

## Yüzen Mikrorobotlarla Zatürre Tedavisi

Mahir E. Ocak

San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesinden bir grup araştırmacı, zatürre tedavisinde yararlı olabilecek mikrorobotlar geliştirdi. Antibiyotik taşıyan nanoparçacıkların alg hücrelerinin üzerine yerleştirilmesiyle üretilen robotlar, akciğerlerin içinde yüzerek yol alabiliyor.

Araştırmacılar antibiyotik taşıyan nanoparçacıkların üzerini bir tür beyaz kan hücresi olan nötrofillerin hücre zarlarıyla kaplamışlar. Bu hücre zarları, bakterilerin yanı sıra vücudun bağışıklık sistemi tarafından üretilen ve yangıya sebep olan molekülleri soğurur. Dolayısıyla mikrorobotlar sadece hastalıklı bölgeye

ilaç dağıtımını yapmakla kalmıyor aynı zamanda yangıyı da azaltıyor.

Fareler üzerinde yapılan ilk testler başarılı oldu. Farelere ilk olarak bir tür ölümcül zatürreye sebep olan *Pseudomonas aeruginosa* bakterileri bulaştırıldı. Daha sonra soluk borularına yerleştirilen bir tüp aracılığıyla mikrorobotlar farelerin akciğerlerine aktarıldı. Bir hafta içinde farelerin tamamının zatürreden kurtulduğu gözlemlendi. Mikrorobotlarla tedavi edilen farelerin tamamı sonraki 30 gün boyunca yaşamaya devam ederken, tedavi edilmeyen kontrol grubu farelerinin tamamı üç gün içinde öldü.

Yeni tedavinin, antibiyotiklerin dolaşım sistemine enjekte edildiği geleneksel tedavi yöntemlerine kıyasla çok daha etkin

olduğu belirtiliyor. Mikrorobotların sağladığı etkiyi geleneksel yöntemlerle elde etmek için yaklaşık 3.000 kat daha fazla antibiyotik kullanmak gerekiyor. Akciğerlere tek bir seferde aktarılan mikrorobotlar toplamda 500 nanogram antibiyotik taşıırken, damarlara enjekte edilen ilaçların her bir dozunda 1,644 miligram antibiyotik bulunuyor. Yeni yöntemin çok daha başarılı olması, ilaçların doğrudan hastalıklı bölgeye aktarılmasına bağlıyor.

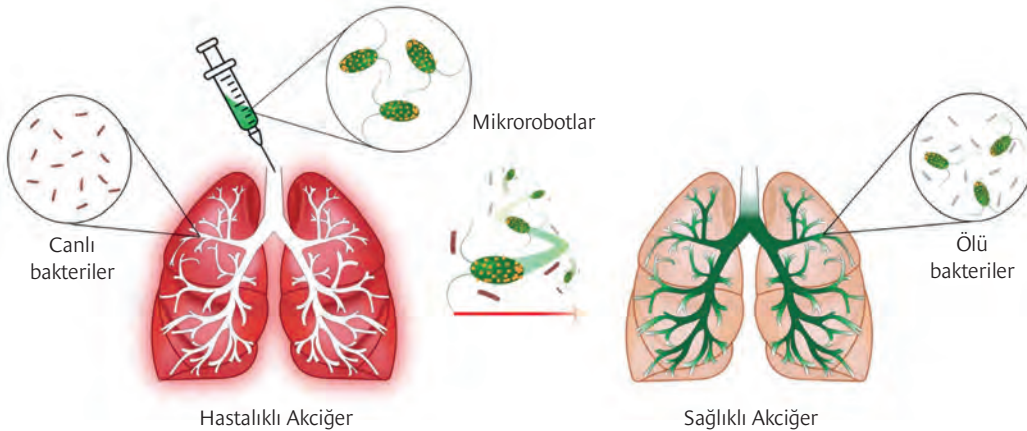
Mikrorobotları meydana getiren alg hücrelerinin ve nanoparçacıkların sağlığa zararlı olmadığı, tedavi tamamlandıktan sonra vücudun bağışıklık sisteminin algleri ve nanoparçacıkları parçaladığı, geriye hiçbir toksik madde kalmadığı söyleniyor. Sonuçlar *Nature Materials*'da yayımlandı. ■

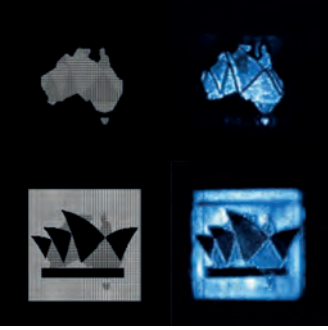
## Işığ Yönlendiren Nanomalzemeseler

Mahir E. Ocak

Nanometre (metrenin milyarda biri) boyutlarındaki, ince dielektrik (yalıtkan) yapılar içeren filmler metayüzeyler olarak adlandırılıyor. Bu malzemelerin uygulama alanlarından biri de ışığı yönlendirmek. Örneğin bir metayüzey ışığın bir yönde ilerlemesine izin verip zıt yönde ilerlemesini engelleyebiliyor.

Avustralya Ulusal Üniversitesinden Prof. Dr. Sergey Kruk ve öğrencileri, yakın zamanlarda, içinden geçen ışığı asimetric olarak yönlendiren bir malzeme üretti. Sıradan bir malzemenin içinden geçen ışık bir görüntü oluşturur. Yeni malzeme ise iki ayrı görüntü oluşturabiliyor. Malzemenin üzerine bir yönden kızılötesi ışık gönderildiğinde Avustralya kıtasının, diğer yönden kızılötesi ışık gönderildiğindeyse Sidney opera binasının görüntüsü ortaya çıkıyor. Araştırmannın sonuçları *Nature Photonics*'te yayımlandı.





Günümüzdeki bilgi teknolojileri elektrik akımını kontrol eden diyot ve transistör gibi yarı iletken elektronik devre elemanlarına dayanıyor. Metayüzeyler sayesinde gelecekte ışıkla çalışan bilgi teknolojileri geliştirmek mümkün olabilir. Işık ışınlarının elektrik akımlarının yerini almasıyla pek çok görev çok daha hızlı ve verimli bir biçimde gerçekleştirilebilir.

Araştırmacılar, geliştirdikleri malzemenin üzerine kızılötesi ışık gönderilmesiyle insan gözü tarafından algılanabilen renklere bir görüntü ürettiğine yani ışığın dalga boyunu değiştirdiğine dikkat

çekiyorlar. Aynı şeyi ışığın dalga boyunu değiştirmeden başaran malzemelerse bilişim teknolojilerinde çok daha yararlı olacaktır. Prof. Dr. Kruk, bundan sonraki ilk amaçlarının dalga boyunu değiştirmeden ışığı yönlendirebilen nanomalzemeler geliştirmek olduğunu söylüyorlar. ■

## Deniz Suyundan Magnezyum Elde Etmek

Mahir E. Ocak

Deniz suyunda çeşitli mineraller bulunur ancak bu mineralleri ayrıştırarak kullanıma hazır hâle getirmek genellikle çok zordur. Deniz suyunda bulunan elementlerden biri de gün geçtikçe kullanım alanları artan magnezyum. Gelişmekte olan karbon yakalama teknolojilerinde, düşük karbonlu çimento üretiminde ve gelecek nesil bataryalarda magnezyuma ihtiyaç duyuluyor.

Yirminci yüzyılın ortalarında deniz suyundan magnezyumu ayrıştırmak için bir

yöntem geliştirilmişti. Önce deniz suyu sodyum hidroksit çözeltisi ile karıştırılarak magnezyum hidroksit sentezleniyor, daha sonra magnezyum hidroksit tuzu işlenerek magnezyum metali elde ediliyordu. Bu süreçlerle ilgili en önemli sorun magnezyum hidroksidin saf olarak elde edilememesiydi. Yan ürün olarak ortaya çıkan kalsiyum tuzlarını magnezyum tuzlarından ayırmak hem zor hem de maliyetliydi.

Bir grup araştırmacı, yakın zamanlarda deniz suyundan magnezyum elde etmek için yeni bir yöntem geliştirdi. Yeni yöntemde de aslında önceki ile aynı kimyasal tepkimeler gerçekleşiyor. Ancak süreç biraz daha farklı ilerliyor. Araştırmacılar sodyum hidroksit ve deniz suyu çözeltilerini

birbirine karıştırmıyor, birbirine paralel olarak akıtıyorlar. İki ayrı koldan gelen çözeltiler birbirine temas ettiğinde magnezyum hızla tepkimeye girerek katı magnezyum hidroksidi oluşturuyor. Çözeltilerin birbirine temas ettiği yüzeyde ortaya çıkan bu ince katman bir bariyer görevi görüyor. Çözeltilerin birbirine karışmaması nedeniyle kalsiyum tuzları oluşmuyor. Böylece çok yüksek saflıkta magnezyum hidroksit elde etmek mümkün oluyor.

Araştırmacılar, çözeltileri birbirine karıştırmak yerine paralel olarak akıtma yönteminin başka malzemelerin üretiminde de kullanılabileceğini söylüyorlar. Araştırmanın sonuçları *Environmental Science & Technology Letters*'ta yayımlandı. ■

