor. Bunlar, kanser ya da Alzheimer gibi hastalıkların erken safhalarını teşhis etmede ve şarbon belirtilerinde doktorların işini kolaylaştırıyor. İkinci teknolojiyse "mürekkepli kalem nanobaskısı" adını taşıyor. Minyatür "dolma kalemler" bir yüzeyin üzerinde akla gelen her türlü çözünür malzemeden 15 nanometre genişliğinde çizgiler çiziyor. Amaç bir çip üzerinde, yalnızca özel DNA parçalarının yapılabileceği bir genetik materyal oluşturmak ve iki ucuna birer algılayıcı yerleştirmek. Eğer hedeflenen mikrop ortamda varsa DNA'sı çip üzerindeki life yapışacak ve kimyasal özelliklerini değiştirecek bu da bir uyarı sinyalinin yayınlanmasını sağlayacak.

### Bu yeni gen çiplerinin özelliği nedir?

M: DPN araştırmacılar için gen çiplerinin en yoğun olarak hazırlanması olanağını sunuyor. Burada istenen şey belirli bir DNA zincirini belirleyebilen çip. Bunu yapabilmek için bir DNA'nın 17 temel dizisini bilmek gerekiyor. Bu sayı bir mikrobu tanımak için yeterli. Bu da 4

lerini ve bunu canlı bir fareye aktardıklarını söylüyorlar. Bu doku sanki gerçek olanmış gibi işe yaramış. Önce nanoölçekli bir plastik bir iskele kurup sonra adına miyoblast denen kas hücrelerinin öncüllerini kan damarlarında bulunan endothelial hücreleriyle besliyorlar. İskeletin yardımıyla kas iplikçikleri şekilleniyor, damarlar da bu yapıya eklenince tamamlanmış oluyor.

Bilimciler bu alanda bir malzeme devriminin eşliğinde olduklarını düşünüyorlar. Süper-moleküllerin yeni türlerinin ortaya çıkmasıyla parçacıklar tasarlanıp istenen özelliklerde üretilen ve programlanabilir bir üretim gerçekleştirilebilecek.



'Hedefimiz, herhangi bir DNA dizisini tanıyabilecek bir çip yapmak'

üzeri 17 ya da yaklaşık 20 milyar değişik dizi demek. Bugünkü mikroölçek teknolojisiyle böyle bir çip ancak bir tenis kortu büyüklüğünde ya da en iyi olasılıkla bir otopark genişliğinde olurdu ki, bu da kullanışlı olabilmesi için gereğinden çok fazla büyük. Fakat DPN ile bozukpara büyüklüğünde bir çip hazırlamak mümkün olacak.

**Böylece bir muayene bir dakikadan az mı sürecektir?**

Biyo barkod tahlili HIV, Alzheimer, deli dana, prostat ve yumurtalık kanserlerinin teşhisinde kullanılacak. Bunlar ayrıca kanı görüntülemek için biyoterörizme karşı savunmada ve kanser araştırmalarında büyük rolü olan uygulamalar olacak. Alışlageldik teknoloji kanda bu belirtileri, hangi sayıda bulunduğunu belirleyebilecek kadar hassas değil. Bu bir kez geliştirildiğinde, algılayıcı teknolojisi, bir doktor ya da herhangi bir birey için birçok bulaşıcı ve genetik hastalığı sıradan bir muayenede bile belirleyebilecek.

Kimi bilim adamları doğal yapılar yerine yapay nano yapılar üzerinde çalışırken kimileri de tümüyle kendi kendini yenileyebilme üzerine çalışıyordu. Doğal sistemlerin yapay cihazlar yapmaya yardımcı olacağı kanısındaydılar. Bu yollardan biri DNA yapılarını kullanmak. DNA, adenin, guanin, timin ve sitosin adı verilen dört maddeden oluşuyor. Doğa binlerce yıldır DNA'ları kullanıyor. Araştırmacılar da benzer yöntemlerle benzer kimyasal süreçleri taklit etmek istiyor.

SUPLE C. J. "Frontiers of Science:

Can Tiny Bots make muscle and bone". Discover, Ekim 2005

Çeviren : Gökhan Tok