

Adem'in İzinde

Hepimiz *Homo sapiens sapiens*'iz. Ama asıl önemli soru türümüzün nerede ve nasıl doğduğu. Başlangıcımızı bulmak birçok farklı bilimsel disiplinin bir arada çalışmasını gerektiriyor. Bunlar arasında genetik bilimi bize yeni yanıtlar buluyor. Biz insanlar kromozomlarımızda geçmişin izlerini taşıyoruz. Bu ipuçlarını izleyerek insanın nasıl bir yaratıcı tarafından yaratılmadan maymunlardan evrimleştiğini, Afrika'dan dünyaya dağıldığını ve uygarlıklar kurduğu saptanabiliyor. İnsanların DNA'ları birbirlerine ve maymunların DNA'sına (benzerlik % 95) şaşılabilecek kadar benzemektedir.

İki Amerikan araştırma ekibi insanlığın babası, ilk *Homo sapiens sapiens* olan "Âdem"i buldular. Âdem 150 000 yıl önce Afrika'da yaşıyordu. Doğrudan Adem'in soyundan gelen insanlar bugün Güney Afrika'da küçük bir boy olarak yaşayan Buşmenlerdir. Bu boy, "Tanrılar Çıldırılmış Olmalı" adlı filmle ünlenmişti.

Bu Âdem, "sanal" bir atadır ya da daha açıkcası "genetik bir Âdem"dir. Çünkü Kaliforniya, Palo Alto'daki Standford Üniversitesi'nden moleküler biyolog Peter Underhill ve Arizona Üniversitesi'nden genetikçi Michael Hammer, Âdem'i toprağı kazarak bulmadılar. Bu sonuca insan genomunun şifresini çözerek vardılar (genom: genlerin toplamına verilen isim).

Her insanın genomu, iki ebeveyn, dört büyük anne ve büyük baba ve sekiz büyük anne ve büyük baba ebeveyninden vb. gelen genlerin karışımıdır. Bu soy ağacını geriye doğru izleyerek insanlığın başlangıcı bulunabilir. Bu çok büyük bir araştırmadır; bütün dünyaya dağılmış insanlarda Underhill 718, Hammer 1544 genomu incelemiştir. Bu şekilde *Homo sapiens sapiens*'in tarihçesi yazılabildi.

Underhill ve Hammer'e ilk atamızın izini bulduran Y kromozomu oldu. Normalde her insanda 46 kromozom vardır: 22 çift otozom ve bir çift seksüel kromozom: X ve Y kromozomları dışında iki X, erkek bir X ve bir Y

kromozomu vardır. Döllenme sırasında sperm hücresi bu kromozomların yarısını verir. Çocuğun cinsiyetini sperma hücresi belirler: bu hücre 22 otozomla beraber bir X kromozomu verirse çocuk kız, bir Y kromozomu verirse erkek olur. Yumurta daima 22 otozom ve bir X kromozomu verir.

Underhill ve Hammer, araştırmalarında Y kromozomunu yegleyerek genetik karışımaları sıvılarına nücuda etkisini önlediler. Döllenme sırasında her kromozom çifti, aralarında DNA parçaları değiş tokuş eder; bunun sonucu olarak anneden gelen genlerle babadan gelen genler artık ayırtedilemez olur. Ama Y kromozomu, X kromozomuyla DNA değiş tokuşu yapmaz; çünkü ona sarılamayacak kadar ondan farklıdır. (DNA'nın bu araştırmada kullanılan parçası dışında X ile Y kromozomları arasında parça değiş tokuşu olabilir.)

Cenevre Üniversitesi Genetik ve Biyometri Laboratuvarı'ndan Estella Poloni şöyle demektedir: "Y kromozomu babadan oğula hiç değişmeden geçer. Babayla oğulun Y kromozomları arasında bir fark varsa, babanın sperm hücrelerinde bir mutasyon olmuş demektir. Erkeklerin soy ağacı bu nadir mutasyonlar sayesinde belirlenebilir. Y kromozomlarındaki değişimlere dayanarak erkeklerin soy kütüğü çıkartılabilir ve Âdem bulunabilir".

Bugün yaşayan erkeklerin DNA'sına bakarak ilk *Homo sapiens sapiens*'i bulmak için, bilim adamları "molekül saati" tekniğini kullanırlar: Bir milyon yılda, gelişigüzel mutasyonlarla, genomun % 2-4'ü değişiyor, bu insanların genomundaki değişme yüzdesine baki-

arak onların ortak atalarından kaç yıl önce ayrıldıkları bulunabilir.

Ama burada iş çetrefilleşiyor; çünkü bütün mutasyonlar aynı önemi taşımaz. Doğal seçilme, hücre görevlerini bozan mutasyonları yokeder; iyileşenleri devam ettirir. Bu şu demektir: evrim, geçmişimizdeki bazı izleri önlenemez bir biçimde siler; bazı izleri büyütür. o halde öyle mutasyonlar seçmeliyiz ki ne üstünlük sağlasınlar, ne de engel oluştursunlar.

Ayrıca Estella Poloni şöyle demektedir: "Mutasyon oranını değişmez varsaymak, bu işi doğru olamayacak kadar basitleştirmek demektir". Şu da var ki molekül saati, bütün türlerde aynı hızla çalışmamaktadır. Bu konuda Fransa Doğa Tarihi Ulusal Müzesi'nden Véronique Barrel şöyle demektedir: "Molekül saati kemiricilerde maymunlara göre çok daha hızlıdır. İnsanda hepsinden de yavaştır. Bu hız aynı tür içinde bile bir bireyden diğerine, bir genden ötekine, bir gen parçasından bir başka gen parçasına ve bir nükleotidden diğerine değişir".

Bununla birlikte Michael Hammer'in *Molecular Biology and Evolution* dergisinin Nisan 1998 sayısında yayımladığı makalede, Âdem'in 147 000 yıl önce yaşadığı bildirilmektedir. Araştırmacının kullandığı hesap kesin sonuç vermemiştir; bu sayı 68 000 ile 258 000 arasında olabilir. Peter Under-





Bugün yaşayan erkeklerin ortak atasını bulabilmek için, araştırmacılar dünyanın çok çeşitli bölgelerinde yaşayan insan gruplarından biraz kan veya birkaç saç teli alarak insan genomundaki çok küçük değişimleri incelediler. Haritadaki sarı daireler taranan insan gruplarını göstermektedir.

hill'e göreyse, Âdem 162 000 yıl önce yaşamıştır (bu sayı da 69 000 ile 316 000 arasında değişebilir). Birbirinden ayrı iki araştırmacı hemen hemen aynı sonuçlara vardığı için, bu çalışmaların ciddiyetinden kuşku duyulamaz. Ayrıca, fosillerin yaşını belirleme yöntemiyle de modern insanın atasının 100 000-120 000 yıl önce yaşadığı bulunmuştur; bu sayı genetik yöntemle bulunan sayılardan pek de uzak sayılmaz.

Havva'nın da bu yaşlarda olması beklenirdi. Havva 1987'de Kaliforniya'da Berkeley Üniversitesi'nden Allan Wilson ekibi tarafından bulundu. Bu araştırmacılar bu amaçla 147 kişide hücrenin enerji kaynağı olan mitokondriyal DNA'yı incelediler Mitokondriyal DNA kalıtım yoluyla yalnız anneden alınır ve bu nedenle genetik karışmalar dışında kalır. "Mitokondriyal Havva" yöntemi çok eleştirilmişti; Wilson yeterli sayıda denek kullanmadığı, soy ağacını yeteriz oluşturduğu ve sonuçları yorumlamada aceleci davrandığı için eleştiri almıştı. "Y kromozom Âdem"inin bulunuşu, bu gibi yöntemlerin doğruluğunu ortaya koymuştur.

"Dünya Cenneti"ni Arayış

Atamızın yaşadığı yeri, "Dünya Cenneti"ni, bulabilmek için, önce en eski nükleotid sırasının belirlenmesi gerekir (buna "atasal sıra" denmektedir). Bu nedenle çeşitli nükleotid sıraları ve bunların birinden diğerine geçmeyi sağlayan mutasyonlar araştırılmıştır. Bu gibi araştırmalarda "tutumluluk kuralı" uygulanır; en olası soyağacı, en basit olanıdır. En iyi yol en kısa yoldur kuralına evrim de uymuştur.

Peki, nükleotid sıralanışları içinde en yeni olanını en eski olanından nasıl

ayırt edeceğiz? Mutasyonların bir nükleotidden ötekine hangi yönde gittiğini nasıl bileceğiz? Hammer ve Underhill bunu başarmak için dahiyane bir yöntem kullandılar. İnsanlarda bulunmuş olan DNA nükleotid sıralarını, şempanzelerin Y kromozomundaki DNA nükleotid sıralarıyla karşılaştırdılar; insan ve şempanzelerin, Âdem'den daha eski olan, ortak bir ataları vardı; o halde insan nükleotid sıraları içinde, şempanzeninkine en çok benzeyeni en eski demekti! Böylece "atasal sıra" kolayca bulundu. Bunun için insanlarda dünya çapında bir "Y kromozomu DNA nükleotid sırası araştırması" yapıldı. Stanford Üniversitesi'nden profesör Luca Cavalli-Sforza'ya göre, insan grupları arasında nükleotid sırası bakımından çok az fark bulunmaktadır; bulunan farklar da genellikle niteliksel değil, nicelikselidir. Çok çeşitli insan gruplarının Y kromozomu DNA nükleotid sırası kıyaslandı. Belli nükleotid sıralarının toplumun ne kadarında tekrarladığı yüzde olarak ifade edildi. Örneğin Sri Lanka'luların % 68'inde bulunan bir nükleotid sıralanması, İngilizlerin ancak % 11'inde bulunuyordu.

Michael Hammer gösterdi ki, insanların soyağacında nükleotid sıralanması, genellikle "atasal sıralanma" denilen en eski diziliştten bir sonraki nükleotid sıralanmasıdır. Buna "türemiş sıralanma" denmektedir. Peter Underhill başka mutasyonları inceleyerek ay-



Kırmızı ağaç bugün yaşayan insanların hepsi aynı atadan geldiğini gösteriyor. Âdem, zamanının tek erkeği değildi; fakat Âdem'le çağdaş olan diğer erkeklerin soyları zaman içinde tükendi.

nı sonuca vardı. İki Amerikalı bundan *Homo sapiens sapiens*'in Afrika'da doğduğu sonucuna vardılar. Âdem'in sperm hücreleri, rastgele bir mutasyon geçirmiş ve "türemiş sıralanma" taşıyan bir oğulun doğmasına neden olmuştu. Âdem'in oğlunun soyundan gelenler daha sonra insanlığın beşiği olan Afrika'yı terk ederek dünyaya dağılmışlardır.

Michael Hammer atasal Y kromozomu taşıyan Afrikalıların yüzdesini belirlediğinde, Âdem'in soyundan gelenlerin Buşmenler olduğunu anladı. M. Hammer coşkuyla şöyle haykırmaktaydı: "Sudanlıların ancak % 5'i ve Habeşlerin ancak % 3'ü 'atasal sıralanma taşıırken Buşmenlerin % 20'si atasal sıralanma göstermektedir". Hammer, Buşmenlerin "Âdem'in oğulları" olduğuna emindir. Buşmen'ler, Âdem gibi Doğu Afrika'da doğup sonradan Güneş Afrika'ya bugünkü yerlerine göçetmişlerdir.

Peter Underhill diğer genetik öğeleri inceleyerek aynı sonuçlara varmıştır: Buşmen'lerin % 15'i, Sudanlıların ve Habeşlerinse ancak % 5-10'u "atasal sıralanma" taşımaktadır.

Bu iki çalışma "Afrika'dan Çıkış" varsayımını desteklemektedir; bu varsayım göre *Homo sapiens sapiens* Afrika'da doğmuş, sonra oradan diğer anakaralar göç ederek gittiği yerlerdeki eski *Homo sapiens*'lerle karışmıştır. Hammer'in çalışmaları bu çok basit modele bir yenilik eklemektedir: "Çalışmalarımız açıkça gösteriyor ki Afrika'dan dışarı doğru olan ilk göç dalgasından sonra, bu defa Asya'dan Afrika'ya doğru ikinci bir göç dalgası olmuştur. Asya'ya ilk gelen *Homo sapiens sapiens* erkekleri oradaki yerli kadınlara eş olmuştur. Bu birleşmelerden doğan çocuklar Afrika'ya geri dönmüştür. Afrika'da bugün görülen genetik çeşitlilik bu iki yönlü göçlerin sonucudur."

Hammer, Y kromozomu çalışmalarını, mitokondriyal DNA çalışmaları ve genomun diğer bölgelerini ilgilendiren araştırmalarla kıyaslayarak erkek ve kadınların Afrika'dan ayrı ayrı göçettiklerini yakında kanıtlayacağını ummaktadır. Hammer'e göre erkekler bir arada uzun mesafeler, kadınlarsa bir arada daha kısa mesafeler göç ederek diğer gruplarla birleşmişlerdir.

Science et Vie, Nisan 1998
Çeviri: Selçuk Alsan