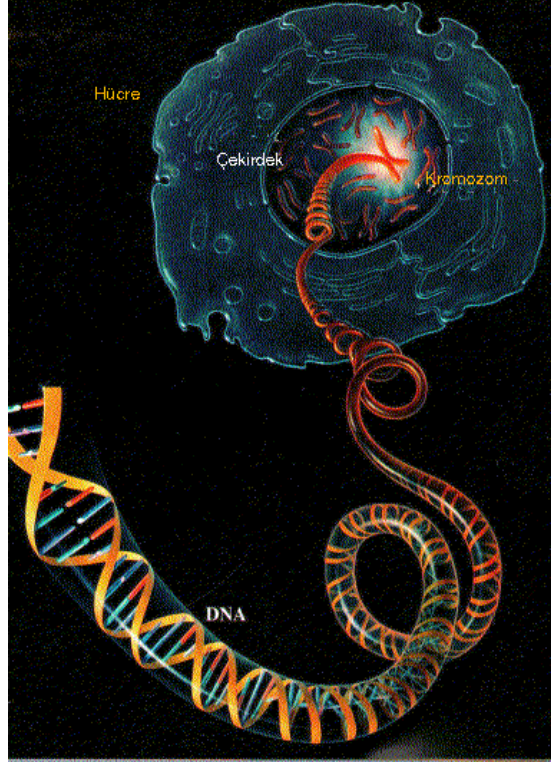


Hazine Bulunmadan Kavgası Başladı İnsan Genomu Projesi

İnsanlık en büyük başarılarından birine imza atmak üzere. Kendi yapısının planlarını tamamlaması artık bir iki yılın meselesi. Bu planların elde edilmesi, yalnızca yapıdaki bazı çatlakların, bozuklukların düzeltilmesi olanağı sağlamıyor. Artık istenen biçimde "tadilat" da yapılabilir. İşin temeli şu: İnsanın genetik şifresi deoksiribonükleik asit (DNA) denen ve çifte sarmal biçiminde dizilmiş bir yapıda saklı. DNA, her insan hücresinde çekirdek içinde bulunan 23 çift kromozom üzerinde çeşitli biçimlerde dizili bulunuyor. Bu farklı dizilimlerin herbiri insanın kalıtsal özelliklerinden birinin modeli anlamına gelen ve gen dediğimiz yapıları oluşturuyorlar. Bir ip üzerine dizilmiş yassı boncuklar gibi sıralanan toplam 80 000 kadar gen tüm özelliklerimizin şifresini taşıyor ve yeni nesillere aktarıyor. Bu

genler, derinizin rengi, mavi gözlü mü yoksa siyah gözlü mü olacağınız, boyunuzun kısa mı uzun mu olacağı gibi fiziksel özelliklerinizin yanı sıra, zekanızın derecesini, neşeli mi somurtkan mı, şişman mı zayıf mı olacağınızı, şeker hastası ya da kanser olmaya yatkınlığınızı bile belirliyorlar. Kolay gibi görünmesine rağmen bu genlerin dizilimini çıkarmak son derece güç. Çünkü genleri oluşturan DNA sarmalları kendi içinde, her biri dört değişik baz zerreciğinin farklı dizilimlerine basan segmentlerden, ya da dilimlerden oluşuyor. "Genom" da denen gen havuzumuzun oluşturan 80 000 genden hangisinin, hangi kromozomun neresinde bulunduğunu, işlevinin ne olduğunu belirlemek için 30 milyar kadar DNA segment bağlantısının teker teker belirlenmesi gerekiyor. İşte söz konusu proje çalışanları bu hedefe koşuyorlar.

Bu araştırmalara büyük paralar ayrılması, ve projeyi tamamlamak için hükümetlerin ya da kamu kuruluşlarının desteklediği araştırma kurumları ile



özel şirketlerin yarışması boşuna değil. İnsan genom diziliminin tamamlanması, insanlık için yeni ve çok büyük ufuklar açıyor. Genlerin şifresinin çözülmesi yeni tedavi yöntemlerinin yanı sıra, "kişiye özel" ilaçlar yapılabilmesini de gündeme getiriyor. Ama bir de madalyonun öteki yüzü var. Çünkü genom diziliminin belirlenmesiyle yapımızın istendiği gibi değiştirilmesi hem çok kolay, hem de çok ucuz hale geliyor. Çünkü bu şifre, bu dizilim, istenen ve istenmeyen her gen istisnasız her hücremizde bulunuyor. Gen mühendisliği artık "soy mühendisliği" haline dönüştürülebilir de... Al bir hücre herhangi bir yerden, saçtan, tırnaktan ya da deriden fark etmez, çıkar kromozomları, istediğin geni at, istediğini ekle, yeni insan hazır. Aynı hücre değişik bir insanın atası değil yalnızca, onun çocuklarının da, çocuklarının çocuklarının da atası olacak. Gerçi dinsel ve ahlaksal etkenler nedeniyle hükümetler ya da kamu kuruluşları "insanın geliştirilmesi", daha mükemmel insan yaratıl-

ması gibi ırkçılık kokan projelere mesafeli duruyorlar. Ama özel kuruluşlar projenin potansiyelini gizlemek gereksinmesi duymuyorlar. Onlar da "ahlaksal nedenlerle" araştırmalarının sonuçlarını kendilerine saklamayacaklarını, bilim dünyasına açıklayacaklarını belirtiyorlar. Ama bir yandan da "ilginç" birtakım genler üzerinde patent hakkı peşinde koşuyorlar. Yani doğmamış çocuğunuzun süper zeki olmasını istiyorsanız, bastıracağınız parayı. Yapılan kamuoyu yoklamaları da, ailelerin, çocuklarının okulda sıra arkadaşlarından daha başarılı olmasını başka değerlere üstün tuttuklarını ortaya koyuyor.

Dolayısıyla, insan genomunu elde etmek için sürdürülen uluslararası çabalar, giderek özel şirketler ile, hükümetler ve hayır kuruluşlarının mali desteğindeki kurumların oluşturduğu bir ko-

alisyon arasında bir yarışa dönüşüyor. Her iki kampta da insanın gen yapısını çözme çalışmaları hızlanıyor. Buna paralel olarak da edinilen bilginin ne kadarının açıklanacağı, ve genler üzerindeki patent haklarının yeni ilaçların geliştirilmesini engelleyip engellemeyeceği konusundaki tartışmaların ateşi giderek yükseliyor.

Rekabet kızıştıkça keselerin ağzı da açılıyor. Dünyanın en büyük tıbbi hayır kurumu olan Wellcome Trust projeye katkısını neredeyse bir misli arttırarak 110 milyon Sterlinden 205 milyon Sterline yükseltti. Kurumun Cambridge yakınlarında Sanger Merkezi'ndeki ekibi şimdi insan genomunun üçte birinin dizilimini çıkarmayı tasarlıyor. Wellcome daha önce işin altıda birini üstlenmişti.

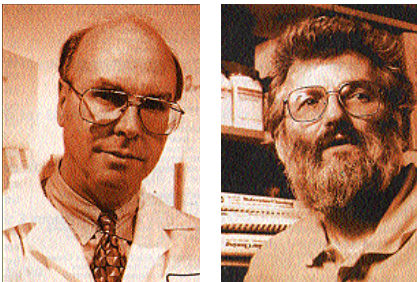
Wellcome'ın cüzdanı kalın ve anlaşılan uzmanlarına da güveni tam. Ama rakipler de hızlı. Bir Amerikan firması İnsan Genomu Projesi'nce saptanan hedefi dört yıl öne çekerek tüm genom dizesini 2001 yılına kadar tamamlaya-

cağını duyurdu. Anlayacağınız, yeni ufuklar üzerlerindeki fırtına bulutları ile birlikte fazla uzakta değil. Maryland eyaletinin Rockville kentinde bulunan Genom Araştırmaları Enstitüsü (The Institute for Genomic Research – TIGR) başkanı Craig Venter'in kurduğu Celera Genomics şirketi işi teknolojiye bırakma eğiliminde. Çiçeği burnunda şirket, merkezi Connecticut Norwalk'ta bulunan Perkin-Elmer tarafından geliştirilen dizilim makinelerinden yararlanacak. Geçen Ağustos ayında yeni bir yarışçı ortaya atıldı. California Palo Alto'da kurulan Incyte Pharmaceuticals, 2000 yılına kadar bir ön şablon sunabileceğini ilan etti.

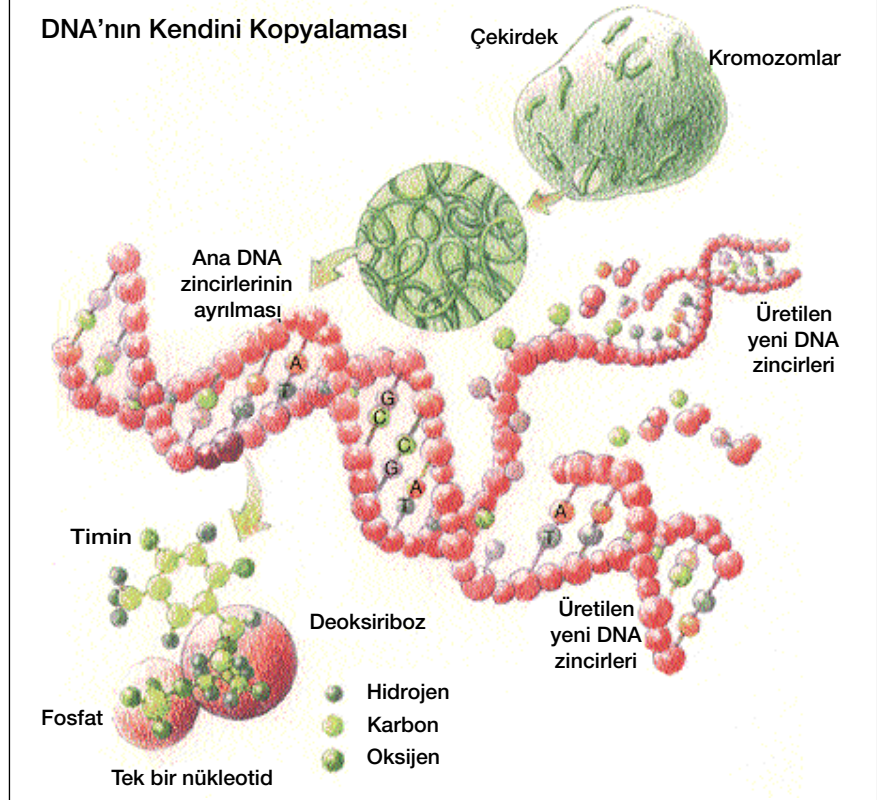
Wellcome Trust, kendi girişimini Amerikan şirketine karşı bir misilleme olarak görmüyor. Sanger Merkezi'nin yöneticisi ve Vakıf sözcüsü John Sulston, "Biz zaten katkımızı arttırmak için gerekli altyapıyı çoktan hazırlamıştık; yemin etsek başımız ağrımaz" diyor. "Ama araştırmacılarımızın kafalarını biraz bilemediğini de söyleyemem."

Amerikalı Venter, kendi firması tarafından elde edilecek dizilim bilgilerini kamuya açıklayacağı konusunda söz vermiş. Ama Sulston güvenmiyor. İnsan Genomu Projesi'nin belli başlı oyuncularını, ki aralarında ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü (NIH) ve İngiliz Tıbbi Araştırmalar Konseyi de bulunuyor, 1996 yılında Bermuda'da yaptıkları bir toplantıda dizilimle ilgili bilgileri derhal halka açık veri tabanlarına iletme kararı almışlardı. Aynı kuruluşlar, insan genlerini toptan patentlememe konusunda da anlaşmışlardı.

Ne var ki Sulston, Venter'in kurduğu türden şirketlerin Bermuda Anlaşması'nın ruhuna sadık kalabileceklerine inanmıyor. "Bazı ilginç genlerin patentini çıkaracaklarını söylediler, şöyle 100-200 kadarının" diyor İngiliz araştı-



Amerikalı Craig Venter (solda), 2001 yılına kadar işi tamamlamayı umuyor. İngiliz John Sulston, "patentleme" girişimlerinden rahatsız.



macı. "Burada önemli olan şu" diye ekliyor: "Eğer insan genomunun bir kısmı konusunda tek hak iddia edeceklerse, kendilerini hiç sınırlamasınlar daha iyi." Sulston fazla haksız da sayılmaz: Incyte ilaç şirketi, yarış kazanırsa ödülü kimseyle paylaşmaya niyeti olmadığını açık açık söylüyor. .

İngiliz ekibinin canını sıkıyan bir başka nokta da, Amerikalı rakiplerinin, elde ettikleri bilgileri, derhal değil de her üç ayda bir yayımlayacaklarını açıklamış olmaları. Ama Venter, bu kararı salt lojistik nedenlerle aldıklarını söylüyor. "Yoksa veriler öteki araştırmacıların bilgisine sunulmazdan önce kaymağı sıyırmak gibi bir niyetimiz yok" diyor. Sözlerinin ve yaptıklarının sürekli şüpheyle karşılanması Amerikalının canına tak demiş. "Aldığımız tüm sonuçları herkese bedava açıklayacağız diyoruz; bize hala vay efendim, niye gününde değil de üç ayda bir açıklayacakmışsınız diye hesap soruyorlar" diyor.

Gene de iki kuruluş arasında güven bunalımı sürüyor. Venter'in sunacağı verilerin bütünlüğü konusunda kuşkuyla dile getiriliyor. Çünkü Amerikalı araştırmacı, "tüfek" yöntemini savunuyor. Bu yöntemde, DNA gelişigüzel bir biçimde binlerce parçaya bölünüyor. Her parçanın dizilimi belirleniyor ve daha sonra bilgisayarlar hangi parçala-

rın birbirleriyle çakıştıklarını saptıyor. Venter'in kendisi de bu yöntemle elde edilecek dizilimde bazı boşluklar olacağını kabulleniyor ama bu boşlukların fazla geniş olmayacağı noktasında güvenli. "Herhalde ekibimle bu işin üstesinden gelebileceğimizden emin olmasam, kariyerimi tehlikeye atmazdım" diyor.

ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün genom projesi yöneticisi Francis Collins, Venter'in planını ihtiyatlı bir iyimserlikle karşılıyor. Ama araştırmacının genom dizilimini her baz çifti başına 10 cent maliyetle gerçekleştireceği konusundaki iddiasını hayali buluyor. Collins'e göre, boşlukları doldurma gereği, birim maliyeti öteki laboratuvarlarca belirlenen 50 cent düzeyine yükseltecek. Venter'in rakiplerinin çıkardıkları yüksek maliyet nedensiz değil. Gerek Sanger ekibi, gerekse de Amerika'da NIH'in mali destek verdiği laboratuvarlar, çalışma kopyaları üretsinler diye bakterilere naklettikleri insan DNA'sı parçacıkları ile elde ettikleri dizilimleri tekrar tekrar inceleyerek, ağır ağır ilerliyorlar.

Raşit Gürdilek

Kaynaklar

"Genome Racers Under Starter's Orders", *New Scientist*, 23 Mayıs 1998
Taylor, R., "Superhumans", *New Scientist*, 3 Ekim 1999
Knight, J., "The Tortoise and the Hare", *New Scientist*, 19/26 Aralık 1998
-2 Ocak 1999