

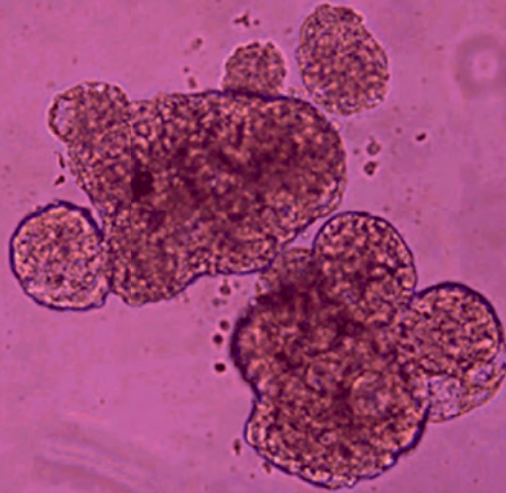
İnsan Hücrelerinden Yapılan Minik Robotlar Hasarlı Dokularını İyileştiriyor

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Bilim insanları, hasarlı sinir dokusunu onarabilen, insan hücrelerinden yapılmış küçük robotlar geliştirdi. İnsan soluk borusu hücreleri kullanılarak yapılan ve “Antrobot” ismi verilen bu küçük robotların gelecekte kişiselleştirilmiş tıpta kullanılabilecekleri düşünülüyor.

Tufts Üniversitesinde gelişim biyoloğu olan, çalışmanın lideri Michael Levin, ilk canlı robotlarını 4 yıl önce yapmıştı. O ve meslektaşları, Afrika pençeli kurbağasının (*Xenopus laevis*) embriyonik kalp ve deri hücrelerini bir araya getirerek sürünmesini ve hatta yüzmesini sağlayan küçük kirpiklere sahip olup ileri geri hareket edebilen küçük robotlar geliştirmişti. Ancak ksenobot (xenobot) denilen bu robotların tıpta uygulamaları sınırlıydı, çünkü insan hücrelerinden türetilmemişlerdi ve dolayısıyla insan bağışıklık sistemi bu tür amfibi temelli biyorobotları reddedecekti. Bu

Her bir antrobot birkaç yüz hücreden oluşuyor



Antrobotlar, süper robot olarak bilinen daha büyük bir yapı oluşturmak için kendi başlarına bir araya gelme yeteneğine sahipler.

nedenle, Levin'in doktora öğrencisi Gizem Gümüşkaya, yeni çalışmaya farklı yaş ve cinsiyetteki isimsiz donörlerden temin edilen soluk borusunu kaplayan hücrelerle başladı.

Araştırmacılar, COVID-19 ve akciğer hastalığı üzerindeki çalışmalar nedeniyle erişimleri nispeten kolay olduğu ve daha da önemlisi, hareket kabiliyetine sahip hâle getirebileceklerine inandıkları bu tür hücrelere odaklandılar. Soluk borusu hücreleri, ileri geri sallanan silia adı verilen tüy benzeri çıkıntılarla kaplıdır. Bu çıkıntılar, genellikle akciğerlerin hava yollarına giren küçük parçacıkların hücreler tarafından dışarı itilmesine yardımcı olur. Araştırmacılar bu hücrelerin ilgili yapılarını da organoide güç vermek ve onu hareket ettirmek için küçük küreler olarak kullanmayı planladı.

Gümüşkaya, soluk borusu hücrelerini, vücuttaki mikroçevre ve hücre-hücre etkileşiminin gerçekleştiği bir ortama benzeyen ve sıçan dokusundan yapılmış

üç boyutlu bir "iskele"ye tek tek yerleştirdi. İki hafta sonra hücreler çoğaldı ve küçük küreler oluştu, ancak kirpikler de bu kürelerin içindeydi ve bu nedenle hareket için kullanılamazlardı. Bunun üzerine araştırmacılar hücreleri daha az akışkan bir çözelti içinde bir hafta boyunca çoğalttılar. Bu çözelti, belirli özellikleri sayesinde kirpiklerin dışarıya doğru yönelmesini sağladı. Bu kirpikler minik kürecikler için âdeta teknelerdeki küreler gibi işlev gördü. Araştırmacılar her biri birkaç yüz hücre içeren antrobotların bazılarının düz çizgi, bazılarının daire veya yay şeklinde yüzdüğünü, bazılarının ise düzensiz hareket ettiğini tespit ettiler.

Levin ve meslektaşları, antrobotların tedavi edici potansiyelini test etmek için birkaç tanesini küçük bir petri kabına koydu. Burada, antrobotlar bir araya gelerek bir "süper robot" oluşturdu. Araştırmacılar bu süper

robotu hasarlı bir sinir dokusu tabakasının üzerine yerleştirdi. Süper robotun altındaki nöron tabakası üç gün içinde tamamen iyileşti. Gizem Gümüşkaya, bunun şartı olduğunu çünkü antrobot hücrelerin herhangi bir genetik modifikasyon gerektirmeden bu onarım işlevini yerine getirdiğini söylüyor.

Çalışmalarını 30 Kasım'da *Advanced Science* dergisinde yayımlayan Levin, Gümüşkaya ve meslektaşları, gelecekte kişinin kendi dokusundan yapılan antrobotların, genetik mühendisliği olsun ya da olmasın, damarları açmak, mukusu parçalamak ya da ilaç salımı için kullanılabileceğini düşünüyor. Çeşitli hücre türlerini birleştirerek ve diğer uyaranları keşfederek, sürdürülebilir inşaat ve uzay keşiflerinde dahi potansiyel uygulamaları olan biyolojik malzemeden yapılmış robotlar geliştirmek de mümkün olacak. ■

Kaynaklar

<https://www.nature.com/articles/d41586-023-03777-x>

<https://www.science.org/content/article/tiny-anthrobs-built-human-cells-could-help-heal-body>