

Massachusetts Teknoloji Enstitüsünden (MIT) kıdemli yazar ve biyomedikal mühendisi Ellen Roche, simülâtörün bir araştırma aracı olarak farklı kalp kapakçığı koşulları ve müdahaleleri üzerinde çalışanlar için büyük fayda sağladığını belirtiyor. Çünkü hekimlere ve tıp öğrencilerine bir cerrahi eğitim platformu olarak hizmet verebileceğini, mühendislerinin yeni tasarımlarını incelemelerine olanak sağlayabileceğine hatta hastaların kendi hastalıklarını ve potansiyel tedavilerini daha iyi anlamalarına yardımcı olabileceğini düşünüyor.

Yeni tedaviler insanlara uygulanmadan önce kalp simülâtörlerinde ve hayvan deneklerde titiz testlerden geçirilir. Ancak mevcut kalp simülâtörleri kalbin karmaşıklığını tam olarak yansıtamamakla beraber 2-4 saat gibi kısa bir raf ömrüne sahip. Hayvan çalışmaları ise pahalı ve zaman alıcı olmakla beraber elde edilen bulgular her zaman insanlara aktarılamayabiliyor.

Aylarca raf ömrüne sahip biyrobotik kalp daha az pahalı bir yöntem olarak bu dezavantajları giderebilir.

Araştırmacılar çalışmalarında sol kalp odacıkları arasındaki kapakçığın düzgün kapanmadığı ve kanın kapaktan geriye doğru aktığı bir kalp kapakçığı hastalığı olan mitral yetmezliğine odaklandılar. Dünya çapında yaklaşık 24,2 milyon insanı etkileyen bu durum nefes darlığına, uzuvlarda şişmeye ve kalp yetmezliğine neden olabiliyor. Kapak yapısının karmaşıklığı göz önüne alındığında, bozukluğu düzeltmek için yapılan ameliyatlar oldukça karmaşık. Bu nedenle etkili teknoloji ve hassas cerrahi tekniklere olan ihtiyaç büyük önem taşıyor.

Ekip, sol odacıktaki kalp kasını, hava ile çalışan silikondan yapılmış yumuşak bir robotik pompa sistemiyle değiştirdi. Şişirildiğinde, sistem kalbi gerçek kalp kası gibi büküp sıkarak sahte bir dolaşım sistemi aracılığıyla yapay kan



Mohammed Haneefâ Nizamudeen / iStock

pompalıyor ve biyolojik bir kalbin atışını simüle ediyor. Araştırmacılar biyrobotik kalpteki mitral kapağa hasar verdiğinde, kapak sızdıran bir kalp kapağının özelliklerini gösterdi. Daha sonra kalp cerrahları hasarı üç farklı teknikle düzeltti: sallanan kapakçık yaprakçık dokusu sabitlendi, kapakçık protez bir kapakçıkla değiştirildi ve kapakçık yaprakçığının kapanmasına yardımcı olacak bir cihaz yerleştirildi. Her üç teknik de başarılı oldu ve basınç, akış ve kalp fonksiyonunu normale döndürdü.

Geliştirilen sistem araştırma ekibinin ameliyat sırasında gerçek zamanlı veri toplamasını sağladı. Kullanılan yapay kan berrak olduğu için prosedürün doğrudan görüntülenmesine de olanak verdi. Ayrıca bu sistemin kliniklerde kullanılan

mevcut görüntüleme teknolojileriyle uyumlu olduğu gözlemlendi. İlerleyen süreçte üretim süresinin kısaltılarak ve raf ömrünün daha da uzatılarak mevcut biyrobotik kalp sisteminin optimize edilmesi hedefleniyor.

Mikroplastik Kirliliğinde Gübrenin Rolü

Özlem Ak

Birleşik Krallık'ta uzun süredir devam eden bir çalışma, gübrelere tarım topraklarındaki mikroplastik kirliliğinin başlıca kaynağı olduğunu ve bu kirliliğin son 50 yılda önemli ölçüde arttığını gösterdi.

İngiltere, Lancaster Üniversitesinden Samuel Cusworth ve meslektaşları, 1843'ten beri devam eden bir çalışmada Rothamsted Research'te toplanan ve arşivlenen toprak örneklerini inceledi. Örnekleri, gübre verilmemiş toprak, gübre ya da organik kompost gibi organik gübrelerle işlenmiş toprak ve geleneksel gübrelerle işlenmiş toprak olmak üzere 3 gruba ayırdılar.



Andrew Linscott / iStock

Araştırmacılar 1966'dan önce toplanan örneklerde mikroplastik izine çok az rastlamış ya da hiç rastlamamışlar. Ancak, son 50 yıla ait örneklerde, her üç grupta da mikroplastik yoğunluklarında önemli bir artış olduğunu tespit etmişler, bu da gübre ile işlenmemiş toprakların bile kirlendiği anlamına geliyor. Bununla birlikte, organik veya inorganik gübrelerle işlenmiş topraklar daha fazla mikroplastik içeriyor, bu da gübrelerin toprak kirliliğini arttırıyor.

İnorganik gübrelerin mikroplastikleri yayabileceği, çünkü birçoğunun besin maddelerinin toprağa yavaşça salınmasını sağlamak için polimerlerle kaplandığı belirtiliyor. 2022 yılında yapılan bir çalışmada ise büyük miktarlarda mikroplastığın atık sudan süzülmesi ve tarımsal gübre olarak satılan kanalizasyon çamurunda yoğunlaştığı gözlenmiş. Avrupa'da her yıl 31.000 ila 42.000 ton arasında mikroplastığın tarımsal topraklara

karıştığı tahmin ediliyor. Özellikle marul ve buğday bitkilerinin kökleri, çevrelerindeki topraktan ve sudan mikroplastikleri emebiliyor. Bunlar daha sonra köklerden bitkinin yenilebilir kısımlarına geçebiliyor. Yapılan diğer araştırmalar da mikroplastiklerin toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini değiştirerek verimliliğini ve nihayetinde tarımsal üretimi etkileyebileceğini gösteriyor.

Parkinson Hastalarını Daha Fazla Yürüten Sensör

Özlem Ak

Beynin *substantia nigra* adı verilen bölümündeki sinir hücrelerinin kaybı nedeniyle ortaya çıkan Parkinson hastalığında hareket yeteneğinin düzenlenmesine yardımcı olan dopamin adlı kimyasal azalır ve genellikle titreme, yavaş yürüme ve düşmelere

yol açabilecek denge problemleri yaşanır. Bu semptomların üstesinden gelmek için Kanada'nın Montréal kentindeki Physio Biometrics firmasının araştırmacıları, Heel2Toe adı verilen ve ayakkabıların içine takılan bir sensör geliştirdiler. Kullanıcı güçlü bir şekilde yürüdüğünde (ayak topuğuna basarak topuktan parmağa doğru bir hareket), Bluetooth aracılığıyla bir akıllı telefona sinyal göndererek "bip" sesi çıkarıyor. Sensörü test etmek için Montréal'deki Physio Biometrics ve McGill Üniversitesinde çalışan uzmanlar, yürüme sorunları olan ancak bastonsuz yürüyebilen Parkinson hastası 21 kişiyi takip etti. Tüm katılımcılar bir fizyoterapistle beş seans yapmış ve kendilerine dengeli yürüyüş için ipuçları içeren bir çalışma kitabı verilmişti. On dördüne ayrıca Heel2Toe sensörü verilerek günde iki kez en az 5 dakika boyunca yürürken sensörü ayakkabılarına takmaları söylenmişti. Üç ay sonra, sensör takan 14 katılımcıdan 13'ünün 6 dakikalık yürüme testinde, çalışmanın başlangıcında yürüdükleri mesafeden daha fazla yol kat ettiği görüldü. Sadece fizyoterapi

seansları ve çalışma kitabı alan katılımcıların hiçbirinde benzer bir iyileşme görülmedi. Sensörü kullananların %40'ı yürüyüşlerinde kaydettikleri gelişmelerden memnun olduklarını söyledi.

Ekip, beynin ödüllendirilmeyi sevdiğini ve atılan her güçlü adım sonrası cihazın çıkardığı bip sesine bir kez alışıldığında, kişinin "bip" sesini beklediğini ve bu durumun daha çok çabalamayı teşvik ettiğini belirtiyor. Araştırmacılar sensörün beyindeki dopamin seviyelerini değiştirip değiştirmediğini test etmediler, ancak, Parkinson hastalarının beyinlerinde kimyasal azalmayı bir şekilde telafi eden "dopamin güdümlü bir ödül ve geri bildirim döngüsünü" uyarabileceklerini umuyorlar.

Ekip, daha fazla araştırmayla sensörün Parkinson hastası olmayan ancak düşme ve yaralanma riskini artıran dengesiz bir yürüyüşe sahip yaşlı insanlar tarafından da kullanılabilirliğini belirtiyor. ■