

# 2018'den Bir Bilim ve Teknoloji Seçkisi

İlay Çelik Sezer [ TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

**Bilim ve teknoloji dünyasında kimi heyecan verici, kimi şaşırtıcı, kimi ümit verici, kimiye korkutucu ya da düşündürücü pek çok gelişmenin yaşandığı bir yılı daha geride bıraktık. İşte sizler için 2018'in ses getiren bilimsel ve teknolojik gelişmelerinden küçük bir seçki...**

- # İCRISPR'li İkiz Bebekler Bilim Dünyasında Şok Yarattı
- # Sarı Nokta Hastalığına Kök Hücre Tedavisi
- # CRISPR ile Vücut Hücresini Kök Hücreye Dönüştüren Yeni Yöntem
- # Gökten Virüs "Yağıyor"
- # Tüm Işık Tayfını Tek Noktaya Odaklayan Meta-mercek
- # Higgs Bozonunun Üst Kuarklarla Etkileşimi Gözlemlendi
- # İki Kanser Kan Tahliliyle Erken Teşhis
- # Yapay Zekâyla 1000 Kat Hızlı Tıbbi Görüntü Analizi
- # Aşınmaya Karşı En Dirençli Metal Alaşımı
- # Çift Katmanlı Grafene Açılı Verilince Süperiletken Oluyor
- # Karbon Fiberlerle Araçların Gövdesinde Enerji Depolanabilir
- # EXPLORER İle Tüm Vücut Üç Boyutlu Görüntüldü
- # Adli Araştırmalarda Genetik Veri Tabanı Kullanımı
- # Küresel Isınmada 0,5°C Devasa Fark Yaratacak
- # Earth BioGenome Tüm Ökaryotik Türlerin Genomunu Dizileyecek

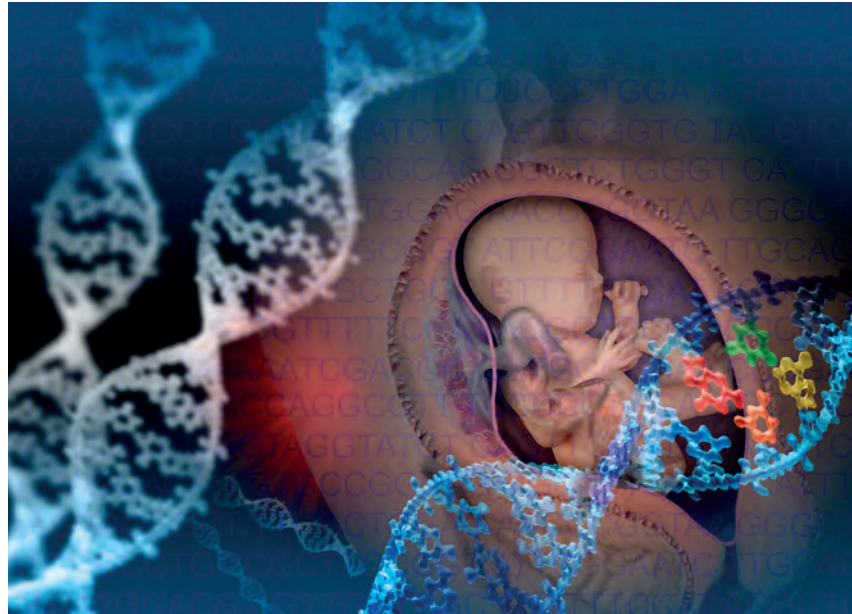
# 1

## CRISPR'li İkiz Bebekler Bilim Dünyasında Şok Yarattı

Çin'de embriyolarına tartışmalı gen değiştirme yöntemi CRISPR uygulanmış ikiz bebeklerin dünyaya geldiği haberi bilim dünyasına bomba gibi düştü. Habere göre, Çinli araştırmacı Jiankui He bebekler embriyo aşamasındayken CRISPR yöntemiyle onlara HIV virüsünün bazı çeşitlerine karşı bağışıklık kazandıracak genetik bir değişiklik yapmıştı. Haberi duyan pek çok bilim insanı, başka çoğu ülkede yasak olan böyle bir uygulamanın gerçekten yapıldığına ilk önce inanmadı. Zira bilim dünyasında CRISPR'nin klinik olarak kullanımı için henüz çok erken olduğu konusunda, CRISPR'yi icat eden araştırmacıları da kapsayan geniş çaplı bir uzlaşma var. Bunun sebebiyse bu teknolojinin henüz çok iyi anlaşılammış olması ve hem kişinin hem de çocuklarının hayatında kalıcı etkiler bırakma ihtimali barındırması. Ancak He'nin tam da haberin yayıldığı sıralarda Hong Kong'da gerçekleşen 2. Uluslararası İnsan Genomuna Müdahale Zirvesi'nde yaptığı sunum, ikiz bebeklerin embriyolarında iddia edilen genetik değişikliğin gerçekten yapıldığı konusunda bilim insanlarını ikna etti. Ne var ki bu durum tartışmaların ve tepkilerin daha da alevlenmesine neden oldu. Pek çok bilim insanı bu çalışmayı tedbirsiz, riskli ve etik dışı bularak rahatsızlıklarını dile getirdi. 2015'te bilim camiasında bir gün CRISPR ile

insan genlerinde değişiklik yapmak verimli hâle gelse bile bu tür müdahalelere hastalarda ciddi ölçüde ızdırap yaratan, etkin bir tedavisi bulunmayan ve gelecek nesillere geçebilen orak hücre anemisi ya da kistik fibroz gibi hastalıklarla sınırlı olarak başlanması gerektiği kararlaştırılmıştı. Bu bağlamda şu anda etkin tedavisi bulunan HIV hastalığının bu tür bir genetik müdahaleyi kullanmak için hiç de öncelikli olmadığı yönünde eleştiriler yapıldı.

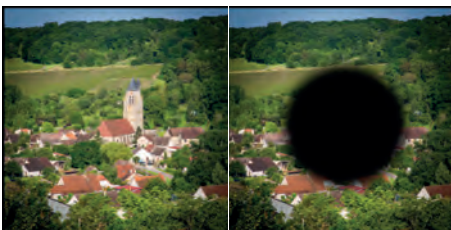
He'nin çalışmasında bilim insanlarını huzursuz eden pek çok sorun var. Çalışmanın Hu'nun kendisi tarafından finanse edilmiş olması, çalışma kapsamında ikizler için uygulanan tüp bebek hizmetinin aileye ücretsiz sunulmuş olması gibi etik sorunların yanında belki daha da önemli teknik riskler söz konusu. CRISPR yöntemindeki teknik sorunlardan biri istenen değişikliğin hedeflenen tüm hücrelerde gerçekleşmemesi. Mozaiklik adı verilen bu sorunun ikizlerde söz konusu olabileceği düşünülüyor. Zaten ikizlerden birinde silinmeye çalışılan genin iki kopyasından sadece biri silinebilmiş. Öte yandan CRISPR yöntemiyle genomun başka yerlerinde istenmeyen değişiklikler oluşturma riski de söz konusu. ■



# 2

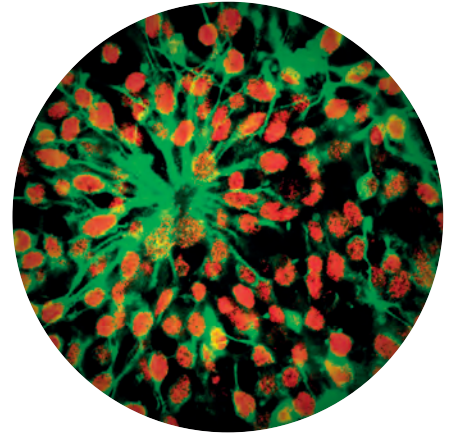
## Sarı Nokta Hastalığına Kök Hücre Tedavisi

**L**os Angeles'taki (ABD) Southern California Üniversitesi'nden araştırmacılar yaşa bağlı makular bozulmanın (yaygın adıyla sarı nokta hastalığı) kuru tipinin tedavisine yönelik olarak yama işlevi görecektir bir tabaka oluşturdu. Araştırmacılar 4x6 mm boyutlarındaki çok ince bir polimer tabakayı embriyonik kök hücrelerden elde ettikleri sağlıklı retinal pigment epitel hücreleriyle (ışığa duyarlı fotoreseptör hücreleri destekleyen hücreler) kaplayarak oluşturdukları yamaları tedavinin deneme aşamasında sarı nokta hastası dört kişinin birer gözüne yerleştirirken hastaların diğer gözlerine tedavinin etkisini kontrol etmek amacıyla müdahale etmedi. Sonuçları Nisan ayında Nature Biotechnology'de yayımlanan çalışma kapsamındaki klinik denemede hastalığın tedavi edilen gözlerde durakladığı, tedavi edilmeyen gözlerdeyse ilerleyerek görüşü daha da zayıflattığı anlaşıldı. Hastalardan birinin tedavi edilen gözünde tedavi öncesine göre iyileşme bile kaydedildi. Araştırmacılar ileride bu yöntemle hastalığın daha erken aşamasındaki insanları tedavi ederek fotoreseptör hücrelerin kaybını, dolayısıyla ileri yaşlarda sarı nokta hastalığına bağlı körlüğü engellemeyi hedefliyor. ■



Aynı manzaraya ait iki görüntüden sağdaki sarı nokta hastalığından etkilenen bir insanın görüşünü gösteriyor.

Çeşitli yöntemlerle normal vücut hücresinden elde edilen kök hücrelere Uyarılmış Pluripotent Kök Hücre (iPSC) deniyor. Fotoğraf iPSC'lerden elde edilmiş beyin hücrelerinin bir mikroskop görüntüsüne ait.

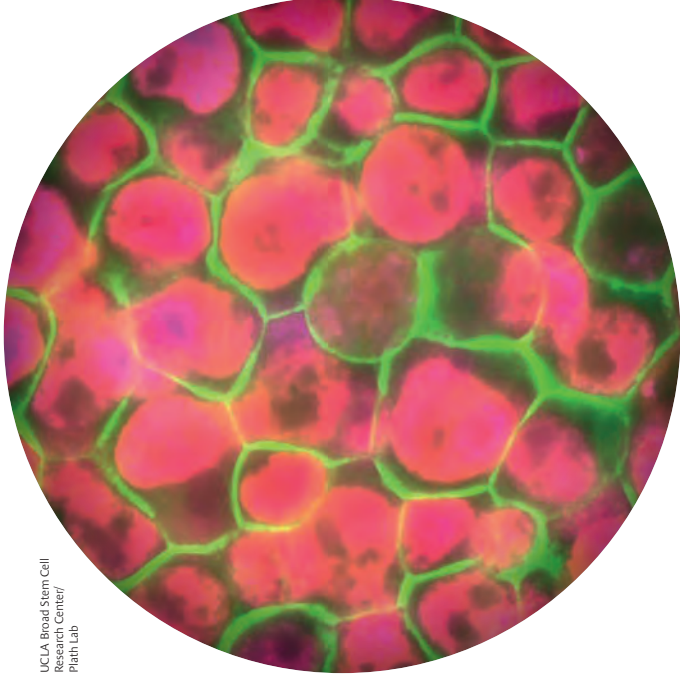


# 3

## CRISPR ile Vücut Hücresini Kök Hücreye Dönüştüren Yeni Yöntem

**G**eçtiğimiz yılın dikkat çekici kök hücre araştırmalarından birinde de özelleşmiş hücreleri pluripotent kök hücrelere dönüştürmeye yönelik yeni bir yöntem ortaya kondu. Pluripotent kök hücreler, neredeyse vücuttaki tüm hücre tiplerine dönüştürülebilir türde kök hücreler. Bu yüzden hem şu anda tedavi edilemeyen çeşitli hastalıklara yönelik yenilikçi tedaviler açısından hem de hastalıklarla ilgili araştırmalarda ve ilaç denemelerinde model olarak kullanımları açısından elde edilebilmeleri çok önemli. Bu yüzden Shinya Yamanaka adlı bilim insanının 2006'da normal vücut hücrelerinden kök hücre elde etmeye yönelik bir yöntem geliştirmesi bu alanda çığır açıcı oldu. Yamanaka'ya 2012 yılında Nobel kazandıran yöntem kök hücre işlevi için kritik işleve sahip dört proteinin, normalde bu proteinlerin üretilmediği deri hücrelerine uygulanmasına dayanıyordu.

Bir Uyarılmış Pluripotent  
Kök Hücre (iPSC) kolonisinin  
mikroskop görüntüsü



UCLA Broad Stem Cell  
Research Center/  
Plath Lab

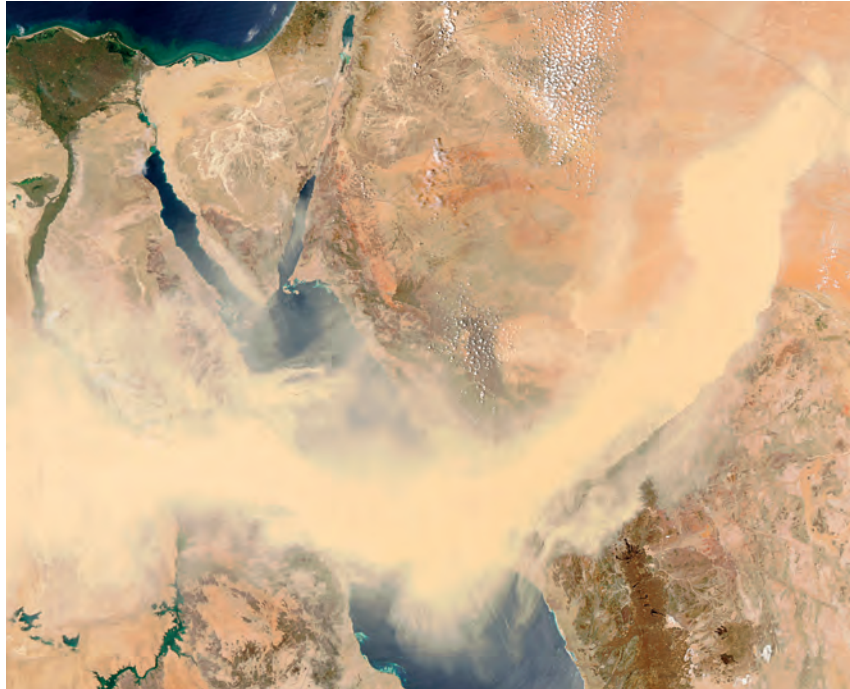
Daha sonra bu yöntemin başka versiyonları geliştirilmişti. Ancak geçtiğimiz yıl yayımlanan bir araştırmada deri hücrelerinin kök hücreye dönüştürülmesi deri hücrelerinin kendi genleri etkinleştirilerek başarıldı. *Nature Communications*'ta yayımlanan araştırmada CRISPR adlı gen değiştirme yönteminin DNA'yı kesmeyen bir versiyonu geliştirildi. Bu yöntem deri hücrelerinin DNA'sında hiçbir değişiklik yapmadan, normalde deri hücresinde etkin olmayan ama kök hücre işlevi için gerekli olan genlerin etkileştirilmesini sağladı. Geliştirilen yöntemin hücrelerdeki genlerin anlatımının yeniden programlanmasını, yani hangi genlerin etkin hangilerinin etkisiz hâlde olacağını düzenlenmesini gerektiren durumlarda, örneğin her türlü doku mühendisliği uygulamasında faydalı olacağı umuluyor. ■

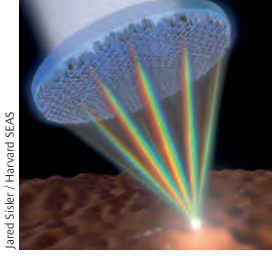
## 4

# Gökten Virüs “Yağıyor”

Kanada, İspanya ve Amerika Birleşik Devletleri'nden (ABD) araştırmacıların yaptığı bir araştırmada çok sayıda virüsün atmosferde yolculuk ederek başka yerlere taşındığını ortaya koyan bulgular elde edildi. Araştırmada Dünya yüzeyinden havaya karışan virüslerin, Dünya'daki hava sistemlerinin üstünde bulunan ancak jetlerin uçtuğu stratosferin altında kalan troposfer katmanında binlerce kilometre taşıyıp tekrar Dünya yüzeyine “yağdığı” ortaya kondu. Araştırmanın liderlerinden Curtis Suttle her gün metrekare başına ortalama 800 milyondan fazla virüsün troposferde biriktiğini, bunun da örneğin Kanada'da kişi başına 25 virüse karşılık geldiğini söylüyor. Bakteriler ve virüsler atmosfere küçük toz parçacıkları ve deniz serpintisi kaynaklı damlacıklar içinde taşınarak karışıyor. ■

Atmosferde taşınan virüs ve bakteriler, toz fırtınaları ve yağışlar yoluyla tekrar yeryüzüne iniyor.





SEAS araştırmacıları tarafından geliştirilen merceğin bir illüstrasyonu

Jared Sisler / Harvard SEAS

## 5

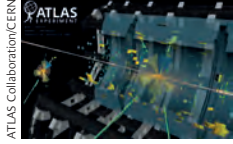
# Tüm Işık Tayfını Tek Noktaya Odaklayan Meta-mercek

**İ**çerdikleri nano yapılar vasıtasıyla ışığı odaklayan yassı yüzeyler biçimindeki meta-mercekler, optik cihazlarda hâlihazırda kullanılan kalın kavimli merceklerin yerini basit yassı elemanların alabileceği yönünde ümit vaat ediyor. Ancak geçtiğimiz yıl yapılan bir çalışmaya kadar meta-merceklerin performansı ışık tayfının belirli kısımlarıyla sınırlı kalmıştı. Harvard John A. Paulson Mühendislik ve Uygulamalı Bilimler Okulu'ndan (SEAS) araştırmacılar, beyaz ışık da dâhil, görünür ışık tayfının tamamını tek bir noktaya odaklayabilen ilk meta-merceği geliştirdi. Bu, sıradan merceklerle ancak çok sayıda merceğin üst üste konmasıyla başarılabilir. Tüm görünür ışık tayfının ve tayftaki tüm renklerin birleşimi olan beyaz ışığın aynı noktaya odaklanması çok zor bir iř. Çünkü farklı dalgalıyundaki ışık ışınları farklı hızda hareket ediyor. Dolayısıyla farklı renkteki ışık ışınları aynı noktaya farklı zamanlarda ulaşıyor. Bu da renk sapması denen görüntü bozulmasına neden oluyor. Tüm bileşenlerinin yassı olacağı öngörülen geleceğin elektronik sistemlerinde meta-merceklerin kullanımını hayli olası görünüyor. ■

## 6

# Higgs Bozonunun Üst Kuarklarla Etkileşimi Gözlemlendi

**4** Temmuz 2012'de CERN'in Büyük Hadron Çarpıturıcısı'nda yürütölen ATLAS ve CMS deneylerinde Higgs bozonunun deneysel keşfi eř zamanlı olarak duyurulmuştu. Bu keşif kuramsal olarak öngörölmösinde yarım yüzyıl sonra Standart Model'deki son kayıp temel parçacığın, yani Higgs bozonunun varlığını doğrulamıştı. Keşif ayrıca yeni keşfedilen parçacığın özelliklerini belirlemeye yönelik yeni bir deney programına da ön ayak olmuştu. İşte CMS işbirliği geçtiğimiz Haziran ayında bu programda bir kilometre taşına ulaştı. CMS deneyi kapsamında yapılan bir gözlem Higgs bozonu ile bilinen en ağır atom altı parçacıklar olan üst kuarklar arasındaki etkileşimi açık bir biçimde ortaya koydu. Bu keşif kütleinin kaynağının anlaşılmasında önemli bir adım olarak niteleniyor. ■



ATLAS Collaboration/CERN

## 7

# İki Kansere Kan Tahliliyle Erken Teşhis

**K**anser erken teşhisin en çok önem taşıdığı hastalık türleri arasında. Geçtiğimiz yıl yapılan iki araştırmanın birinde yumurtalık kanserine, diğerinde ise pankreas kanserine kan tahlili yoluyla erken teşhis koyulmasını sağlayan yöntemler geliştirildi.

Sonuçları *Journal of Clinical Oncology*'de yayımlanan çok ortaklı çalışmada pankreas kanserini, başarılı cerrahi müdahale imkânının hâlâ var olduğu I. ve II. aşamalarda %96 doğrulukla teşhis edebilen bir kan testi geliştirildi. Kan testi antikör çipleri yardımıyla oluşturuldu. Antikör çiplerinde bir platform üzerindeki çok sayıda minik kuyucukta farklı proteinlere özel antikörler bulunuyor. Söz konusu çalışmada bağışıklık düzenleyici proteinler ile kanserle ilintili antijenlere özel antikörler kullanıldı. Çiplerde bulunan yüzlerce antikordan 29'unun pankreas kanserinin erken teşhisi için belirleyici olduğu tespit edildi. Pankreas kanseri genellikle ileri aşamasında teşhis ediliyor ve bu aşamadaki pankreas kanserlerinde tam iyileşme mümkün olmadığı gibi az sayıda tedavi seçeneği bulunuyor.

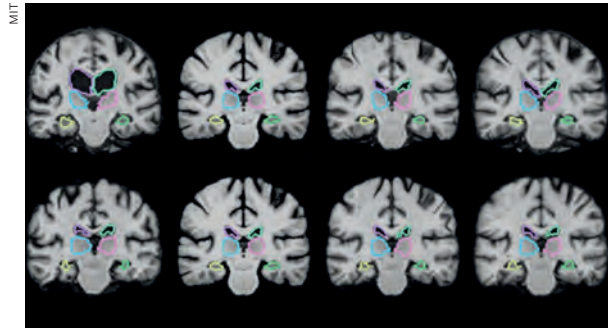
Sonuçları *eLife*'ta yayımlanan diğer çalışmada ise araştırmacılar yumurtalık kanseri riskiyle ilintili bir grup mikroRNA tespit etti. MikroRNA'lar protein kodlamayan ancak genlerin etkinleştirilmesi ya da etkisizleştirilmesi süreçlerinde rol oynayan küçük RNA yapılı genetik moleküller. Araştırmacılar yumurtalık kanseri hücrelerinin normal hücrelerden farklı bir mikroRNA profiline sahip olduğunu belirledi. MikroRNA'lar kanda dolaşan moleküller olduğu için kanda bulunma düzeylerinin serum örnekleriyle tespiti mümkün. Araştırmacılar farklı mikroRNA'ların hasta ve sağlıklı insanlardaki düzeylerine ilişkin verileri bir makine öğrenmesi yaklaşımıyla değerlendirerek yumurtalık kanserini en doğru şekilde öngöreceği bir model geliştirdi. 51 hasta üzerinde yapılan denemede anormal test sonuçlarının %91,3'ü gerçekten yumurtalık kanseri hastalarına aitken negatif test sonuçları %80 oranında isabetliydi ki bu da Pap-smear testininkiyle aynı oran. ■



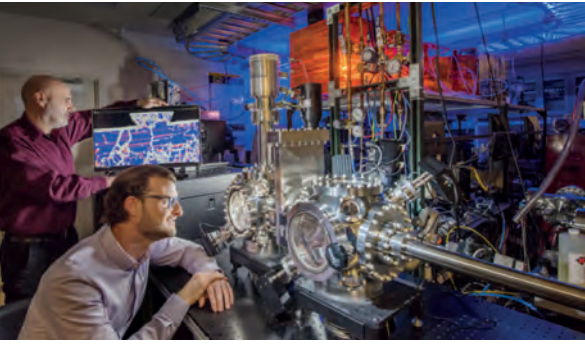
## 8

# Yapay Zekâyla 1000 Kat Hızlı Tıbbi Görüntü Analizi

**A**BD'de düzenlenen Bilgisayar Görüşü ve Görüntü Algılama Konferansı'nda sunulan bir çalışmada araştırmacılar tıbbi görüntülerin 1000 kat daha hızlı bir şekilde karşılaştırılmasını sağlayan makine öğrenmesi temelli bir algoritma geliştirdi. Görüntü karşılaştırma, iki görüntünün karşılaştırılması ve farkların, örneğin bir tümördeki değişimlerin incelenmesi amacıyla üst üste hizalanması için başvurulan bir yöntem. Geleneksel yöntemlerle bu işlem iki saatten fazla zaman alabiliyor. MIT araştırmacıları "VoxelMorph" adını verdikleri makine öğrenme algoritmasını 7000 MRI beyin taramasıyla eğitti. Algoritma bu süreçte görüntüleri nasıl karşılaştıracağına ilişkin bilgi edindi ve bazı optimal hizalama parametreleri kestirdi. Bu eğitimin ardından algoritma bu parametreleri kullanarak görüntüleri kısa sürede karşılaştırıyor. Araştırmacılar geliştirdikleri algoritmanın sıradan bir merkezi işlem birimiyle (CPU) 250 deneme görüntüsünü doğru biçimde karşılaştırdığını gösterdi. Geliştirilen algoritmanın ameliyat esnası da dâhil her aşamada teşhis ve karar süreçlerini hızlandıracağı umuluyor. ■



Doktorların karşılaştırma yapabilmesi için, örneğin aşağıdaki beyin görüntüleri gibi farklı tıbbi görüntüleri doğru biçimde karşılaştırabilmesi gerekiyor.



Sandia araştırmacıları geliştirdikleri platin-altın alaşımının benzersiz aşınma direncini öngörmekte kullandıkları bir bilgisayar simülasyonunu gösteriyor.

Photo by Randy Montoya

# 9

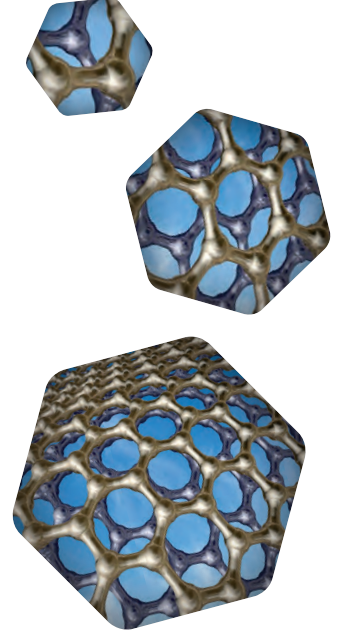
## Aşınmaya Karşı En Dirençli Metal Alaşımı

**A**BD'deki Sandia Ulusal Laboratuvarları'ndan bir araştırma ekibi, dünyada aşınmaya karşı en dayanıklı metal olduğu düşünölen bir platin-altın alaşımı elde etti. Yüksek dayanımlı çelikten 100 kat daha dayanıklı olan alaşım, doğada aşınmaya en dayanıklı malzemeler olan elmas ve safirle aynı sınıfta sayılıyor. Genellikle dayanıklı oldukları düşünölse de metallar, tıpkı bir motorun içinde olduğu gibi sürekli başka metallere sürtündüklerinde, eğer koruyucu bir bariyerleri yoksa aşınırlar, deforme olur ve paslanırlar. Sandia araştırmacılarının geliştirdiği platin-altın kaplamanın dayanıklılığı şu örnekle betimleniyor: Bu alaşımdan yapılmaya varsaymsal bir teker bir mil boyunca patinaj yapsa sadece tek atom kalınlığındaki bir tabakası aşınırlar. Araştırmacılar yeni alaşımı geliştirirken tek tek atomların malzemenin büyük ölçekli özelliklerini nasıl etkilediğini hesaplayan bilgisayar simülasyonlarından yararlandı. Bu aşırı dayanıklı alaşımın kullanıma geçmesi hâlinde metal aşınmasının önemli bir sorun olduğu elektronik endüstrisi için büyük kazanç sağlayacağı düşünölmöyor. ■

# 10

## Çift Katmanlı Grafene Açı Verilince Süperiletken Oluyor

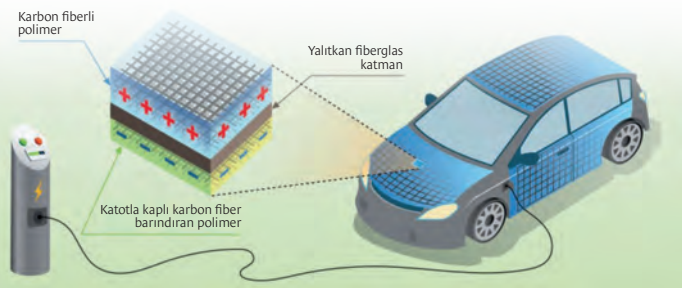
**M**IT araştırmacıları iki grafen tabakasından oluşan bir malzemenin, iki tabaka birbirine göre belirli bir açıda (1,1 derece) döndüröldüğünde süperiletken özellik gösterdiğini keşfetti. Araştırmacılar malzemenin tuhaf davranışının bazı sıra dışı süperiletken türlerinin nasıl işlediğini araştırmak için faydalı bir model olacağını belirtiyor. Keşfin ayrıca oda sıcaklığında işlev gören süperiletken malzeme arayışında da faydalı olabileceği düşünölmöyor. Oda sıcaklığında süperiletkenlik, eğer bir gün başarılabilirse, iletkenliğin bir sınır oluşturduğu sayısız uygulama alanında çığır açma potansiyeline sahip. Grafen malzemenin süperiletkenlik göstermesi için 271°C'nin biraz altına kadar soğutulması gerekiyor. Ancak araştırmacılar aynı malzemenin, elektronları bir elektrik alan yardımıyla uzaklaştırıldığında bu defa yalıtkan hâle geldiğini gösterdi. İşte bir yalıtkanla olan bu yakın ilişki, yüksek-sıcaklık süperiletkenleri denilen, görece daha yüksek sıcaklıklarda (yine de 0°C'nin çok altında) işlev gören süperiletkenlerin karakteristik bir özelliği. Grafen malzemenin, yüksek-sıcaklık süperiletkenlerinin şimdiye kadar yeterince anlaşılmamış fiziğini açıklamaya yardımcı olabileceği umuluyor. ■



# 11

## Karbon Fiberlerle Araçların Gövdesinde Enerji Depolanabilir

İsveç'teki Chalmers Teknoloji Üniversitesi'nin yürüttüğü bir araştırmada karbon fiberlerin batarya elektrotları olarak işlev görüp doğrudan enerji depolayabildiği gösterildi. Buluş karbon fiberlerin enerji sisteminin bir parçası hâline geleceği yapısal bataryaların yolunu açıyor. Bu tür çok amaçlı malzemelerin kullanımının uçaklarda ve geleceğin araçlarında ağırlığı önemli ölçüde azaltacağı düşünüyor. Zira batarya ağırlığı sorunu elektrikli araçların önündeki önemli bir engel. Araştırmanın lideri Leif Asp karbon fiberlerin başka amaçlar için de, örneğin kinetik enerjiden faydalanmakta, sensörlerde ve hem enerji hem de veri iletiminde kullanılabileceğini, tüm bunların örneğin bütüncül bir sistem olarak bir uçağın gövdesinde bulunmasının ağırlığı %50'ye varan oranda düşürebileceğini belirtiyor. Araştırmacılar farklı karbon fiberleri inceleyerek hem yüksek enerji depolama kapasitesine hem de yeterli dayanıklılığa sahip karbon fiberlerin nasıl üretilebileceğini ortaya koydu. ■

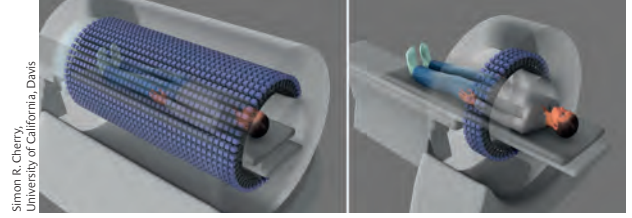


# 12

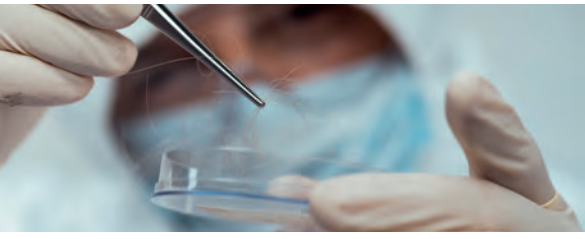
## EXPLORER ile Tüm Vücut Üç Boyutlu Görüntülendi

Tüm insan vücudunu aynı anda üç boyutlu olarak görüntüleyebilen ilk tıbbi görüntüleme cihazı EXPLORER ile ilk tarama yapıldı. Pozitron emisyon tomografisi (PET) ile X ışını bilgisayarlı tomografisini (CT) birleştiren bir tarayıcı olan EXPLORER, radyasyonu diğer tarayıcılardan çok daha verimli bir şekilde yakalayabildiği için bir saniye kadar kısa bir sürede görüntü oluşturabiliyor. Ayrıca özel olarak işaretlenmiş ilaçların vücut içindeki hareketini gösteren filmler oluşturabiliyor. Cihazı geliştiren araştırmacılar, bu yeni teknolojinin teşhisleri geliştirmekten hastalığın ilerleyişini takip etmeye ve yeni ilaç tedavilerine yönelik araştırmalara kadar sayısız uygulaması olacağını umuyor. Cihazın tasarımcılarından Simon Cherry, şimdiye kadarki en yüksek kalitede tanısal PET taramaları ürettiği ve mevcut PET taramalarından 40 kat daha hızlı bir biçimde tüm vücut taramasını 20-30 saniyede tamamlayabildiği için EXPLORER'ın klinik araştırmalarda ve hasta uygulamalarında çok kapsamlı bir etkisi olacağını düşünüyor. Ayrıca EXPLORER'ın radyasyon dozu mevcut PET taramalarındaki dozun kırkta birine kadar düşebiliyor. Bu da onu aynı hasta üzerindeki tekrarlı tetkikler ve çocuklar üzerindeki uygulamalar için çok daha güvenli hâle getiriyor. ■

Tüm vücut PET tarayıcı (alt solda) standart PET tarayıcılardan (alt sağda) farklı olarak, tüm vücuttaki dokular hakkında ayrıntılı bilgilerin çok daha hızlı biçimde ve çok daha az radyoaktivite kullanılarak elde edilmesini sağlıyor.







# 13

## Adli Araştırmalarda Genetik Veri Tabanı Kullanımı

**G**eçtiğimiz yıl ABD'deki bazı adli araştırmalarda DNA analizine dayalı genetik soy kütüğü yöntemine başvurularak bir düzinenin üzerinde adli vaka çözüme kavuşturuldu. Üstelik vakaların bazılarının üstünden onlarca yıl geçmişti. Adli araştırmacılar olay yerinde şüpheliye ait olduğu anlaşılan ya da düşünülen DNA örneklerine ait analiz sonuçlarıyla, çok sayıda insanın DNA analiz sonucunu yüklediği, temelde insanların akrabalarını bulmak için kullandığı GEDMatch adlı kamusal veritabanında arama yaptı. Şüpheliyle DNA benzerliği gösteren insanlardan yola çıkarak şüphelinin aile ağacını oluşturan araştırmacıların bu işlemler sonunda şüpheliyi belirlemesi mümkün oldu. Yöntem kimliği belirlenememiş kurbanların kimlik tespiti için de kullanılabilir. Ancak yöntemin adli vakalarda kullanımı etik tartışmaları da beraberinde getirdi. Örneğin polisin keyfi olarak kişisel genetik bilgilere ulaşma ihtimali ve çok sayıda insanın polis incelemesine konu olması gibi sorunlar bazı hukuk ve etik uzmanlarına yöntemin kullanımıyla ilgili katı sınırlamalar gerektiğini düşündürüyor. ■

# 14

## Küresel Isınmada 0,5°C Devasa Fark Yaratacak



**2018** küresel iklim değişiminin sonuçlarının şimdiden hissedilmeye başladığını gösteren çok sayıda uç hava olayının yaşandığı ve gerçekleştiği kadarıyla iklim değişimini ve sonuçlarını ortaya koyan çok sayıda araştırmanın yapıldığı bir yıl oldu. Tüm bunlar 2015'te yapılan Paris Antlaşması'nın iklim değişiminin yıkıcı sonuçlarından sakınmamız için yeterli olmayacağını gösterdi. Aslında, Paris Antlaşması'nda dünyadaki hemen hemen tüm ülkeler karbon salımlarını küresel ısınmayı endüstri öncesi döneme göre 2,0°C'nin altında tutacak şekilde azaltmaya söz verdiği zaman bile bazı bilim insanları bunun yeterli olmadığını söylemişti. Birleşmiş Milletler işte tam da bu konuda benzersiz bir adım attı ve Hükümetler Arası İklim Değişimi Paneli'ni (IPCC) ısınmayı 2,0°C yerine 1,5°C ile sınırlı tutmanın ne kadar faydalı sonuçlar getireceğini incelemek üzere görevlendirdi. IPCC'nin konuyla ilgili ekim ayında yayımlanan raporu, aradaki yarım santigrat derecenin devasa bir fark yaratacağını doğruladı. Yarım derece daha az ısınma deniz seviyelerinde daha az yükselme, kaybolan habitatlardan kaynaklı daha az tür kaybı ve yaşamı tehdit edici daha az sayıda sıcak hava dalgası, kuraklık ve aşırı yağış olayı yaşanması anlamına geliyor. ■

# 15

## Earth BioGenome Tüm Ökaryotik Türlerin Genomunu Dizileyecek

**B**ilim insanlarının oluşturduğu uluslararası bir konsorsiyum gezegenimiz üzerindeki tüm ökaryotik canlı türlerinin (bakteriler ve arkebakteriler dışındaki tüm canlılar) genomlarının DNA dizilimini yapmayı, genomlarını kataloglamayı ve incelemeyi amaçlayan devasa bir proje başlattı. Earth BioGenome adlı projenin 10 yıl süreceği, 4,7 milyar ABD dolarına mal olacağı ve 200 petabyte (2,5 milyon gigabyte'tan fazla) dijital saklama kapasitesi gerektireceği öngörülüyor. Dünya'da 10-15 milyon ökaryotik tür bulunduğu tahmin ediliyor. Ayrıntıları *Proceedings of the National Academy of Sciences* dergisinde yayımlanan proje tüm dünyadan hükümetlerin, bilim insanlarının ve öğrencilerin dâhil olacağı bir işbirliğini gerektirecek. Projenin liderlerinden Gene Robinson onları bu kadar büyük bir projeye girişmeye iten birden fazla motivasyon olduğunu belirtiyor. Bunlardan biri bilinen canlıların genom bilgisinden faydalanarak canlı türlerin henüz bilinmeyen %80-90'luk kısmını keşfetmeye çalışmak. Robinson ayrıca projenin, yaşamın tarihi ve çeşitliliği konusundaki anlayışımızı geliştirerek onu nasıl korumamız gerektiğini daha iyi anlamamıza yardım edeceğini belirtiyor. Bilim insanları şimdiye kadar canlı türlerinin 15.000 kadarının genom dizilimini çıkarmış.



Bunların da çoğu mikroorganizma. Ancak genom dizi analizi maliyetlerinin son yıllarda önemli ölçüde düşmesi proje için avantaj sağlayacak. Robinson ayrıca mevcut kaynaklardan ve biyoçeşitliliği koruma görevi yürüten kurumlardan da yararlanacaklarını, örneğin dünyadaki botanik bahçelerinin toplamda dünyadaki bitki türlerinin üçte birinden fazlasına sahip olduğunu belirtiyor. ■

### Kaynaklar

<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/04/180423155054.htm>  
<https://www.scientificamerican.com/article/scientist-who-edited-babies-genomes-faces-widespread-criticism/>  
Çelik Sezer İ., "Sarı Nokta Hastalığı İçin Kök Hücre Temelli "Yama"; *Bilim ve Teknik*, Sayı:606, s. 7-8, 2018.  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/01/180118162449.htm>  
<https://www.sciencenews.org/article/climate-change-target-top-science-stories-2018-yir?tg=nr>  
<https://www.sciencenews.org/article/genetic-genealogy-forensics-top-science-stories-2018-yir?tg=nr>  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/11/181119160231.htm>  
<https://www.sciencenews.org/article/give-double-layer-graphene-twist-and-it-superconducts>  
<https://www.chalmers.se/en/departments/ims/news/Pages/carbon-fibre-can-store-energy.aspx>  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/02/180206090650.htm>  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/06/180604124857.htm>  
<https://www.seas.harvard.edu/news/2018/01/single-metalens-focuses-all-colors-of-rainbow-in-one-point>  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/09/180917101304.htm>  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/10/171031161255.htm>  
<https://physicsworld.com/a/algorithm-speeds-medical-image-analysis/>  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/08/180816132009.htm>