



Bir İngiliz öğretmeni, yaşadığı kentteki bir mağarada, 9 000 yıl önce yontma taş devrinde yaşamış bir atasını buldu. Genetik çalışmalar olayı kanıtladı. Bu araştırmalarda mitokondri baş rolü üstleniyordu: Aslında insanların atalarından aldıkları genetik miras, çekirdek DNA'sındadır. Ancak bu çalışmada hücre çekirdeğinin içindeki DNA'lar az sayıda olduğu ve uzun süre korunamadığı için çok sayıda bulunan mitokondriler ve mitokondrinin içindeki DNA'lar kullanıldı. Peki, mitokondriyal DNA'nın yalnızca anneden geçtiğini biliyor musunuz?

Mağaradaki Büyükbaba

Bazı soylu kişiler, saklanan arşivler sayesinde soy ağaçlarını 1000 yıl öncesine kadar bilebilirler. Vücut hücrelerinde bulunan genlerin incelenmesiyle ise, insanlar soyağaçlarını 1000 yıldan çok öncelere kadar götürebilirler. İngiltere'de Bristol kentinin güneybatısında, Somerset Kontluğu'nda, peynirleriyle ünlü Cheddar diye bir küçük kent vardır. Cheddar Wessex Kralları Halk Okulunda tarih öğretmeni olan Adrian Targett, yakın bir zaman önce hayatının sürprizini yaşadı: Evinden birkaç dakikalık bir uzaklıkta bulunan bir mağarada, 9000 yıl önce tarih öncesi yontma taş devrinde yaşamış bir avcının doğrudan atası olduğunu öğrendi.

Avcıdan geriye yalnız iskeleti kalmıştı. Bu iskelet 1903 yılında Cheddar yakını-

daki Gough mağarasında bulunmuş ve Londra Doğa Tarihi Müzesinin kayıtlarına "Cheddar adamı" olarak geçmişti. Bir gün, televizyon prodüktörü Philip Priestley'in isteği üzerine, bu iskeletin kafatasından

alınan örneklerde DNA analizi yapılarak sonuçlar, uzun süredir bu kentte yaşamakta olan Adrian Targett ve 20 öğrencisinin DNA testleriyle karşılaştırıldı. Bu çalışmalar TV'de gösterilmek üzere filme alındı. Genetik testler, Oxford Üniversitesi Moleküler Tıp Enstitüsü araştırmacılarından Dr. Bryan Sykes ve ekibince ya-



Mitokondriyal DNA akrabalığı kanıtıyor. Adrian Targett ile Cheddar adamının akrabalığını kanıtlamak için, iskeletten ve Targett'den alınan mitokondriyal DNA'lar karşılaştırıldı. Solda bir mitokondrinin elektron mikroskopundaki resmini görüyorsunuz: Raf gibi yapılar üzerinde enerji verici hücre solunumu enzimleri ve ATP bulunuyor. Sağda mitokondriden çıkartılan DNA görülüyor. İki ok arasındaki DNA bölgesi D-ilmeğidir (D= deplasman veya yer değiştirme); bu bölgede yapısal genler yoktur. Targett'in ve Cheddar adamının D-ilmeği bazları hemen hemen aynıydı; demek ki Adrian Targett, 9000 yıl önce Yontma Taş Devri'nde yaşamış bu avcının soyundan geliyordu.

pıldı. Aslında DNA çok çabuk bozulan bir moleküldür.

Dr. Sykes'in bildirdiğine göre Cheddar Boğazındaki mağaralar kireç içerir; bu sayede kemik mineralleri aynen kalmış ve DNA'yı saran bir kireç tabakası onu korumuştur.

Yine de zaman etkisini göstermiş, hücre çekirdeğindeki DNA bozulup gitmiştir. Aslında insanların atalarından aldıkları genetik miras, çekirdek DNA'sındadır. Bu nedenle, Cheddar insanını bir gün Dolly gibi bir hücrelerinden klonlamaya yaratmak olanağı yoktur. Buna karşın, mitokondriyal DNA küçük olduğu ve çok sayıda bulunduğu için zamana dayanabilmiştir.

Mitokondriler, alyuvarlar hariç, bütün hücrelerin sitoplazmasında bulunan küçük taneciklerdir. Bunlar dokuların ve özellikle kasların ve kalbin temel enerji santralleridir. Buralarda enerji ATP (adenozin trifosfat) molekülü olarak depolanır. Enerji "mitokondriyal solunum zin-

geçer. Yumurta döllenirken sperm hücresi kuyruğunu dışarıda bırakır; sperm hücresinin bütün mitokondrileri kuyruğundadır. Bu nedenle döllenmiş yumurtada yalnız yumurtanın, yani annenin mitokondrileri bulunur. Yumurtadan oluşan bütün dokular da anneden alınmış mitokondriler içerir.

Mitokondriyal DNA halka biçiminde olup 16 569 nükleotid çiftinden yapılmıştır. Bu nükleotidler şu dört bazdan birini içerir: adenin (A), sitozin (C), guanin (G) ve timin (T). Bu A, C, G ve T harfleri genetik alfabe oluşturur. Bu harflerin belli bir sırayla dizilişi, hücrede belli bir proteinin yapılışına karşılıktır. DNA halkasındaki 13 yapısal gen mitokondriyal solunum zincirini çalıştırır. Bu DNA üzerinde yapısal olmayan, yani gen özellikleri göstermeyen bir DNA bölgesi vardır; buna "D ilmeği" (D-Loop) denir. Bu bölge yapısal genlerin düzenlenmesinde rol oynar ve genetik açıdan çok önemlidir; çünkü bu bölge, aynı annenin soyundan gelmiş olan insanlarda aynı, aynı annenin soyundan gelmemiş insanlarda tamamen farklıdır. Bu farkların nedeni geçmiş yıllardaki mutasyonlardır. Kaliforniya Üniversitesi araştırmacıları, 1987'de bütün dünya halklarından örnekler alarak, D-ilmeğinin mutasyonlarına göre bütün insanların Afrika'da yaşamış bir genetik Havva ile genetik Adem'in soyundan geldiklerini kanıtladılar; bu buluş, antropologların keşiflerine de uyuyordu.

Gelelim Adrian Targett'e. Cheddar insanıyla Adrian'ın D-ilmeğindeki 300 baz karşılaştırıldığında hemen hemen aynı bulundu. Tarih öğretmeni, 9 000 yıl önce yaşamış Cheddar adamının soyundan geliyordu.

Science et Vie, Haziran 1997
Çeviri: Selçuk Alsan

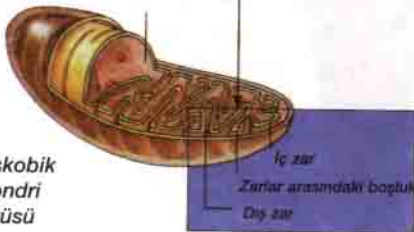


1903'de küçük Cheddar kentinin bir mağarasında bir iskelet buldular. 9000 yıllık bu iskelete "Cheddar adamı" adı verildi.

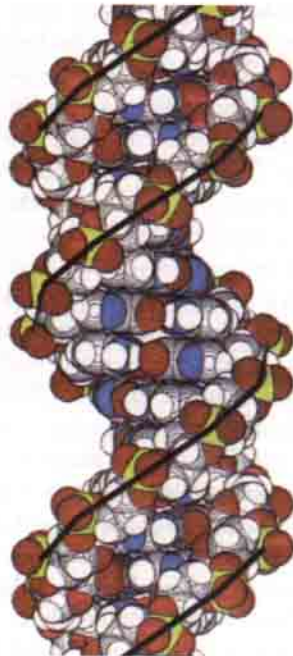
ciri" denilen kimyasal-enzimatik tepkimelerle açığa çıkar. Hücre içindeki mitokondri sayısı hücrenin görevine göre değişir: karaciğer hücrelerinde birkaç yüz, kas ve kalp hücrelerinde binlerce. Mitokondriyal DNA miktarı da dokudan dokuya değişir. Örneğin kas ve kalp hücrelerinin mitokondrilerinin her birinde 15 DNA molekülü vardır. En önemli nokta şudur: Mitokondri DNA'sı kuşaktan kuşağa Mendel yasalarıyla değil, anneden çocuğa değişmeden



İç yapı



Mikroskopik mitokondri görüntüsü



DNA Sarmalı