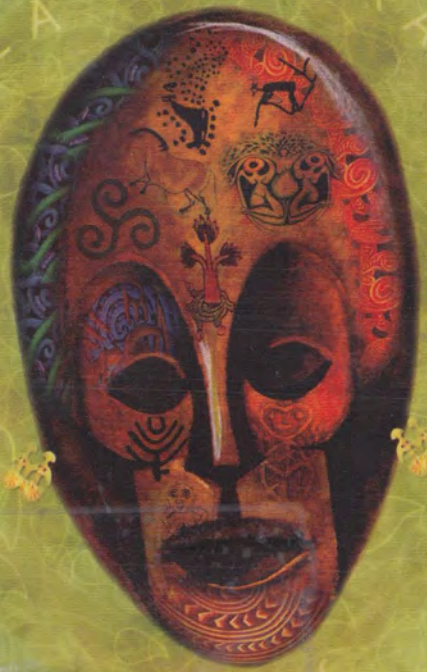
Havva'nın Yedi Kızı

Bryan Sykes
Türkçesi: Güniz Büyüktür

HELENA
URSULA
KATRINE
XENIA
JASMINE
VELDA



Mitokondriyal DNA'mız bizi binlerce yıl önce yaşayan akrabalarımızla nasıl buluşturuyor?

Çitlembik
inceleme

HAVVA'NIN YEDİ KIZI

Bryan Sykes: Oxford Üniversitesi'nde İnsan Genetiği profesörü olan Sykes'ın bilimsel kariyeri çarpıcı başarı öyküleriyle dolu. Arkeolojik kalıntılardan DNA elde edilmesine ilişkin ilk bilimsel makaleyi yayımlayan Sykes, Buz Adam Ötzi ve Çedar Adam gibi ünlü cesetlerden DNA elde etmesiyle uluslararası üne kavuştu. Daha sonra *mitokondriyal DNA* çalışmaları üzerine yoğunlaştı ve ekibiyle birlikte, sadece anneden aktarılabilen bu DNA'ları karşılaştırarak insanın bugüne dek ulaşılmış en uzun soyağacını elde etti. Avrupalıların kökeni üzerine yürüttüğü, bu kitaba da kaynak oluşturan araştırmaların ardından Sykes şimdi de Japonların köklerininizini sürüyor. Herkesin anlayabileceği popüler bilim kitapları yazan genetikçi Bryan Sykes, televizyon muhabiri ve parlamento bilim danışmanı kimlikleriyle de tanınıyor.

© Çitlembik Yayınları, Ocak 2007
© Prof. Bryan Sykes, 2001

Bu kitabın Türkçe hakları Akçalı Telif Hakları Ajansı aracılığıyla alınmıştır.
Özgün Adı: *The Seven Daughters Of Eve*

Yayına Hazırlayan: Defne Orhun
Türkçesi: Güniz Büyüktür, Adnan Tonguç
Redaksiyon: Deniz Öztok
Kapak Çizimi: Başak Karafakı
Kapak Tasarımı: Jeannine Gray
Sayfa Düzeni: Gönül Göner
Harita: David Atkinson

Baskı ve Cilt: Ayhan Matbaası
Yüzyıl Mahallesi Matbaacılar Sitesi
5. Cadde No:47 Bağcılar/İstanbul
Tel: (0212) 6290165

ISBN: 978-9944-424-13-4

Şeyh Bender Sokak 18/5 Asmalımescit Tünel 80050 İstanbul
Tel: 0 212 292 30 32 / 252 31 63 Fax: 0 212 293 34 66
www.citlembik.com.tr / kitap@citlembik.com.tr

HAVVA'NIN YEDİ KIZI

BRYAN SYKES

Türkçesi:

Güniz Büyüktür
Adnan Tonguç



Çitlembik Yayınları 114

Anneme

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR 9

ÖNSÖZ 15

TÜRKÇE BASKIYA ÖNSÖZ 17

1 Buz Adam'ın Dorset'teki akrabası 23

2 DNA nedir, neye yarar? 42

3 Kan gruplarından genlere 52

4 Özel ulak 73

5 Çar ve ben 85

6 Pasifik muamması 101

7 En büyük seyyahlar 119

8 İlk Avrupalılar 132

9 Son Neandertal 140

10 Avcılar ve çiftçiler 155

11 Hoş değil 170

12 Çedar Adam anlatıyor 193

13 Adem de partiye katılıyor 209
14 Yedi kız çocuğu 219
15 Ursula 225
16 Xenia 235
17 Helena 242
18 Velda 255
19 Tara 264
20 Katrine 273
21 Jasmine 281
22 Dünya 292
23 Benlik duygusu 308
DİZİN 319

TEŞEKKÜR

Bu kitap birçok kişiye minnet borçludur. Bir an için bile, kitaptaki verilerin tümünü kendi laboratuvarımda tek başıma elde ettiğimi düşünmeyin. Çağdaş ilmin temelinde takım çalışması yatar ve bu bakımdan ben, laboratuvarımda yıllar boyunca çok değerli araştırmacıların çalışmış olması nedeniyle kendimi çok şanslı sayıyorum. Birlikte çalıştığımız araştırmacıların hepsi bu hikâyenin yaratılmasına farklı yönlerden katkıda bulundular. Özellikle Martin Richards, Vincent Macaulay, Kate Bendall, Kate Smalley, Jill Bailey, Isabelle Coulson, Eileen Hickey, Emilce Vega, Catherine Irven, Linda Ferguson, Andrew Lieboff, Jacob Low-Beer ve Chris Tomkins'e teşekkür etmek isterim. Oxford'da, Radyokarbon Hızlandırma Birimi'nden Robert Hedges'a, bu kitabı yazmaya başlamam için beni teşvik ettiği için; zamanında Oxford'daki fakültelerin çoğunda görev yapmış olan William James'a, çalışmalarım süresince bana ilham kaynağı olan önerileri için; ve Londra Natural History Museum'dan Chris Stringer'a koruması altında olan fosil örneklerini delmeme izin verdiği için özellikle müteşekkirim. Antik dönemler konusunda bana öğrettiklerinden ötürü Clive Gamble'a ayrıca teşekkür ederim. Profesör Sir David Weatherall'a, Oxford'daki Moleküler Tıp Enstitüsü'nde böylesine olağandışı ve görünüşte anlamsız

olan bir araştırmayı yaparken yalnız hoşgörü gösterdiği için değil, beni cesaretlendirdiği için de minnettarım.

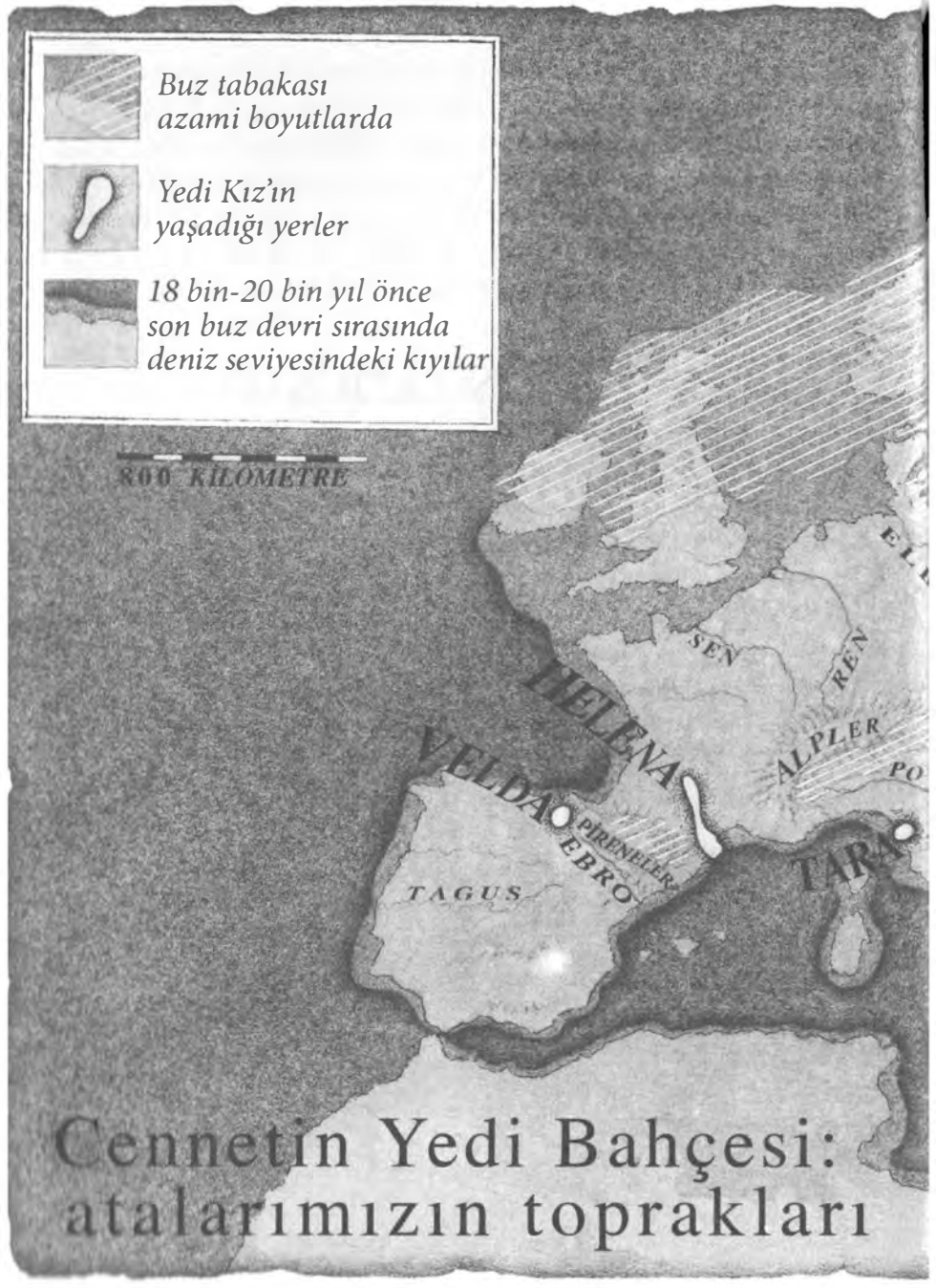
Öte yandan, benim araştırma ekibimin dünyada bu yönde araştırma yapan yegâne ekip olduğunu düşünebilirsiniz. Bu kesinlikle doğru değil ve bu kitapta yer alan hiçbir cümle, Luca Cavalli-Sforza, Alberto Piazza, Walter Bodmer, rahmetli Allan Wilson, Svante Paabo, Mark Stoneking, Rebecca Cann, Douglas Wallace, Antonio Torroni, Mark Jobling, Peter Underhill ile diğer birçok araştırmacının öncü çalışmaları olmaksızın yazılamazdı. Sizlerin de kitabı okurken göreceğiniz gibi, hepimiz her zaman aynı fikirde olmayabiliriz, ancak onlar ve onlar gibileri olmasaydı yaptığım bu yolculuk çok daha zor ve verimsiz geçerdi.

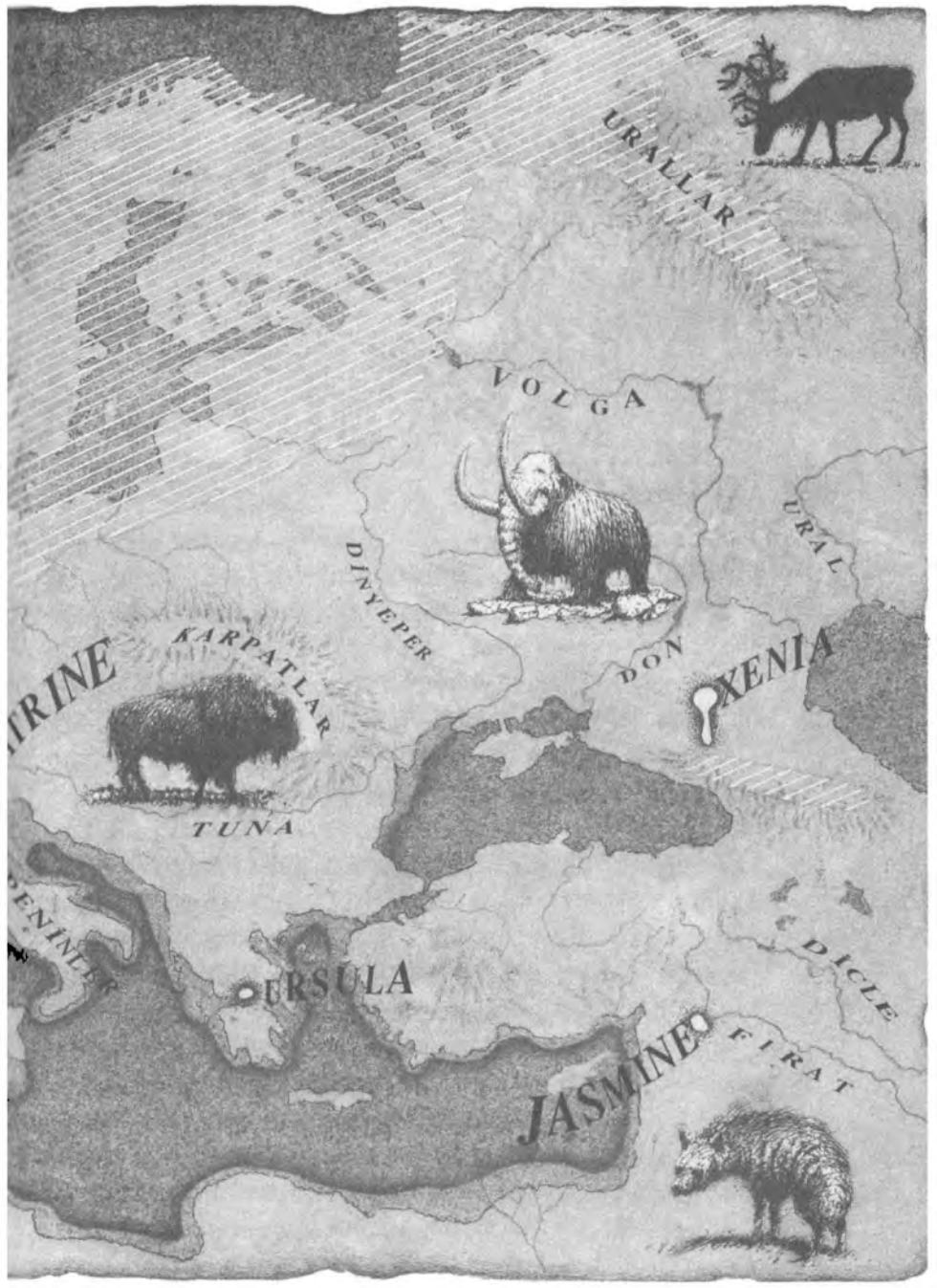
Bu hikâyenin basılmasında dört kişi hayati rol oynadı. Editörüm Sally Gaminara'nın sessiz profesyonelliği ve temsilcim Luigi Bonomi'nin bulaşıcı coşkusu bu işe devam etmekte beni yüreklendirdi. Bunların yanı sıra, editörüm Gillian Bromley'in hiçbir kusuru gözden kaçırmayan kontrollerine ve aceleyle yazdığım notları çok az yazara nasip olan bir sabırla dizen Julie Sheppard'ın yardımlarına minnettarım.

Bana DNA örneği vererek genetik geçmişlerine göz atmamı kabul eden binlerce gönüllüye de minnet borcum var. Onlar olmasa benim de anlatacak bir hikâyem olmazdı. Bu noktada bazı isimler değiştirildi. Özel ilgi ve yardımları için Cook Adaları'ndan Rarotonga halkına ve idarecilerine ve bu adada kaldığım sürece gösterdiği misafirperverlikten dolayı Malcolm Laxton-Blinkhorn'a müteşekkirim. Ve son olarak, Janis, Jay, Sue ve o zamanlar sadece bir cenin olan oğlum Richard'a bu yolda benimle yürüdükleri için teşekkür ederim.

B. S.

HAVVA'NIN YEDİ KIZI


Buz tabakası
azami boyutlarda
Yedi Kız'ın
yaşadığı yerler
18 bin-20 bin yıl önce
son buz devri sırasında
deniz seviyesindeki kıyılar
800 KİLOMETRE
SEN
REN
ALPLER
HELENA
VELDA
PİRENELER
EBRO
TAGUS
TARA
Cennetin Yedi Bahçesi:
atalarımızın toprakları


URALLAR
VOLGA
URAL
DINYEPER
DON
KARPATLAR
XENIA
TUNA
DICLE
FIRAT
URSULA
JASMINE

ÖNSÖZ

Ben nereden geliyorum?

Kimbilir bu soruyu kendinize kaç kere sormuşsunuzdur? Anne-babamızı, hatta dedelerimizi tanıyor olabiliriz, ancak daha gerilere gitmeye çalıştığımızda, birçoğumuz, takip ettiğimiz izin sisler arasında kaybolduğunu görürüz. Ancak hepimiz, vücudumuzdaki her hücrede atalarımızdan gelen bir mesaj taşırız. Bu mesaj, DNA'mızda, yani nesilden nesle aktarılan genetik unsurlarımızda saklıdır. DNA'nın içinde yalnızca bireysel hikâyemiz değil, insan ırkının bütün hikâyesi kayıtlıdır. Bu hikâye, genetik teknolojisi alanındaki son gelişmeler sayesinde artık açıklığa kavuşmaktadır. Nihayet, geçmişten gelen bu mesajları anlamaya başlayabilecek duruma geldik. DNA'mız eski bir parşömen gibi solmuyor ya da uzun zaman önce ölmüş bir cengâverin yeraltındaki kılıcı gibi paslanmıyor. Rüzgâr ve yağmur onu aşındıramıyor; ateş ve zelzele onu parçalayıp ufalayamıyor. Hepimizin arasında yaşayan, ta eski zamanlardan gelen bir seyyah o.

Bu kitap, genetik biliminin açıkladığı şekliyle dünya tarihi hakkındadır. Türümüzün, yani *Homo sapiens*'in tarihinin genlerimize kayıtlı olduğunu ve bu tarihin çok gerilere, ilk yazılı

belgelerin ya da taş yazıtların aktardığı dönemlerden bile çok öncesine gittiğini göstermektedir. Bu genler, 100 bin yıldan da önce başlamış olan ve en son kısımları hepimizin hücrelerinde saklı duran bir hikâyeyi anlatmaktadır.

Bu aynı zamanda benim de hikâyem. Halen faal olarak çalışan bir biliminsanı olarak, bu günleri görebildiğim ve modern genetik biliminin mümkün kıldığı geçmişe doğru bu harikulade seyahate aktif bir şekilde katılabildiğim için kendimi çok şanslı addediyorum. Binlerce yıllık iskeletlerde DNA bulmuş, sonra arkadaşlarımda da aynı genlerin bulunduğunu görmüştüm. Daha da ilginci, hepimizin, annelerimiz vasıtasıyla, on binlerce yıl önce yaşamış birkaç kadından türemiş olduğumuzu keşfettim.

Bu kitap boyunca, bu keşiflerin perde arkasında yatan, öncü nitelikteki araştırmaların getirdiği heyecan ve üzüntüleri sizlere aktaracağım. Bu sayfalarda, bir genetik laboratuvarında aslında neler olup bittiğini göreceksiniz. Hayatın her alanında olduğu gibi, bilimin de iyi ve kötü günleri, kahramanları ve kötü adamları var.

TÜRKÇE BASKIYA ÖNSÖZ

Bir gün birkaç saat hoşça vakit geçirdiğiniz ve size çok sevimli gelen bir kişiyle anne ya da baba tarafından ortak bir atanız bulunabileceğini hiç düşündünüz mü? Ben düşündüm.

Anneannemin annesi olan büyükannemi tanıma şansım oldu. Anneannemin kız kardeşlerini ve onların çocuklarını da biliyorum. Torunların ve torun çocuklarının arasında ise, varlıklarını bilsem de hiç tanışmadıklarımın sayısı oldukça fazla. Birkaç nesil sonra, ailemde aynı büyükannenin soyundan gelen iki kişi, belki de bu durumun farkına hiç varmadan arkadaş olabilecekler ya da aynı işyerinde çalışabilecekler.

Hatta biraz daha ileri giderek, yukarıdaki soruyu, acaba Fatih Sultan Mehmet, Rus Çarı Romanov ya da İngiltere Kraliçesi II. Elizabeth ile ortak bir atamız olabir mi diye de sorabilirsiniz. Bu soruyu yüksek sesle sorarsanız, eminim etrafınızdakilerin size şüphe ve endişe dolu bakışlarla baktığını fark edeceksiniz. Oysa ki bu tür soruları sormanın hiç de delilik işareti olmadığını bu kitabı okuyunca daha iyi anlayacaksınız.

İnsanların büyük bir bölümü, normal dışı olarak nitelendirilmelerine neden olacak sorular sormasalar da, ilk insanların nerede doğup nerede yaşadıkları, sonra dünyanın çeşitli

bölgelerine nasıl dağıldıkları, hangi göç yollarını takip ettikleri, bu göçler sırasında başlarına neler geldiği, karşılaştıkları diğer yerleşik ya da göçebe düzendeki kavimlerle ne kadar karıştıkları gibi sorular sormayı sürdürdüler. Amerika'da yaşayan yerli halkın kullandığı bazı kilim ya da kumaş desenleri, İnka, Maya ve Aztek uygarlıklarına ait kalıntılar bizi heyecanlandırdı. Uzun yıllar önce yaşamış bu toplumların bireyleri ile Anadolu topraklarında yaşayan bizlerin bir şekilde akrabalık ilişkilerimizin olup olmadığı ise bir soru olarak akıllarda kaldı. Hatta zaman zaman bu benzerlikleri açıklayabilmek için yapılan antropolojik çalışmalar ve ileri sürülen tezler günlük gazete sayfalarında da yer aldı. Bundan çeyrek asır önce ise bütün bu soruların cevabının bir tek molekülün, canlılık için gerekli tüm kalıtsal bilgilerin kaydedilip saklandığı DNA molekülünün analizi ile verilebileceğini tahmin etmek hiç de kolay değildi. Bu ancak, bir bilimkurgu filminin ya da kitabının konusu olabilirdi.

Watson ve Crick tarafından 1953 yılında, DNA'nın birbirini tümleyen baz çiftleri ile tutunan iki zincirden oluşan çift sarmal yapısının ortaya konulması, genetik biliminde en önemli kilometre taşlarından birini oluşturdu. Mutasyonların, DNA molekülünü oluşturan dört bazın (nükleotidin) diziliş sırasında oluşan değişiklikler olduğunun ve bu değişiklikleri içeren DNA parçalarının kendilerine özgü bir tarihi, bir geçmişi bulunduğunun gözlenmesi, türlerin tarihinin anlaşılmasına giden yolu açtı. Yaşayan ya da on binlerce yıl önce yaşamış olan insanlarda aynı değişiklikleri içeren DNA parçacıklarının bulunabildiğinin saptanması ise, ortak atalarımız konusunda önemli ipuçlarına bu yaklaşımla ulaşılabileceğini hissettirdi.

Bu konudaki çalışmaların giderek artmasını, bir tek hücreden bile elde edilebilen DNA moleküllerinin bazı bölümlerinin laboratuvar koşullarında, bir deney tüpü içinde bir milyon kez çoğaltılmasına olanak sağlayan polimeraz zincir

reaksiyonunun (PCR) ve otomatik hızlı DNA dizi analiz tekniklerinin gelişimine borçluyuz. Bu teknolojiler ilk uygulama alanlarını, orak hücre anemisi, talesemi gibi tek genden kaynaklanan hastalıkların moleküler mekanizmalarının aydınlatılmasında ve doğal olarak bu hastalıkların doğum öncesi tanılarının geliştirilip uygulanmasında buldu. Öte yandan, bu hastalıklara neden olan belirli mutasyonların, değişik coğrafyalarda yaşayan kişilerde daha sık gözlendiği ve görülme sıklığının toplumlar arasında farklılık gösterdiği saptandı. Ayrıca belirli mutasyonların bazı ırk ya da etnik gruplarda çok daha sık gözlenmesiyle, bu tür çalışmaların ırk, etnik köken ve toplumların tarihi ve göçleri konusunda önemli ipuçları oluşturabileceği konusu tartışılmaya başlandı.

İnsanlık tarihinin en iddialı projesi olarak tanımlanan ve bitirilmesi öngörülen tarihten en az iki yıl önce, 14 Nisan 2003 tarihinde tamamlanan insan genom projesi kapsamında, tüm insanlığın ortak mirası olan ve insanın tüm kalıtsal bilgisini içeren DNA molekülünün nükleotid dizisi saptandı. Yaşayan insanların DNA'larının birbirleriyle yüzde 99.9 oranında benzerlik gösterdiği belirlendi.* Bugün bizi tür ya da birey olarak benzersiz kılan farklılıkların ise, DNA üzerinde belirli bölgelerde bloklar halinde kümelendiği ve her bireyin genomunun bu blokların bir mozaiği olduğunu düşünmenin daha doğru bir yaklaşım olacağı öne sürülmektedir.** İçinde bu değişiklikleri barındıran her bloğun belirli bir tarihi/geçmişi olduğu ve bir grup çağdaş birey tarafından atalarından kalıtıldığı bilinmektedir. Afrikalıların Avrupa ve Asyalılara göre kendi içlerinde daha fazla farklılık gösterdiği saptanmıştır ve bu bulgu, bugün başka kıtalarda yaşayan toplum-

* Bkz. www.genome.gov. Ayrıca bkz., ABD Ulusal İnsan Genom Araştırma Enstitüsü adına Collins F. Green E. D., Guttmacher A. E. ve Guyer M. S.:(2003) **A Vision for the Future of Genomics Research,** *Nature* 422, s. 835-847.

** Paabo S.: **The Mosaic that is our Genome** (2003) *Nature* 421, s. 409-412.

ların kökeninin 50 bin ila 200 bin yıl önce Afrika'da yaşayan 10 bin nüfuslu bir topluluktan kaynaklandığı bilgisine kanıt oluşturmaktadır.*

Modern genetik ve moleküler biyoloji teknik ve yaklaşımlarının antropolojideki uygulamaları, moleküler antropoloji olarak adlandırılan yeni bir bilim alanının doğmasına ve gelişmesine neden olmuştur. İnsanlık tarihini, göçleri, ırk, köken ve toplumların oluşumunu anlamak amacıyla yapılan çalışmalar, insan genomunun, özellikle yeniden yapılanmanın hiç olmadığı düşünülen bir bölgesi üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu bölgelerden birisi, sadece anne tarafından kalıtılan, hücrede enerji üretiminde işlevi bulunan mitokondri genomunda, diğeri ise sadece baba tarafından kalıtılan Y kromozomu üzerinde bulunmaktadır.

İnsanlık tarihinde çok önemli bir rol oynayan, farklı zamanlarda çeşitli toplumların göç dalgalarına sahne olan, Türk ve Türk kökenli toplumların yaşamakta olduğu Orta ve Güneybatı Asya koridoru üzerindeki yerleşik toplumları içeren çok geniş çaplı bir uluslararası çalışmada, mitokondriyal DNA (mtDNA) ve Y kromozomu analizi birlikte kullanılmıştır. Elde edilen bulguların ileri istatistiksel yöntemlerle yorumlanması ve karşılaştırmalı analizi sonucu, İndus vadisinin batısında yaşayan Türklerin de dahil olduğu toplumlarda Batı Avrasya, Orta Asya'da yaşayan toplumlarda ise Doğu Avrasya ve Güney Asya kaynaklı genetik elementlerin varlığı saptanmıştır. Bu bulgular, farklı fiziksel antropolojik özellikler gösteren toplumların yaşadığı ve çeşitli dil ailelerinin birlikte varlıklarını sürdürdükleri bu bölgenin karmaşık genetik ve demografik tarihine ışık tutar niteliktedir.** Yine benzer yaklaşım-

* Yu N. ve diğerleri: **Larger Genetic Differences within Africans than between Africans and Eurasians** (2002) *Genetics* 161, s. 269-274.

** Quintana-Murci L. ve diğerleri: **Where West Meets East: The Complex mtDNA Landscape of the Southwest and Central Asian Corridor** (2004) *Am. J. Hum. Genet* 74.

ların kullanıldığı bir başka çalışmada, bugün Norveç, İsveç, Finlandiya'nın kuzey bölgeleriyle Rusya'nın Kola yarımadasında yaşayan Laponların, daha önce düşünüldüğü gibi Sibirya ve Doğu Avrupa kökenli değil, daha ziyade Batı ve Orta Avrupa kökenli oldukları saptanmıştır. Ayrıca toplumların dilleri ile genetik altyapıları arasında doğrudan ve çok kuvvetli bir ilişki bulunmadığı da öne sürülmektedir.*

Son on yılda mitokondriyal DNA'sı hakkında yürütülen çalışmalar, geniş bir zaman dilimi göz önüne alındığında Asya ve Avrupa'da yaşayan tüm bireylerin anne tarafından bir noktada birleştiğini ve tüm bireylerin, anneleri ortak olan çok az sayıdaki kümeden birinin üyesi olduğunu göstermektedir. Avrupa'da yedi, Amerika'da dört ve Japonya'da dokuz farklı grubun saptandığı bu çalışmada, tüm kümelerdeki ortak annelerin ve tabii dolayısıyla bugün dünya üzerinde yaşayan tüm bireylerin, bundan 150 bin ila 200 bin yıl önce yaşamış, "Mitokondriyal Havva" olarak adlandırılan ortak bir anneleri olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Bryan Sykes, Oxford Üniversitesi Moleküler Tıp Enstitüsü'nde insan genetiği alanında profesör, aynı zamanda, talep eden kişilerin kişisel kökenlerini belirli bir ücret karşılığında belirleyen "Oxford Ancestors" isimli şirketin kurucusu. "Havva'nın Yedi Kızı" isimli kitabının ilk iki bölümünde moleküler antropolojinin gelişimi ve bu alanda mitokondriyal DNA analizi ve diğer yöntemler kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaları ilginç örnekler vererek, herkesin anlayabileceği bir dil kullanarak, bir polisiye roman tadında anlatıyor bizlere... Benim kişisel olarak daha az ilgiyle okuduğum son bölümde ise, günümüzden 10 bin ila 45 bin yıl önce yaşamış olan yedi kadının bir parça bilimkurgusal nitelik taşıyan öyküleri yer alıyor.

* Tambets K. ve diğerleri: **The Western and Eastern Roots of the Saami- The Story of the Genetic 'Outliers' Told by Mitochondrial DNA and Y Chromosomes** (2004) *Am J Hum Genet* 74, s. 661-682.

Okuması son derece keyifli olan bu kitabın, o zamana kadar pek kabul görmemiş bir hipotezi kanıtlamak için yaşanan bir bilimsel serüveni anlatıyor olması, kitabın en ilginç yanlarından biri bence. Ve tabii ki Bryan Sykes ve diğer araştırmacıların mitokondriyal DNA'sı ve Y kromozomu üzerindeki çalışmalarının sonuçları, ırk ve etnik kökenin hiçbir önemi olmadığını ve yaşayan tüm insanların hem anne, hem de baba tarafından bakıldığında, ortak bir ataya sahip olduğunu göstermesi bakımından son derece önemli. Yine de bu kitabı okurken, insan genom projesinin tamamlanması sonucu DNA dizisi belirlenen ve tümünün henüz işlevi bilinmese de varlığı bilinen yaklaşık 30 bin gen ya da gendışı DNA bölgeleri hakkındaki uluslararası çalışmaların sonuçlarının bu konuya yeni bir boyut katabileceğini bilmekte yarar var.

Arkeolojik bulgularla birleştirildiğinde, insanlığın evrimi, göçler gibi konularda bize önemli ipuçları sağlayan moleküler antropolojiyi herkesin anlayabileceği bir dil kullanarak bizlere bir masal tadında ileten Bryan Sykes'a ve bu kitabı dilimize kazandıran Prof. Dr. Güniz Büyüktür'e en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Betül Kırdar
28 Ekim 2004

1

BUZ ADAM'IN DORSET'TEKİ AKRABASI

19 Eylül 1991 Perşembe günü, Almanya'nın Nürnberg kentinden gelen iki deneyimli dağcı Erika ve Helmut Simon, İtalyan Alplerinde geçirdikleri trekking tatilinin sonuna yaklaşmışlardı. O gece, bir dağ kulübesinde, önceden programlarında olmayan bir mola vermişler, arabalarını bıraktıkları yere ertesi sabah dönmeyi kararlaştırmışlardı. Sabahleyin kalktıklarında öyle parlak ve güneşli bir hava vardı ki, geri dönmekten vazgeçip 3516 metre yüksekliğindeki Finailspitze'ye tırmanmaya karar verdiler. Günün sonunda, sırt çantalarını almak için kulübelerine dönerken ana patikadan ayrılıp, kısmen erimekte olan buzlarla dolu ufak bir dere boyunca yürümeye başladılar. İşte orada, buzlara gömülü çıplak bir erkek cesediyle karşılaştılar.

Dehşet verici olsa da, bu tür keşifler, Alplerin yüksek kısımlarında pek de olağandışı değildir; öyle ki, Simonlar da ilk başta, bunun belki 10 ila 20 yıl önce burada çukura düşmüş olan bir dağcının cesedi olabileceğini düşündüler. Ertesi gün iki başka dağcı gelerek cesedi dikkatle inceledi. Cesedin ya-

kınında buldukları bir baltanın çok eski tipte olduğunu hayretle fark eden de onlar oldu. Baltaya bakılırsa, bu kaza çok uzun yıllar önce gerçekleşmiş olmalıydı. Olaydan haberdar edilen polis, kayıp dağcılarla ilgili geriye dönük bir araştırma yaptığında, ilk başta cesedin bölgede 1941 yılında kaybolmuş olan Veronalı profesör Carlo Capsoni'ye ait olabileceğini düşündü. Ancak birkaç gün sonra, bunun çağımıza ait bir ölüm olayına benzemediği herkes tarafından hayretle fark edildi. Balta, tarih öncesine ait bir alete benziyordu. Aynı zamanda, cesedin yakınında huş ağacı kabuğundan yapılmış bir kap da bulunmuştu. Bu ceset onlarca veya yüzlerce yıl değil, binlerce yıl öncesine ait olmalıydı; ve bu olay uluslararası öneme sahip arkeolojik bir buluntu haline dönüştü.

O zamandan beri "Buz Adam" olarak bahsedilen bu adamın kurumuş ve bozulmuş cesedi, Avusturya'nın Innsbruck kentindeki Adli Tıp Enstitüsü'ne gönderilip orada dondurularak korumaya alınmış, daha sonra bu eşsiz buluntu uluslararası biliminsanlarından oluşan bir heyet tarafından ayrıntılı bir şekilde incelenmeye başlamıştı. İnsan kemiğinden DNA elde etmeyi başaran ilk grup olan Oxford'daki araştırma ekibim de, Buz Adam'dan DNA elde etmek üzere çağırılmıştı. Bu tür heyecan verici keşiflere katılmanın dayanılmaz cazibesi, genetik tıp kariyerimi bırakıp, bazı meslektaşlarımın garip ve hatta eksantrik bularak verimsiz olduğuna ve bir işe yaramayacağına inandığı, tamamen yepyeni bir bilim dalı olan bu alana yönelmeme neden oldu.

Arkeolojik kalıntılar arasında bulunan ufak radyoaktif karbon taneciklerinin bozulma derecelerini ölçmeye dayanan karbon tarihleme yöntemi Buz Adam'ın gerçekten çok yaşlı olduğunu kanıtlamıştı. Cesedin yaşı, yaklaşık olarak 5000 ila 5350 olarak belirlenmişti. O zamana kadar incelemiş olduğum insan kalıntıları ile karşılaştırıldığında bu tarih çok geçmişe işaret ediyordu. Ama ben yine de iyi bir sonuç alacağımızı

ümit ediyordum. Ceset, DNA'yı yavaş yavaş olsa bile nihayetinde kesin olarak ortadan kaldıran su ve oksijenin ulaşamayacağı bir şekilde, derin dondurulmuş bir durumda korunmuştu. İncelemek üzere cesetten aldığımız örneği, patolojik incelemelerde kullanılan ufak, vidalı bir kavanoza koyduk. Çok basit bir görünümü vardı; bir tür gri lapa. O zamanlar asistanım olan Martin Richards ile birlikte kavanozu açıp incelediğimizde deri ve kemik parçacıkları içerdiğini gördük. Görünüşü pek bir şeye benzemese de, çürümeye başladığını gösteren hiçbir işaret yoktu. Ümit ve şevkle çalışmaya başlayabilirdik. Oxford'daki laboratuvarımıza dönüp, bu kemik parçacıklarına daha önce benzer örneklerde kullandığımız DNA elde etme sürecini uyguladığımızda gerçekten bol miktarda DNA bulunduğunu gördük.

Araştırmamızın sonuçları daha sonra, ABD'nin en önemli bilim dergisi *Science*'da yayımlandı. Doğruyu söylemek gerekirse, çalışmalarımızın en önemli sonucu cesette DNA bulmuş olmamız değildi; bu artık sıradan bir yöntem haline gelmişti. Önemli olan, bu DNA'nın Münih'teki bir araştırma grubunun bulduğu bir DNA ile aynı olmasıydı. Böylece, cesedin halen hayatta olan Avrupalılar ile aynı DNA'ya sahip olduğunu tespit ederek, bu kişinin de Avrupalı olduğunu kanıtlamış oluyorduk. Bu size şaşılacak bir olay gibi gelmeyebilir; ancak o zamanlar, Güney Amerika'dan getirilmiş bir mumyanın dere yatağına yerleştirilmesi gibi bir numarayla karşı karşıya olup olmadığımızı tam olarak bilemiyorduk. Güney Peru ve Kuzey Şili'deki Atacama Çölü'nde derin olmayan gömülerde, soğuk ve çok kuru hava sayesinde bozulmadan kalabilen yüzlerce ceset bulunmuştu. Kafa karıştırmak için oralardan bir ceset bulup getirmek hiç de zor değildi. Avrupa'nın çok daha nemli olan havası, cesetlerin hızla iskelete dönüşmesine neden oluyordu. Şayet burada bir oyun oynanmışsa, o zaman cesedin başka bir yerden ve büyük bir ihtimalle de Güney Amerika'dan getiril-

miş olması mümkün olabilecekti. Bu tür kuşkular size abartılı görünebilir, fakat böyle olaylara daha önce rastlanmıştır. Piltdown Adamı'nı hatırlayın. Berbat bir şöhrete sahip olan bu fosil, 1912 yılında İngiltere'nin Sussex bölgesinde bir çakıl ocağında "keşfedilmişti". Maymuna benzeyen bir çenesi ve insana benzeyen bir kafatası vardı. Zamanında, uzun yıllardır kanıtlanmaya çalışılan, insan ile goril, şempanze ve orangutan gibi cüsseli maymunlar arasındaki "eksik halka"nın örneği olarak ilan edilmişti. Ancak, Buz Adam'ın yaşını belirlemek için kullandığımız radyokarbon analizinin 1953 yılında uygulanması sonucu, Piltdown kafatasının kesin olarak çağımıza ait olduğu anlaşılmıştı. Bu oyunu oynayan veya oynayanlar hiçbir zaman ortaya çıkarılamadı, ancak olay çok basitti. Bir maymunun çenesi bir insan kafatasının altına yapıştırılmış ve kimyasal maddeler kullanılarak çok daha eski bir görünüme kavuşturulmuştu. Piltdown Adamı'nın gölgesi günümüze dek uzandığından, herkesin içinde Buz Adam'ın da bir hile olabileceği korkusu vardı.

Basın, araştırma sonuçlarımızın yayımlanmasından sonra bize Buz Adam hakkında sorular yöneltmeye başladı ve ben de Buz Adam'ın Avrupalı olduğunu nasıl kanıtladığımızı açıklamak zorunda kaldım. Yine bir numarayla karşı karşıya olsaydık, DNA bize bunu gösterecekti. Böyle bir durumda cesetten elde ettiğimiz DNA Avrupalıların değil, Güney Amerikalıların DNA'sı ile aynı olacaktı. Bu konuda en temel soru *Sunday Times* muhabiri Lois Rogers'tan geldi:

"Çağdaş Avrupalılarda da tıpatıp aynı DNA'yı bulduğunuzu söylüyorsunuz. Peki bu Avrupalılar kimler acaba?" Soruyu sorarkenki ses tonu, yanıtı gayet iyi bildiğimi düşündüğünü ve hemen açıklamamı beklediğini ifade ediyordu.

"Kim derken ne demek istiyorsunuz? Avrupa'nın her köşesinden DNA örnekleri topladık."

"Evet, ama kimlerden?" diye ısrar etti Lois.

"En ufak bir fikrim yok. Örnekleri aldığımız kişilerin kimliklerini özel bir dosyada saklıyoruz ve bu örnekleri kişilerin gizlilik haklarını kesinlikle korumak şartıyla topluyoruz."

Lois'le konuşmamız sona erdikten sonra Buz Adam'a uyan örneklerin hangisi olduğunu görme merakı ile bilgisayarımı açtım. Uyan örnek LAB 2803 olarak tanımlanmıştı ve "LAB" kodu bunun laboratuvarda çalışan birine veya bir tanıdığa ait olduğunu belirtiyordu. Bu kodun kime ait olduğunu araştırdım ve cevaba ulaştığımda ne kadar şanslı olduğuma inanamadım.

LAB 2803 Marie Moseley'di ve LAB 2803'ün DNA'sı Buz Adam'ınki ile tıpatıp aynıydı. Buna göre; ilerideki bölümlerde ayrıntılı olarak açıklayacağım nedenlerden ötürü, Marie ile Buz Adam'ın annesi arasında 5000 yıl boyunca kesintiye uğramamış genetik bir bağın bulunması gerekiyordu ve bu bağ DNA'da bütünüyle kayıtlıydı.

İrlandalı bir arkadaşım olan Marie, İngiltere'nin güneyinde, Bournemouth'un hemen dışında oturmakta ve yönetim danışmanlığı yapmaktadır. Kendisi bir biliminsanı olmasa da, genetik konusundaki dinmeyen merakı nedeniyle, iki yıl önce bilim uğruna uzun kızıl saçlarından iki tel vermişti bize. Düşüncelerini rahatça dile getirebilen, canayakın ve zeki biri olan Marie'nin bu şöhretin üstesinden kolayca geleceğinden emindim. Onu arayıp da adını *Sunday Times*'a verip veremeyeceğimi sorduğumda hiç düşünmeden olumlu cevap verdi. Bir hafta sonra gazetede, kendisi hakkında "Buz Adam'ın Akrabası Dorset'te Bulundu" başlıklı bir makale yayımlandı.

Bunu takip eden birkaç hafta içinde Marie uluslararası şöhrete ulaştı. O günlerde atılan manşetler arasında en çok hoşuma giden *Irish Times*'ınki olmuştu. *Irish Times* muhabiri, Marie'ye şöhretli atasından herhangi bir miras kalıp kalmadığını sormuştu. Marie hiçbir miras kalmadığını söyleme gafletinde bulununca, haberin başlığı "Buz Adam İçimizden Birini Bournemouth'ta Beş Parasız Bıraktı" şeklinde atılmıştı.

Bu olayın en garip ve ilk bakışta şaşırtıcı gelen yönü ise, Marie'nin Buz Adam'a karşı bazı hisler beslemeye başlamasıydı. Marie, cesedin buzlar arasından derin dondurucuya, oradan otopsi odasına taşınırken, ellenip incelenirken, yarılırken ve parçaları kesilirken çekilmiş fotoğraflarını görmüştü. Buz Adam onun gözünde, gazete ve televizyonlarda fotoğraflarını gördüğü, adı sanı belli olmayan bir yaratık olmaktan çıkıp gerçek bir insan ve akraba –ki gerçekten de öyleydi– haline gelmişti.

Marie'nin bu adamla arasında hissetmeye başladığı bağ beni de büyülemişti. Marie, ile yazının bulunmasından binlerce yıl önce ölen biri arasında genetik bir bağ kurulabiliyorsa, aynı şekilde diğer insanlar için de böyle bağlar kurulmasının mümkün olabileceği düşüncesi yavaş yavaş kafamda yer etmeye başladı. Belki de geçmişin gizemini çözmek için tek yapmamız gereken şey, çevremize bakıp bugün hayatta olan insanları incelemekti. Arkeolog arkadaşlarımdan çoğu bu fikri pek benimsemediler. Aldıkları eğitimde, geçmişi anlamanın tek yolunun geçmişi incelemekten geçtiği ve bu konuda çağımız insanlarının onlara herhangi bir ışık tutamayacağı öğretilmişti onlara. Marie ile Buz Adam arasında bir bağlantı kurarak, DNA'nın yüzlerce nesil ve binlerce yıl öncesinden günümüze dek değişmeden gelen bir miras olduğunu kanıtladığımıza göre, bugün hayatta olan insanların da, tıpkı antik bir bronz hançer ya da çömlek parçası gibi geçmişi aydınlatabileceğinden emindim.

Araştırmalarımızı çağdaş insanları kapsayacak şekilde genişletmenin şart olduğunu düşünüyordum. İnsan fosillerini incelerken elde ettiğimiz sonuçların anlamlı olması için halen hayatta olan insanların DNA'sı hakkında çok daha kapsamlı bilgi edinmek gerekiyordu. Tüm bulgularımızın atalarımızdan bugüne dek değişmeden gelmiş olduğunun bilinciyle, günümüzdeki Avrupalıların ve dünyanın başka birçok yerinde yaşayan insanların DNA'sı hakkında mümkün olduğu kadar

çok bilgi toplamak üzere işe koyuldum. Geçmiş hepimizin içinde saklıydı.

Bunu takip eden on yıllık süre boyunca, Avrupa'da yaşayan hemen herkesin çok eski zamanlarda yaşamış olan yedi kadından birisiyle kesintisiz genetik bir bağı bulunduğunu keşfettim; tıpkı Marie ile Buz Adam arasındaki bağ gibi. Bugün hayatta olan 650 milyon Avrupalı, bu yedi kadından birinin soyundan geliyordu. Bu kadınlara Ursula, Xenia, Helena, Velda, Tara, Katrine ve Jasmine diye birer ad verdiğimde neredeyse canlanıverdiler. Bu kitapta, böyle inanılmaz bir sonuca nasıl ulaştığımı ve yedi kadının hayatları hakkındaki tahminlerimi aktaracağım.

Şahsen ben, Tara'nın soyundan geldiğimi biliyorum ve onun hakkında bilgi edinmek istiyorum. Onunla, diğerlerine oranla daha fazla ortak noktamız olduğunu hissediyorum. Daha sonra anlatacağım yöntemler sayesinde, bu yedi kadının her birinin ne kadar zaman önce ve nerelerde yaşamış olduklarını da tahmin edebiliyorum. Tara, yaklaşık 17 bin yıl önce İtalya'nın kuzeyinde yaşamış olmalı. O zaman Avrupa'da son buzul devri hüküm sürmekteydi ve kıtada insanların yaşayabileceği tek yer en güney alanlardı. Tabii Toskana tepeleri bugünkünden çok farklıydı. Bağlar, bahçeler ve çiftlik evlerini süsleyen begonviller yoktu. Tepeler sık çam ve huş ormanlarıyla kaplıydı. Erkeklerin henüz geyik ya da yabani domuz avlamayı başaramadığı o zamanlarda ırmaklar, Tara'nın ailesini beslediği küçük alabalık ve kerevitlerle doluydu. Buzul devrinin hava koşulları yumuşamaya başlayınca, Tara'nın çocukları kıyıyı takip ederek Fransa'ya geçtiler ve oradan da Kuzey Avrupa'nın tundralarında avlanan büyük avcı grubuna katıldılar. Daha sonra da, şimdi Manş Denizi'nin bulunduğu yerde bulunan karadan geçerek İrlanda'ya kadar yol aldılar. Tara adı da, orada çok eski zamanlarda kurulmuş olan bir Kelt krallığından gelmektedir.

Araştırmalarımın yayımlanmasından sonra, tüm dünya gazete ve televizyonlarında, soyundan geldiğimiz bu yedi kadın hakkında haberler çıkmaya başladı. Yazarlar ve fotoğrafçılar bu kadınların çağdaş benzerlerini bulma konusunda hayal güçlerini kullanıyorlardı. Brigitte Bardot, Helena ile; Maria Callas, Ursula ile; fotomodel Yasmin le Bon pek tabii Jasmine ile ve Jennifer Lopez de Velda ile eşleştirildi. Bu kadınlardan hangisinin akrabası olduğunu öğrenmek isteyen o kadar çok kişi aradı ki bizi, bu insanlara yanıt verebilmek için bir internet sitesi hazırlamak zorunda kaldık. Yeni yeni anlamaya başladığımız çok önemli bir keşifle karşı karşıyaydık.

Kitabımda bu buluşların perde arkasını ve bunların yalnız Avrupalılar için değil, tüm dünyadaki insanlar için ne anlama geldiğini anlatacağım. Aktaracağım hikâye, Birinci Dünya Savaşı yıllarının Balkan yarımadasından, Güney Pasifik'teki uzak adalara dek uzanan ortak geçmişimizin ve atalarımızın hikâyesi. Zaman olarak ise, günümüzden başlayıp tarımın icadına ve daha da gerilere, Neandertaller ile birlikte avlanan atalarımızın zamanlarına döneceğiz. İlginç olan şeyse, tüm bir tarihimizin, çok eski atalarımızdan bize kadar hemen hemen hiç değişmeden aktarılan ve çeşitli DNA şifreleri içeren genlerimizin yapısında saklı olmasıdır. Bizlerden çok farklı bir hayatları olsa da, atalarımız, son genetik keşifler sayesinde artık soyut insanlar olmaktan çıkıp, yaşamlarını sürdüren ve çocuklarını yetiştiren somut kişiler haline gelmişlerdir. Genlerimiz çok eski zamanlarda da vardı ve bize binlerce yıl öncesinden, karaları, denizleri, dağları ve ormanları aşarak ulaştı. Güçlü, zayıf, zengin ya da fakir, ne olursak olalım, hepimiz bu eşsiz yolculuktan gelen genleri taşımaktayız. Onlarla ne kadar gurur duysak azdır.

Genetik profesörü olarak çalıştığım Oxford'daki Moleküler Tıp Enstitüsü'nde ben de bu hikâyenin bir parçası olmaya başladım. Moleküler Tıp Enstitüsü, gizemli bir atmosfere sahip

Oxford Üniversitesi koridorlarından coğrafi ve ruhani olarak uzakta olmasına rağmen Oxford Üniversitesi'nin bir parçasıdır. Genetik ve moleküler biyolojinin yeni tekniklerini tıp alanına uygulayan doktor ve biliminsanları doldurur burayı. Bağışıklık sistemi uzmanları, AIDS hastalığına karşı aşı geliştirme çabalarını; kanser uzmanları, tümörleri beslenmek için kullandıkları kandan mahrum ederek öldürme çalışmalarını; hematologlar, gelişen dünyada her yıl milyonlarca insanın kötürüm kalmasına ya da ölmesine yol açan kalıtımsal anemilere çare bulma gayretlerini; mikrobiyologlar ise, menenjit hastalığının sırlarını çözme çalışmalarını burada sürdürürler. Bense bu enstitüde, iskeletle ilgili kalıtımsal hastalıklar üzerinde, özellikle de, cam kemik hastalığı diye bilinen berbat bir rahatsızlık olan *osteogenesis imperfecta* üzerinde çalışıyordum. Bu hastalıkla doğan bebeklerin kemikleri o kadar zayıf olabiliyor ki, en ağır durumdakilerin ilk nefeslerinde bütün kaburga kemikleri kırılıyor, nefes alamaz hale gelip ölüyorlar. Bu feci hastalığın nedenlerini araştırırken, temelinde kolajen genlerindeki ufak değişikliklerin yattığını keşfetmiştik. Kolajen; betonarmeyi destekleyen çelik çubuklara benzeyen bir işlev gören ve kemiklerde bolca bulunan son derece önemli bir proteindir. İlgili genlerdeki bir bozukluktan ötürü kolajenin kusurlu olması durumunda kemiklerin kırılması mantıklı görünüyordu. Araştırmamız toplumda kolajen ve ilgili genlerin ne gibi değişiklikler gösterdiğini bulmayı amaçlıyordu; işte bu çalışmalar sırasında, 1986 yılında Robert Hedges ile tanıştım.

Robert, Oxford'da arkeolojik buluntulara yönelik karbon tarihleme laboratuvarının başındaydı. Laboratuvarında incelenen kemikleri radyokarbon metoduyla tarihlemenin yanı sıra, bunlarla ilgili daha ayrıntılı bilgiler edinmenin yollarını da araştırıyordu. Kolajen yalnızca canlı kemiklerde değil, ölü kemiklerde de bulunan başlıca protein olup, canlı kolajendeki karbon kemiklerin tarihlenmesinde kullanılır. Robert, çok

eski kolajen artıklarından genetik bilgi edinilip edinilemeyeceğini merak ediyordu; bunun üzerine, bu konuda birlikte çalışma yürütmeye karar verdik. Bir protein olan kolajenin yapısında belli bir sırayla dizilmiş çeşitli amino asit molekülleri bulunur. Bir sonraki bölümde göreceğimiz gibi, kolajen ve diğer bütün proteinlerde bulunan amino asit molekülleri, genlerdeki DNA'nın içerdiği nükleotid dizilimine bağlı olarak belirli bir dizilim gösterir. Robert'ın araştırmasından artakalan kemiklerin protein parçacıklarındaki amino asit dizilimini belirleyerek, dolaylı da olsa, çok eski kolajen genlerindeki DNA'nın dizilimini keşfedeceğimizi ümit ediyorduk. Bu arada laboratuvara bir araştırma asistanı almak için birkaç kez ilan verdik. Fakat hiç kimse başvurmadı. Halbuki, sıradan bir genetik çalışması için ilan vermiş olsaydık başvurular sel gibi akardı. İlanımıza gösterilen ilgisizliğin, projenin olağandışılığından kaynaklandığını düşündük. Maalesef çok az sayıda biliminsanı kariyerinin başındayken klasik araştırma konularından ayrılma cesaretini gösterebiliyor. Nitelikli bir eleman bulamadığımız için projeyi bir yıl ertelemeye karar verdik. O zaman buna çok üzülmüştük, ancak böyle olması çok daha iyi oldu, zira projeye başlamadan önce yeni bir buluşun haberini aldık. Kaliforniya'da Kary Mullis adlı bir biliminsanı, çok ufak miktarlarda DNA'yı –ideal şartlarda tek bir molekül– deney tüpünde çoğaltma yöntemi keşfetmişti.

Mullis, 1983 yılında sıcak bir cuma gecesi okyanusa paralel uzanan 101 numaralı otoyolda ilerliyormuş. Kendi tarifiyle, "Gece çok nemliymiş ve çiçek açmış atkestanesi ağaçlarının kokusu her tarafı sarmış." Bir yandan arabayı sürerken, diğer yandan da kız arkadaşına yerel biyoteknoloji laboratuvarındaki işiyle ilgili aklına gelen bazı fikirlerden bahsediyormuş. Genetik yapılandırma sektöründe çalışan herkes gibi, onun da işi deney tüpünde DNA kopyaları elde etmekmiş. Bu süreç, moleküllerin tek tek kopyalanmasını gerektirdiği için çok

yavaş ilerliyormuş. DNA'yı uzun bir sicime benzettiğimizde, kopyalanması bir uçtan başlayıp öbür uçta biter. İkinci bir kopyalama için bu işlemi tekrarlamanız gerekir. Mullis, tam da bu işin zorluğundan bahsettiği sırada aklına, kopyalamaya bir uçtan başlayıp diğer uca gitmek yerine, *her iki uçtan* aynı anda başlayıp karşılıklı gidebilmenin mümkün olabileceği gelmiş. Böylece, bir yerine aynı anda iki kopya elde edilebilecekti. Yalnız orijinal DNA'nın kopyalanması değil, her seferinde sayıyı ikiye çıkararak kopyaların kopyalanması imkânı da olabilecekti. Böylece, her kopyalamada kopya sayısı iki katına çıkacaktı. Örneğin, altı kopyalamada bir, iki, üç, dört, beş ve altı kopya yerine, iki, dört, sekiz, on altı, otuz iki ve altmış dört kopya elde edilebilecekti. Yirmi aşama sonra ise fark daha da büyümüş olacak ve yirmi kopya yerine elinizde bir milyon kopya olacaktı. Tam "Evreka"lık bir an! Mullis sevinçle ne düşündüğünü sormak için kız arkadaşına dönmüş, fakat onun çoktan uyuyakalmış olduğunu görmüş.

Kary Mullis'e, hak ettiği üzere, 1993 yılında kimya alanında Nobel ödülü kazandıran bu buluş gerçekten genetik biliminde bir devrim yaratmıştır. Zira, ufacık organik bir kalıntıdan, üzerinde rahatlıkla çalışabileceğiniz sınırsız miktarda DNA elde edebilmesi imkânını yaratmıştır. Artık tek bir saç telinden veya tek bir hücreden bile istediğiniz kadar DNA çıkartmak mümkün olabilecektir. Mullis'in dahiyane buluşunun kemik projemize çok büyük katkısı oldu. Çok zor olacağını düşündüğüm kolajen protein çalışmasından vazgeçip, eski kemiklerde kalan DNA kalıntılarını çoğaltmak için bu yeni yöntemi kullanmaya karar verdim. Bu şekilde DNA'dan elde edeceğimiz bilgi, kolajenden elde edeceğimizden kat be kat daha fazla olacaktı. Ayrıca, amino asitlerden yola çıkmak yerine, doğrudan DNA'daki nükleotidlerin dizilişini araştıracaktık. Hepsinden önemlisi, yalnızca kolajen genlerini değil, *bütün* genleri inceleyebilecektik.

Bu arada araştırma asistanı için verdiğimiz ilana nihayet bir yanıt alabilmiştik ve Erika Hagelberg grubumuza katılmıştı. Çok eski zamanlardan kalma DNA incelemelerinde deneyimli birini bulamayacağımız belliydi, zira bu tür çalışmalar daha önce hiç yapılmamıştı. Erika'nın biyokimya diplomasına ek olarak homeopati alanında yaptığı araştırmalar ve tıp tarihi konusundaki deneyimleri, onun bilimsel eğitiminin tam olduğunu ve ilgili alanlarda daha önce çalıştığını kanıtladığı için kendisi projemizde çalışmaya uygun bir adaydı. Zaten başvuruda bulunan tek kişi de oydu. Artık geriye, çok eski kemikler bulma işi kalmıştı.

1988 yılında, Oxford'un birkaç kilometre güneyinde bulunan Abingdon'da bir kazı yürütüldüğünü duyduk. Yeni bir süpermarket inşası için temel kazılırken ortaçağdan kalma bir mezarlık bulunmuştu. Yerel arkeoloji müdürlüğüne bu bölgeyi taraması için iki ay süre tanınmıştı. Sonrasında inşaata devam edilecekti. Erika ile bölgeye gittiğimizde hummalı bir çalışma yürütüldüğünü gördük. Düzinelerce araştırmacı, yarı çıplak bir halde alana yayılmış, sıcak ve parlak güneş altında küçük kürekleriyle yerleri eşeliyor, derin çukurların içinde çalışıyor, suyla dolu hendekler içinde ilerliyorlardı. Üzerlerindeki toprak yüzünden turuncu-kahverengi görünen pek çok iskelet, bulundukları yeri belirten iplerle çevrili olarak yarılı gömülü vaziyette duruyorlardı. Genel görünüm hiç de ümit verici değildi. Daha önce yaptığım çalışmalarımdan, DNA'nın son derece özen gösterilmesi gereken bir madde olduğunu biliyordum. DNA örneklerinin her zaman eksi 70 derecede korunması ve korunduğu yerden alındığında hemen buz kovasına konulması gerekiyordu. Bu yapılmadığında ya da buz eridiğinde örnekler özelliklerini kaybettiği için atılmak zorunda kalıyordu. Bırakın yüzlerce yahut binlerce yıl yeraltında kalmayı, laboratuvarda oda sıcaklığında birkaç dakika kalınca bile bozuluyorlardı.

Yine de denemeye değerdi. Üç tane uyluk kemiği alıp gö-

türmemize izin verildi. Laboratuvara döndüğümüzde iki şeye karar vermemiz gerekiyordu: Kemikten DNA'yı nasıl elde edecektik ve bunun hangi kısmını çoğaltacaktık? Birincisine karar vermek kolaydı. Az miktarda da olsa DNA mevcutsa, bunu büyük bir olasılıkla hidroksiapatit denen, kalsiyumdan zengin ve kemiklerin mineral iskeletini oluşturan bileşikten elde edebilirdik. Daha önceleri DNA'yı emerek elde etmek için kalsiyum kullanılmıştı; eski kemiklerin hidroksiapatit bileşiğinde de DNA kalmış olabilirdi. Bu durumda DNA'yı kalsiyumdan ayrıştırmak için bir yöntem bulmak gerekiyordu.

Demir bir testereyle kemikten küçük parçalar kestik, sıvı nitrojenle dondurduk, toz haline gelecek şekilde döverek ufaladık ve bu toza birkaç gün boyunca kimyasal madde emdirerek kalsiyumunu salmasını sağladık. Neyse ki, kalsiyumun tamamı gidince dipte gri lapa görünümünde bir madde kaldı. Bunun kolajen ve diğer proteinler, hücre parçacıkları ve belki biraz da yağ içerdiğini tahmin ediyorduk. Umudumuz, birkaç molekül bile olsa DNA'ya ulaşabilmekti. Enzim kullanarak proteinlerden kurtulmaya karar verdik. Enzimler kimyasal tepkimeleri hızlandırarak biyolojik katalizör görevi gören maddelerdir. Önce, kan ve benzeri lekeleri çıkarmak için kullanılan biyolojik temizleme tozu gibi, proteinleri özümleyen bir enzim seçtik. Tozlaşmış örneği enzim yoluyla proteinlerden arındırdıktan sonra, kloroform kullanarak yağları da ortadan kaldırdık. Geri kalan kısmı karbolik sabun üretiminde kullanılan ve çok tiksindirici bir sıvı olan fenol ile temizledik. Fenol ve kloroformun, sert kimyasal maddeler olmalarına rağmen DNA'ya zarar vermediği biliniyordu. Bütün bu işlemlerden sonra, örnekten elimizde kalan ve teorik olarak, varsa DNA içermesi gereken şey, bir çay kaşığını ancak dolduran açık kahverengi bir sıvıydı. Zaten en fazla birkaç molekül elde etmeyi umuyorduk. Bu yüzden, sonraki deneylere geçmeden önce DNA'yı çoğaltmak gerekiyordu.

Çoğaltma yönteminin temeli, hücrelerin kullandığı sistemin DNA kopyalamaya uyarlanmasıdır. DNA yapımı için gerekli olan hammaddeler tüpe konur. DNA'nın kopyalanarak çoğalmasını sağlayan ve polimeraz adı verilen bir enzim vardır. Bu enzimin adından dolayı DNA çoğaltma yöntemine *polimeraz zincir reaksiyonu* adı verilir. İşte, deney tüpüne önce bu enzim konur. Sonra, enzimi yönlendirmek için birkaç tane kısa DNA parçacığı eklenir. En sonunda da çoğaltmak istediğiniz DNA molekülleri ile birlikte, yeni DNA moleküllerini oluşturacak olan ve nükleotid baz diye tanımlanan hammaddeler ve süreci biraz daha hızlandırmak için magnezyum gibi diğer bazı kimyasallar katılır. Biz de bu işlemi, birkaç molekül bile olsa, çok eski DNA içerdiğini umduğumuz Abingdon kemik örneğine uyguladık.

Bundan sonra, hangi geni çoğaltacağımıza karar vermemiz gerekiyordu. Kemik örneğinde çok fazla DNA olmayacağını, varsa da miktarının çok az olacağını bildiğimiz için, şansımızı artırmak adına mitokondriyal DNA'da karar kıldık. Mitokondriyal DNA'yı seçmemizin nedeni, bunun miktarının genlerdekine göre en az yüz kat fazla olmasıydı. Daha sonra göreceğimiz gibi, mitokondriyal DNA bazı özelliklerinden dolayı geçmişi yeniden canlandırma açısından son derece önemli bir moleküldür. Ama bizim ilk etapta onu seçmemizin nedeni, diğer DNA'ya göre çok daha fazla miktarda bulunmasıydı. Abingdon kemiklerinde kalmış bir DNA varsa, bunu bulmanın en iyi yolu mitokondriyal DNA aramaktı.

Deney tüpümüze, mitokondriyal DNA'yı çoğaltmak için gerekli olan bütün maddelerle birlikte, kemik örneğimizden de birkaç damla koyduk. Çoğaltma sürecinin başlaması için tüpün içindekiler önce kaynatılır, sonra biraz soğutulur, tekrar birkaç dakika ısıtılır ve bu işlem dizisi en az yirmi kez tekrarlanır. Günümüzde, çağdaş genetik laboratuvarlarında bu süreci otomatik olarak gerçekleştiren cihazlardan çok sayıda

bulunmaktadır. Fakat biz bu araştırmayı yürütürken bunlar ortada yoktu. Daha doğrusu, seksenli yıllarda bu işlevi yerine getiren tek bir cihaz vardı ve onu satın almak bizim bütçemizle uzaktan yakından alakası olmayan bir servet gerektiriyordu. Bu deneyi gerçekleştirmek için kullanabileceğimiz tek yöntem, elimize bir kronometre alarak, birincisi kaynamakta olan, ikincisi soğuk ve üçüncüsü de ılık su içeren üç ayrı su banyosunun karşısına geçmek ve her üç dakikada bir, deney tüpünü birinden öbürüne aktarmaktı. Bunu üç buçuk saat boyunca defalarca kez tekrar etmek zorundaydık. Ben bir kere denedim. Reaksiyon olmadı ve fena halde sıkıldım. Bunu yapmanın daha iyi bir yolu olmalıydı. Acaba elektrikli bir çaydanlık kullansak daha mı iyi olurdu? Sonraki üç haftayı kablolar, kronometreler, termostatlar, röleler, bakır borular, bir çamaşır makinesi sübabı ve evden getirdiğim çaydanlıkla uğraşarak geçirdim. Bütün bunların sonucunda, gereken her şeyi yapabilen bir cihaz elde ettim. Kaynatıyordu. Çamaşır makinesi sübabı açılıp bakır boru kıvrımlarına soğuk musluk suyu saldığı zaman çok çabuk soğutuyordu. Sonra tekrar ısıtıyordu. Hepsinden önemlisi, sonuç veriyordu.

İngiltere'de, belli bir yaşın üzerindeki insanların vazgeçilmez bir yatak odası aksesuarı olarak gördüğü çay yapma makinesinin adı olan "Genesmaid" yardımıyla, yalnızca çağdaş DNA kullanarak yaptığımız kontrol amaçlı deneyde değil, Abingdon kemik örneği deneyinde de çoğaltma işlemini gerçekleştirebilmiştik. Kemik örneklerinden elde ettiğimiz DNA'nın dizilişini bilimsel araştırmalarda yayımlanan DNA dizilişleriyle karşılaştırdığımızda, bunun gerçekten insan DNA'sı olduğunu kanıtlamak kolay oldu. Başarmıştık. Gözümüzün önünde yüzlerce yıl önce ölen bir insanın DNA'sı vardı. DNA mezardan çıkıp yeniden canlanmıştı resmen.

Şimdi geriye dönüp baktığımda, Abingdon mezarlığında yarı gömülü ve harap durumda bulunan ve ilk gördüğümde

hiç ümit vaat etmeyen o kemiklerden DNA elde edilmesiyle hareketlenen araştırmaların, daha sonraki yıllarda türümüzün tarihi ve ruhu hakkında bize derin bilgiler kazandırmış olduğuna hâlâ inanamıyorum. Hikâyemi anlattıkça, bilimsel araştırmaların pek çoğunda olduğu gibi, bunun da baştan belirli bir hedefe yönelik bir gelişme olmadığını göreceksiniz. Elde edilen sonuçlar mantıklı bir stratejiden ziyade, bir dizi fırsat, kişisel ilişki, maddi gereksinim ve hatta fiziksel hasarın ürünüdür. Havva'nın Yedi Kızı'nın keşfine giden yol önceden planlanmamıştı. Araştırmalarımız, hayal meyal görünen bir hedefe doğru, başardıklarımızın bilinci ve ileride bizi neyin beklediğinin bilinçsizliğiyle yavaş yavaş ilerledi.

Elde ettiğimiz sonuç büyük bir başarı olmasına rağmen, ne gariptir ki o zamanlar bize hiç öyle gelmiyordu. Sanırım, Erika ve ben ayrıntılara o kadar gömülmüştük ki, elde ettiğimiz sonucun önemini kavrayamamıştık. Ayrıca o sıralar aramız da hiç iyi değildi. İlişkimiz giderek gerginleşiyordu; her nedense Erika ile etkin bir şekilde birlikte çalışamıyorduk. Geçimsizliğimizin yalnız bilimsel yönden değil, tarihsel olarak da neler yaratabileceğinin bilincine ancak çok sonraları varabildim. O sıralar bizi meşgul eden daha acil sorunlar vardı. Kulağıma, başka araştırmacıların da eski kemiklerde DNA aradığı dedikoduları gelmişti. Bu nedenle, diğer araştırmacılar bizden önce davranmadan, sonuçlarımızı büyük bir hızla yayımlamamız gerekiyordu. Bilimsel alanda önemli olan, bir deneyi önce yapmış olmak değil, deney sonuçlarını daha önce yayımlamaktır. Bir başkasının bir gün önce bile olsa sizden önce sonuçlarını yayımlaması ödülün ona gitmesi anlamına gelir. Neyse ki, bir bilimsel dergi olan *Nature*'ın yazı işleri müdürünü araştırma sonuçlarımızı rekor denebilecek bir hızla basması için ikna edebildik ve sonuçlar 1989 Noel'inden hemen önce yayımlandı.

Sonrasında gelişen olaylara ise tamamen hazırlıksız yaka-

landım. Cam kemik hastalığıyla ilgili daha önce gerçekleştirdiğim araştırmalarıma, yerel ve hatta bir-iki kere de ulusal gazetelerde yer verildiği halde, bunların medyada çok geniş bir yankı uyandırdığı söylenemezdi. Bu nedenle, ertesi gün işe gittiğimde bilgi almak için arayan gazeteciler yüzünden telefonumun sürekli çalması benim için yeni bir deneyimdi. Bu olaydan birkaç yıl önce, İngiltere'deki bellibaşlı televizyon kanallarının haber programlarını yapan ITN'in muhabiri olarak Londra'da üç ay geçirmiştim. Bu deneyimim, kraliyetin bilim ve medya arasında köprü kurmak amacıyla düzenlemiş olduğu programın bir parçası olarak gerçekleşmişti. Bu işe girişmemin nedeni ise, bana tanınan olanaklar sonucunda bankaya olan borcumu ödemekti. Fakat hiç de öyle olmadı; tam tersine, zengin meslek sahipleriyle bar ve lokantalarda harcadığım paralar yüzünden bankaya olan borcum arttıkça arttı. Bir gece, ünlü bir sunucuya içki ısmarlamayı önerdim. Adamın yanıtı, "Teşekkürler oğlum, bir şişe Bollinger alayım," oldu. Talebini karşılamaktan başka ne yapabilirdim? Neyse, büyük boyutta mali bir felaket yaşamama rağmen, o birkaç ay içinde medya ile ilgili çok şey öğrendim. Sorulan sorulara, istedikleri şekilde basit cümlelerle yanıt vermek gerekiyordu.

Bilimsel araştırmalarımız hakkında sorulanları yanıtlamakla geçirdiğim bir sabahın sonunda, DNA'nın ne olduğunu tek bir cümleyle anlatmaktan ve benzeri sorulardan bıkmıştım. *Observer*'ın bilim muhabiri aradığında artık sabrım taşmıştı. Standart soruları yönelttikten sonra, arkeolojik kalıntılardan DNA elde edilebildiğine göre bundan sonra neler yapılabileceğini sordu. Ben de, "Yapabileceğimiz şeyler arasında Neandertal neslinin tükenip tükenmediğini araştırmak olabilir," diye yanıt verdim. Bu tümüyle mantıklı bir yanıttı ve zaman da doğruluğunu gösterdi. O anda dayanamayıp bir de "Tabii, II. Ramses erkek mi, yoksa kadın mıydı gibi asırlardır biliminsanlarını meşgul etmiş olan sorulara da yanıt bula-

bileceğiz," dedim. Aslında böyle düşünen tek bir biliminsanı bile olmadığına emindim. Hiç kimsenin bu büyük firavunun erkek olduğundan şüphe ettiğini duymamıştım. Fakat, ertesi pazar günü gazetede basılan firavunun resminin altında "Kral/Kraliçe II. Ramses" yazılmıştı.

Yıllar sonra, Londra'daki British Museum'un yeni açılan Mısır Medeniyeti galerisinin açılış törenine davet edilme mutluluğunu yaşadım. O akşam, muhteşem Mısır Heykelleri Salonu'nda verilen yemekte, tesadüfen, Ramses'in muhteşem granit heykelinin tam karşısına oturtuldum. Gözünü bana dikmiş, cesaretimi kıran merhametli ve her şeyi bilir görünen bir bakışla beni süzüyordu. Yaptığım şakadan haberi olduğu ve ahirette benden bunun hesabını soracağı kesindi.

Eski kemiklerden DNA elde etmenin en zor yanı, gereğince titizlenmediğinizde, fosilin DNA'sını çoğaltacağınız yerde, kendinizinki de dahil olmak üzere çağdaş DNA'lar elde etme olasılığınızdır. Eski DNA var olsa bile, daima harap durumdadır. Çoğu zaman, oksijenin neden olduğu kimyasal değişim DNA'nın yapısını yavaş yavaş değiştirir ve giderek küçük parçalara bölünmesine neden olur. Çoğaltma işlemini yaptığınız tüpün içine minicik bir tanecik bile olsa çağdaş DNA karışırsa, eski DNA parçacıklarını çoğaltmak istediğinizi anlamayan polimeraz kopyalama enzimleri tüm dikkatlerini bu çağdaş DNA'ya yöneltir ve onun milyonlarca kopyasını üretirler. Deney başarılı olmuş gibi görünür. Başlangıçta tüpe koyduğunuz bir damla DNA'dan bir sürü DNA elde ettiğinizi sanırsınız. Ancak yakından incelediğinizde, bunun fosilin değil, sizin DNA'nız olduğunu fark edersiniz.

Abingdon kemikleriyle yaptığımız deneylerde böyle bir şey olmadığından emin olmamıza rağmen, bunu kontrol etmenin bir yolunun bu DNA'yı eski hayvan kemiklerinden elde edilen DNA ile karşılaştırmak olduğunu düşündük. Çoğaltılan DNA'nın hayvana mı, yoksa insana mı ait olduğunu anlarsak,

yanlışlıkla sisteme bulaşan bir DNA'yı çoğaltmadığımızdan emin olmuş olacaktık. *Mary Rose*'un batık enkazının bize yeterince eski hayvan kemiği sağlayabilecek bir kaynak olduğu geldi aklımıza. Bu muhteşem kalyon, Fransız filosuyla çarpışma sonucunda, 1545 yılında Portsmouth açıklarında batmıştı. Mürettebatından pek az kurtulan olmuştu. Gemi, 400 yılı aşan bir süre boyunca on dört metre derinliğindeki sularda çamur içinde yatmıştı. Nihayet 1982 yılında çıkarılıp, sergilenmek üzere Portsmouth limanında bir müzeye konmuştu. O zamandan beri de, çürük tahtaları parçalanmasın diye devamlı olarak su ve antifriz karışımıyla yıkanıyordu. Enkazda, talihsiz mürettebatın iskeletlerinin yanı sıra yüzlerce hayvan ve balık kemiği de bulunmuştu. Kalyon battığında, sığır, domuz eti ve tuzlanmış morina dolu varillerle yüklüydü. Müze müdürünü, deneylerimizde kullanmak üzere bize bir domuz kaburgası vermeye ikna ettik. Aldığımız kaburga, ölümünden sonraki "ömrü"nün çoğunu Solent Körfezi'nin dibinde, oksijenden yoksun çamur içinde gömülü olarak geçirdiği için çok iyi durumdaydı; bu sayede, fazla uğraşmadan bol miktarda DNA elde etmeyi başardık. Bu DNA'nın analizini yaptık; hiç şüphesiz ki bir insana değil, bir domuza aitti.

Bütün bunları yazmamın nedeni size tek tek deneylerimizi anlatmak değil, sonuçların yayımlanmasının ardından gelen tepkileri belirtmektir. Bir dolu telefon ve bir dolu manşet... Bunların arasında en çok hoşuma giden *Independent on Sunday*'inki olmuştu: "DNA için Jambon Domuzlardan Geldi". Bu iş eğlenceli olacağa benziyordu.

2

DNA NEDİR, NEYE YARAR?

Çocukların genellikle anne-babalarına benzediğini ve bir bebeğin cinsel birleşmeden dokuz ay sonra dünyaya geldiğini binlerce yıldır biliyoruz. Kalıtım mekanizmasının nasıl çalıştığı sorusunun cevabı son zamanlara kadar gizemini korumuşsa da, insanlar bu konuda çeşit çeşit teoriler üretmekten geri kalmamışlardı. Aile bireyleri arasındaki benzerliklere Klasik Yunan edebiyatında çok sık yer verilmiş, ilkçağ filozofları bu konuda fikir üretmeye çok meraklı görünmüşlerdi. Aristo, MÖ 335 yılında yazdığı bir yazıda, henüz doğmamış bebeğin özelliklerini babadan aldığını, annenin işlevinin ise yalnızca bebeği rahminde taşıyıp, doğumdan sonra ona bakmak olduğunu ileri sürmüştü. Bu görüş, o çağdaki batı medeniyetinin ataerkil yaklaşımına son derece uygundu. Çocuğun refah düzeyini ve toplumsal konumunu belirleyen babanın, aynı zamanda onun mizacını ve fiziksel özelliklerini de şekillendirmesi çok mantıklı görünüyordu. Hiç kuşkusuz bu tespit, babanın kendisine uygun bir eş seçmesinin de önemli olduğu gerçeğini ortadan kaldırmıyordu. Ne de olsa, iyi toprağa ekilen tohumlar verimsiz toprağa ekilene göre daha iyi

sonuç verirdi. Ancak bu savda bir sorun vardı ve bu sorun kadınların başına epey bir dert açacaktı.

Çocukları şekillendiren babalar ise, nasıl oluyordu da erkeklerin kız çocukları olabiliyordu? Tüm yaşamı boyunca kendisine meydan okuyan bu gerçeğe Aristo'nun verdiği yanıt, "Ana rahminde 'müdahale edilmediği' sürece bütün bebekler erkek olur ve tıpkı babalarına benzer," olmuştu. Bebeğin ana rahminde karşılaşacağı "müdahale" zayıf ise, babayla farklılığı da –babası gibi siyah değil de kızıl saçlı olmak gibi– o oranda azalmaktaydı. Öte yandan, "müdahale"nin ağır olması durumunda bebek babadan çok farklı olmakta; sakat ya da kız olabilmekteydi. Bu yaklaşım tarih boyunca birçok kadın açısından çok kötü sonuçlara yol açtı. Erkek çocuk sahibi olamayan kadınlar dışlandı ve yerlerini başka kadınlara bırakmak zorunda kaldılar. Antik çağlara ait bu teorinin yerini, daha sonraları, cinsel ilişki sırasında kadının bedenine aşılanan çok ufak bir yaratık olan *homunculus* düşüncesi aldı. 18. yüzyılın başı kadar yakın bir tarihte dahi, mikroskop kullanmada öncü olan Anthony van Leewenhoek, spermin tepesinde, kıvrık durumdaki minicik *homunculi*'yi gördüğünü zannetmişti.

Adını, doktor adaylarının bir zamanlar ettiği yemine (bazı yerlerde bu pratik hâlâ uygulanmaktadır) veren Hipokrat'ın bu konuya yaklaşımı Aristo gibi aşırıya kaçmıyordu. O, kadınlara da bir rol biçmiş ve hem kadının, hem erkeğin sperm ürettiğini ve bu spermler birbirine karıştıktan sonra karışımın baskın olan kısımlarının bebeğin özelliklerini tayin ettiğini öne sürmüştü. Bu yüzden, bebeğin gözleri babasına benzerken, burnu annesini andırabiliyordu. Karışımın anne-babadan gelen ve baskınlıkları eşit olan kısımları ise bebeğe bir miktar annenin, bir miktar da babanın özelliklerini iletiyordu. Örneğin, bebeğin, anne-babasının saç renklerinin karışımı bir saç rengine sahip olması mümkündü.

Hipokrat'ın teorisi gerçek yaşamdaki gözlemlere çok daha

yakındı. "Aynı babasına benziyor," ya da "Tıpkı annesi gibi gülümsüyor," gibi sözler bütün dünyada her gün milyonlarca kez tekrarlanmaktadır. Anne-baba özelliklerinin bir şekilde karışarak çocuklara aktarıldığı düşüncesi, 19. yüzyılın sonuna kadar biliminsanları arasında çok yaygın olarak kabul görmüştü. Darwin'in doğal seleksiyon teorisini açıklayan bir mekanizma bulamayışının bir nedeni de, onun da bu konuda başka bir görüşü olmamasıydı. Bir çocuk anne-babadan gelen özelliklerin karışımının ortalamasını alıyorsa, o zaman yeni ve iyi olan özelliklerin hiçbir zaman tam olarak şekillenememesi, devamlı olarak sulandırılıyor olması gerekirdi. Her ne kadar günümüzde genetik bilimiyle uğraşan biliminsanları eski meslektaşlarının cehaletini küçümseseler de, bence anne-baba özelliklerinin karışımı teorisi bugün bile, gözlerimizle gördüklerimizi çok iyi açıklamaktadır.

Nihayet, 19. yüzyılda yaşanan iki faydalı gelişme, gerçeğin ne olduğu konusunda önemli ipuçları sağladı. Bunlardan ilki, tekstil endüstrisinde kullanılan yeni kimyasal boyaların icadı; ikincisi de mikroskopların yeni mercekler sayesinde çok ileri bir gelişim yaşamasıydı. Böylece, görüntüler çok daha fazla büyütülebildiği için tek bir hücre bile izlenebilmiş ve yeni boyalarla boyanan bir hücrenin iç yapısı incelenmişti. Bu sayede, tek bir büyük dişi yumurta hücresi ile tek bir küçük ve kararlı spermin birleşmesiyle gerçekleşen döllenme süreci gözlenebilmişti. Hücreler bölünürken, ipliğimsi birtakım yapıların önce bir araya toplandığı, sonra da oluşan iki yeni hücreye eşit olarak dağıldığı tespit edilmişti. Yıllar önce, insanlık bunların neye yaradığı hakkında en ufak bir bilgiye sahip değilken, yeni boyalarla çok parlak boyandıkları için bu ilginç yapılara *kromozom* (Yunanca "renkli yapılar") adı verilmişti.

Bu garip ipliklerin bir kısmı döllenme sırasında babanın sperminden, diğer kısmı ise annenin yumurtasından geliyor gibi görünüyordu. Çek Cumhuriyeti'nin Brno kasabasın-

da rahiplik yapmakta olan, genetik biliminin babası sayılan, dünyaca ünlü Gregor Mendel'in öngörmüş olduğu şey de tam olarak buydu. Mendel, 1860'lı yıllarda manastırının bahçesinde gerçekleştirdiği bezelye yetiştirme deneyleriyle genetik biliminin temelini atmıştı. Ona göre, kalıtımı belirleyen şey ne ise, bu şey anne ve babadan eşit olarak çocuklara aktarılmaktaydı. Ne yazık ki Mendel tek bir kromozom bile göremeden öldü; ama düşüncelerinde haklıydı. Mitokondriyal DNA (bununla ilgili ileride çok şey anlatılacaktır) ve cinsiyeti tayin eden kromozomlar dışında, genler (yani kromozomlarda bulunan özel genetik şifreler) anne ve babadan kalıtım yoluyla eşit olarak gelmektedir. Kalıtım konusunda kromozomların oynadığı önemli rol ve bunların kendi içlerinde kalıtımın sırrını taşıdığı gerçeği 1903 yılında artık bilinir hale gelmişti. Ancak, kromozomların yapılarını ve bunların kalıtımın fiziksel taşıyıcıları olarak nasıl bir görev üstlendiklerini anlamak için aradan elli yıl geçmesi gerekecekti.

1953 yılında Cambridge'de çalışan iki genç biliminsanı, James D. Watson ve Francis Crick, uzun süredir bilinen, ama pek fazla kişinin ilgisini çekmeyen ve önemsiz sayılan bir maddenin moleküler yapısını çözmeyi başardılar. Bu maddeye, anlaşılmazlığını vurgulamak istercesine uzun bir isim vererek *deoksiribonükleik asit* dediler; neyse ki bugün kısaca DNA demekteyiz. Bazı deneylerin sonuçları DNA'nın kalıtım mekanizmasında rol oynadığına işaret etmiş olsa da, deneyimli biliminsanları kalıtımın temelde proteinlere bağlı olduğunu düşünüyorlardı. Karmaşık bir yapıya sahip olan proteinler, yirmi çeşidi bulunan ve amino asit denen moleküllerden meydana geliyordu. Bunlar milyonlarca şekle bürünebiliyordu. O zamanki düşünceler, döllenmiş tek bir yumurtayı gerçek şeklini almış ve işlevini yerine getiren bir insana dönüştürebilecek denli muazzam bir görevi üstlenebilecek olan şeyin çok karmaşık bir yapı olması gerektiği noktasında yoğunlaşıyor-

du. Bu şey, yalnızca dört bileşene sahip olan DNA olamazdı elbette! Evet, DNA doğru yerde, hücrenin tam çekirdeğindeydi; ama kepeğin suyu emmesi gibi basit bir görevi olmalıydı.

Meslektaşlarının büyük bir bölümünün bu maddeye gösterdiği ilgisizliğe karşın, Watson ve Crick bunun kalıtım mekanizmasının anahtarını oluşturduğundan eminlerdi. Çok daha cazip olan proteinlerin yapısını çözmek için kullanılan bir tekniği, DNA'nın yapısını çözmek için kullanmaya karar verdiler. Bu teknik, arındırılmış DNA'dan, uzun, kristal lifler elde etmeyi ve bunların üzerine X-ışınlarını tutmayı gerektiriyordu. DNA'ya gönderilen X-ışınlarının çoğu dümdüz bir yol izleyerek, bir taraftan girip diğer taraftan çıkıyordu. Ancak az bir miktarı da DNA'nın moleküler yapısındaki atomlara çarparak yana doğru sekiyordu. Yana doğru seken ışınlar, kırık bir kemiğin filmi nasıl çekiliyorsa, aynı bu şekilde filmle görüntüleniyordu. Bu sayede, filmin üzerinde oluşan desene bakarak, DNA'nın içerdiği atomların yerleri tam olarak belirlendi.

Watson ve Crick, çubuk, karton ve metal levhalar kullanarak, DNA'nın içerdiği atomların elde edilen filme uyacak şekilde nasıl dizilebileceğini haftalarca araştırdılar. Nihayet bir gün, filmde görünen desene tıpatıp uyan bir model elde etmeyi başardılar. Bu basit ve harika modele bakarak DNA'nın genetik mekanizmasının ne olabileceğini hemen tahmin etmek mümkündü. Buluşlarını açıkladıkları bilimsel makalede bunu net bir özgüvenle dile getirdiler: "Molekülün yapısında bulunduğunu varsaydığımız özel çiftleşmelerin, genetik maddenin kopyalama mekanizmasının nasıl oluştuğunu ortaya koyduğu dikkatimizden kaçmadı." Watson ve Crick tamamen haklıydılar ve 1962 yılında Tıp ve Fizyoloji dalında Nobel Ödülü'ne layık görüldüler.

Genetik maddenin defalarca aynı şekilde kopyalanabilmesi onun en önemli özelliğidir. Bir hücre bölündüğü zaman

oluşan iki yeni hücreden ("kardeş hücreler") her birine düşen çekirdek kromozom sayısı eşittir. Kromozomlardaki genetik madde, her hücre bölünüşünde kopyalanmazsa kısa bir süre sonra tükenecektir. Aynı zamanda, hücrelerin işlevini tam olarak yerine getirmesi için kopyalamanın da çok kaliteli olması gerekir. Watson ve Crick, her DNA molekülünün, tıpkı birbirinin etrafında dönen iki spiral merdiven gibi çok uzun iki kıvrımdan ("ikili sarmal") meydana geldiğini keşfetmişti. Kopyalama sırasında ikili sarmalın iki spiral merdiveni birbirinden ayrılıyordu. DNA, kimyasal adlarının baş harfleri ile tanımlanan dört bileşenden oluşur: A, adenin; C, sitozin; G, guanin; T, timin. Bunlara *nükleotid baz* veya kısaca *baz* denir. Bu noktada kimyasalları bir kenara bırakıp, yalnızca dört sembolü ("A", "C", "G" ve "T") hatırlamanız yeterli olacaktır.

DNA yapısının çözülmesi sürecinde devrim yaratan adım, Watson ile Crick'in, "ikili sarmal"ı oluşturan iki zincirin birbirine yalnızca tek bir biçimde tam olarak oturabildiğini keşfetmeleriyle atıldı: Zincirlerden birindeki "A"ların tam karşısına diğer zincirdeki "T"lerin gelmesi gerekir. "A" ile "T" tıpkı yapboz parçaları gibi birbirine tam olarak yerleşebilir, fakat "A"nın karşısına "G", "C" veya başka bir "A" gelirse bunların arasında bir bağ oluşamaz. Aynı şekilde, karşıt zincirlerdeki "C" ile "G"ler de yalnızca birbirlerine tam olarak oturabilir. Bu şekilde, *her iki* zincir de karşılıklı olarak tamamlayıcı diziliş şifresi taşır. Örneğin, bir zincirdeki "ATTCAG" diziliminin karşısında, diğer zincirde "TAAGTC" dizilimi olması gerekir. Bu iki zincir birbirinden ayrılıp kopyalanacağı zaman, birindeki "ATTCAG"nin karşısında, yine "TAAGTC" ve diğerindeki "TAAGTC" karşısına da yine "ATTCAG" yapılanır. Bu şekilde orijinalin tıpatıp aynısı olan iki yeni "ikili sarmal" elde edilir. Her seferinde iki mükemmel kopya. Bu kopyalamalarda dört kimyasal harfin diziliş sırası korunur. Peki bu diziliş ne anlama gelmektedir? Bu sorunun yanıtı, bunun basit ve

açık bir bilgi kaynağı olduğudur. DNA'nın kendi başına bir fiziksel işlevi yoktur. Nefes alıp vermemize veya yediklerimizi sindirmemize yardımcı olmaz. Yalnızca, diğer maddeleri ne yapacakları konusunda yönlendirir. Hücrelerde yönlendirdiği maddeler ise proteinlerdir. Bunlar tamamen DNA'nın emri altında çalışırlar.

Hücre, doku ve organizmaların nefes kesici karmaşıklığına karşılık, DNA'da yazılı şifre şaşırtıcı derecede basittir. Lisan, rakam ve bilgisayardaki ikili kodlama gibi diğer bilgi verme sistemlerine benzer şekilde, burada da önemli olan şey semboller değil, bunların diziliş şeklidir. Örneğin, "gezi" ve "ezgi" kelimeleri gibi aynı harflerden, değişik anlamlı kelimeler (anagram) elde edilir. Benzer biçimde, 476.021 ve 104.762 sayılarında aynı rakamlar olmasına karşın bunlar tamamen farklı sayılardır. Bilgisayardaki ikili kodlama sistemine göre 001010 ile 100100'ın anlamları da tamamen farklıdır. Bütün bu örneklerde olduğu gibi, DNA'daki dört kimyasal sembolün dizilişi de belirli bir şifre oluşturur. Birer DNA anagramı olan "ACGGTA" ve "GACAGT"nin her biri hücre için tamamen farklı anlamlar taşır.

Peki, bu şifreler nasıl yazılır ve nasıl okunur? DNA, hücre çekirdeğinden asla dışarı çıkmayan kromozomlarda bulunur. Üzerinde asıl işlev gördükleri maddeler ise proteinlerdir. Onlar bedenimizin gerçek yöneticileridir. Yediklerimizi sindiren ve metabolizmamızı çalıştıran enzimler ve bedenimizin çeşitli kısımlarının gördüğü işlevleri düzenleyen hormonlar birer proteindir. Deri ve kemiklerimizdeki kolajenler, kandaki hemoglobinler ve enfeksiyonlara karşı savaşan antikorlar da proteindir. Uzun lafın kısası; bunlar her şeye muktedirdir. Bunların bazıları küçük, bazıları da muazzam büyüklükte maddelerdir. Değişik proteinlerin ortak noktası ise, hepsinin amino asit adı verilen alt birimlerden oluşmasıdır. Bunların birbirinden farklı olmalarının nedeni ise, içerdikleri bu amino

asitlerin değişik bir sırayla dizilmiş olmasıdır. Belli bir sırayla dizilen ve bir sicim oluşturan amino asitlerden, sicimin belli bir kısmında bulunanlar, diğer kısmındaki amino asitleri kendine doğru çeker ve düz olan sicim kıvrılıp top haline gelir. Fakat bu top son derece özel bir şekle sahiptir; bu şekil, proteinin işlevini yerine getirmesine imkân sunar: Enzim, biyolojik tepkimelerde katalizör olarak; kas proteini, kasların üretiminde; antikor ise, vücuttaki bakterilerle mücadelede çalışacaktır. Toplam yirmi adet amino asit vardır. Bunlar arasında, lizin ya da fenilalanin (aspartam adı verilen tatlandırıcının içerdiği maddelerden biri) gibi bazıları daha çok tanınmaktadır. Sistein ve tirozin gibi amino asit türlerini ise birçok kişi hiç duymamış olabilir. Bir protein molekülünün içerdiği amino asitlerin dizilişi ona son şeklini verir ve işlevinin ne olduğunu belirler. Bir proteinin içerdiği amino asitlerin nasıl dizileceğini belirleyen şifre ise, DNA molekülünde saklıdır. Hücre çekirdeğinde bulunan DNA'nın içerdiği protein şifrelerinin, hücrede proteinlerin yapılandığı bölgeye bir şekilde aktarılması gereklidir.

Kıyabilirseniz, saçınızın bir telini çekerek kökünden koparın. Dibindeki yarı şeffaf kabarcık, folikül dediğimiz saç köküdür. Her folikülde yaklaşık bir milyon hücre bulunur ve bunların yaşamdaki tek amaçları, saçı oluşturan ve keratin adı verilen proteini üretmektir. Siz saçı çekerken bu hücreler işlevlerini sürdürür. Bir an için, bu hücrelerden birinin içinde olduğunuzu hayal edin. Her biri keratin üretmekle meşgul. Peki ama bunu nasıl yapacaklarını nereden biliyorlar? Keratin de dahil olmak üzere, her proteinin yapımında önemli olan şey, amino asitlerin dizilişinin doğru olmasıdır. Peki doğru olması için bunlar nasıl dizilmelidir? Bunun yanıtı için, hücre çekirdeğindeki kromozomlar üzerinde bulunan DNA'ya başvurun. İnsan vücudundaki bütün hücrelerde olduğu gibi, saç hücrelerinde de vücutta bulunan her proteinin DNA şifresi

saklıdır; fakat sizin öğrenmek istediğiniz şey yalnızca keratinin nasıl üretildiğidir. Saç hücreleri kemik veya kanın nasıl oluştuğuyla ilgilenmezler, bu yüzden de DNA'nın bu kısımları kapalıdır. Yalnızca, keratinle ilgili bilgilere sahip olan keratin *geni* danışmanlık hizmeti vermektedir. Keratindeki amino asitlerin sırasını belirleyen şey DNA sembollerinin dizilişinden başka bir şey değildir.

Keratin genindeki DNA şifresi şöyle başlar: ATGACCTCCTTC... (vs. vs.). Bu şifrenin ne ifade ettiğini bilmediğimizden, dört DNA sembolünün rasgele dizildiğini düşünebiliriz. Bizim için anlaşılmaz olsa da, saç hücresi bakımından durum hiç de öyle değildir. Yukarıdaki sıra keratin yapımı için gerekli olan şifrenin ufak bir bölümüdür ve deşifre edilmesi kolaydır. Hücre bu şifreyi öncelikle üçer sembollük gruplar halinde algılar. ATGACCTCCTTC onun için ATG-ACC-TCC-TTC'dir. Bu üçlü sembol gruplarından her biri ayrı bir amino asidin şifresini oluşturur. Örneğin, ATG metiyonin, ACC treonin, TCC serin ve TTC fenilalanin adı verilen amino asidin şifresidir. Her amino asidin şifresi başkadır. İşte, bütün hayvan ve bitki türlerinin hücre çekirdeklerindeki genlerin kullandığı genetik kodlama bu şekildedir.

Hücre, bir kitabın birkaç sayfasını kopyalar gibi, bu kodun geçici bir kopyalamasını yapar ve bunu hücrede proteinlerin yapılandığı başka bir bölüme gönderir. Genetik kod yerini bulur bulmaz mekanizma harekete geçer. İlk üçlü, metiyonin olarak deşifre edilir ve raftan bir molekül metiyonin alınır. İkincisi treonindir; raftan bir molekül treonin alınır ve metiyoninin yanına getirilip ona bağlanır. Bunu serin ve fenilalanin izler. Bu şekilde, keratin genindeki DNA'nın dizilişi tarafından yönlendirilen dört amino asit doğru olarak sıralanmış olur: metiyonin-treonin-serin-fenilalanin. Daha sonra gelen amino asitler de aynı yolla birbirine bağlanır. Şifrelerin okunması, deşifre edilmesi ve amino asitlerin doğru şekilde

sıralanması tüm protein yapılanana dek devam eder. Sonunda, sentezlenen yeni keratin molekülü azat edilir ve başınızda yeni çıkacak bir saç telini oluşturmak üzere diğer yüz milyonlarca kardeşine katılır. Tabii siz o saç telini çekip koparmadıysanız!

3

KAN GRUPLARINDAN GENLERE

Bir insanı diğerlerinden ayırt eden özellikler arasında saç kadar belirleyici olan pek az şey vardır. Yeni doğan bir bebeği, tanımadığımız birini veya aranan bir suçluyu tanımlamaya çalıştığımızda ilk sorduğumuz şeylerden biri saçıdır. Esmer mi, sarışın mı, kıvırcık mı, düz saçlı mı, saçları gür mü, dökülmüş mü? Bütün bu olasılıklara dayanarak daha önce hiç görmediğimiz birini gözümüzde canlandırabiliriz. Tabii, artık saçımıza istediğimiz görünümü verebiliyoruz. Kuaförler saçını şekillendirmek için para veren bir sürü müşteriyle dolup taşıyor. Marketlerde saçımızın rengini açmak, koyulaştırmak, saçımızı düzleştirmek veya kıvırmak için kullanabileceğimiz ürünler raflarda sıralı halde duruyor. Hepimiz doğuştan sahip olduğumuz saçlarımızı en iyi şekle sokmaya çalışıyoruz; ancak saçın asıl hammaddesi genler tarafından sağlanıyor. Saçı doğal olarak kızıl olan biri ile sarışın olan biri arasındaki fark, DNA'larındaki farklılıktan ibarettir. Keratin oluşumunu sağlayan genler ile saçın uzamasında rol oynayan diğer genlerin DNA düzeninde küçük farklılıklar bulunur. Saçın kendine özgü rengini ve yapısını bunlar belirler. Bu genlerin çoğu henüz tanımlanmamış

olmakla beraber, doğrudan olmasa da dolambaçlı bir şekilde, kesin olarak anne ve babamızdan kalıtım yoluyla aktarılmıştır. Kalıtım yoluyla aktarılan özelliklerin bazen doğrudan ortaya çıkmıyor olması nedeniyle, yeni doğan bir bebeğin anne-babasının saç rengine sahip olmadığı görülebilir.

Kişiyi diğerlerinden bariz olarak ayırt eden özellik, açıkça görülebilmesi itibariyle saç ise de, kalıtım yoluyla oluşan farklılıkların pek çok çoğu dikkatimizi çeken bir durum oluşmadığı sürece gözlerden uzak ve saklı kalır. Dışarıdan bakıldığında görünmeyen, ancak kalıtım yoluyla edinilen özellikler arasında kolayca ortaya çıkarılan şey ise kan gruplarındaki farklılıklardır. Bir insana bakarak onun hangi kan grubundan olduğunu bilemezsiniz. Hatta, bunu bir damla kanını incelemekle bile anlamak mümkün olmaz. Her insanın kanı görünüm olarak aynıdır. Ancak iki insanın kanı karıştırıldığında fark ortaya çıkmaktadır; öyle ki, kan nakli yapılmazdan önce insanların birbirinden kan almak için bir nedenleri olmadığından, kan grupları arasındaki farklar da uzun süre bilinmezliğini korumuştur.

Kayıtlar, ilk kan nakli işlemlerinin 1628 yılında İtalya'da gerçekleştirildiğini gösterir. Fakat birçok kimsenin bünyesi buna karşı çok ciddi ve ölümcül bir tepki gösterdiğinden, bir süre sonra İtalya'da olduğu gibi Fransa ve İngiltere'de de bu uygulamalara son verilmiştir. 1660'lı yıllarda İngiliz tıp doktoru Richard Lower, insanlara kuzu kanı naklini denemiş, ancak pek başarılı sonuçlar alamadığından kan nakli uygulamalarından birkaç asır vazgeçilmiştir. Doğum sonrası ortaya çıkan kanamalarla mücadele edebilmek amacıyla, kan nakli 19. yüzyılın ortalarında yeniden denenmeye başlanmış ve 1875 yılına gelindiğinde 347 adet kan nakli işlemi kayıtlara geçmiştir. Buna rağmen, hastaların birçoğunda kan nakli sonucu ortaya çıkan ve bazen ölüme de yol açabilen şiddetli tepkiler görülmeye devam etmiştir.

Bu yıllarda biliminsanları kan nakillerindeki problemin kan gruplarındaki farklardan doğduğunu keşfetmeye başlamışlardır. İki farklı kan grubu arasındaki tepkimenin doğası, ilk olarak 1875 yılında, Fransız fizyolog Léonard Lalois tarafından, farklı türden hayvanların kanlarını birbirine katarak yaptığı deneyler sonucunda keşfedilmiştir. Lalois, birbirine karıştırılan kan hücrelerinin bir araya gelerek kümeler oluşturduğunu ve çoğu zaman yarılarak açıldığını fark etmiştir. Fakat, biyolog Karl Landsteiner'ın bu olayın nedenini anlaması ve insanları kan gruplarına göre A, B, AB ve O olarak tanımlaması 1900 yılını bulmuştur. Kan veren kişinin ABO olarak tanımlanan kan grubu alıcıya uyum sağladığında ters bir tepki görülmemekte ancak gruplar arasında uyum olmadığı zaman, kan hücreleri bir araya gelerek kümeler oluşturmakta, çatlayıp açılmakta ve bünyenin çok şiddetli tepkiler göstermesine neden olmaktadır. Güney Amerika'da yaşamış olan İnkaların başarılı kan nakilleri yaptıklarına dair tarihsel kanıtlar bulunmaktadır. Günümüzde, Güney Amerika'da yaşayan insanların çoğunun aynı kan grubuna (Grup O) sahip olduğu bilinmektedir; bu nedenle de, verici ile alıcının aynı kan grubundan olma olasılığı yüksek olduğundan, geçmişte İnkaların yaptığı kan nakillerinin Avrupa'da uygulananlardan daha az tehlike arz etmesi doğaldır.

Kalıtım yoluyla edindiğimiz, saçımızın doğasında bulunan ve henüz tam olarak anlamadığımız karmaşık genetik unsurların aksine, ABO kan gruplarının nesilden nesle aktarılmasını yöneten kurallar çok basittir. Bunun genetik yönü net bir biçimde belli olup, anne-babadan çocuklarına ne şekilde aktarıldığı bilinmektedir. Öyle ki, son zamanlara kadar çocuğun babasının kim olduğunu kanıtlamak için kan gruplarına bakılmaktaydı. Günümüzde ise genetik parmak izlerinin belirlenmesi çok daha hassas bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Hikâyemiz açısından kan gruplarının önemi, bunların anla-

şılmasıyla birlikte genetik biliminin insanın evrim teorisinde ilk kez dünya sahnesine çıkmış olmasıdır. Bu başlangıç konusunda, Birinci Dünya Savaşı günlerine dönmek ve 5 Haziran 1918'de Selanik Tıp Cemiyeti'ne gönderilen bilimsel bir makaleden bahsetmek gerekir. Bu makale ertesi yıl tercüme edilerek "Değişik ırkların kanlarında görülen serolojik farklar: Makedonya bölgesinde yapılan araştırmanın sonuçları" başlığı altında önde gelen bir İngiliz tıp dergisi olan *The Lancet*'ta yayımlanmıştır. O günlerde *The Lancet*'ta çıkan yazılar hakkında bir fikir edinmeniz için, bu makalenin, zamanın seçkin cerrahlarından Sir John Bland-Sutton ile sürüngen hayvanların üçüncü gözkapağı konusunda yapılan bir röportajla, Mısır'a ve Fransa'ya gönderilen hemşirelerin Kral tarafından sertifika ile onurlandırılacağını belirten bir Harp Dairesi bildirisi arasına sıkıştırılmış olduğunu belirtmek isterim.

Kan gruplarıyla ilgili makalenin yazarları Ludwik ve Hanka Herschfeld, Almanlara karşı savaşan Müttefik Kuvvetler'e bağlı Sırp Kraliyet Ordusu'nun kan testlerini yapan merkez kan grubu test laboratuvarında çalışan bir karıkocaydı. Birinci Dünya Savaşı, kan nakli uygulamalarını çağdaş standartlara ulaştırmakta etken bir rol oynamıştır. Savaştan önce doktorlar, ihtiyacı olan bir hastaya kan nakli yapmak için akraba ve arkadaşlarının kan gruplarını tespit ettikten sonra uygun bir verici bulur bulmaz kanı derhal alıp, zaman kaybetmeden hastaya vermekteydiler. Avrupa'da savaş alanlarında kan nakline büyük ihtiyaç duyulması, bağışlanan kanların gerektiğinde kullanılmak üzere kan bankalarında muhafaza edilmesine yönelik birtakım yollar aranmasını gerektirdi. Bütün askerlerin kan grupları tanımlandı, kaydedildi ve böylece ciddi yararlanmalar nedeniyle acil kan nakli gerektiğinde kan bankasından uygun kan temin edilebilir hale geldi.

Savaştan birkaç yıl önce, Ludwik Herschfeld A ve B kan gruplarının Gregor Mendel'in temel genetik yasalarına uydu-

ğunu ortaya koymuştu. Emin olmadığı için O kan grubu konusunu bir kenara bırakmışsa da, daha sonra bu grubun da Mendel yasalarına uyduğu belirlenmiştir. Herschfeld, kan gruplarıyla ilgili yeni buluşlar gerçekleştirmek ve özellikle dünyanın çeşitli bölgelerinde kan gruplarının ne gibi farklılıklar gösterdiğini incelemek için savaşı bir fırsat olarak değerlendirmiştir. Müttefik ordularında değişik ülkelerden askerlerin bulunması, Herschfeldlere mümkün olduğu kadar farklı ulustan askerlerin kan grubu sonuçlarını karşılaştırılmalı olarak inceleme olanağı sağlamıştır. Çok yoğun bir çalışmayı gerektirse de, bu incelemenin savaş zamanında yapılması, sonrasında yapılmasına göre daha kolaydı ve onların ifade ettiği şekliyle, "Böyle bir çalışma daha sonraya bırakılsaydı yıllar boyu seyahat etmek gerekecekti." Karşı tarafta oldukları için, haliyle, ellerinde Almanlara ait veriler yoktu ve *The Lancet*'ta yayımlanan şekiller sadece "akılda kalmış olanlardı."

Herschfeldler çalışmalarının sonuçlarını tekrar incelediklerinde, kendi deyişleriyle, değişik "ırk"tan gelen askerlerde A ve B kan gruplarının sıklığında büyük farklar bulunduğunu gördüler. Avrupalılar arasında oran yüzde 15 B ve yüzde 40 A grubu olarak ortaya çıkıyordu. B kan grubunun yüzde oranı Afrika ve Rusya'dan gelen askerlerde daha yüksek olup, İngilizlerle birlikte savaşan Hint Ordusu'nda yüzde 50 olarak en üst düzeye ulaşıyordu. B grubunun oranı arttıkça A grubu azalıyordu.

Herschfeldler vardıkları sonuçların geniş ölçekte ne büyük öneme olduğunu belirtmekten çekinmediler. İnsanların ayrı kökenlere sahip iki farklı "biyokimyasal ırk"tan oluştuğuna hüküm getirdiler: kan grubu A olan Irk A ve kan grubu B olan Irk B. Hintlilerde en sık görülen kan grubunun B olması nedeniyle, "Hindistan'ın beşeriyetin bir bölümünü oluşturan beşik" olduğu sonucuna vardılar. Kan gruplarının ve insan nüfusunun nasıl yayıldığını açıklayabilmek için "Hintlilerin

hem doğudaki Çinhindi'ne, hem de batıya doğru geniş kitleler halinde göç ettiklerini, bu göçlerin giderek azaldığını ve sonunda Batı Avrupa'da yoğunlaştığını" ileri sürdüler. Irk A'nın kökeninden ise emin değillerdi; bunun, Avrupa'nın kuzeyinden ya da orta kesimlerinden gelebileceğini düşünüyorlardı. Günümüzde, vardıkları bu sonuçların tamamen saçma olduğunu biliyoruz, fakat bu tür yorumlar bize genetikçilerin, şimdi olduğu gibi o zamanlarda da gösterişli ve etkileyici fikirler ileri sürmekten çekinmediklerini göstermektedir.

Herschfeldlerin kan gruplarından elde ettikleri sonuçların evrimsel anlamı, değişik kan gruplarına aynı oranda sahip olan "ırk" ve "toplum"ların muhtemelen aynı geçmişi paylaştığıdır. Bu akla yatkın bir çıkarımdır ve Avrupa'da farklı ordulara ait askerlerde görülen benzerliklere mantıklı bir açıklama getirmektedir. Fakat bazı sürprizlerle de karşılaşılmıştır. Örneğin, Madagaskar ve Rusya'dan gelen askerler arasında farklı kan gruplarının dağılım oranının tamamen aynı olduğu görülmüştür. Bu, şimdiye kadar duyulmamış bir olay olan ve Madagaskar'ın bir zamanlar Rusya tarafından işgal edildiğini gösteren kalıtımsal bir bulgunun Herschfeldler tarafından ortaya çıkarılması anlamına mı gelmektedir; yoksa tam tersine, Rusya'nın bir zamanlar Madagaskar'ın sömürgesi olduğuna yönelik bir kanıt mıdır? Ya da, kan grubu dağılımları bakımından neredeyse İngilizlerle Yunanlar arasındaki kadar muazzam bir benzeşme gösteren Batı Afrikalı Senegalliler ile Rusları bir düşünün; bu manzara, en hafif deyişle, olağandışı bir durum sergilemektedir. Burada olay şudur: Bütün veriler yalnızca tek bir genetik sistemle –Herschfeldlerin elinde bulunan yegâne sistem– çalışılarak elde edilmiştir, öyle ki, yapılan bu analizler değişik toplumlar arasında hem çok mantıklı görünen birtakım karşılaştırılmalar yapılmasını sağlamış, hem de bazen çok garip sonuçlar üretmiştir.

Birinci Dünya Savaşı'nı takip eden yıllarda, dünyanın dört

bir yanından elde edilen bol miktardaki kan grubu verilerini bir araya toplama görevi, Amerikalı doktor William Boyd'a düştü. Boyd bu verileri derleme sürecinde, Herschfeldler tarafından defalarca dile getirilmiş olan Rusya-Madagaskar benzerliğindeki tutarsızlıkların farkına vardı; öyle ki, bu tutarsızlıkların çokluğu nedeniyle Boyd, antropologları kan gruplarının benzerliklerini göz önüne almamaları konusunda uyarmak zorunda kaldı. Boyd, hayal kırıklığına uğramış bir meslektaşının yazdığı bir mektuptan şu alıntıyı yapmıştır: "Kan gruplarının eski insanlar hakkında neler anlattığını anlamaya çalıştım; fakat sonuçlar beni hayal kırıklığına uğrattı." Kan gruplarına dayanarak insanın kökenini anlamaya yönelik başarısız çalışmalar, açık fikirli Boyd için yine de faydalı olmuştur. Boyd, "Dünyanın bazı yerlerinde insanlar, örneğin siyah tenli oldukları için aşağılanabilir, ancak bir insanın kan grubunun A olması, hiçbir yerde onun en iyi topluluklara girmesine engel olamaz," diye yazmıştır.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, kan grupları verilerini derleyen Boyd'un görevini İngiliz Arthur Mourant üstlendi. Channel Adaları'nda yer alan Jersey'nin yerlisi olan Mourant, esasen jeolog olsa da, aldığı eğitimi mesleğe dönüştürememişti. Çok koyu bir Metodist olarak yetiştirilmesi duygusal açıdan oldukça mutsuz olmasına neden oldu ve buna çözüm olarak psikanalist olmaya azmetti. İlk önce tıp okumaya karar verdi ve Londra'da St Bartholomew Tıp Fakültesi'ne, otuz dört gibi geç sayılabilecek bir yaşta kayıt yaptırdı. Yıl 1939, İkinci Dünya Savaşı'nın başlamasından hemen önceydi. Alman bombalarından kaçmak için okulu Londra'dan Cambridge'e taşındı ve işte Mourant burada, zamanın en etkin genetik uzmanı olan R. A. Fisher ile tanıştı. Fisher, keşfedilmekte olan yeni kan gruplarının genetiği üzerinde çalışıyordu ve bunlardan özellikle biri, kalıtım yoluyla aktarımı anlaşılmayacak derecede karışık olan Rhesus kan grubu ilgisini çekmekteydi. Bu yeni

grup, 1940 yılında Karl Landsteiner ve meslektaşı Alexander Wiener tarafından, Rhesus maymunundan (ismi de buradan gelmektedir) alınan hücrelerle aşılanmış olan tavşanların kanının insan kanıyla karıştırılması sonucu keşfedilmişti. Fisher, bu kan grubunun içerdiği farklı alt grupların anne-babadan çocuklarına kalıtım yoluyla nasıl geçtiğini açıklamak için karmaşık bir kuram oluşturmuştu; ancak Wiener buna şiddetle karşı çıkıyor ve daha basit bir açıklama getiriyordu. Yeni gelen Arthur Mourant'ın on iki kardeşten oluşan büyük bir aile bularak Fisher'ın kuramını kanıtlamasının Fisher'ı ne derece mutlu etmiş olacağını düşünebiliyor musunuz? Fisher ona derhal bir iş buldu ve çok titiz olan Mourant, yaşamının geri kalan kısmını kan gruplarının dağılım frekansını oldukça ayrıntılı bir şekilde gösteren haritalar derleyip yorumlamakla geçirdi. Hiçbir zaman psikanalist olamadı.

Rhesus kan grupları, Arthur Mourant'ın iş bulmasına yardımcı olmanın yanı sıra, insanların çağdaş Avrupalıların kökeni hakkındaki düşüncelerini de etkilemiş ve Avrupa kıtasında hangi kökenden gelen insanların hâkim olduğunu –Kuzeybatı İspanya'da yaşayan ve son derece özgür olan Bask toplumu ve Güneybatı Fransalılar gibi– belirlemede başlıca rolü oynamıştır. Bask kabilelerinin ortak dili olan ve onları birlik içinde tutan Euskara dilinin zamanımızda kullanılan dillerden hiçbiriyle bağlantısı bulunmamaktadır. Bu dilin Kastilya İspanyolcası ve Fransızca gibi çağdaş rakipleri karşısında varlığını sürdürebilmiş olması dikkate değer. Ancak, 2000 yıl önce Roma İmparatorluğu'nun o bölgedeki yönetim gevşekliği Euskara'yı, Doğu İspanya ve Güneydoğu Fransa'da kullanılan fakat şimdi tamamen ortadan kalkmış olan İberya dili gibi Latince tarafından silinmekten kurtarmıştır. Bu kitabın ilerleyen kısımlarında göreceğimiz gibi, Basklar bize tüm Avrupa'nın genetik tarihiyle ilgili değerli ipuçları vermişler, fakat genetik açıdan özel bir toplumsal duruma yükselmeleri

Arthur Mourant'ın Rhesus kan gruplarını yakından incelemesi neticesinde olmuştur.

Yeni doğan bebeklerde görülen ve "mavi bebek sendromu" ya da tıbbi adıyla "yenidoğanın hemolitik hastalığı" denilen rahatsızlığı pek çok kişi duymuştur. Çok ciddi ve çoğunlukla ölümcül olan bu hastalık "Rhesus negatif" – veya alyuvar hücrelerinin yüzeyinde Rhesus antijeni olmayan–kan grubuna sahip annenin ikinci veya daha sonraki hamileliklerini etkilemektedir. Olay şu şekilde gerçekleşmektedir: Rhesus negatif kan grubuna sahip bir anne, Rhesus pozitif (alyuvar hücreleri Rhesus antijeni *taşıyan*) kan grubuna sahip bir babanın çocuğunu taşıyorsa, ceninin kan grubunun Rhesus pozitif olma olasılığı yüksektir. İlk çocuk için bu bir sorun oluşturmaz; ancak ilk bebek doğarken alyuvarlarından birkaç hücre annenin kan dolaşımına sızabilir. Annenin bağışıklık sistemi, Rhesus antijeni taşıyan bu hücreleri yabancı bir şey olarak algılar ve bunlara karşı antikor üretmeye başlar. Anne ikinci çocuğuna hamile kalıncaya kadar bu durum bir sorun yaratmaz. Eğer ikinci hamilelikte de cenin Rhesus pozitif olursa, o zaman annenin kanında oluşan anti-Rhesus antikorları plasentadan geçerken ceninin kanına saldırır. Bu saldırıdan etkilenen ve kanlarında yeterli oksijen olmadığı için mavi bir görünüm sergileyen bebekler bazen kan nakli ile kurtarılabilmekteyse de, bu oldukça tehlikeli bir uygulamadır. Neyse ki, "mavi bebek sendromu" bugün artık çok ciddi bir klinik sorun teşkil etmemektedir. Günümüzde kan grubu Rhesus negatif olan tüm annelere, Rhesus pozitif kan hücrelerine karşı koyan antikorlar şırınga edilmekte ve böylece Rhesus pozitif hücreler annenin ilk doğumunda kana karışsalar bile, bağışıklık sistemini harekete geçirip antikor oluşturmadan yok edilmektedirler.

Mourant'ın tek bir insan topluluğunda iki ayrı Rhesus kan grubu olmasının evrimsel açıdan bir anlamı olmadığı kanısına varması, Avrupa'nın tarih öncesi durumuyla ilgili düşün-

celer bakımından önem taşır. En basit hesaplar bile, bu kadar çok bebek kaybının istikrarlı bir düzen sergilemediğini ortaya koymaktadır. Herkesin Rhesus kan grubu aynı olsaydı hiçbir sorun yaşanmazdı. Rhesus kan grubu tek bir grup olduğu sürece, bunun Rhesus pozitif veya Rhesus negatif olması önem taşımazdı. Konu edilen ciddi sorunlar yalnızca Rhesus kan grubu farklı olan kimseler üredikçe ortaya çıkmaktaydı. Geçmişte, kan nakilleri yapılmadan ve Rhesus negatif annelere antikor şırınga edilmesi uygulamasına başlanmadan önce, kan hastalıklarından ölen çok sayıda bebek olmuştur muhakkak. Evrimsel açıdan ağır bir yük oluşturan bu dengesizliğin olası neticesi ise, zamanla Rhesus kan gruplarından birinin yok olacağı şeklindedir. Bu, Avrupa dışında dünyanın her yerinde aynen bu şekilde gerçekleşmiştir. Avrupa dışında dünyanın tüm bölgelerinde Rhesus pozitif kan grubunun egemen olmasına karşın, Rhesus pozitif ve Rhesus negatif kan gruplarının Avrupa'daki dağılımı eşittir. Mourant'a göre bu durum, Avrupa'daki insanların karışık olduğunun, bunların henüz tam mânâsıyla oturup yerleşmediğinin ve Rhesus kan grubu tiplerinden birinin ortadan kalkması için gerekli olan sürenin tamamlanmadığının işaretidir. Mourant'a göre çağdaş Avrupa, büyük olasılıkla 8000 yıl kadar önce Yakındoğu'dan buraya gelen ve Avrupa'ya çiftçiliği tanıtan Rhesus pozitif melez bir toplumla buraya daha önce gelmiş olan Rhesus negatif bir avcı topluluğun torunlarından oluşmaktadır. Peki ama Rhesus negatif olanlar kimlerdi acaba?

Mourant, Fransız antropolog H. V. Vallois'nın zamanımızda yaşayan Bask toplumlarının iskelet özelliklerinin, çağdaş Avrupalılardan ziyade, 20 bin yıl öncesine ait insan fosillerine benzediğini anlattığı bir çalışmaya rastlamıştı. Bu tür karşılaştırmalar o günden bugüne önemini kaybetmiş olsa da, Mourant'ın düşünme sürecini kolaylaştırmıştır. Avrupa'da yaşayan toplumlar arasında B kan grubunun en sık görüldüğü toplumun Basklar olduğu bilinmekteydi. Bunlar aynı zamanda

Rhesus negatif kan grubunun eski kaynağını oluşturuyor olabilir miydi? Mourant, 1947 yılında, Londra'da yaşayan ve bir eyalet yönetimi kurmayı amaçlayan iki Basklıyla buluştu; bu Basklılar, genetik eşsizliklerini kanıtlayacak her türlü girişimi desteklemeye hazırlardı. Tüm Basklılar gibi onlar da Fransız Direnişi'ni desteklemekte ve faşist Franco rejimine bütünüyle karşı çıkmaktaydılar. Kan örnekleri verdiler ve her ikisinin de Rhesus negatif olduğu belirlendi. Mourant bu tür ilişkiler kanalıyla Fransız ve İspanyol Basklarından oluşan bir grubun kan gruplarını inceledi ve umduğu gibi, bunların çoğunun dünyada görülen en yüksek oranda Rhesus negatif olduğunu saptadı. Mourant bu bulgulardan, Baskların Avrupa'daki ilk toplumların neslinden geldiğine; buna karşılık diğer Avrupalıların, yani kıtaya gelen ilk insanlarla daha sonra buraya göç edenlerin, kendi düşüncesine göre Yakındoğu'dan gelen ilk çiftçilerin bir karışımı olduğu sonucuna vardı.

O andan itibaren Basklar, Avrupa'nın tarih öncesi genetik yapısıyla ilgili her konudaki karar sürecinde dikkate alınan en önemli toplum haline geldi; günümüzde de bu durum halen devam etmektedir. Baskların, tüm Batı Avrupa'da yalnızca kendilerine has bir dil konuşmaları ve bunun bütün Batı Avrupa dillerinin temeli olan Hint-Avrupa dil ailesine ait olmayışı, durumlarını daha da özel bir hale sokmaktadır.

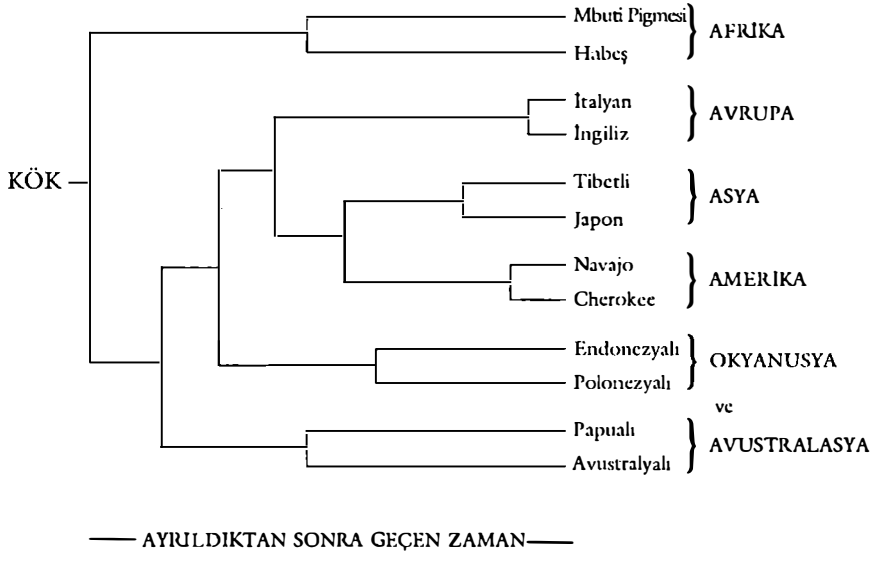
Bir sonraki adım ise, farklı kan grupları gibi belirli sistemler üzerinde yapılan ve onlarca yıl süren araştırmalar sonucu biriken çok fazla verinin matematiksel bileşimi ile atılmıştır. Bunu başaran biliminsanı, son otuz yıldır bu alanda tartışılmaz bir uzmanlık sürdüren Luigi Luca Cavalli-Sforza'dır. Kendisiyle ilerleyen sayfalarda da karşılaşacağız. İstatistik uzmanı Anthony Edwards ile birlikte Cambridge'de çalışan Cavalli-Sforza, bu matematiksel bileşimi o zamanlar yeni bir buluş olan delikli kart hesaplayıcı makineleri kullanarak başarmıştır. Birkaç genetik sistem üzerinde aynı anda bir ortalama bularak, antro-

polojik uygulamalarda tek tek ele alınan kan gruplarının incelenmesinde ortaya çıkan garip ve sezgi yolu ile anlaşılan veya öğrenilenlere aykırı düşen sonuçların çoğunu ortadan kaldırmayı başarmıştır. Bu sistemin tek zayıf yönü, Ruslar ve Madagaskarlılar gibi farklı uluslardan gelen kişilerin, aynı kökenden olmasalar bile, tesadüfen aynı gen frekansını gösterme olasılığının bulunmasıydı. Tek değil de birkaç gen bir arada karşılaştırıldığında, bu genlerden birinden elde edilen aldatıcı bir verinin etkisi diğerleri tarafından sulandırılıp silinebilmekteydi. Bundan böyle Madagaskar'ın Ruslar tarafından istila edilme tehlikesi yoksa da, temelde yatan prensip aynı kalıyordu; evrimsel anlamda, benzer gen frekansı gösteren toplumların birbiriyle bağlantılı olma olasılığı, genleri çok farklılık gösteren toplumlara göre daha fazlaydı.

Anthony Edwards, düşüncelerini, çok akıllı ve ustaca yazılmış bir makaleyle 1965 yılında *New Scientist* dergisinde açıkladı. Bu makalede Edwards, üzerinde sıralanmış halde 100 adet siyah ve beyaz disk bulunan bir sırık taşıyan bir kabileyi örnek verir. Her yıl sırıktaki disklerden biri rasgele çıkarılıp, yerine çıkarılan diskin renginin aksi renkte olan yeni bir disk konur. Günün birinde kabile iki gruba ayrıldığında, her bir grup o anda taşınmakta olan sırığın aynısını taşımaya devam eder. Ertesi yıl bu iki kabileden her biri rasgele bir diski diğer renkten bir disk ile değiştirir. Bir sonraki yıl ve ardından gelen yıllar boyunca bu olay aynı şekilde, rasgele bir diskin diğer renkteki bir diskle değiştirilmesi biçiminde devam eder. Diskler tamamen rasgele değiştirildiğinden, iki kabilenin taşıdığı sırıkların üzerindeki disklerin sıralanmaları her yıl birbirine daha az benzeyecektir. Öte yandan, her iki kabilenin taşıdığı sırıklardaki siyah ve beyaz disklerin sıralanışındaki farklara göre bunların birbirlerinden ne kadar zaman önce ayrıldıklarını tahmin etmek de mümkün olabilecektir. Yalnızca gen frekans verilerine bakarak kesin bir tarih saptamak çok zordur, ancak iki kabile arasında-

ki *genetik uzaklık* diye bilinen karşılaştırmalı farklar, bunların ortak soyluluğunun iyi bir ölçümünü verebilir. Birbirlerinden ne kadar uzun zaman ayrı kalırlarsa, aradaki genetik uzaklık da o kadar büyük olacaktır.

Bu örnek, *genetik sürüklenme* adı verilen ve nesilden nesle genlerin tesadüfen sürmesi ya da yok olması sonucunda oluşan genetik değişim sürecini son derece zekice canlandırmaktadır. Bu değişim süreci, zaman geçtikçe, gen frekanslarında giderek artan farklara yol açar. Aynen Edward'ın disklerin sıralanmasında işaret ettiği gibi, gen frekansları geriye dönüş yapmak ve iki ayrı toplumun ne kadar zaman önce tek bir toplum olarak bir arada bulunduğunu anlamak için kullanılabilir. Burada toplum olarak tanımlanan bir köy, bir kabile veya tüm dünya toplumları olabilir ve bu şekilde incelenecek olan toplum sayısında herhangi bir kısıtlama yoktur. Şayet bunu tüm dünyayı kapsayan bir şekilde yaparsanız ortaya *Şekil 1*'de verilen bir görünüm ortaya çıkar.



Şekil 1

Şekil 1'in sağ tarafında bazı "toplumlar" yer almakta (bütün kıtalardan ikişer örnek aldım) ve alt kısım yatay olarak genetik uzaklık/zaman'ı belirtmektedir. Buna evrim ağacı adı verilir ve soldan sağa görülen çizgiler, birçok farklı genin frekans özümsemesinden elde edilen "toplumların" evrimi ve birbirinden ayrılışının tahmini sırasını vermektedir. Bunların birçoğunun gruplanışı ilk bakışta oldukça mantıklı görünür. İki Avrupalı toplum olan İngilizler ve İtalyanlar, ağaçta iki kısa "dal" ile birbirlerine çok yakın durmaktadırlar. İki yerli Amerikan kabilesi, ilk Amerikalıların Bering köprüsü yoluyla Sibirya'dan Alaska'ya geçtikleri tezinden hareketle, tahmin edilebileceği gibi Asya'da en yakın olan akrabalarına bağlanmıştır. Afrikalı iki toplum, bu kıtanın çok eski tarihini ve insanın evriminde beşik rolü oynadığını doğrulayan bir şekilde, diğer tüm dünya toplumlarından ayrı bir daldadır. Bu ağaç, Birinci Dünya Savaşı sırasında kan gruplarından elde edilen ve Rusya ile Madagaskar'ı akraba yaptığı gibi, Afrika'nın önemini de tamamen göz ardı eden verilerle oluşturulacak bir ağaçtan çok daha anlamlı görünmektedir. Daha önce de belirtildiği üzere, ABO kan grupları gibi tek bir sistemle çalışıldığı zaman garip sonuçlar elde edilse de, birkaç çeşit genle yapılan çalışmaların sonuçlarının bileşiminde bu gariplikleri ortadan kaldırmak mümkündür.

Edwards, "Ortaya çıkan evrim ağaçlarının insanın evriminde kuşkusuz son sözü söylemediği"ni kabul etmekte ve bunların genetik bilgileri anlaşılabilir bir şekilde gösteren şemalar olarak algılanmasını önermekteydi. İlk zamanlar iyi niyetle çizilen bu evrim ağaçları ne yazık ki yanlış değerlendirilmiş ve bir çekişme kaynağı haline gelmiştir. Sadece görünümleri bile buna neden olan etkenler arasındadır. Bunlar gerçek evrim ağaçları gibi görünmekte ve çoğunlukla böyle tanımlanmaktadır. Şayet, Edwards'ın mecazi bir örnek olarak kullandığı diskli sırık taşıyan kabilelerde olduğu gibi, insanın

evriminde de toplumlar gerçekten art arda birbirinden ayrılarak ortaya çıkmışsa; bu tür şemalar da gerçek evrim ağaçları olarak tanımlanabilir. Ancak o zaman, ve yalnız o zaman, şemadaki nodların, yani tek çizgiden iki çizginin ayrıldığı noktaların gerçek bir anlamı olur. Bu noktalar, ayrılmadan önce var olan toplumları, "proto-toplumları" temsil etmektedir. Fakat, insanın evrimi gerçekten bu şekilde mi gerçekleşmiştir? Örneğin, evrim ağacının Avrupa kısmında olduğu gibi, gerçekte de "proto-İngiliz-İtalyan toplumu" diye bir şey var mıydı ki, bunlar ayrılıp da bir daha karşılaşmamak üzere günümüzdeki İngiliz ve İtalyan halkını oluşturdu? İngilizler ve İtalyanlar birbirlerinden ayrılır ayrılmaz iki ayrı tür insan haline gelip birlikte üreyememişlerse, bu mümkün olabilir. Ancak böyle bir önerme, hiçbir zaman doğru olamaz ve şu anda da değildir. Bu kitapta daha sonra göreceğimiz gibi, insanın evrimi bu şekilde gerçekleşmemiştir.

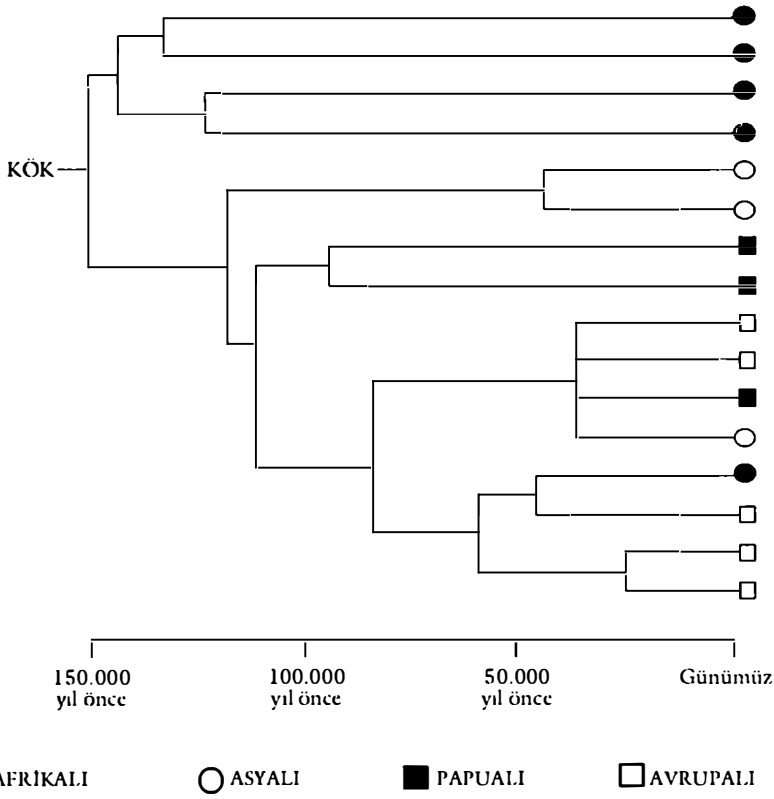
Evrim ağaçlarının dallarının işaret ettiği toplumların tanımlanmasında nesnel olunması gereği, belki de bu ağaçlara yönelik en önemli itirazlara konu teşkil etmiştir. Evrim ağaçlarında insanlar birtakım gruplara bölündüğü için, ırk ayrımı sorununun devamına da elverişli bir görüntü oluşmaktadır. Ayrıca, bunlar gerçekte var olmayan bir şey için birtakım ayrıntılı genetik numaralar sunmaktadır. Muhakkak Japonya'da ve Tibet'te oturan *insanlar* bulunmaktadır, fakat bir bütün olarak Tibet veya Japonya *nüfusunun* genetik bir anlamı yoktur. Bu kitapta görüleceği gibi, ırklar gerçek olarak tanımlanamaz. Arthur Mourant bile bunu yaklaşık elli yıl önce fark etmiş ve bunu "Öyle ya, kan grupları ile yapılan çalışmalar üstün bir ulusun insanlarının kan grubunun diğerlerinden farklı olduğunu mu göstermiştir ya da ırkların geçici gruplaşmalar sonucu oluştuğu tezini mi desteklemiştir? ... Tüm canlılar tarih sürecinde birbirleriyle karışmışlardır," diyerek dile getirmiştir. Gerçek bir temele dayanmadan insanları kategorilere

ayırma eğilimi, gen frekans sisteminin kullanımında aşırıya kaçmanın doğurduğu, kaçınılmaz fakat üzücü bir sonuçtur. İnsanın genetiği konusunda yapılan çalışmalar, bundan böyle birkaç yıl süre ile, insan nüfusunu giderek daha ayrıntılı bir şekilde gruplandırmaya yönelik, mantıksız (ve etik açıdan tehlikeli) ve başarısız bir sürece girmiştir.

Neyse ki bu durumdan bir çıkış yolu bulundu. Amerikalı evrimci biyokimyager, merhum Allan Wilson ve iki öğrencisi, Rebecca Cann ile Mark Stoneking, *Nature* dergisinin Ocak 1987 sayısında "Mitokondriyal DNA ve İnsanın Evrimi" başlıklı bilimsel bir makale yayımladılar. Makalenin odak noktasını, yukarıda eleştirdiğim evrim ağaçlarına yüzeysel olarak benzeyen bir şema oluşturuyordu. Bu şemanın, 134 kişi yerine 16 kişiyi içeren ufak bir bölümünü arka sayfada yer alan *Şekil 2*'de görebilirsiniz.

Gerçekten de bu bir evrim ağacıdır; ancak bu kez, bu şemanın bir anlamı vardır. Ağacın sağında, dalların ucunda görülen semboller toplumları değil, amacı belirtmek için seçtiğim ve dünyanın dört farklı bölgesinden gelen 16 *kişi*'yi göstermektedir: Afrikalılar, Asyalılar, Avrupalılar ve Papua Yeni Gineliler. Bu ağacı diğer evrim ağaçlarından üstün kılan ilk unsur, *halkların* gösterildiği şemanın aksine, belirtilen *insanların* gerçekten var olup olmadığı tartışmasının hiçbir zaman yapılmamasıdır. Bu ağacın diğer bir üstün tarafı ise, üzerindeki düğüm noktalarının "proto-halk" gibi kuramsal bir kavram yerine, gerçek insanları göstermesidir. Her düğüm, o noktadan ayrılan iki kişinin en son müşterek atalarını temsil etmektedir. Şemadaki 16 kişiyi birbirine bağlayan çizgiler, olağanüstü ve yararlı özelliklerini biraz sonra açıklayacağım mitokondriyal DNA adı verilen tek ve özel bir gende bu kişiler arasında görülen genetik farkları belirtmek için konulmuştur. Bir sonraki bölümde açıklayacağım nedenlerden dolayı, iki insanın mitokondriyal DNA'sı birbirine çok benziyorsa,

bunlar aynı geni farklı olan kişilere göre daha yakın akraba demektir. Mitokondriyal DNA'sı birbirine benzeyen kişilerin yakın geçmişte müşterek ataları olduğu için, bunlar şemada birbirlerine daha kısa dallarla bağlıdır. Mitokondriyal DNA'sı çok farklı olan kişilerin müşterek ataları çok daha eskiye gider ve bu nedenle şemada birbirlerine çok daha uzun dallarla bağlıdırlar.



Şekil 2

Bunun nasıl olduğunu anlamak için yine siyah ve beyaz diskli sırık taşıyan kabile örneğini kullanabiliriz. Bu kez sı-

rık, mitokondriyal DNA'yı, ikiye ayrılan kabile ise iki çocuğu olan bir kişiyi temsil eder. Her iki çocuğun kalıtım yoluyla edindiği mitokondriyal DNA'ları simgeleyen sırıktaki disk sırasının genetik eşdeğeri aynıdır. Çocukların çocukları olduğu zaman, onlar kendi mitokondriyal DNA'larını onlara geçirir ve bu nesilden nesle böyle devam eder. Bazen mitokondriyal DNA, rasgele oluşan, DNA'nın yapısını belirli bir zaman içerisinde hafifçe değiştiren ve mutasyon adı verilen bazı etkilere maruz kalır. Bu değişiklikler, hücrenin bölünmesi sırasında DNA kopyalanırken ve tamamen tesadüfi bir şekilde meydana gelir. DNA'nın yapısında ortaya çıkan değişiklikler sonraki nesillere aktarılır. Böylece zamanla, ilk insandaki DNA'nın yapısı ile onun soyundan gelenlerin DNA yapısı birbirinden farklı hale gelir.

Bu 16 kişinin arasındaki bağ, bunların mitokondriyal DNA'larındaki farklara dayanarak elde edilmiş ve *Şekil 2*'de göstererek çizgilerle belirtilmiştir. Mitokondriyal DNA'nın net özelliklerini az sonra inceleyeceğiz. Fakat şimdi biraz ağaca bakalım. Üst kısımdaki bölümün ucunda dört tane Afrikalı varken, dünyanın geri kalan kısmını gösteren alttaki büyük bölümde yalnızca bir Afrikalı bulunmaktadır. "Dünyanın geri kalan kısmı" diye tanımlanan bu alt kısımda birbirine yakın olan dallar bazen, üstte görülen Asyalılar ve Papualılar veya alt kısımdaki Avrupalılar gibi, dünyanın aynı bölgesinde bulunan insanları birbirine bağlamaktadır. Diğer taraftan, bir Papualı, bir Asyalı ve iki Avrupalıyı birbirine bağlayan ortadaki çizgi gibi, değişik bölge insanları arasında bağ kurulduğu da görülmektedir. Peki bu neyi göstermektedir? Burada, Afrika'yı temsil eden "bölüm" ile dünyanın geri kalan kısmı arasındaki büyük ayrımdan, Afrika'nın ne kadar eski olduğunu görmekteyiz. "Dünyanın geri kalan kısmı"nı temsil eden bölümde görülen karmaşa ise Arthur Mourant'ın aklından geçenleri tamamen kanıtlamaktadır. Her canlı "tarihi sürecin-

de diğer canlılarla karışmıştır." Bu ağacın, bu alanda çalışma yapanlar üzerinde bu kadar büyük bir etkisi olduğuna şaşmamak gerek. Görüldüğü gibi, birbiriyle akraba olan kişiler dünyanın dört bir yanında ve beklenmeyen yerlerde ortaya çıkmaktadırlar. Belli bir toplum içindeki insanların tamamen farklı bir toplumda yakın akrabaları varsa, toplumları biyolojik ve genetik özellikleri farklı birimler olarak düşünmek artık mümkün olmamaktadır.

Bundan başka, ileride daha ayrıntılı bir şekilde göreceğimiz gibi, yukarıda anlatılan mutasyon sürecine dayanarak mitokondriyal DNA'nın değişim hızını tahmin etmek de mümkündür. Bu da, arada geçen süreyi hesaplamak için kullanılır. Böylece, bütün dal ve gövdeler, ağacın "kökü" olan ve yaklaşık 150 bin yıl öncesine giden tek bir noktada birleşir. Bu ise insanın evriminin düşünülenden çok daha yakın bir zamanda gerçekleştiğine ve insanların birbirleriyle çok daha yakın akraba olduğuna işaret etmektedir.

"Mitokondriyal DNA ve İnsanın Evrimi" konusundaki gelişmelerin etkisi çok çarpıcı olmuştur. Bu çalışma, insanın gerçek evrimi ile ilgili akıllarda uyanan soruların bir bölümüne büyük bir açıklık getirilmiştir. Uzun yıllar boyunca, çağdaş insanların kökenini araştırmak amacıyla, fosilleşmiş iskeletler ve özellikle kafatasları üzerinde yapılan incelemelerin farklı şekillerde yorumlanması sonucunda ortaya çıkan çok yoğun ve kutuplaşmalara yol açan tartışmalar süregitmişti. Bu tartışmalarda birbirine karşı çıkan iki taraf da, hepimizin ait olduğu çağdaş *Homo sapiens*'in kökeninin Afrika kıtasında olduğu konusunda hemfikirdi. Yine her iki taraf, fosilleri bulunan çok eski ve daha ziyade kuyruksuz veya kısa kuyruklu bir maymuna benzeyen insan türü ile çağdaş insanın evrimi arasında *Homo erectus* denilen eski bir insan türünün bulunduğunu kabul etmekteydi. *Homo erectus*, ilk defa iki milyon yıl önce Afrika'da ortaya çıkmış ve bir milyon yıl, belki de daha

uzun süre önce Eski Dünya'nın sıcak bölgelerine yayılmıştır. Batıda Avrupa'dan, doğuda Çin'e ve Endonezya'ya kadar olan bölgede *Homo erectus*'a ait olduğu bilinen fosiller bulunmuştur.

Tartışmalarda karşı görüşlerde olanların hepsi, bu konularda aynı fikri paylaşmışlardır, halen de paylaşmaktadırlar. Bunların anlaşamadıkları nokta, çağdaş insanların çok daha yakın zamanlarda Afrika'dan çıkıp diğer bölgelere yayılmış olup olmadığıdır. "Afrika çıkışlı" ekol, yeni insanların, yani bizim soyumuz olan *Homo sapiens*'in, yaklaşık 100 bin yıl önce Afrika'dan çıkıp yukarıda adı geçen alanlara yayıldığı ve *Homo erectus*'u tamamen ortadan kaldırdığı tezini savunmaktadır. Karşıt düşüncede olan ve "çok-bölgeci" diye adlandırılan ekol ise, bulunan fosillerde *Homo sapiens*'in doğrudan yerel *Homo erectus*'tan türediğini gösteren ipuçları görmektedir. Bunlara göre, örneğin çağdaş Çinliler Afrika'dan buraya göç etmiş olan *Homo sapiens*'in soyundan değil, hep Çin'de yaşamış olan *Homo erectus*'un soyundan gelmektedir. Aynı şekilde, çağdaş Avrupalılar da Afrika'dan gelen *Homo sapiens*'in değil, temelden Avrupa'da yaşamış olan *Homo erectus*'un soyuna aittir. "Çok-bölgeci" tezi savunanlara göre çağdaş Avrupalılar ile çağdaş Çinlilerin en az bir milyon yıl önce ortak bir atası olmuştur. "Afrika çıkışlı" senaryo ise bunları çok daha yakın bir geçmişte birbirlerine bağlar.

Mitokondriya gen ağacı, bu denkleme ilk kez zaman boyutu getirmiştir. Ağaç, *tüm* çağdaş insanların aynı mitokondriyaya sahip olan atasının yaklaşık 150 bin yıl önce yaşadığını açıkça ortaya koymaktadır. Bu tespit "Afrika çıkışlı" teze gayet iyi uyar ve bu ekolün savunucuları tarafından coşkuyla karşılanmıştır. Diğer taraftan, "çok-bölgeci" ekolü savunanlar arasında büyük bir şok yaratmıştır. Çağdaş insanların tamamının ortak atası 150 bin yıl gibi yakın bir zamanda yaşamışsa, bunlar dünyanın değişik bölgelerinde bir milyon yıldan

daha uzun bir süre önce yaşamış olan yerel *Homo erectus*'tan türemiş olamazlar. Kendileri her anlamda çağdaş insanlar olan "çok-bölgeci" tezin savunucularının mağlubiyeti kabul etmemiş olmasına rağmen, mitokondriya gen ağacı bunların tezine, halen etkisinden kurtulamadıkları yaralayıcı bir darbe indirmiştir.

Bu bizim için büyük bir haberdi. Tüm tartışmalar sonunda, mitokondriyal DNA, insanın geçmişinin temel moleküler yorumlayıcısı olarak seçkin yerine oturmuştu. Bunun sonucunda, dünyanın dört bir yanındaki laboratuvarlarda bir araştırma dalgasının meydana gelmesi kaçınılmazdı. Bu da, elde ettiğimiz sonuçları karşılaştırabileceğimiz bir sürü veriye sahip olacağımız anlamına geliyordu. Eski kemiklerden elde edilen verilere çağdaş bir anlam kazandırmak istiyorsak, bunu mitokondriyal DNA'ya dayanarak yapmaktan daha iyi bir yöntem olamazdı.

4

ÖZEL ULAK

Mitokondriya, bütün hücrelerin içindeki küçük taneciklerdir. Hücrenin ortasına minik bir kese gibi yerleşen ve kromozomları içeren hücre çekirdeğinde değil de, bunun dış bölümünde sitoplazma denilen yerde bulunurlar. Görevleri, hücrelere enerji üretmek için gerekli olan oksijeni kullanmada yardımcı olmaktır. Bir hücre ne kadar canlı ve faal olursa, enerji gereksinimi de o kadar fazla olacağından, bu tür hücrelerde daha çok mitokondriya bulunur. Mitokondriya sayısı kas, sinir ve beyin hücreleri gibi devamlı faaliyette olan hücrelerde, hücre başına yaklaşık 1000 kadardır.

Mitokondriyonu çevreleyen bir zar mevcuttur. Aerobik (oksijen tüketen) metabolizmanın son safhasında gerekli olan enzimler bu zar içinde özenli bir şekilde yerleşik halde bulunur. İşte burada, aldığımız besin maddeleri yakıt görevini görür ve bir oksijen denizinde yanarlar. Bu olay da, hiçbir alev çıkmamasına ve oksijenin tümünün çözünmesine rağmen, gaz tutuşması ya da otomobil motorunun çalışmasında olduğu gibi bir yanma olayıdır. Yakıt ve oksijenin kimyasal bileşimi enerjiyi açığa çıkarır. Yangınlarda ya da motorlar ça-

lıştığında ortaya ısı ve ışık enerjisi çıkar. Mitokondriya yakıt kullandığında ise ışıma olmaz, fakat ısınma vardır; vücudumuz kısmen mitokondriyanın sağladığı ısıyla ısınır. Ancak, burada açığa çıkan enerjinin kaynağı, kalp kaslarınızın kasılmasından, bu yazıyı okumanızı sağlayan retinadaki sinirlerin ve okuduklarınızı anlamanızı temin eden beyin hücrelerinin işlevlerine kadar, vücudun yaptığı her şeyi mümkün kılan ve yüksek enerji içeren ATP molekülüdür.

Uzunluğu yalnızca 16.500 baz olan ve bir mini kromozom olarak niteleyebileceğimiz bu küçük DNA parçası, her bir mitokondriyonun ortasına gömülüdür. Bu, çekirdekte toplam 3 trilyon baz molekül içeren kromozomlarla karşılaştırıldığında küçücük bir nokta gibidir. Mitokondriyada bir DNA molekülünün bulunması başlı başına büyük bir sürprizdi. Ayrıca, bu aynı zamanda çok garip bir yapı da sergiliyordu. Öncelikle, bu DNA'nın ikili sarmalı dairesel bir şekle sahipti. Bakterilerin ve diğer mikroorganizmaların dairesel kromozomları vardır; fakat çok hücreli kompleks organizmalarda ve özellikle insanlarda böyle bir yapıya rastlanmamaktadır. Diğer şaşırtıcı bir olay da, mitokondriyal DNA molekülünün taşıdığı genetik şifrenin, çekirdekte bulunan kromozomlarınkinden az da olsa farklı olmasıydı. Mitokondriyal genler, mitokondriya içinde bir işlevi bulunan ve oksijeni zaptetmeye yarayan enzimlere yönelik bir şifre içermektedir. Oysa mitokondriyanın işlevlerini yöneten genlerin çoğu çekirdekteki kromozomların içine sıkı sıkıya yerleşiktir.

Bütün bunlar nasıl olmuştur? Günümüzdeki açıklamalar hayret uyandırıcıdır. Mitokondriyanın bir zamanlar serbest yaşayan bakteriler olduğu ve bu bakterilerin yüzlerce milyon yıl önce daha gelişmiş olan hücreleri istila edip onların içine yerleştiği düşünülmektedir. Öyle ki, bunlara parazit diyebilir ya da istila ettikleri hücrelerle simbiyotik bir ilişki içinde yaşadıklarını, yani karşılıklı olarak birbirlerine yönelik bazı

işlevleri olduğunu düşünebilirsiniz. Hücreler, mitokondriya sayesinde artık oksijen kullanabildikleri için büyük bir destek edinmişlerdir. Bir hücre artık, oksijen kullanmak suretiyle, aynı miktarda yakıttan eskiye oranla çok daha yüksek bir enerji kaynağı olan ATP molekülleri üretebilmektedir. Mitokondriyanın da, hücre içinde dışarıya oranla daha rahat bir yaşama kavuştuğu anlaşılmaktadır. Mitokondriyal genlerin bir kısmı milyonlarca yıl içinde çok yavaş olarak çekirdeğe geçip yerleşmiştir. Bu da, mitokondriyanın artık hücre içinde hapsolup istese de dışarıya çıkamayacağı anlamına gelir. Böylece, genetik bakımdan kabul gören bir duruma gelmişlerdir. Şimdi bile, mitokondriya ve çekirdek arasında başarısızlıkla sonuçlanan gen transferleri ortaya çıkmaktadır. Evrim sürecinde, çekirdekteki kromozomlar arasında çekirdeğe transfer olan kopuk mitokondriya gen parçalarına rastlanmaktadır. Bunlar hiçbir işe yaramamaktadırlar, zira parçalanıp bozulmuşlardır. Bu yüzden, moleküler fosiller olarak, geçmişteki başarısız transferleri anımsatan kalıntılar olarak orada öylece dururlar.

Mitokondriyaya özgü bir başka şey daha vardır. Kalıtım yoluyla anne-babanın her ikisinden de gelen ve çekirdekteki kromozomlarda bulunan DNA'dan farklı olarak, mitokondriya yalnızca anneden gelmektedir. İnsanın yumurta hücresinin sitoplazmasında 25 bin mitokondriya bulunur. Öte yandan sperm hücresinde, yalnızca yumurtada yuvalanmak için rahimden yukarı doğru yüzebilmesini sağlayacak enerjiyi temin edecek kadar, yani çok az sayıda mitokondriya bulunur. Spermin yumurtaya başını sokup çekirdeğindeki kromozom paketini bırakmayı başardıktan sonra mitokondriyaya gereksinimi kalmaz ve bunlar spermin kuyruğuyla birlikte dışarı atılır. Yumurta yalnız DNA paketini içeren sperm başı tarafından döllenir. Böylece, döllenmiş tombul yumurtanın çekirdeğinde anne ve babanın her ikisinden de gelen DNA bulunur.

Fakat döllenmiş yumurtanın sitoplazmasındaki mitokondriya baştan beri yumurtada olan mitokondriyadır ve tümü anneden gelmektedir. Bu basit nedenden ötürü, mitokondriyal DNA her zaman kalıtım yoluyla anneden gelir.

Döllenen yumurta tekrar tekrar bölünür ve sırasıyla embriyon, cenin, yeni doğan bebek ve sonuçta ergin insan ortaya çıkar. Bütün bu süreç sırasında mevcut olan mitokondriyanın tümü, başlangıçta annenin yumurta hücrelerinde bulunan mitokondriyanın kopyalarıdır. Hem erkeklerin, hem de kadınların tüm hücrelerinde mitokondriya bulunmasına rağmen, yalnızca kadınlar yumurta ürettiğinden, bir tek onların mitokondriyası kalıtım yoluyla çocuklarına geçer. Babalar çekirdekteki DNA'larını çocuklarına geçirirler, fakat mitokondriyal DNA'ları kalıtım yoluyla aktarılmaz.

Hem çekirdekte hem de mitokondriyalarda bulunan DNA moleküllerindeki değişimler, hücre bölünmesini takip eden kopyalama sürecinde oluşabilen basit hatalar sonucunda oluşur. Hücrelerde bu tür hataları kontrol edip düzeltmeye yönelik mekanizmalar bulunsa da, bazıları arada sırada gözden kaçabilir. Bu mutasyonlar "*germline hücreler*" denilen yumurta veya sperm üreten hücrelerde meydana gelirse, bir sonraki nesle aktarılabilir. "*Somatik hücreler*" denilen ve germline hücreler oluşturmayan diğer vücut hücrelerinde meydana gelen mutasyonlar ise gelecek nesillere geçmez. DNA'nın yapısında oluşan mutasyonların çoğunun herhangi bir etkisi yoktur. Çok ender olarak, mutasyon önemli bir gene rastlar ve bunu etkisiz kılarsa, o zaman zarar verir. En kötü durumlarda ise, mutasyonlar sonucu, bazılarını ileri bölümlerde de göreceğimiz, ciddi kalıtımsal hastalıklar ortaya çıkar; ancak mutasyonlar genellikle zararsızdır.

Çekirdekte bulunan DNA'nın yapısını etkileyen mutasyonların oluşum hızı son derece yavaştır; her bir hücre bölünmesinde yalnız milyarda bir olarak tek bir nükleotid bazı

değişime uğrar. Diğer taraftan, mitokondriya hata kontrolünde bu kadar başarılı değildir ve yaklaşık 20 kat daha fazla mutasyona uğrar. Bu da mitokondriyal DNA moleküllerinde, aynı süreçten geçmiş olan çekirdek DNA'sına göre daha fazla kopyalama hatasının olduğunu gösterir. Diğer bir deyişle, DNA moleküllerinin yapısına bakarak ne kadar zaman geçtiğini hesaplamamızı sağlayan "moleküler saat", mitokondriyada çekirdeğe oranla çok daha hızlı çalışır. Bu da insanın evrimini incelemek için mitokondriyanın daha cazip bir araç olduğu anlamına gelir. Mutasyon hızı çok yavaş olsaydı, o zaman birçok insanın mitokondriyal DNA'sı tamamen aynı olurdu ve yeterli farklılıkların olmaması nedeniyle geçen zaman sürecinde meydana gelen gelişmeler konusunda fazla bilgi edinmek mümkün olamazdı.

Bunun dışında bir diğer yararlı nokta daha vardır. Mitokondriyal DNA çemberinin tamamında mutasyonlara rastlansa ve bu olay Allan Wilson ve öğrencileri tarafından "Mitokondriyal DNA ve İnsanın Evrimi" adlı çalışmada kullanılmış olsa da, mutasyonların sıklığının özel olarak arttığı kısa bir DNA sırası da mevcuttur. Uzunluğu boyunca yaklaşık 500 baz molekülü içeren bu bölüme *"kontrol bölgesi"* adı verilir. Bu bölüm, DNA molekülünün kendi dışında kalan kısmının aksine herhangi bir şey için gerekli bir şifre taşımadığından, bir sürü mutasyona uğramıştır. Bu bölgede gerekli birtakım şifreler bulunsaydı, o zaman mutasyonların çoğu mitokondriyal enzimlerin işlevini etkilerdi. Nitekim, kontrol bölgesinin dışındaki kısımlarda mutasyonlar oluştuğunda sonuç bu yönde olmaktadır. Mitokondriyanın işlevini yerine getirmesinde önemli rol oynayan genlerin mutasyonu ender görülen bazı nörolojik hastalıklara yol açmaktaysa da, bu kadar büyük bir zarar gören mitokondriya fazla yaşamaz ve bir sonraki nesle aktarılma olasılığı son derece düşüktür. Dolayısıyla bu mutasyonlar da kaybolup giderler. Öte yandan, kontrol bölgesinin

özel bir işlevi olmadığından, buradaki mutasyonlar kalıcı ve zararsızdır. Bulgular, DNA'nın kontrol bölgesinin mitokondriyanın doğru olarak bölünebilmesi için gerekli olduğunu, fakat bu bölgedeki sıralamanın bir şey fark ettirmediğini göstermektedir.

İşte burada araştırmamıza yardımcı olacak mükemmel bir bölge yer alıyordu: mitokondriyal DNA'nın zararsız mutasyonlarla yüklü kısa bir bölümü. Sadece 500 baz molekülü içeren kontrol bölgesindeki bazların sıralanışını bulmak, 16 binin üzerinde baz içeren mitokondriyal DNA'daki sıralamanın tümünü belirlemekten çok daha çabuk ve ucuz olacaktı. Fakat kontrol bölgesi, insanın evrimini inceleyebilmemize yetecek kadar uzun süre değişmeden kalabilecek miydi? Kontrol bölgesi her bir nesilde büyük bir hızla ileri geri mutasyona uğruyorsa, uzun süreli tutarlı bir model geliştirmek çok zor olacaktı. Allan Wilson'ın çalışmalarından, mitokondriyal DNA aracılığıyla türümüz *Homo sapiens*'in genetik tarihinin derinliklerine inmek istiyorsak, insanın evrim sürecinin en az 150 bin yılını, 25 yılın bir nesil olduğunu kabul edersek 6 bin nesli incelememiz gerektiğini biliyorduk. Kontrol bölgesi çılgın ve düzensiz bir şekilde mutasyona uğruyorsa, rasgele oluşan ilgisiz değişimlerle önemli olanları ayırt etmek, aradan birkaç nesil geçtikten sonra imkânsız değilse bile çok zor olacaktı. Tüm insanları içeren, uzun, pahalı ve kapsamlı bir çalışmaya kalkışmadan önce bunu bir şekilde sınamamız gerekiyordu. Peki bunu en iyi şekilde nasıl yapabilirdik?

İdeal olarak, tek bir kadının dişi sırasının soyundan geldiği kanıtlanabilen ve günümüzde yaşayan mümkün olduğunca çok sayıda insan bulmak istedim. Geçmişte, kalıtım yoluyla edinilen bir kemik hastalığı ile ilgili tıbbi bir araştırma yapmış ve bununla ilişkili olarak birkaç kalabalık aileyle çalışmıştım. Onların kaydetmiş olduğum soyağaçlarını çıkardım. Bunlar yalnızca birkaç nesil öncesine dek uzanıyordu ve ne

yazık ki ailelerin yaşamakta olan dişi fertlerinin çok azının soyağacı tam olarak kayıtlıydı. Onlardan beni soyağaçlarında eksik olan akrabalarıyla tanıştırmalarını isteyebilirdim; fakat bu çok uzun bir iş olacaktı. Yine de, daha iyi bir seçeneğim olmadığı için, bu isim ve adresleri araştırmaya koyuldum. Hani nasıl insanın aklına anında, açıklaması olanaksız bir şekilde, sorununa yanıt oluşturan bir fikir gelir... İşte o gece eve dönerken ve tamamen farklı şeyler düşündüğüm bir anda benim aklıma da böyle bir fikir geldi. Birdenbire altın hamsteri hatırlayıverdim.

Küçükken, dünyada evde beslenen bütün altın hamsterların tek bir anneden geldiğini okumuştum bir çocuk ansiklopedisinde. Bu bilgiyi okumamın üzerinden geçen onlarca yıl boyunca tek bir kez bile geri dönüp düşünmediğimden eminim. Ama işte, birden su yüzüne çıkıvermişti. Bu bilgiyi okuduğumda, doğru olamaz diye düşündüğümü anımsıyorum. Peki ya doğru idiyse! O zaman kontrol bölgesinin kalıcılığını sınamak için önümüzde ideal bir yol açılmış olabilirdi. Dünyadaki tüm altın hamsterları, anneleri kanalıyla "Bütün Hamsterların Anası"na bağlayan doğrudan bir ilişki olmalıydı. Mitokondriyal DNA hamsterlarda da, tıpkı insanlarda olduğu gibi, kalıtım yoluyla anneden geçtiği için, bu durum mitokondriyal DNA'larının ortak anneden gelmiş olduğu anlamını taşıyordu. Yapmam gereken şey, canlı hamsterlardan DNA örnekleri toplamak ve bu DNA'ların kontrol bölgelerindeki baz sıralamasını karşılaştırmaktı. Ortak tek bir anne olduğuna göre, ayrıntılı soy kayıtlarına gerek yoktu. Kontrol bölgesinin işimize yarayacak şekilde kalıcı bir özelliği mevcutsa, o halde bu bölgedeki bazların sıralanışı canlı hamsterların hepsinde aynı veya çok benzer olmalıydı.

1990 yazında, lisans diploması için gerekli olan son sınıf genetik proje çalışmasına laboratuvarımda başlayan Chris Tomkins'den altın hamsterlarla ilgili kaynak araştırmasını is-

tedim. İlk bulduğu, bunların adının altın hamster değil, Suriye hamsteri olduğuydu. Chris doğru Oxford halk kütüphanesine gitti ve iyi haberlerle geri döndü: İngiltere Ulusal Suriye Hamsteri Konseyi diye bir kuruluş vardı. Chris oraya telefon etti ve ertesi gün Londra'nın batısında, Ealing'de bir adrese doğru yola çıktık. İngiltere Suriye Hamster Konseyi Sekreteri Roy Robinson (ne yazık ki artık yaşamıyor) bizi hiçbir kuşku duymadan karşıladı.

Merhum Robinson, yitip gitmiş bir dönemin ürünüydü; kendi kendini eğitmiş, çok seçkin ve amatör bir biliminsanıydı. Loş çalışma odası, çoğunu kendisinin yazmış olduğu hayvan genetiğiyle ilgili kitaplarla doluydu. Suriye hamsteriyla ilgili yazdığı kitabı çıkardı. Gözleri çok az görüyordu ve çok kalın camlı gözlükler takmasına rağmen kitabı burnunun ucunda tutuyordu. Çocukken okuduğum hikâyeyi doğruladı. Anlaşılan, 1930 yılında Kuzeybatı Suriye'de, Halep civarındaki tepelere zoolojik bir araştırma gezisi için giden bir grup, altın sarısı-kahverengi renklerde, biri dişi ve üçü erkek, ender türden dört küçük kemirgen hayvan yakalamış ve bunları Kudüs'teki Hebrew Üniversitesi'ne götürmüşlerdi. Bunlar bir arada tutulmuş ve kısa bir süre sonra dişi hamile kalarak bir yavru dünyaya getirmiş. Böylece esaret altında üremelerinde bir sorun olmadığı anlaşılmış. Üniversite, yavruları dünyanın dört bir yanındaki tıbbi araştırma enstitülerine dağıtmış. Çok kurnaz laboratuvar hayvanları olsalar da, yalnızca geceleri faaliyet gösterseler de, kötü huylu ve tutanları ısırmaya eğilimli (aferin onlara!) olsalar da, zaman geçtikçe sıçanlara ve farelere alternatif oluşturarak popüler olmuşlar. Bunları ilk alan ve bazılarını Londra Hayvanat Bahçesi'ne gönderen kuruluş, Kuzey Londra'daki Mill Hill'de bulunan Tıbbi Araştırma Enstitüsü olmuş. Amerika Birleşik Devletleri'ne ise ilk altın hamsterlar 1938 yılında ulaşmış.

Sonra, bazı laboratuvar çalışanları bu hayvanlardan artık

ihtiyaç duyulmayanları öldürmek yerine evlerine götürüp ev hayvanı olarak beslemeye başlarlar. Böylece hamsterlar zaman içinde evden eve dağılır ve ünleri arttıkça ticari amaçla hayvan yetiştirenler hamsterları da kataloglarına eklerler ve hamster meraklıları çoğalmaya başlar. 1947 yılında, üremekte olan bir hamster kolonisinde alaca renkte bir hamster ortaya çıkar; üreyen hamsterların birbirleriyle akraba olması nedeniyle, renk genlerinde kendiliğinden meydana gelen mutasyonlar sonucunda bir sürü değişik rengi bulunan hamsterler arasında bu renge sahip olan ilk yavrudur bu. Mutasyona uğramış genlere sahip iki hamsterın üremesiyle safkan yavrular elde etmek kolaydır. Hamster üreticileri yeni renkler bulmaya giderek daha fazla merak sardığından, birkaç yıl içinde genleri mutasyona uğramış birçok hamster türü üretilir ve bunlardan krem, tarçın, saten, kaplumbağa kabuğu ve daha bir sürü başka renkte safkan yavrular elde edilir. Çok iyi ev hayvanları olan hamsterların farklı renklerinin bulunması daha fazla ilgi yaratır. Böylece bir nüfus patlaması başlar: Bugün dünyanın dört bir yanında ev hayvanı olarak beslenen üç milyonun üzerinde hamster bulunmaktadır.

Robinson, ziyarete gittiğimizde oldukça harap görünümlü olan eski bir fidanlıkta yaşıyordu. Çok güzel eski tuğlalarla örülmüş bir duvarla çevrili, çiçeklerle süslü, uzun ve dikdörtgen şeklinde bir alanda, camları çatlak ve kırık birkaç sera ile iki tane sağlam görünümlü baraka vardı. Sol taraftaki ilk barakaya yöneldik ve Robinson kapının kilidini açıp bizi içeri aldı. Girince gözlerimize inanamadık. İçeride üst üste dizilmiş raflar ve bu raflarda da hepsi etiketli ve numaralı ve her birinin içinde bir hamster ailesi bulunan kafesler vardı. Robinson her renkte hamsterdan bir örnek almıştı ve genetiğini incelemek üzere bunları birbirleriyle çiftleştiriyordu. Yok yoktu: saf beyaz hamsterlar, leylak rengi hamsterlar, kısa ve koyu renk tüylü hamsterlar ve tüyleri Ankara keçisi gibi

uzun ve ince olan hamsterlar. Suriye hamsterları konusunda Robinson öyle ün salmıştı ki, yeni renkte bir hamster ortaya çıktığında bunlardan bir çift Ealing'e gönderiliyordu. Dünyanın bu konudaki kaynak koleksiyonun önünde duruyorduk. Tüm bunların üstüne Robinson bir de eski bir şeker kutusunun kapağını açtı; kutunun içinde ona gönderilmiş olan özgün hayvanların kurutulmuş derileri düzgün bir şekilde arşivlenmişti. Chris ve benimle birlikte gelmiş olan Martin Richards gördüklerinden o kadar etkilenmişti ki, geri dönerken Ealing'de ev hayvanı satan bir dükkândan iki tane hamster satın aldı. Onları, hamsterlar ölünceye kadar iki yıl boyunca besledi. Bundan daha önemlisi, Robinson'ın koleksiyonundan her bir türe ait birkaç tüy aldık.

Robinson ayrıca bize, dünyadaki Suriye hamsteri üreticileri ve hamster kulüplerinin irtibat bilgilerini verdi. Tam Chris buralara yazıp tüy örnekleri istemek üzereydi ki, bunun pek iyi bir fikir olmayabileceğini düşündük. Önceki tecrübelerimizden, DNA'yı elde etmek için bir hayli tüy kullanmak gerektiğini biliyorduk. Hamster tüyleri çok ince olduğu için köklerinin üstünden kopmaya eğilimliydi. Hayvanlar tüylerinin koparılmasına fazla aldırmamakla beraber, yine de rahatsızlık duyacaklardı. Öyle ki, çok miktarda tüy istediğimiz takdirde hayvan sahiplerinin de bundan rahatsız olacağı belliydi. Bu yüzden, başka bir DNA kaynağı bulmamız gerektiğini düşündük. İlk önce aklımıza çok çılgın bir fikir geldi. DNA'yı çoğaltmak için kullanılan tepkimenin çok hassas olduğunu biliyorduk. Bu nedenle arkeolojik kazılarda elde edilen eski kemiklere uygulanabilmekteydi. Acaba hamsterların dışkılarında, kalın bağırsaklarının duvarlarından dökülen yeterli miktarda hamster hücresi bulunuyor muydu? Hayvanlarına çok düşkün olan hamster sahipleri bile ilim irfan uğruna bu dışkılardan ayrılmaya karşı koymazdı herhalde! Peki ama bu yöntemle istediğimiz sonucu elde edebilecek miydik acaba?

Bunu anlamanın tek bir yolu vardı: Martin ertesi gün yeni ev arkadaşlarının taze mahsulleriyle çıkageldi! Bunlar kurutulup büzüldükten sonra, fare pisliğine oldukça benzeyen ve tamamen zararsız bir hale geldiler. Chris yine de bunları deney tüpüne koymak için cımbız kullandı. Birkaç dakika kaynattıktan sonra santrifüj aracılığıyla çökeltti ve üstte kalan berrak sıvıdan bir damla alarak buna DNA çoğaltma tepkimesi uyguladı. Yöntem son derece başarılı oldu.

Yaz boyunca dünyanın dört bir yanındaki hamster meraklılarından küçük paketler gelmeye devam etti. Paketleri sallayınca çıkan tipik takırtıdan içlerinde ne olduğunu hemen anlıyorduk. Sonunda 35 tür hamsterın DNA'sını elde ettik ve Chris kısa bir süredc bunların hepsinin mitokondriya kontrol bölgesindeki baz sıralamasını belirledi. Tümü tamı tamına birbirinin aynıydı. Demek ki hikâye doğruydu; dünyada evde beslenen hamsterların tümü gerçekten tek bir anneden geliyordu. Bizim için daha da önemli olan nokta ise, kontrol bölgesinin değişken değil, tamamen istikrarlı bir niteliğe sahip olmasıydı. Suriye çölündc yakalanan o ilk hamsterdan, dünyanın dört bir yanındaki milyonlarca torununun torununa kadar DNA'nın kontrol bölgesi büyük bir sadakatle ve en ufak bir hata yapmaksızın kopyalanmıştı.

Bu düşünce insanı hayretlere düşürüyordu. Hamsterlar bir yılda dört ya da beş nesil çoğalır. Böyle bir hızla, 1930 yılından beri geçen zaman içinde en az 250 hamster neslinin dünyaya gelmiş olması gerekir. Çalışmamızda kullandığımız 35 hamsterın hepsi, 1930 yılından beri başlı başına bir anne kanalından gelmiş olmayabilirdi; ancak gerçek olan tek bir şey vardı: Bunların DNA'ları arasında en ufak bir fark olmaması, kontrol bölgesindeki mutasyonların çok hızlı olabileceği konusundaki kaygılarımı ortadan kaldırmaya yeterliydi. Tam tersine, DNA'nın bu bölümünü, kendi atalarımızla ilgili olarak yapmak istediğimiz ve yüzlerce nesli içerecek bir süre-

ci kapsayan çalışmalarımızda son derece güvenli bir şekilde kullanabilecektik. Bu bölgede mutasyonlar rasgele ve bir nöbet halinde oluşsaydı, bu durumda çalışmamızı yürütmemiz olanaksızlaşacaktı. Diğer taraftan, DNA'nın hamsterlarda istikrar gösteren bu bölgesi insanlarda göstermeyebilirdi. Mitokondriyanın temel niteliğinden ötürü, bunun böyle olacağını sanmıyordum ve her durumda göze almaya hazırdım.

Bu konuya duyduğum ilgide yalnız değildim. Çok geçmeden, başka biliminsanlarının da aynı yönde düşündükleri ve DNA'nın bu çok kısa bölümünün hem insanın evrim sürecindeki büyük evreleri aydınlatma, hem de çok daha yakın geçmişteki birtakım gizemli olayları tanımlamada yardımcı olacak bir potansiyel taşıdığını fark ettikleri anlaşıldı.

5

ÇAR VE BEN

1991 yılının Haziran ayında, Rusya'da Ural Dağları'nda, eskiden Sverdlovsk olarak bilinen Ekaterinburg'un hemen yakınlarında huş ağaçlarından oluşan korudaki bir mezarlıktan dokuz ceset çıkarıldı. Bu olay, Rus İmparatorluğu'nun son kraliyet ailesi Romanovların mezarlarının yerini saptadığına inanan Rus jeolog Aleksandr Avdonin'in yıllar süren araştırma ve ısrarlarının bir sonucuydu. Son Çar II. Nikola, karısı Çariçe Aleksandra ve beş çocukları, doktorları ve üç hizmetkârlarıyla birlikte, Bolşevikler tarafından hapsedildikleri evin zemin katında –farklı görüşlere göre– ya idam edilmişler ya da bir cinayete kurban gitmişlerdi. Bu olay, 16 Temmuz 1918'de, Rus Devrimi'nin karmaşası içinde, esir kraliyet ailesinin şehre yaklaşan Beyaz Ruslar tarafından serbest bırakabileceği korkusuyla yüksek makamlarca alınan ölüm kararı sonucunda gerçekleşmiştir.

Günümüzdeki rivayete göre, plan uygulandığı sırada aile uyumaktaydı. O esnada Moskova'da bulunan Lenin'e gönderilen bir telgrafla planın onaylanması istendi. Telgraf gecikerek gitti ve Kremlin'e gece saat on birden sonra ulaştı. Bu yüzden plana yeşil ışıl yakan yanıt ertesi gün saat birde geldi. Saat

bir buçukta ise cesetleri almak üzere eve bir kamyon geldi. Aile infazdan önce uyandırıldı ve şehirdeki askeri harekâttan dolayı geceyi bodrum katında geçirmelerinin daha emniyetli olacağı söylendi. Romanovlar son dört gecedir uzaktan gelen top sesleri duydukları için bu durumdan hiç şüphelenmediler ve sessizce bodruma indiler.

Aşağıya indiklerinde birkaç nöbetçi gördükleri halde telaşlanmadılar; sıraya girmeleri söylendiğinde bile hiçbir şeyden şüphelenmediler. İşte bundan sonra, infaz heyeti başkanı, Çar'a yaklaşıp, bir eliyle cebinden bir kâğıt çıkarırken diğer eliyle cebindeki tabancanın tetiğini tutarak hızla infaz emrini okudu. Çar şaşırıp bakışlarını önce ailesine, sonra silahlarını çıkarmakta olan nöbetçilere yöneltti. Kızlar çığlık atmaya başladılar ve silah sesleri duyuldu. İlk önce Çar vurulup yere yığıldı. Bodrumdan kurbanların çığlıkları, silah ve barut sesleri yükseldi. Ortalık tam bir cehenneme dönüştü ve odayı dolduran duman, can havliyle sağa sola kaçışmakta olan kurbanlara isabetli nişan almayı zor hale getirdi. Ateşkes emri verildikten sonra, süngü ve silah darbeleriyle kurbanların işi bitirildi. Böylece, Rusya'yı 300 yıl boyunca yöneten bir hanedan, üç dakikadan kısa bir süre içerisinde tarihe karıştı.

Bu ev artık orada değil. Sverdlovsk Bölgesi Birinci Sekreteri genç Boris Yeltsin'in emriyle 1977 yılında yıkıldı. Ancak Romanovların akıbeti daima gizemini korudu. Bolşevik Rusya'nın belirsiz ve sınırlı bilgi akışı olan ortamında, olaylarla ve özellikle Romanovların "idamı" gibi tarihi ve çirkin olaylarla ilgili resmî açıklamalar yayımlanmış olsa da, bu beyanların gerçeği yansıttığı söylenemez. Zamanında Sovyet propagandasının desteklediği bitmek bilmez rivayetler, Romanovların kendi menfaatleri için emin bir yere gönderildiklerini iddia ediyordu. Bir rivayete göre, Çariçe ve çocukları Almanya'ya kaçırılmıştı. Bir diğeri ise, Çar'ın halen Kremlin'de olduğunu ve burjuvazi bertaraf edilir edilmez Lenin'in çarlığı tekrar

iade edeceğini ve Çar'ın "halkıyla tekrar buluşacağını" iddia ediyordu.

Cesetlerin bulunması, en azından bu rivayetlere gerçek bir kanıt oluşturabilecekti. İnfaz olayının doğrulanabilmesi için, çıkarılan cesetlerin gerçekten Romanovlara ait olup olmadığının tespit edilmesi gerekiyordu. En azından cesetlerin bulunduğu yer, bunların kamyona konulduğu ve şehrin dışında bir koruluğa götürüldüğünü belirten günümüzdeki bazı rivayetlere uymaktaydı. Bu rivayetlere göre, infazı gerçekleştirenler kamyon bir çamura saplanınca paniğe kapılmışlar ve cesetleri orada hızla kazdıkları bir çukura, kimliklerini silmek için sülfürik asitle ıslatamadan gömmüşlerdi.

Çıkarılan kemikler bir araya getirildiğinde, bunların dokuz kişi olduğu, yani katledildikleri tahmin edilen kişilerin hepsinin buraya gömüldüğü varsayılacak olursa, iki kişinin eksik olduğu anlaşıldı. Sekiz yüz kemiği ve silah darbeleriyle parçalanmış kafataslarını bir araya getirmek için geçen uzun ve zahmetli süreç sonunda bu dokuz cesedin, Çar ve Çariçe'ye; bunların beş çocuğundan üç tanesine (Maria, Tatyana ve Olga), doktorları Doktor Eugeny Botkin'e ve üç hizmetkârları, uşak Aleksey Trupp, aşçı İvan Kharitonov ve Çariçe'nin hizmetkârı Anna Demidova'ya ait olduğu belirlendi. En küçük kızları Anastasya ve Veliaht Prens Çareviç Aleksey'in cesetlerine ise rastlanmamıştı. Peki bu cesetlerin kimliklerinin belirlenmesi için kemiklerin bir araya getirilmesi dışında başka ne gibi deneyler uygulanabilirdi?

1989 yılında yayımladığımız bir makalede, söz konusu kemiklere oranla çok daha eski kemiklerden DNA elde etmenin mümkün olduğunu kanıtlamıştık. Bu nedenle, doğal olarak, Ekaterinburg kalıntılarının Romanovlara ait olduğunu belirlemek için bunlardan DNA elde etmeyi denemek gerekiyordu. Bu görevi Rusya Bilimler Akademisi (Russian Academy of Sciences) ve İngiliz Adli Tıp Servisi (British Forensic Science

Service) üstlendi. Bunlar ilk olarak, geleneksel adli kalıtımsal parmak izi yöntemiyle iskeletlerin cinsiyetini ve gerçekten iki ebeveyn ile üç çocuklarından oluştuğunu saptadılar. Doktor Botkin ve hizmetkârlara ait olduğu sanılan iskeletlerden elde edilen DNA'lar da bunların aileyle ve birbirleriyle ilişkileri olmadığını gösterdi. Bu aşamaya kadar her şey, kemik uzmanlarının vardığı sonuçları destekler nitelikteydi.

Bu biliminsanları aynı zamanda kemiklerden mitokondriyal DNA molekülü elde etmeyi de başardılar ve aile fertlerinin DNA'larında iki farklı sıralanma olduğunu gördüler. Çariçe olduğu düşünülen dişi erişkin ve üç çocuğun mitokondriyal DNA moleküllerindeki sıralanma aynıydı. Çar olduğu sanılan erkek erişkinin ise DNA'sındaki sıralanma farklıydı. Bu görünüm, bir ailede beklenilene tamamen uymaktaydı. Çocukların üçüne de kalıtım yoluyla annelerinin mitokondriyal DNA sıralanması aktarılmış; buna karşılık, babaları kendi annesinin mitokondriyal sıralanmasını almış ve bu sıralanma çocuklarından hiçbirine aksetmemişti. Fakat, mitokondriyal DNA moleküllerinin ayrıştırılması ve sıralanmaların tespiti, bu ailenin Romanov ailesi olduğunu tek başına kanıtlamaya yetmiyordu; bütün ailelerde, anne ve çocuklarının mitokondriyal DNA sıralanması aynı, babalarınınki ise farklıdır. Bunun hangi aile olduğunu kanıtlamak için, Çar ve Çariçe'nin halen hayatta olan ve onlarla tamamen anneler kanalıyla akraba olan yakınlarını bulmak gerekiyordu. Bunların çok yakın akraba olması şart değildi; mitokondriyal DNA'nın gerçek gücü nesiller boyunca seyrelmemesinde yatıyordu. Akrabalık yalnızca anneler kanalıyla olduğu ve arada bir baba-çocuk bağlantısı olmadığı sürece mitokondriyal DNA aynı olacaktı.

Şans eseri, hem Çar'ın hem de Çariçe'nin kendi anneleri kanalıyla akraba oldukları kişilerin izlerini bulmak mümkün oldu. Çar'ın, Danimarka Kraliçesi olan anneannesi Hesse-Cassel'li Louise kanalıyla, ömrünü bir tüccar banker olarak

geçirmiş olan ve halen Côte d'Azur'da yaşayan yetmiş yaşındaki emekli Kont Nikolay Trubetskoy ile anne tarafından kesintisiz bir akrabalığı bulunmaktadır. Çariçe ise, kız kardeşi Prenses Hesse'li Victoria kanalıyla, Kraliçe II. Elizabeth'in eşi ve Edinburg Dükü Prens Philip ile doğrudan akrabadır. Birtakım görüşmeler sonucu bu akrabalar DNA tespiti için kan örneği vermeyi kabul ettiler. Bu örnekler ne gösterecekti?

Mitokondriyal DNA sıralanmalarını karşılaştırmak için herkesin kullandığı kayıt sistemi, belirlenen bir referansa, 1981 yılında Cambridge'de bir grup tarafından tüm sıralanması belirlenen ilk mitokondriyal DNA'daki baz sırasına göre fark tespitidir. Bu kayıt sisteminde, referanstaki sıralanmayla karşılaştırıldığında, 500 bazdan oluşan kontrol bölgesindeki 15. ve 100. bazlarda farklı olan DNA sıralanması kısaca 15, 100 olarak belirtilir. Bu kayıt sistemine göre Edinburg Dükü'nün sıralanması 11, 357 olup 500 bazdan oluşan sıralanmanın diğer 498 bazının sıralanışı tamamen referanstaki sıranın aynısıdır.

Eskiye ait DNA moleküllerindeki baz sırasının tek bir deneyle tam olarak elde edilmesi, çağdaş DNA moleküllerinkinden çok daha zordur. Yaşlanma sürecinde DNA baz zincirleri kopmakta ve daha kısa sayılan 500 bazdan oluşan kontrol bölgesindeki sıranın bile, yaklaşık 100 baz içeren parçasını üst üste getirerek tespit etmek gerekmektedir. Çok yorucu bir süreç olmasına rağmen, Çariçe ve üç çocuğuna ait olduğu tahmin edilen DNA'ların baz sıralanması sonunda okunabilmiştir. Hepsinin sıralanması 11, 357'dir. Yani hepsi Edinburg Dükü'nünkiyle tıpatıp örtüşmektedir.

Fakat, Çar olduğu farz edilen erişkin erkeğin DNA'sından bu tür bir sonuç elde edilememiştir. Çar'ın DNA baz sıralaması, Kont Trubetskoy'unkine tamamen uymamaktadır. Trubetskoy'un sıralamasının 126, 169, 294, 296 olmasına karşılık, Çar olduğu sanılan erkeğin DNA sıralaması 126, 294 ve 296'dır. Sıralanmalar çok benzer olmasına rağmen, tamamen

aynı değildir. Ortada cesetlerin Romanovlara ait olduğuna işaret eden pek çok ayrıntılı kanıt bulunmaktadır ve dişilerin DNA sıralaması Edinburg Dükü'nünküyle tamamen aynıdır. Ancak sonucu dikkate almayacaksanız genetik bir deney yapmanın hiçbir anlamı yoktur. Çok benzemek tıpatıp aynı olmaktan farklı bir şeydir. Şayet altı nesil boyunca Kont Trubetskoy ile olan akrabalık tamamen anneler kanalıyla olsaydı, sıralanmanın da tamamen aynı olması gerekirdi.

Acaba, soyağacı öyle göstermesine rağmen, Kont'un gerçekte Çar'ın akrabası olmama ihtimali var mıdır? Şayet akrabalık varsa, o zaman da Çar'ı Hesse-Cassel'li Louise ve Kont Trubetskoy'a bağlayan hattın bir yerinde kopukluk olması gereklidir. Bu ise, soy hattı boyunca bir noktadaki kişinin şecereyi başlatan kadından gelmeyen bir annesi olması demektir. Bu her zaman için var olan bir olasılıktır –bir noktada bir evlat edinme olayı ya da doğumda karışıklık olabilir–, fakat bunlar az görülen olaylardır. İzlenen hat babadan gelme olsaydı, durum farklı olurdu. Bir çocuğun biyolojik babası, annesi ile evli olan erkekten pekâlâ farklı biri olabilir; fakat böyle bir şey anne soyunda olamaz. Sonuçta, anne ve bebek doğumda bir arada olmak zorundadır. Bu durumda varılacak resmî sonuç, cesedin Çar'a ait olmadığıdır ve geleneksel genetik parmak izlerinin erkeğin mezarda bulunan çocukların babası olduğunu kanıtlamış olması, mezarın Romanovlara ait olmadığını göstermektedir.

Trubetskoy'un mitokondriyal DNA'sındaki baz sıralamasının, mezardan çıkarılan erkek iskeletindeki DNA baz sıralamasına tam olarak uyum göstermemesine rağmen yine de çok benzer olması düşündürücüydü. Her iki DNA molekülü de 126, 294 ve 296 bazlarda mutasyona uğramıştı. Trubetskoy'un DNA'sında 169. bazda da mutasyon olmuştu. "Çar"ın mitokondriyal DNA'sının baz sıralamasının tayininde bir yanlışlık yapılmış olabilir miydi? Araştırma grubu, sıralamayı yapan

alete dönüp Çar'ın DNA'sındaki 169. bazın bulunduğu bölgeyi bir kez daha ayrıntılı olarak inceledi. Burada değişik renkte ve üst üste çakışan dört çizgi görünüyordu. Bu çizgiler, dört DNA baz molekülünü belirleyen farklı kanallardan elde edilmişti: Bu bazlardan T kırmızı, G siyah, C mavi ve A yeşil olarak görüntüleniyordu. Trubetskoy'un DNA'sındaki 169. bazın belirgin olarak T'yi gösteren kırmızı renkte olmasına karşın, "Çar"ın DNA'sının bu noktasındaki renk, referanstaki sıralamada olduğu gibi C'yi belirleyen mavi renkteydi. Yalnız bir şey dikkat çekmekteydi: Mavi çizginin altında kırmızı renkte küçük bir ışık aksi vardı. Çar'ın DNA'sı iki mitokondriyal DNA sıralamasının karışımı olabilir miydi? Öyle ki, ana DNA'nın sıralaması 126, 294, 296 olup, çok daha küçük olanınkinde bunlara ek olarak 169. bazda da mutasyon gerçekleşmiş olabilir miydi? Bunu anlamanın tek yolu DNA'yı klonlamaktı.

Karışım halinde bulunan DNA moleküllerini ayırmanın tek yolu klonlamaktır. Kısaca, bakteriler aldatılıp tek bir DNA molekülünü almaya ve bunu sanki kendi DNA'sıymış gibi kopyalamaya yönlendirilir. Bakterinin kendi DNA'sı dışında bir DNA'yı alıp kullanması için uygulanan yöntem çok verimsizdir; bakterilerden ancak milyonda biri yabancı bir DNA molekülünü kabul edip kopyalar. Yine de, birkaç düzine bakteriye bunu kabul ettirmek mümkün olursa yalnız bu bakterilerin kültürü ve üremesi gerçekleştirilebilmektedir. Üredikten sonra bunların DNA'sı alınıp sıralaması yapılmaktadır. Bu şekilde üreyen her kolonideki DNA moleküllerinin baz sıralaması, dışardan gelmiş olan DNA'nınkiyle aynı olacaktır. Başlangıçta farklı iki DNA'dan oluşan bir karışım olursa, o zaman bazı bakteri kolonilerinde bunlardan biri, diğerlerinde öteki izlenecektir. Biliminsanları "Çar"ın mitokondriyal DNA'sından oluşan 28 klon elde etmeyi başardılar. Bunlardan her birinin baz sıralaması ayrı ayrı elde edildiğinde, 21 tanesinin 126, 294 ve 296 olan ana sıralamaya sahip olduğu ve 169. bazda

mutasyon olmadığı görüldü. Fakat, diğer 7 klonda 169. bazda mutasyon olduğu ve bunların Kont Trubetskoy'un DNA'sı ile tamamen aynı olduğu gözlendi.

DNA molekülünün 169. bazı kısmen mutasyona uğramıştı, ki bu durum araştırmacıların çok ender rastladığı bir olaydı. *Heteroplazmi* diye tanımlanan bu durum daha önce çok az görülmüş ve bunun nedeni anlaşılamamıştı. İlerleyen bölümlerde göreceğimiz gibi, artık heteroplazmi hakkında çok daha fazla bilgiye sahibiz; 1994 yılında "Romanovlar"ın kalıntılarıyla ilgili haberler yayımlandığında ise heteroplazmi yepyeni bir olaydı. Yine de araştırmacıları kancasına taktı. Araştırmacıların, Çar'ın Ekaterinburg'daki kemikleriyle Çar II. Nikola'nın yaşayan akrabası arasında anne kanalıyla oluşan sürekli bağı ortaya çıkarması için gerekli olan kanıt bulunmuştu.

Mitokondriyal DNA'larının tamamen birbirinin aynısı olması Ekateringburg'da bulunan kemiklerin Romanovlara ait olduğunun sağlam bir kanıtıydı elbette. Fakat bu kesin bir kanıt mıydı? Kanıtlar hiçbir zaman kesin olmaz. Daima görelidir. Romanovların durumunda, elde edilen mitokondriyal DNA baz sırasının Avrupa genelinde ne kadar sık görüldüğüne bakarak bunun ne derece kesin olduğu matematiksel olarak ifade edilebilir. Söz konusu araştırmaların yapıldığı tarihlerde Avrupa halkları arasında ne tür DNA baz sıralarına rastlandığı konusunda çok fazla bilgi bulunmamaktaydı ve bu nedenle elde edilen kanıtların kesinliği belirsizdi. Günümüzde ise aralarında karşılaştırma yapabileceğimiz çok daha fazla DNA baz sırası bilindiğinden, Edinburg Dükü'nün DNA'sında görülen baz sırasına (111, 357) aslında çok ender rastlandığını biliyoruz: DNA'ları incelenen 6000'i aşkın Avrupalıda bu sıraya rastlanmamıştır. Bu nedenle, böyle bir sıranın ne derece sık görüldüğünü doğru olarak hesaplamak mümkün olmamakla beraber, bunun binde birin üstünde olmadığı söylenebilir. Kısacası, rasgele seçilen bir Avrupalının Edin-

burg Dükü ile aynı DNA baz sıralamasına sahip olma olasılığı en fazla binde birdir. Buna göre, Ekaterinburg'da bulunan dişi kemiklerinin Çariçe ve çocuklarına ait olmayıp, Edinburg Dükü ile aynı mitokondriyal DNA baz sıralamasına sahip diğer bir aileye ait olması ihtimali çok düşüktür. Aynı şekilde, Trubetskoy sıralaması da (126, 169, 294, 296) çok nadirdir ve halen hayatta olan 6000 Avrupalıda buna da rastlanmamıştır. Bunlara karşın, Çar'ın DNA temel baz sırası (126, 294, 296) çok daha sık görülmekte olup, Avrupalıların yüzde 1'den biraz daha azı tamamen bu DNA baz sırasına sahiptir. Yine bu nedenle, mezarda bulunan yetişkin erkek kemiklerinin Çar'a ait olmayıp tesadüfen aynı sıralamaya sahip başka birine ait olması ihtimali az ve sınırlıydı.

DNA karşılaştırması oldukça önemli bir kanıt oluşturmasına rağmen, göz önünde tutulması gereken diğer bir nokta daha vardı. DNA parmak izlerine dayanarak, birbirinin aynı olan DNA baz sıralarının aynı mezarda bulunduğu ve bunların üç çocuğun ebeveynlerinden gelmiş olduğu gerçeği henüz göz önüne alınmamıştı. Bu faktör sonucu nasıl etkilerdi? Cevap olarak, Romanovlara ait olduğu sanılan kemiklerin gerçekten onlara ait olduğunun çok kuvvetli bir kanıtını oluştururdu diyebiliriz. Her *iki* grup mitokondriyal DNA sıralarının birbirine tesadüfen eş olma olasılığının ne kadar zayıf olduğunu kişisel olasılıkların matematiksel sonucu ile gösterebiliriz. Kısacası, binde bir ve yüzde birin çarpımı ile elde edilen yüz binde bir sayısı sıfıra yaklaşan çok küçük bir rakamdır. Buna, mezarın bulunmasına yol açan nedenler ve kalıntılarda tespit edilen kurşun yaraları gibi ikincil derece delilleri de eklersek, cesetlerin Romanovlara ait olma ihtimali yüzde yüze yaklaşmaktadır.

Fakat bilinmeyen ve anlaşılamayan gizemli bir durum daha vardı. Yalnız beş Romanov'un cesetleri bulunmuştu; iki yetişkin ve üç kız. Bazılarına göre bu durum cesetlerin Romanovla-

ra ait olmadığını gösteren bir kanıt olabilirdi. Fakat, yine de bu durum çocuklardan bazılarının infazdan kaçıp kurtulduğu yolundaki ısrarlı rivayetlere uymaktaydı. Yalnızca Çar'ın öldüğü, ailesinin ise emin bir yere gönderildiğine dair Sovyetler tarafından yapılan açıklamalar, hemencecik ortaya çıkan birtakım sahtekârlar tarafından sahiplenilmişti. Bir süre, Bolşeviklerin değil de Beyaz Rusların elinde olan Sibirya'daki her kasabanın kendi "Büyük Düşesleri" ve "Veliaht Prensleri" vardı. Bunların çoğu besbelli sahtekâr kişilerdi, fakat bir süre bu sahtekârlıklarını örtbas etmeyi başardılar. Hatta aralarındaki uyanık bir işadamı, bir süre muntazam ihracat hizmeti vermeyi ve yerel milyonerleri, imparatorluk mültecilerini yurtdışında güvenli bir yere yollamak üzere para vermeleri için kandırmayı başardı. Yurtdışına gönderilmekte olan "Büyük Düşes" rolünü üstlenmiş suç ortağı da, gözyaşları içinde sevgili vatanına veda ederken büyülenmiş yardımseverlere elini bile öptürdü.

Kopenhag'da sürgünde olan Çar'ın annesi Dowager İmparatoriçesi Marie Fedorovna ailesinin efsanesini yaşatmak için herkesten çok gayret göstermiş ve 1928 yılında ölünceye dek, Romanovların ölmüş olduğunu kabul etmek istememiştir. Yaşamının son on yılı süresince torunu olduğunu iddia eden bir sürü kişi ile mücadele etmek zorunda kalmıştır. Bu kişilerden en ısrarlı olanı ise Anna Anderson adıyla tanınan kadın olmuştur. Bu hikâye, Ekaterinburg katliamından yedi ay sonra, 1919 yılının Şubat ayında Berlin'deki Landwehr kanalı üzerindeki bir köprüden atlayan genç bir kadın ile başlar. Kadın kurtarılır, fakat kimliğini açıklamayı ısrarla reddeder ve meçhul bayan anlamına gelen "Fräulein Unbekannt" adıyla akıl hastanesine gönderilir. Hastanede yatan kişilerden biri olan Clara Peuthert, Berlin gazetelerinde katliamla ilgili okuduğu yazılara dayanarak, içine dönük ve fazla konuşkan olmayan bu kişinin Çar'ın dört kızından ikincisi olan Büyük Düşes Tatyana olduğuna inanır. Clara Peuthert, hastaneden çıktıktan

sonra Fräulein Unbekannt'la ilgili bu tezini Berlin'de yaşayan Beyaz Rus asıllı göçmenler arasında savunur. Yaptığı temaslar sonucu Çariçe'nin eski nedimesi Barones Buxhoeveden'le bir araya gelir. Bu buluşma, intihar teşebbüsünden "kurtulan" genç kadının gerçek kimliğini saptamayı çok arzu eden kişilerin başlattığı ve çoğunlukla kötü sonuçlanan bir dizi girişimin ilkidir. Bu ilk deneyimde Fräulein Unbekannt yatak örtülerinin altına saklanır. Bundan kuşkulanan Barones örtüleri çekip açar, Fräulein Unbekannt'ı yataktan çıkarır ve onun kesinlikle Tatyana olmadığını söyler. Bunu işiten Fräulein Unbekannt ise zaten kendisinin Çar'ın kızlarından boyu en uzun olan Tatyana olduğunu iddia etmediğini belirtir. Boyu 155 santim olan Fräulein Unbekannt aslında Anastasya'nın boy ölçüsüne sahiptir. Bunun üzerine yaşamı boyunca Anastasya olduğunu iddia eder, Anastasya'nın kısaltılmışı olan Anna adını alır ve uzun yıllar sonra New York'ta Long Island'da bir otelde kaldığı sırada yerel gazetecilerin aklını karıştırmak için Anderson adını da kendisine ekleyiverir.

Anna Anderson'ın hastanelerde ve yardımseverlerin evlerinde geçen acıklı ömrü, 1984 yılında Virginia'da Charlottesville'e yakın bir yerde sona erer. Gerçekten Anastasya olduğu varsayıldığında, öldüğünde yaşının seksen üç olması gerekir. Yaşamı, ona inananlarla, onun Anastasya olmadığını iddia edenler arasında süregiden yasal mücadeleler içinde geçmiştir. Bu süreç içinde, kendisine karşı koyanların Romanovların yurtdışındaki bankalarda bulunan paralarından yararlanmak için Çar'ın tüm ailesinin öldüğünü kanıtlamak istediği, onu destekleyenlerin ise bu paralara göz diktiği iddia edilmiştir. Anna Anderson ise tüm bu çekişmeler ve münakaşalar arasında Anastasya olduğu hakkındaki iddiasını hiç de etkin bir şekilde savunmamıştır. Kendisini ziyaret etmeye ikna edilen Çar'ın akrabalarıyla konuşmamış, onlara hiç yardımcı olmamış ve her seferinde sorulara yanıt vermeyip,

genellikle odasında saklanmıştır. Bu davranışlarından dolayı ona karşı olanlar kendilerini haklı görmüşler; destekleyicileri ise onun Büyük Düşes Anastasya olduğundan kesin emin olmasına rağmen durumunu kanıtlama konusunda sergilediği isteksizlik ve uyumsuzluğu olumlu yönde değerlendirmişlerdir. Bu muamma hiçbir zaman sonuçlandırılamamış ve bu kadının Anastasya olduğu iddiaları ne doğrulanabilmiş, ne de yalanlanabilmiştir. Şans eseri, genetik biliminin dikkati üzerine çevrilmeden yaşamı sona ermiştir. Akranı olan ve 100 yaşında hâlâ yaşamına devam eden Ana Kraliçe Elizabeth gibi birkaç yıl daha yaşamış olsaydı, o zaman aldatıcı bir iddia ile geçen yaşamının gerçekleri acımasızca açığa çıkmış olacaktı.

Zira Anna Anderson'dan 1979 yılında geçirdiği bir bağırsak tıkanıklığı sırasında hastanede yatarken alınan ve korunarak saklanmış olan bir biyopsi parçasından, heyecanlı bir dedektiflik çalışması sonucunda mitokondriyal DNA elde edilmiştir. Bunun Çariçe'nin DNA'sından tamamen farklı olduğu görülmüştür. Anna Anderson kesinlikle Anastasya değildir. Böylece, gerçekleştirilmesi en fazla bir ay süren bir test, 20. yüzyılın başından sonuna dek dünyayı devamlı olarak meşgul eden romantik bir hikâyeyi bir çırpıda sona erdirmiştir. İşte DNA'nın efsanelere son vermedeki gücü budur; bu efsaneler inanmak istediğimiz hayaller olsa bile...

Diğer taraftan, Anna Anderson'ın biyopsi parçasından elde edilen DNA molekülünün baz sırası, Berlin'de bir akıl hastanesinde yatan ve "Anastasya"nın 1919 yılında aynı şehirde ortaya çıkmasından kısa bir süre önce ortadan kaybolan Franziska Schanzkowska'nın anne tarafından bir akrabasıyla aynıdır. Nitekim, Anna Anderson'ın iddiasına karşı çıkanlar, her zaman, onun iddia ettiği gibi Anastasya değil, fakat Franziska Schanzkowska olduğundan şüphelenmişlerdir. DNA bu şüphelerini doğrulamıştır.

Anastasya'nın gizemi halen sürmektedir. Anastasya oldu-

ğunu iddia eden birtakım kişilerin DNA'larını incelememiz için laboratuvarımıza çeşitli teklifler sunulmuştur. Maalesef bunların hiçbiri DNA testini başarıyla geçememiştir. 1956 yılında olayların doğru bir kaydı olarak değil de, romantik bir hikâye olarak yazılan ve çekimi yapılan *Anastasya* adlı filmde, Dowager İmparatoriçesi Marie Fedorovna, Anastasya rolündeki Ingrid Bergman'ı torunu olup olmadığını anlamak için sınamaktadır. Sonunda torunu olduğunu kabul eder ve film mutlu bir şekilde sona erer. DNA o zamanlar bulunmuş olsaydı, sonuç böyle olmayacaktı. Yine de film Anna Anderson'ın gönlünü okşamış ve ona bir asalet payesi vermiştir.

Anastasya olduğunu iddia edenler arasında en kuvvetli aday olan Anna Anderson da Anastasya olmadığına göre, Büyük Düşes de kız kardeşleriyle birlikte ölmüştü belki de. Mezardan yalnız üç kızın cesedi çıkmıştır. Halen, Büyük Düşeslerden biri ile Veliaht Prens Aleksey'in cesetleri bulunamamıştır. Aleksey olduğunu iddia edenler de olmuştur tabii. Nikolay Dalski adlı bir Rus gemici, 1965 yılındaki ölümüne kadar imparatorluk tacı için iddialarda bulunmuştur. Onun ölümünden sonra oğlu "Nikolay Romanov" bu iddiaları sürdürmüş ve kendi oğlu Vladimir'den "Çareviç" olarak bahsetmiştir. Fakat, gerçek şudur ki, tüm Romanov ailesi öldürülmüştür. Yazılı kayıtlara göre, cesetleri kaldırmakla görevli olanlar, önce bunları korulukta gömülü bulundukları yere yakın bir yerde yakmayı denemişler. Bunun için bir yığın hazırlamış, üzerine önce en küçük ceset olarak Aleksey ve Düşeslerden birininkini koymuşlar ve üzerlerine gaz döküp ateşe vermişler. Fakat cesetlerin tamamen yanmadığını görmüşler. Diş ve kemik parçaları geride kalmış. Bunun üzerine plan değiştirilmiş ve diğer cesetler alçak bir çukura atılmış. Olayların bu akışı doğruysa, o zaman Aleksey ve Anastasya'nın cesetleri mezarda olmayıp, Rusya'da, Urallarda bir korulukta yanmış ve kömürleşmiş halde yapraklar altında bulunmaktadır.

Votkayı seviyor olsam da, bir Romanov olabileceğimi asla aklımdan bile geçirmedim; fakat kendi DNA molekülümdeki baz sırasının Çar II. Nikola'nınkiyle aynı olduğu da gözümden kaçmadı. Çar'ın DNA'sının 169. konumunda heteroplazmi sonucu oluşan farkı bir an için görmezden gelirsek, her ikimizin de DNA sisteminin 126, 294, 296 olduğu görülecektir. Mitokondriyal DNA'larımızın 500 bazının sıralaması tamamen aynıdır. Bu bir tesadüf müdür; yoksa ben de Marie ile Buz Adam arasındaki ilişki gibi, kalıtım yoluyla uzaktan Romanovlara bağlı mıyım? Kısacası, Çar ile ben akraba mıyız? Bunun hayret verici yanıtı "evet"tir.

Bu noktada durup, bu kitapta anlatılmak istenilenlerin temelini oluşturan, tamamen mantıklı, fakat bir o kadar da olağanüstü bir gerçeği kavramak gerekir. Herhangi iki kişi annelerinden başlayarak geriye doğru, anneler kanalıyla –anne, anneanne, anneannenin annesi ve onun da annesi vb.– süregiden soy çizgilerini takip ederlerse, sonunda bu çizgiler tek bir ortak kadında birleşecektir. Bu iki kişi kız veya erkek kardeş ise, olay basittir: Anne soy çizgileri annelerinde birleşir. Söz konusu iki kişi kuzen, yani iki kız kardeşin çocukları ise, o zaman anne soy çizgileri anneannelerinde birleşir. İnsanların çoğu aile soyağacını bilmediğinden bu noktada takılıp kalacaktır. Fakat, ne kadar geriye gidilebilirse gidilsin bu kural değişmeyecektir. Ailenizde, kasabanızda, memleketinizde –hatta tüm dünyada– herhangi iki insan, anneleri, anneanneleri, büyük ve büyük büyük anneleri vb. yoluyla zincirleme olarak temelde tek bir anneye sahiptir. Herhangi iki insan arasındaki tek fark şudur: Bu müşterek anne ne kadar uzun bir süre önce yaşamıştır?

Genellikle, birkaç nesil geriye gittikten sonra anneler kanalıyla iletilen bağların yazılı bir kaydı bulunamaz ve bu nedenle yukarıdaki sorunun cevabı bilinemez. Fakat DNA bu bağları unutmaz. Mitokondriyal DNA molekülünün nesiller

boyunca tamamen anneler kanalıyla aktarılma özelliğinden dolayı, anneler arası çizilen soy çizgilerinin takip edilmesi mümkündür. DNA molekülünün baz sıralamasında zamanla rasgele oluşan mutasyonlar çok yavaş olduğundan molekülü bir saat gibi kullanmak mümkündür. İki kişinin yakın geçmişinde anneler kanalıyla birleştikleri müşterek bir büyükanne varsa, o zaman bunların mitokondriyal DNA'ları mutasyona uğramamış olacağından, DNA baz sırası, tıpkı hamsterlarda olduğu gibi, tamamen birbirinin aynı olacaktır. Şayet bu müşterek büyükanne, çok daha eski zamanlarda yaşamışsa, o zaman DNA bu iki kişinin anneden anneye çizilen soy çizgilerinin biri veya ikisi boyunca herhangi bir noktada mutasyona uğramış olabilir. Daha da geriye doğru gidilirse mutasyon sayısı artabilir. Dünyadaki herhangi iki kişi arasındaki anneler bağının uzunluğu, bunların DNA'larındaki baz sıralamalarının arasındaki farktan hesaplanabilir. Buna belirli bir zaman tayin etmek için mitokondriyal DNA molekülünün mutasyon hızını bilmek gerekir. Mutasyon hızının nasıl hesaplandığını ilerleyen bölümlerde ayrıntılı olarak belirteceğiz (bkz. s. 179-181). En iyi tahmine göre, iki kişinin ortalama 10 bin yıl önce müşterek bir büyükannesi mevcutsa, bu durumda bu kişilerin DNA moleküllerinin kontrol bölgesindeki tek bir noktada fark olacaktır. Eğer bu büyükanne 20 bin yıl önce yaşamışsa, o zaman mitokondriyal DNA moleküllerinde iki noktada mutasyon sonucu fark görülecektir.

İki kişinin 20 bin yıl önce müşterek bir büyükanneye sahip olduğunu, doğal olarak, yazılı kaynaklar ile saptama şansımız yoktur. Bu nedenle soruna bir başka yönden yaklaşmak gerekir. İki kişinin mitokondriyal DNA'sının kontrol bölgesindeki baz sırası tamamen aynıysa, ortak büyük anneleri ortalama olarak son 10 bin yıl içinde yaşamış demektir. Çar'la benim kontrol bölgemizdeki baz sırası aynıdır. Bu nedenle, geriye doğru gidildiğinde, annem Irene Clifford ve annean-

nem Elizabeth Smith ile Çar'ın annesi Dowager İmparatoriçesi Marie Fedorovna ve onun annesi Danimarka Kraliçesi Hesse-Cassel'li Louise'in 10 bin yıl önce yaşamış ortak bir büyükanneye sahip oldukları görülür. Kanımca bu tespit Romanov servetinde hak iddia etmem için yeterli bir akrabalık oluşturmamaktadır.

Soy bağlarının 10 bin yıllık bir süre boyunca ölçülebiliyor olması çok ilginç olmayabilir. Bununla birlikte, mitokondriyal mutasyon hızının inanılmaz derecede yavaş olması, son 100 bin yıl içinde insanlığın geçirdiği evrimi anlamamız için çok elverişli bir ortam sunmaktadır; zira evrim tam da bu süreç zarfında önemli safhalardan geçmiştir. Mutasyon daha hızlı olsaydı ilişkileri izlemek de o denli zor olacaktı. Öte yandan, daha yavaş olsaydı, insanlar arasındaki farklar çok azalacağından, belli bir model oluşturmaya olanak tanımayacaktı. Mantıken, iki kişi ortak bir büyükanneleri olduğunu kanıtlayabiliyorsa, o zaman *herkes* de bunu aynı şekilde kanıtlayabilirdi. Böylece yavaş yavaş anladım ki, elimizde tüm dünyadaki insanların anneden anneye süregelen şeceresini inşa edecek bir güç bulunuyordu. Bu güç dünyaya hâkim olmak anlamına gelmiyordu; eminim ki, uzaktan kuzenim olan Rus Çarı Nikolay Aleksandroviç de bunu doğrulayacaktı. Fakat asıl soru şuydu: Nereden başlamalıydık?

6

PASİFİK MUAMMASI

Yeni Zelanda Hava Yolları'nın NZI kodlu uçuşu, her akşam 21:15'te Los Angeles Uluslararası Havaalanı'ndan kalkar. Kalkış pistinin sonu ile okyanus arasındaki kısa ve kurak araziyi otuz saniye içinde geçer. Motorların sesini azaltmak için hiçbir işlem yapılmaz. Buna gerek yoktur. NZI artık Pasifik'in üzerindedir ve Auckland'a yaklaşırken üzerinden uçtuğu Yeni Zelanda'nın Kuzey Adası'ndaki Coromandel yarımadasına gelinceye kadar, hiç kara görünmeyecektir; yani 11 bin kilometre ve 14 saat sonrasına kadar. Uçak, oraya ulaşıncaya dek geçecek olan süre boyunca yalnızca sonsuz gibi görünen Pasifik Okyanusu üzerinden uçacaktır. Bu geniş alanda serpili binlerce ada olmakla beraber, bunlar yüksekten o kadar küçük görünür ki, uçaktan insanın gözüne ilişmez bile. Fakat, Avrupa'dan gelen gemilerin Pasifik Okyanusu'nu keşfetmeye başladığı zamanlarda bu adaların her biri, dünyada denizlerin en büyük kâşifleri olduğunu düşündüğüm insanlar tarafından keşfedilmiş ve buralara yerleşen insanlar olmuştu: Polinezyalılar.

Polinezya'da çalışma kararını, dikkatli bir planlama sonu-

cu ve ada nüfusunu incelemenin yararları ile dünyanın öbür ucunda bir yerde çalışmanın zorlukları ve maliyetini değerlendirerek aldığımı söylemek isterdim. Evet, bunu söylemek isterdim, fakat gerçek şu ki her şey tam anlamıyla rastlantılar sonucu gelişti. 1990 yılı sonbaharında bir ders dönemi ücretli izin alarak bunun bir kısmını Seattle'daki Washington Üniversitesi'nde, diğer kısmını da Avustralya, Melbourne'de geçirecektim. Bu da Pasifik Okyanusu'nu geçmek anlamına geliyordu ve daha önce hiç tropikal bir ada görmediğim için uçuş planımı Hawaii'yi ve Cook Adaları'nda Rarotonga adlı yeri ziyaret etmek üzere ayarladım. Rarotonga'yı daha önce hiç duymamıştım ve Cook Adaları hakkında çok az bilgim vardı. Buraya giden uçak fiyatları Tahiti veya Fiji gibi daha iyi bilinen yerlere gidenlere göre daha uygundu.

Ayrıca bu yerlerde görülecek çok farklı şeyler de vardı. Hawaii'nin tropikal ve çok güzel bir yer olduğu kesin, fakat Oahu Adası üzerindeki başkent Honolulu'da yüksek binalar, pizzacılar ve hayvan mezarlıkları arasında hiç şüphesiz Amerika'da olduğunuzu hissediyorsunuz. Oysa Rarotonga'ya uçakla iniş bile kendi başına çok farklı bir kültürel deneyim. Bavullarınızı almak için döner taşıma sistemleri yok; bavulunuzu bir yığının arasından çekip almanız gerekiyor. Bir adam gitarıyla "hoş geldiniz" diyerek sizi içtenlikle selamlıyor, ki sabahın dördünde bu selamlama insana çok ilginç geliyor. Ve tabii bir de Malcolm var. Neşeli ve kırmızı yanaklı Malcolm Laxton-Blinkhorn bir İngiliz, fakat adıyla müsemma bir insan değil. Çok değişik işlerde çalışmış; deniz komandosu, koyun üreticisi, oyuncu, televizyon yapımcısı ve şimdi, yerli bir kızla evlendikten sonra, Rarotonga'da otelci. Oteli adanın öbür tarafındaki bir kumsalda olmasına rağmen, çevresinin toplam uzunluğu kırk iki kilometre olan Rarotonga'da oraya ulaşmamız hiç de uzun sürmedi. Hava hâlâ karanlık olmasına rağmen kumsala inme isteğimi bastırmam mümkün olmadı. Çok

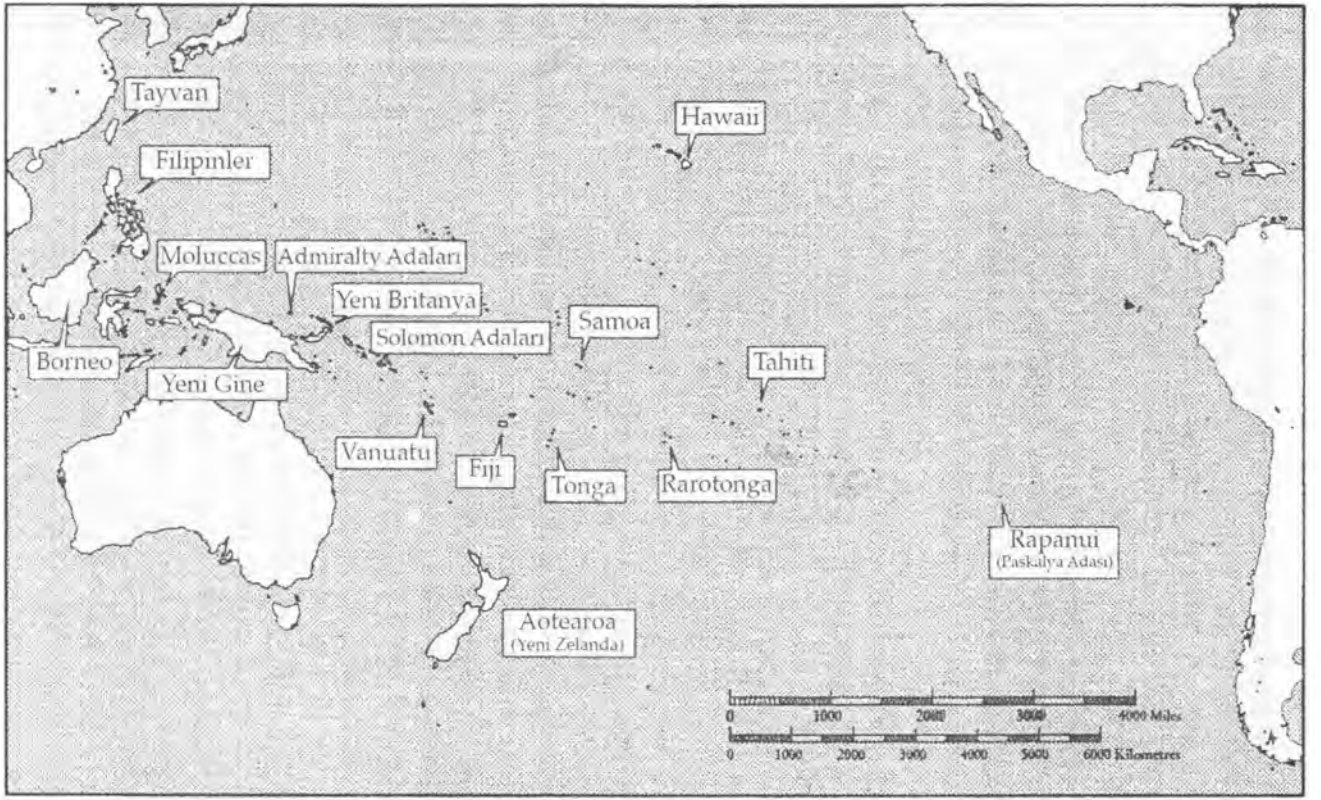
geçmeden kumsalın o kadar da sessiz olmadığını fark ettim. Uzaktan devamlı bir uğultu geliyordu, üç-dört kilometre ötede bir otoyol vardı sanki. Fakat adada hiç otomobil yoktu, eh tabii ki otoyol da olamazdı. Duyduğum bu ses okyanusun sesiydi. Gün ağardıkça ufukta ince bir beyaz çizgi beliriyordu; bu çizgi, o günkü gibi sakin bir günde bile kabararak adayı çevreleyen ve koruyan mercan kayalıklarını döven okyanusun sularıydı.

Melbourne'e gidip çalışmalarımı sürdürmeden önce birkaç gün Rarotonga'da kalmayı planlamıştım. Adaya gelen ziyaretçilerin birçoğu gibi ben de bir motosiklet kiraladım, yoldan 50 metre yukarı çıkıp polis karakoluna geri dönmekten ibaret olan sürücü sınavını geçtim, ehliyetimi aldım ve yola koyuldum. Ve doğru bir palmiye ağacının üstüne çıktım! Omzum kırıldı. İyileşinceye kadar adadan ayrılamayacaktım. Ve bana bunun birkaç hafta süreceğini söylediler. Böylece, daha uzun kalmak üzere adaya yerleştim.

Rarotonga, Tahiti'nin 1130 kilometre batısında, geniş bir alana yayılmış olan Cook Takımadaları'nın en önemlisidir. Adalar bu ismi, 18. yüzyılda yaşamış olan ve portresini (hep aynı portredir) adanın her yerinde asılı gördüğünüz İngiliz Kaptan James Cook'tan alır. Öyle ki, Cook Adaları birasını içerken bile Kaptan James Cook sizi esrarlı bakışlarla izler. Kaptan Cook, takımadalardan çoğunu keşfetmiş olmakla beraber, anlaşılamayan bir nedenden dolayı en büyükleri olan ve 650 metreye kadar yükselen Rarotonga'yı görmemiştir. Avrupalılar arasında Rarotonga'ya ilk defa ayak basma şerefi, İngiliz donanmasından uzakta bir sığınak arayan HMS *Bounty*'nin isyancı mürettebatına kısmet olmuştur. Bunlar 1789 yılında daha da uzakta olan Pitcairn Adası'na giderken Rarotonga'ya uğramışlardır. Bugün kendi kendilerini yönetmekte olan Cook Adaları, dışişlerinde ve savunmada Yeni Zelanda ile ortak hareket eder. Bir zamanlar İngiliz sömürgesi altında olan

bu adalar, halen İngiliz Milletler Topluluğu'na üyedir. İngiliz halkının yüzde 1'inin bile Cook Adaları'ndan haberdar olduğunu sanmam; buna rağmen Adalar hâlâ eski patronlarının bazı geleneklerini sürdürmektedir. Kolumun alçıda olması ve bolca zamanım olması nedeniyle, bir gün Cook Adaları Parlamentosu'ndaki tartışmaları dinlemeye gittim. Parlamento binası havaalanı pistinin yakınında kurulu ve oluklu sac levhadan yapılmış damları olan bir dizi barakadan ibaretti, fakat yapılan işlemler Westminster'daki Avam Kamarası'nda olduğu gibi son derece resmîydi. Başkan salonun ön kısmında oturuyor ve konuşmacılara söz veriyordu. Kanun tasarıları ilk defa görüşülmek üzere sunuluyordu. Kurullar Kamara'da söz alıyor ve tartışmalar Parlamento ikiye ayrılarak sürdürülüyordu. Bir de kapanış önergeleri vardı tabii! Parlamento üyelerine ve devlet memurlarına yapılacak ödemelerle ilgili tartışmalar doludizgin devam etmekteyken saat beşe yaklaştı ve hükümet bu tartışmalara kısıtlama getirdi. Peki ya neden? Kabine üyeleri saat altı buçukta ortaokulun netbol takımının yardım toplama kampanyasında şarkı söyleyeceklerine söz vermişlerdi ve bu yüzden parlamento, çalışmalarına saat altıda son vermek zorundaydı. Burası önceliklerinin ne olduğunu bilen bir adaydı besbelli.

Müze ve kütüphane geçmişten kalan miraslar arasındaydı. Hindistancevizi ve meyve yüklü mango ağaçlarıyla çevrili olmasına karşın, içeri girdiğinizde kendinizi bir İngiliz kasabası evindeymiş gibi hissediyordunuz: sessizlik, raflar dolusu kitap ve elinde alınan kitapları damgalamak için lastik bir mühür tutan gösterişsiz bir kütüphane memuru. Ve de boştu. Pasifik hakkında bayağı çok kitap vardı ve ben omzum iyileşinceye kadar plansız olarak (ancak pek de isteksiz olmayarak) esiri olduğum dünyanın bu bölgesiyle ilgili kitapları okumaya koyuldum. Kumsalın kenarında oturduğum, dört yönde fersahlar boyu uzanan ve ilerde mercan kayalıklarını


Tayvan
Filipinler
Moluccas
Admiralty Adaları
Yeni Britanya
Solomon Adaları
Borneo
Yeni Gine
Vanuatu
Fiji
Tonga
Samoa
Hawaii
Tahiti
Rarotonga
Rapanui
(Paskalya Adası)
Aotearoa
(Yeni Zelanda)
0 1000 2000 3000 4000 Miles
0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 Kilometres

Şekil 3

döven okyanusu seyrettiğim zamanlar bir soru devamlı olarak kafamı kurcalamaktaydı. Polinezyalılar bu adayı nasıl bulup yerleşmişlerdi ve buraya nereden gelmişlerdi?

İlk değilse de, Kaptan Cook Pasifik'i keşfetmeye çalışan Avrupalı denizciler arasında en çok seyahat etmiş olanıdır. Yorkshire'da son derece alçakgönüllü koşullar altında yetiştirilen ve en kısa zamanda denizlere açılmaya aşırı derecede istekli olan Cook, Whitby limanından bir gemiye biner. O günlerde Kraliyet Donanması'nda başarılı olmak için asil olmak şarttır; yine de Cook parlak denizcilik bilgisi sayesinde rütbece yükselerek kendi gemisinin kaptanı olur. Quebec'te Fransızlarla yapılan savaş sırasında kötülüğüyle ün salmış olan St. Lawrence Nehri'ni geçerken gösterdiği üstün denizcilik sonucunda HMS *Endeavour*'ın kaptanlığına getirilir ve bununla Kraliyet Topluluğu'ndan bir grup biliminsanını, Venüs gezegeninin güneş önünden geçişini izlemeye götürür. Bu ender olayın zamanlanması dünya ile güneş arasındaki mesafeyi hesaplamak açısından çok önemlidir ve 1769 yılında en iyi Tahiti'den gözlenebilecektir. Cook, bu görevi tamamladıktan sonra Pasifik keşiflerine devam etmiş ve seferlerinde Yeni Zelanda'ya, Avustralya'ya, Bering Boğazı'nı geçerek Amerika'nın Pasifik'teki kuzeybatı sahillerine ve en sonunda Hawaii'ye gitmiş ve burada, 1779 yılının Sevgililer Günü'nde Büyük Ada'daki Kealakekua Koyu'nda yerliler tarafından öldürülmüştür.

Bir denizci olarak Cook, bu uzak ve dağınık adalarda yaşayan insanların kökenleriyle profesyonel olarak ilgilenmiştir. Bölgeye yaptığı üç sefer sırasında Hawaii, Tahiti ve Yeni Zelanda gibi birbirinden hayli uzak adalarda yerleşik olan halkın, hem fiziksel görünümleri hem de konuştukları diller arasındaki benzerlikleri gözlemlemiş ve bunun sonucunda hepsinin ortak bir kökeni olduğu kanısına varmıştır. Ama bu kök nerededir? Polinezya geleneklerinde Havaiiki denilen

bir anavatanın adı geçer, fakat bunun yeri belirsizdir. Cook, Pasifik'te akıntı ve rüzgârların doğudan batıya, Amerika kıtalarından Asya'ya hareket ettiğini çok iyi biliyordu. Polinezyalılar Asya'dan gelmişlerse bu akıntı ve rüzgârlara karşı büyük bir mücadele vermiş olmaları gerekirdi; aksine Amerika kıtalarından gelmişlerse doğa olayları onlara yardımcı olmuş olmalıydı, öyle ki bu doğa olayları bir hayli güçlüydü. İlk kez Pasifik'i keşfetmeye çıkan Avrupalılar, İspanyol denizcilerdi ve doğudan batıya gitmek zorundaydılar. İspanyol denizciler, Orta Amerika'dan Filipinler'e gittikten sonra geldikleri yoldan geri dönememişler, kuzeye yönelerek Japonya ve Alaska'yı geçip Amerika'nın Pasifik Okyanusu sahillerinden güneye yönelmişler ve büyük bir daire çizerek geri gelmişlerdir. Muhteşem bir yelken gücüne sahip olan İspanyol kalyonları ile denizcilikte son derece ileri olan İspanyol denizciler bu akıntı ve rüzgârları yenememişse, yerli Polinezyalıların çok daha küçük olan tekneleri bunu nasıl başarmış olabilirdi?

Bir grup batılı antropolog, Polinezyalıların keşif amaçlı ve özellikle rüzgârlara karşı boğuşmayı gerektiren seferler düzenlemekten aciz olduklarına öyle inanmaktadırlar ki, Polinezyalıların Amerika kökenli olabilecekleri ihtimali üzerinde durmayı ve bunun kanıtlanması için gayret sarf etmeyi gereksiz görürler. Onlara göre, bu ilkel insanların değişik adalara yayılması, balık avlamak için denize açılarak kaybolmaları ve değişik bir adaya ulaşmaları sonucunda olmuştur. Her ne kadar bu teori, onların tüm ailelerini, hayvanlarını ve birkaç kulkas kökünü yanlarına alarak denize açılmış olmalarını gerektiriyorsa da! Sömürgeci beyazlardan kalma bu korkunç düşünce, birçok Polinezyalı tarafından hâlâ hevesle taşınmaktadır. Polinezyalıların Asya kökenli oldukları kanıtlanınca bu saçmalıklara doğal olarak son verilecek ve atalarının denizlerin üstün hâkimi olduğu anlaşılacaktır.

Polinezyalıların kökenleriyle ilgili Avrupa'yı kasıp kavu-

ran tartışmalar 200 yıl sürmüştür. Bir taraftan, Polinezya'da çıkarılan arkeolojik bulgular, konuşulan diller, evcilleştirilmiş hayvan ve bitkiler bir arada düşünüldüğünde bu insanların Güneydoğu Asya'dan geldiğine işaret etmektedir. Diğer taraftan, hiç unutulmayan ve yakın geçmişte Norveçli antropolog Thor Heyerdahl'ın yeniden kullandığı bir görüşe göre Polinezyalılar Amerika kökenlidir. Bunların Amerika'dan gelmiş olabileceğine işaret eden en önemli kanıt; bütün Polinezya adalarında bol miktarda yetiştirilen ve herkesin köken olarak Güney Amerika'daki And Dağları'ndan geldiği konusunda hemfikir olduğu *kumara* ya da tatlı patates bitkisidir. Ayrıca Heyerdahl, kitaplarında bu tezine kanıt olarak Polinezya'da konuşulan dillere, mitolojik bilgilere, Paskalya Adası'nda bulunan ve İnka tarzına çarpıcı derecede benzeyen heykeller gibi bazı arkeolojik bulgulara da değinir. Fakat, Heyerdahl'ın en bariz kanıtı, Tahiti'den çok uzak olmayan ve Güney Amerika sahillerinden 6500 kilometre öte bulunan Tuamotu Adaları'na balsa ağacından yapılmış *Kon-Tiki* adlı sal ile yaptığı seferdir. Tabii, bir şeyin yapılabileceğini göstermek onun gerçekten *yapılmış olduğu* anlamına gelmez; fakat *Kon-Tiki* birçok kişi için inandırıcı bir kanıt olmaya devam etmektedir.

Polinezyalıların Asya kökenli olduklarını kanıtlamak için ellerindeki bulguları özenle bir araya getiren ağırbaşlı ve dikkatli antropologlar, Heyerdahl'ın seferini akrobatik bir numara olarak yorumlamışlar ve bundan rahatsız olduklarını yazdıkları makalelerde belirtmişlerdir. Rarotonga'daki kütüphanede bu antropologların makalelerini okurken, Heyerdahl'ın teorilerinden bahsettiklerinde nasıl bir zehir akıttıklarını görmek bende şok etkisi yarattı. Bu teoriler akademik antropologlar arasında destek bulmamış olabilirdi, fakat benim gibi, bu alanda yeni ve bilgisiz olan birine göre Heyerdahl'ın gösterdiği kanıtların az da olsa bir değeri olması gerekiyordu. Diğer bakımlardan ılımlı ve bilimsel olan akademisyenlerin

bile H ile başlayan bu sözcüğü duyduklarında kendilerini kaybetmeleri ne garip diye düşündüm.

Rarotonga'nın başkenti (aslında tek kenti) Avarua'da, Lucy'nin kahvesinde oturdum, bir dondurma aldım ve gelip geçen insanları seyretmeye koyuldum. Daha çok Asyalılara mı, yoksa Amerikalılara mı benziyorlardı? Bana kalırsa bu hiç de belirgin değildi. Özellikle, *National Geographic*'in Amazon'un yağmur ormanlarını gösteren kapak fotoğrafına yaraşır küçük kızı çok iyi hatırlıyorum. Kahvede oturan insanların mitokondriyal DNA'larını bir test edebilseydim keşke! Genetik olarak Asyalılara mı, Amerikalılara mı daha yakın olduklarını anlayabilirdim eminim. Bu düşünceyle hareket ederek, omzumu göstermek için gittiğim ilk hastane randevusunda genetik uzmanı olduğumu ve aklımdan neler geçtiğini açıkladım. Bir şekilde, kan şekeri kontrolü için alınan otuz beş örnekten artakalan kanları bana vermeleri için hastane personelini ikna edebildim. Şeker hastalığı Rarotonga'da çok sık görüldüğünden, kan şekerini ölçmek için bir dizi değişik test uygulanmaktaydı. Aldığım örnekleri oteldeki buzdolabının dondurucusunda sakladım. Omzum iyileştikten sonra –öyle ki bunun çok kısa bir süre içinde gerçekleştiğini düşünüyorum– bu değerli kan örneklerini beraberimde önce Avustralya'ya (orada neredeyse gümrükte elimden alıyorlardı) ve sonra İngiltere'de laboratuvarıma taşıdım.

Dönüşümün ertesi günü örnekleri kutularından çıkardım. Kanlar her tarafa akmıştı. Neyse ki cam tüplerin hepsi kırılmamıştı. Hemen, sağlam olan yirmi tüpteki kan örneklerinin mitokondriyal DNA baz sırasını belirlemeye koyuldum. Günümüzde DNA baz sıraları çok pahalı makinelerle otomatik olarak belirlenmektedir. 1990'lı yılların başında bunu elle yapıyor, DNA parçalarını radyoaktivitesi düşük izotoplarla işaretliyor ve elektrikli bir alanda ayrıştırıyorduk. Bu uzun süreç sonunda, baz sırasını belirten radyoaktif bantların röntgen

filmiyle kaydedilen şablonu yavaş yavaş makineden çıkıyordu. Bu her zaman çok gergin bir an olurdu. İyi bir şablon elde edilecek miydi? Yoksa hiçbir bant görünmeyecek miydi? Bantlar çok belirsiz olur veya hiç olmazsa, o zaman bir yanlışlık yapılmış demekti ve bu da üç gün daha laboratuvar tezgâhına yapışmak anlamına geliyordu.

Bu sefer, yirmi örnekten ilk onunda her şey yolunda gitmişti. Röntgen filmi radyoaktivitenin emülsiyonu siyahlattığı yerlerde koyu renkli dört geniş sütun gösteriyordu. Bunlardan her biri on çizgi içermekteydi. Bu çizgilerin de her biri ayrı kan örneklerine aitti. Dört sütundan her biri bir bazın sırasını gösterdiğinden, bunları bir araya getirerek sıranın tamamını okumak mümkündü. Örnekler arasındaki farkları kolay görebilmek için on örneği bu şekilde yan yana koymuştum. Kişiler arasındaki benzerliklerle değil farklarla ilgileniyordum. Örnekler bu şekilde dizildiği zaman on çizgiyi yatay olarak kesen bir çizgi düz ve sürekli ise, bu bulgu örneklerin o bölgede aynı olduğunu gösteriyordu; böyle bir çizginin kesintili olması bazı örneklerin o bölgede farklı olduğu anlamına geliyordu.

Laboratuvarda kendimizin ve Avrupalı olan birkaç arkadaşımızın DNA baz sırasını belirlemiştik. Normalde her on örnekte de birkaç düzine çizginin bizimkine benzer kesintiler göstermesi beklenirdi. Tamam, Rarotongalıların filminde bantlar vardı, fakat bunlarda tek bir kesinti bile yoktu. Hepsi tamamen aynıydı. Yanlış bir şey mi yapmıştım? Örnekleri yanlışlıkla birbirine mi katmıştım? 11 ila 20 numaralı örnekleri içeren ikinci filmi incelemeliydim. Bunu elde ettiğimde önce gerçekten yanlış bir şey yaptığımı sandım. Çünkü yine kesintisiz, dümdüz çizgiler gösteren bir film çıkmıştı. Fakat tam o anda, bir kişinin diğerlerinden farklı olduğunu gördüm. Hem de çok farklı. Ayrıca, diğer üç çizgide de birer kesinti vardı. Demek örnekleri karıştırmamıştım. Elde ettiklerim doğru ve

gerçek sonuçlardı. Sonuçlar son derece şaşırtıcıydı, ancak çok yakında Polinezyalıların kökenini keşfedeceğimi sezmeye başlamıştım.

Baz sıralarını daha dikkatli okuyup Avrupa referans sırasıyla karşılaştırdığımda, 20 Polinezyalıdan 16'sının temel baz sırasının dört noktada farklı olduğunu gördüm: 189, 217, 247 ve 261. İkinci filmde benzer sıraya sahip olan üç kişide 247 değişkeni yoktu. Bunun dışında mitokondriyal DNA'ları tamamen aynıydı ve bunların ilk 16'yla çok yakından ilişkili olması gerekiyordu. Yirminci örnek ise tümünden tamamen farklıydı. Kontrol bölgesi boyunca dokuz noktada Rarotonga grubundan ve referanstan ayrıcalık gösteriyordu. Kan örnekleri Avarua'da yatmadan tedavi gören hastalardan alınmış olduğu için bunların hepsinin yerli Rarotongalılar olması gerekmiyordu. Bu nedenle, çok farklı olan yirminci kan örneğinin dünyanın başka bir bölgesinden gelen bir turist veya ziyaretçiye ait olduğunu varsaydım. 1991 yılında mitokondriyal DNA baz sırasıyla ilgili çok az sayıda yayın olduğundan, bu kişinin dünyanın neresinden geldiğini bilmenin bir yolu yoktu.

Çalışmalarımı, elde ettiğim temel sonuç üzerinde yoğunlaştırdım: 20 örnekten 19'u arasındaki hayret verici benzerlik. İlk Polinezyalıların mitokondriyal DNA'sı olmalıydı bu. Polinezya'nın gizemini çözmek için Güneydoğu Asya ve Güney Amerika halkını inceleyip karşılaştırmak gerekiyordu. Şili ya da Peru'da ve hatta Kuzey Amerika sahillerinde benzer bir DNA varsa, o zaman Heyerdahl haklı çıkacaktı. Şayet benzer bir DNA'yı Güneydoğu Asya'da bulursak, o zaman Heyerdahl'ın yanıldığını anlayacaktık. Her iki bölgede de benzeri yoksa, o zaman herkes yanlış düşünüyor demekti. Gerçek ne olursa olsun, kesin olan tek bir şey vardı: 200 yıldır süregelen tartışmaları sona erdirecektik. Böylece, yolculuğumu planlamaya başladım.

Bu noktada kendinize şu soruyu soruyor olabilirsiniz: İş bu kadar kolay olsaydı, kan grupları bunun cevabını yıllar önce vermez miydi? Polinezyalıların kan grupları daha önce incelenmişti; gerçekten de, Orta Polinezya'daki Samoa'da elde edilen ilk sonuçlar 1924 yılında, Herschfeldlerin, antropolojide kan gruplarının potansiyeli konusunda *Lancet*'ta yayımladıkları makaleden sadece beş yıl sonra yayımlanmıştır. Pasifik'in bilimsel araştırma ve çalışmalar açısından uzun süredir revaçta olduğunu fark edivermiştim. Fakat, kan gruplarına ve diğer klasik genetik sistemlere ilişkin olarak onlarca yıldır sürdürülen çalışmalar, Güneydoğu Asya kökenini desteklemekle beraber, asıl soruna bir çözüm getirememişti. Bunun nedeni öncelikle, değişimlerin kesin olmamasından, ikinci olarak ise tipler arasındaki evrimsel genetik ilişkilerin bilinmemesinden kaynaklanıyordu. Örneğin Polinezyalılar, Güney Amerika yerlileri ve Güneydoğu Asyalıların tümünde O kan grubu çok sık görülmektedir. Yine Polinezyalılarda oldukça sık olarak rastlanan A grubu kana ise Güney Amerika'da hemen hiç rastlanmamaktadır. Buna karşın, Polinezyalılarda nadiren görülen B kan grubu Güneydoğu Asya'da epeyce yaygın olarak görülmektedir. Bütün bunlardan ne gibi bir sonuca varabilirsiniz? Bu veriler hangi teoriyi desteklemektedir? Polinezyalıların kökeninin Asya olduğunu savunanlar, Güney Amerikalı yerlilerde A grubunun çok ender görülmesinin, Polinezyalılarda görülen A grubunun Güney Amerika'dan gelmediğini gösterdiğini iddia edebilirler. Buna karşılık, Polinezyalıların Güney Amerika kökenli olduğunu savunanlar da haklı olarak, 1976 yılında Arthur Mourant'ın ileri sürdüğü gibi, Polinezyalıların A kan grubunun ilk olarak Asya'dan değil, son 300 yıllık süreçte Avrupalılarla yaptıkları evliliklerden kaynaklandığını ileri sürebilirler. Tüm bunlar bir yana, Asya'dan gelmesi gereken B kan grubu nerededir? Bütün bunlara, sonuçta Amerika'daki yerlilerin kökeninin Asya olduğu

ve bunların binlerce yıl önce Bering kara köprüsü üzerinden geçerek Amerika'ya geldikleri gerçeği de katılırsa tam bir karmaşa ortaya çıkar. O kan grubu Polinezya'ya doğrudan Asya veya Amerika yoluyla gelmiş olabilir. Bunu bilmenin imkânı yoktur. Kan grubu genlerinin yalnız üç tane olması –A, B ve O– gerçeğe erişmemizi engellemektedir.

Diğer klasik genetik işaretleyiciler daha değişkendir, ancak hiçbiri organ naklinde önemli olan hücre tipi sistemini kontrol eden işaretleyicilerin uyuşmazlığı kadar olamaz. Kan nakillerinde bağışıklık sisteminin ölümcül tepkisini önlemek için kan grupları uyumunun aranması gibi, kalp, böbrek ve kemik iliği gibi organ nakillerinde de alıcı ve verici arasındaki hücre tiplerinin uygunluğunu kontrol etmek gerekir. Kan nakli gerektiğinde uygun kan bulunamadığı için bekleyen vakalar yoktur; fakat uygun bir kalp veya böbrek bulunması için aylarca veya yıllarca bekleyen ve çoğunlukla bu süreç içinde hayatını kaybedenlerin acıklı hikâyelerine hepimiz tanık olmuşuzdur. Bunun nedeni, dört farklı kan grubu (A, B, AB ve O) olmasına karşılık sayısız farklılıkta hücre tipi bulunmasıdır.

Şimdi burada, kişiliğimin oldukça zayıf bir yönünü itiraf etmeliyim. İnsanı çok şaşırtan değişik hücre tipleri ile karşılaştığımda aklım tamamen durur. Yakın arkadaşlarımın bir kısmı, hücre tipleriyle çalışan, onlarla nefes alan ve yaşayan bağışıklık uzmanlarıdır. Çalıştığım enstitü böyle kişilerle doludur. Fakat bu insanlar değişik hücre tiplerinden bahsetmeye başladıklarında benim beynim durur. Bu hücrelerin hepsi, şu üç harfle başlar: HLA. Bu harfleri diğer harf ve rakamlar takip eder: HLA-DRB1, HLA-DPB2, HLA-B27, vs. vs. Katıldığım her seminer bu korkunç harf ve rakam karmaşasını gösteren bir slaytla başlar. Yeterince çaba gösterirsem bir gün gelip bunları anlayacağımı umarak yıllarca didindim durdum. Bu konuları genetik sınıfımda anlatmak zorundaydım sonuçta! Ama nafile! Sonunda, istemeyerek de olsa, hücre tiplerini an-

lama konusunda genetik açıdan yeteneksiz olduğuma karar verdim. Anladığım tek şey, çok fazla sayıda değişik hücre tipi bulunduğuydu. Çok şükür bu kadarını bilmek benim için yeterliydi. Böyle çok çeşit bulunmasına rağmen, Polinezya, Güney Amerika ve Güneydoğu Asya ile ilgili elimizde bir hayli veri bulunması bunları izlemeyi kolaylaştırıyordu; Polinezya ile Asya halkının hücre tipleri birbirine çok benziyordu. Ama hepsi değil. HLA-Bw48 diye tanımlanan bir tip hücreye Polinezyalılar ve Kuzey Amerika yerlileri dışında, dünyadaki diğer insanlarda nadiren rastlanıyordu. Bununla birlikte, çok farklı hücre tipleri olsa da, farklı tipler arasındaki evrimsel bağlar meçhuldü. Bu nedenle, örneğin Kuzey Amerikalılarda da görülen HLA-Bw48 hücre tipinin Polinezyalılarda görülen diğer hücre tipleriyle ne derece ilişkili olduğunu söylemek olanaksızdı. Şimdi bunu Rarotonga'daki mitokondriyal DNA molekülleriyle karşılaştırın. Orada üç tip DNA olduğunu, bunlardan ikisinin arasında çok yakın bir ilişki bulunduğunu, üçüncünün ise farklı olduğunu biliyoruz. İlerde göreceğimiz gibi bu bizim için çok yararlı bir bilgi. Polinezya dışındaki ülkelerde yalnızca Polinezya mitokondriyal DNA tipini değil, bununla yakından ilişkili olan tipleri de arayabiliriz böylece.

Diğer araştırmacıların Kuzey ve Güney Amerikalı yerlilere ilişkin elde ettiği veriler, dönüş yolculuğumu planlamadan ve İngiliz Kraliyet Cemiyeti'ni yol masrafımı karşılamaya razı etmeden önce –Neden olmasın? Başvurumda onlara Cook'un Tahiti'ye yaptığı ilk yolculuğun masrafını karşılamış olduklarını hatırlattım– elde ele dolaşmaya başlamıştı bile. Rarotonga örneğinde tek bir küme olmasına karşın (birbiriyle çok yakından ilişkili olan iki tanesini tek bir kümeye koyar ve "turistinkini" unutursak), Amerika'da başlıca dört küme vardı. Bunlardan üçünün mitokondriyal DNA baz sırası oldukça farklıydı; dördüncünün sırası ise Rarotonga halkında görülen 189, 217,

247, 261 ana sıralamasına çok benziyor, yalnız 189 ile 217 noktalarında değişkenlik gösteriyordu. Bu çok ilginç bir tespitti. Üstelik, Amerika ve Rarotonga DNA'larının paylaştığı bir başka özellik daha vardı. Baz sırasını belirlediğimiz kontrol bölgesindeki mitokondriyal DNA dairesinin karşı tarafında, yalnızca dokuz baz içeren kısa bir DNA parçası eksikti. Bu durum Amerika ve Polinezya DNA tiplerinin birbirleriyle ilişkili olma olasılığını artırıyordu. Olaylar Heyerdahl'ın lehine gelişiyordu.

Bu arada, mitokondriyal DNA ve insanın evrimiyle ilgili 1987 tarihli makalenin Allan Wilson'la birlikte yazarlarından biri olan Rebecca Cann'in Hawaii yerlilerinin DNA'sını araştırdığını duydum. Bu çok zor bir işti, çünkü Rarotonga'nın aksine Hawaii'de çok az yerli kalmıştı. Özellikle Asya ve Amerika'dan 200 yıl boyunca devam eden göçler sonucu yerli Hawaii nüfusu çok azalmıştı. Sömürgeciliğin aşikâr sonuçlarından biridir bu. Son yıllarda, Hawaii'nin yerlisi olduğunu kanıtlayanlara özel bağış ve burslar verilmektedir. Bunu kanıtlamanın bir yolu DNA testi olduğu için Hawaii yerlilerinin mitokondriyal genetiğini öğrenme arzusu giderek artmıştır.

Rarotonga'ya geri döndüğümde Becky Cann ile Hawaii'de buluşmak üzere sözleştim ve doktorasını aldıktan sonra onun yanında bilimsel çalışmalarını yürütmekte olan Koji Lum'un da katılımıyla Cann'in laboratuvarında elde ettiğimiz sonuçları karşılaştırmak üzere oturup konuştuk. Çok geçmeden, her ikimizin de Polonezya'da görülen ana DNA tipini, kontrol bölgesindeki aynı farklılıklar ve eksikliklerle keşfettiğimizi fark ettik. Bu çok heyecan verici bir şeydi ve Hawaii yerlileri ile onlardan yaklaşık 5000 kilometre güneyde bulunan Rarotonga yerlileri arasındaki bağı kanıtlıyordu. İki takımadayı ayıran muazzam mesafe ve bu genleri denizaşırı yerlere taşımış olan masal gibi seyahatler canlanıyordu gözümün önünde. Elimizde bulunan ve Kaptan Cook'un döneminden

çok daha sonralara uzanan zengin bulguların tüm Polonezyalıların ortak bir ataları olduğunu göstermiş olmasına rağmen, yine de bunun bir kanıtını görmek son derece heyecanlandırıcı bir şeydi. Becky, Koji ile beni, Polonezyalıların bu genleri Rarotonga ve Hawaii'ye götürdükleri seyahatlerine duyduğumuz hayranlığı paylaşmak üzere ofiste bırakarak, hazırlanması gereken bir seminer için yanımızdan isteksizce ayrıldı.

Bütün bunlardan sonra, bilimde daha önce görülmemiş bir şeyin açığa çıkmasıyla gerçekleşen o nadir noktaya ulaştım. Tam da verilerimi toplayıp paketlemeye hazırlanırken, Rarotonga'da gördüğüm, bir turiste ait olduğunu sandığım ve neredeyse tamamen unuttuğum DNA sırasını hatırladım. Koji'ye dönüp, böyle bir sıraya Hawaii yerlilerinde rastlayıp rastlamadığını sordum. Bakacağını söyledi ve toplamış olduğu verileri tekrar çıkardı. Diğerlerinden farklı olan bir tane vardı. Rarotonga sıralamasına ilişkin kendi verilerimi çıkarıp duvar kâğıdı rulosuymuş gibi yere yaydım (dizüstü bilgisayarlar çıkmadan önceydi tabii bunlar) ve o nadir sırayı buldum. İlk bakışta, Koji ile bendeki sıra farklı gözüküyordu; fakat birden, değişik uçlardan okuduğumuzu fark ettik. Ben kâğıdımı döndürdüm ve garip Rarotonga sırasını okumaya koyuldum. Soldan sağa okuyordum. İlk değişken 144. noktadaydı.

"144'te bir şey var mı?" diye sordum.

Koji "Evet," dedi.

Dört baz ileriye, 148. noktaya ilerledim. "148'de bir şey var mı?"

Koji, "Evet, aynı örnekte," diye yanıtladı.

Yeni bir şey bulmanın heyecanını hissediyordum iliklerimde. Devam ettim: "223?"

"Evet."

"241?"

"Evet."

Hızlandım. "293?"

"Evet."

"362?"

"Evet."

İki örnek birbirinin tıpatıp aynıydı. İkimiz de aynı anda birbirimize baktık. Göz göze geldik ve ikimizin de yüzü sessizce kocaman bir tebessümle parladı. Bu DNA bir turiste ait değildi. Elimdeki örneğin tesadüfen Rarotonga'da tatil yapmakta olan bir Hawaii yerlisine ait olabileceği ihtimalini göz ardı edersek, bunun Pasifik'te Cook Adaları'na ve Hawaii'ye kadar ulaşmış olan ikinci bir gerçek Polinezya DNA tipi olması gerekiyordu. Peki ama nereden gelmişti? Bunun cevabını bulmak bir altı ayımızı daha alacaktı.

Polinezyalıların kökeninin üzerindeki sır perdesini kaldırmayı her zamankinden daha fazla isteyerek Rarotonga'ya uçtum. Oraya vardığımda, beni ilk ziyaretimde de karşılayan Malcolm, Başbakanlık Bürosu'nun başındaki kişiyle bir randevu ayarladı. Diğer ülkelerde çok zor alınan bu tür randevuları Rarotonga'da almak kolaydı; Malcolm'un plajda verdiği Noel partisinde ayarladık bu randevuyu. Tere Tangiiti'yi partinin başlarında görüp randevuyu koparmam iyi olmuş, zira ilerleyen saatlerde partiye gitmekteki amacımın bu randevu olduğunu anımsayacak durumda değildim. Aklımda olan yalnız mavi bir renkti: şampanya ile karıştırıldığında Blue Lagoon kokteylini yaratan Çuraçao rengi. Blue Lagoon, deniz ürünleri ile hazırlanan omlet ve benim sindirim sistemim birbirlerine pek uyum sağlayamıyorlar. Çok geçmeden, Curaçao'yu renklendirmek için kullandıkları madde her ne ise, bunun insanın midesi tarafından yok edilmediği gibi ilginç bir bilimsel gerçeği keşfettim. On yıl sonra bile gördüğümde kendimi fena hissediyorum.

Rarotonga ve diğer adalardan DNA örnekleri toplayabilmek için bakanlar kurulunun izni ve sağlık bakanlığından

George Koteka'nın yardımı gerekliydi. Bakanlar kuruluyla başbakanın postanenin üstündeki ofisinde tanıştım; çok yardımcı oldular. Birkaç hafta içinde Rarotonga, Atiu, Aitutaki, Mangaia, Pukapuka, Rakahangha, Manihiki ve küçük bir mercanadası olan Palmerston'dan (nüfusu 66 kişi) toplam 500 örnek topladım. Hepsini dikkatle buzun içine yerleştirip paketledim ve Oxford'a götürdüm.

7

EN BÜYÜK SEYYAHLAR

Laboratuvarının yer aldığı Moleküler Tıp Enstitüsü, ilk müdürü Profesör Sir David Weatherall'un öncülük ettiği çalışmalar etrafında gelişmiştir. Profesör Weatherall'un son 25 yıl içinde yaptığı araştırmalar, kalıtım yoluyla geçen kan hastalıkları üzerine odaklanmış olup, özellikle kandaki alyuvarların ana maddesi hemoglobinle ilgilidir. Bu tür hastalıklar, kuzey paralellerde pek görülmemekle beraber, Afrika, Asya ve Avrupa'nın Akdeniz'e yakın kısımlarında halk sağlığı üzerinde çok önemli olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bunların en önemlileri, Büyük Sahra'nın güneyine düşen Afrika ülkelerinde görülen orak hücreli anemi ve Asya ile Avrupa'da görülen talasemi (Akdeniz anemisi) olup, her yıl yüz binlerce çocuk bu hastalıklar nedeniyle ölmektedir. Bu trajik duruma neden olan şey ise, hemoglobin genlerinde meydana gelen ve alyuvarların oksijen taşıma özelliğini hafifçe değiştiren ufak mutasyonlardır. Orak hücreli anemide, normalde yuvarlak olan alyuvarlar, hastalığın adının da gösterdiği gibi, belirgin olarak şekil değiştirir ve bunun sonucunda en dar kan damarlarının içinden yan yana kayarak geçemez. Bu da hayati önem

taşıyan hücrelere kan gitmesini önler. Talasemide ise, hemoglobin alyuvarlar içinde kümeler oluşturur ve bunlar dalak tarafından yok edilir. Her iki hastalıkta da ortaya çıkan kansızlık, tedavi edilmediğinde ölümcül hale gelir; ne var ki, tek tedavi yöntemi olan devamlı kan naklini ve bunun yol açtığı demir yüklenmesi sonucu ortaya çıkan yan etkileri önlemek için gerekli olan para, bu hastalıkların görüldüğü ülkelerin halk sağlığı bütçelerinde yer almamaktadır.

Bu hastalıklar niçin bazı bölgelerde görülüp, diğerlerinde görülmemektedir? Bunun cevabı sıtmadır. Orak hücreli anemi ve talasemi hastalıklarının her ikisi de endemik sıtmanın bulunduğu bölgelerde görülmektedir. Her iki hastalığın da ortaya çıkması ve gelişmesi için, hem anne hem de babada hemoglobin geninin mutasyona uğramış olması gerekmektedir. Kalıtım yoluyla nakledilen hastalıkların çoğu bu özelliğe sahiptir; Avrupalılar arasında en çok bilinen kistik fibrozis hastalığında da, kendilerinde hastalığın semptomları bulunmamasına rağmen, hem anne hem de baba mutasyona uğramış geni taşımaktadırlar. Günümüzde hâlâ tamamen açıklığa kavuşmamış olan bir nedenle, sıtma hastalığına yol açan parazit, orak hücreli anemi ve talasemi taşıyıcılarının kanındaki alyuvarları bozamamakta ve bunlar sıtmaya karşı en azından kısmen direnç göstermektedir. Bu direnç, nesiller ilerledikçe sıtma bölgelerindeki hemoglobin mutasyonlarının evrim teorisi kapsamında yayılmasına neden olur. Fakat, mutasyonlar taşıyıcılar için yararlı olmakla beraber, bunların çocukları için çok kötü sonuçlara yol açabilir. Anne ve babası taşıyıcı olan çocuklar her iki taraftan da mutasyona uğramış hemoglobin alıp, ölümcül olabilen bu kansızlık hastalıklarına yakalanabilirler. Taşıyıcı olmanın yararı ile çocuklarının yok olması arasında kurulu olan bu acımasız denge, sıtma hastalığının görüldüğü bölgelerde mutasyona uğramış hemoglobin miktarının yüksek seviyelerde kalmasına yol açar. Sıtma doğrudan

bu hastalıklara neden olmaz, fakat bunların gerçek nedeni olan hemoglobin mutasyonlarına dolaylı olarak izin vererek ve hatta bunu teşvik ederek, gelişip yayılmalarına yol açar. Bunun için, sıtmayı ortadan kaldırsanız bile, diğer iki hastalığı yok edemezsiniz. Sıtma hastalığına neden olan paraziti kökünden yok etmek için Avrupa'daki Akdeniz ülkelerinin (Sardinya, İtalya, Yunanistan, Kıbrıs ve Türkiye) aldığı önlemler bunu temelde başarmış olmakla beraber, talasemiyi ortadan kaldıramamıştır. On binlerce insan halen hemoglobin mutasyonları taşımaktadır. Bununla birlikte, çocuk sahibi olmak isteyen çiftlerin taşıyıcı olup olmadıklarını anlamak için genetik test uygulamasını içeren tümüyle farklı bir program sayesinde hastalık azalmaktadır.

Pek çok insan Akdeniz'den ABD, Kanada, Avustralya ve İngiltere başta olmak üzere dünyanın farklı bölgelerine göç etmiştir. Onlarla birlikte, kelimenin gerçek anlamıyla içlerinde taşıdıkları talasemi genlerinin de göç etmesiyle hastalık bu bölgelerde de kendini göstermeye başlamıştır. Aynı şekilde, Batı Afrika'dan esir gemileriyle Kuzey Amerika'ya gönderilen insanlar da buraya orak hücreli anemi genini getirmişlerdir. Kuzey Amerika'da sıtma bulunmamasına rağmen, orak hücreli anemi hastalığına hâlâ rastlanmaktadır. İnsanlar eğitildikçe veya hastalar yaşamlarını kaybettikçe mutasyonlar yok olacak ve bu hastalık da nesiller içerisinde yavaş yavaş ortadan kalkacaktır. Sıtmadan beslenemediği zaman, bu hastalığın akıbeti de diğer hastalık genleri ile aynı olacak ve doğal seleksiyon yoluyla ortadan kalkacaktır.

Orak hücreli anemi ve talasemi hastalıklarının kökenine inmenin genetik bilimi üzerinde çok önemli etkileri olmuştur. Bu iki hastalık, genetik hastalıkların nedenini anlama konusunda 1980'li yılların ortalarında başlayan ilerlemelerin pek çoğunda öncü rol üstlenmiştir dersek abartmış sayılmayız. Kalıtım yoluyla bir nesilden ötekine geçen bu kansızlık

hastalıklarıyla ilgili bilimsel çalışmalar, biliminsanlarını ve doktorları genlerde oluşan ufak mutasyonların gerçekten büyük hastalıklara yol açtığı konusunda ikna etmiştir.

Polinezyalıların kökeni konusunda yaptığım çalışmalarda, daha önce yapılmış olan bu araştırmalardan gördüğüm yarar ise çok daha basitti. Sonuçta, talasemi ve sıtma arasındaki ilişkiyi kanıtlayan şey, başta Papua Yeni Gine, Vanuatu ve Endonezya olmak üzere Güneydoğu Asya ve Okyanusya adalarında yaptığım araştırma ve çalışmalar oldu. Talasemi genlerine yalnızca, sıtmanın yaygın olduğu okyanusa yakın, alçak ve bataklık alanlarda rastlandı ve bunların sivrisineklerin yaşayamadığı iç dağlık alanlarda hemen hiç görülmediği saptandı. Bu araştırmaların bir sonucu olarak, Moleküler Tıp Enstitüsü'ndeki dondurucular bu adalardan gelen DNA örnekleriyle doldu. Polinezya'dan kendi getirdiğim örnekleri, Güneydoğu Asya'dan başlayıp Pasifik'in ücra yerlerine dek uzanan bölgelerden getirilen örnekleri içeren inanılmaz koleksiyondan yararlanarak çoğaltmak için enstitüde çalışmalarımı sürdürdüğüm birinci kattan daha öteye gitmeme gerek olmadı. Polinezyalılar, bu yollardan geçerek gelmişlerse, o zaman bu güzergâh üzerinde mitokondriyal DNA'larına rastlamamız gerekiyordu.

1992 yılının yaz aylarında 1200'ün üstünde mitokondriyal DNA molekülünün baz düzenini saptadım. İlk yapılması gereken şey, eksik olan o küçük parçanın bulunup bulunmadığına bakmaktı. Her 20 Rarotongalıdan 19'unda bu küçük parça eksikti ve bunu sınamak çok kolaydı. Samoa ve Tonga'da bu eksiklik oldukça yaygın; daha batıdaki Vanuatu ve Yeni Gine sahillerinde ise daha az yaygın olarak görülüyordu. Borneo ve Filipinler'de daha da azalıyor, fakat batıya doğru uzandığınızda, Tayvan yerlilerinde de hâlâ görülüyordu. Bu bulgular, Asya kökeni tezini destekliyordu. Fakat unutmayın ki, elimizdeki yayınlardan, Kuzey ve Güney Amerika'da da

bu küçük eksikliğin mevcut olduğu DNA'ların bulunduğunu biliyorduk. Bilmeceyi genetik bilgileriyle çözmeye çalışan ve Polinezya'ya doğrudan Asya'dan gelen bir genle, kara köprüsü üzerinden Amerika'ya giren gen arasında bir ayırım yapamayan araştırmacılar gibi, biz de kendimizi bir çıkmazın içinde mi bulacaktık? Tek umudumuz, kontrol bölgesindeki sıranın bu genler arasındaki farkı bize göstermesiydi.

Rarotonga'dan ve Hawaii'deki laboratuvardan elde ettiğimiz DNA'larda 189, 217, 247 ve 261 değişkenlerin yanı sıra söz konusu küçük eksiklik de vardı. Bu sırayla ilişkili olduğu anlaşılan, fakat daha az görülen diğer sıralamada ise 189, 217 ve 261 değişkenleri mevcuttu, fakat 247 yoktu. Değişik DNA örneklerindeki baz sıralamalarını gösteren filmlerin makineden çıkışını seyrettikçe, bunlardaki bantların dizilişinin nasıl bir baz sırası gösterdiğini tanımaya başladım ve Polinezya sıralamasını bulduğumuzu anladım. İşte, adaları içeren yol boyunca Polinezya'ya kadar uzanıyordu bu sıralama. Batıya doğru ilerleyip Asya'ya yaklaştıkça 247'yi de içeren tüm sıra giderek azalıyor ve yalnız 189 ve 217 değişkenlerinin olduğu yeni bir sıra ortaya çıkıyordu. Bu yeni sıranın en yoğun olduğu yerler Tayvan'da Ami, Bunum, Atayal ve Paiwan'dı. Hayret veren tüm yolculuğun kaydı buradaydı. Amerika yerlilerinin mitokondriyal DNA sırasını belirten örneklere sahip olabileceğini düşündüğüm herkese telefon ettim. Polinezya'ya özgü mitokondriyal DNA baz sırasını belirten 247 değişkenin Amerika'da yaygın olmadığından emin olmam gerekiyordu. Hiç kimse bunu görmemişti. Tek bir kez bile. Heyerdahl yanılmıştı.

Kon-Tiki ile yaptığı seyahatle bir nesle ilham kaynağı olmuş kişinin haklı olduğunu kanıtlayamadığım için biraz hayal kırıklığına uğramıştım. Ama sonuç âşikardı. Heyerdahl'ın teorisi genetiğin kuvvetli ışığında solup gitmişti. Çoğunluğun doğru düşündüğü kanıtlanmıştı: Polinezyalılar Amerika'dan

değil, Asya'dan gelmişti. Heyerdahl'ın bu durum hakkında ne düşündüğünü hiçbir zaman öğrenemedim. Kendisi seksen üç yaşında; çağdaş genetik biliminin korkunç gücüne karşı kendini savunmaktan başka yapacak daha iyi şeyleri olduğuna eminim. Sonuçları yayımladığımızda antropoloji kurumundan dalga dalga alkış yağdı; fakat bu akademisyenler kendilerinden o kadar eminlerdi ve Asya kökenine işaret eden bulguların ağırlığına öyle inanmışlardı ki, bu yeni bilgiler karşısında çok fazla bir heyecan göstermediler. Yaygın olan bir fikri kabul etmek, barışa zarar getirmez. Karşı çıkmak ise, benim çok geçmeden dünyanın bambaşka bir yerinde fark edeceğim üzere, barıştan başka her şeye yol açabilir.

Pasifik Okyanusu'na dağılmış adalarla ilgili genetik güzergâh artık pırıl pırıl aydınlanmıştı. Polinezyalıların ataları destansı yolculuklarına Çin veya Tayvan sahillerinden çıkmışlardı. Bugün, Polinezyalıların büyük bir kısmının atalarına ait olduğunu söyleyebileceğimiz ve 189 ile 217 değişkenlerini içeren fakat o kısa dilimin eksik olduğu mitokondriyal DNA baz sıralamasını en sık buralarda görmekteyiz. Aynı zamanda, Tayvan'dan gelen örneklerin bir kısmında 189 ve 217 değişkenleriyle birlikte, daha fazla değişken içeren örnekler de bulduk. Bölgenin diğer yerlerinden elde edilen örneklerde ise bu değişkenler izlenmiyordu. Bunlar, Polinezyalıların ataları bölgeden ayrıldıktan sonra Tayvan'da oluşan mutasyonlardı. Bu mutasyonları sayarak ve mutasyon oranıyla çarparak, atalara ait sıralamanın Tayvan'a ilk kez ayak bastığı zamandan bu yana geçen süreyi tahmin edebiliriz. Ancak, Avrupa'nın genetik manzarasını incelediğimizde göreceğimiz gibi, bu yöntem günümüzdeki araştırmalarda tartışmalı bir alandır. Yine de, Tayvan'daki 189 ve 217 değişkenlerini içeren temel sıralamanın çok farklı çeşitlilikler göstermesi, bu temel sıralamanın 20 bin-30 bin yıldır o bölgede süregeldiğini oldukça açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

Yapılan arkeolojik çalışmalarda, bölgede tarımsal ekonomiyle ilintili çeşitli aletler bulunması, Güneydoğu Asya adalarında 3000-4000 yıl önce ani bir nüfus artışı yaşandığına işaret etmektedir. Bu aletlerden en çok göze çarpanları, yüzeyleri kırmızı sırlı, çamura yatay olarak işlenmiş diş görünümlü süsler içeren ve Lapita denilen farklı ve özel bir tarzda yapılmış çanak çömleklerdir. Belirli bir tarzda yapılmış çanak çömlekler, arkeologlar için piyangodur. Toprak altında binlerce yıl kalabilen seramik eserlerin tarzı, coğrafi olarak birbirinden uzak olan yerleşimler arasındaki ilişkiyi açığa çıkarır. Bu bulgu otomatik olarak, söz konusu çanak çömlekleri kullanan insanların biyolojik olarak birbirleriyle ilişkili olduğu anlamına gelmiyorsa da, bahsi geçen farklı bölgeler arasında bir temas olduğu yönünde kesin bir işaret teşkil etmektedir. Lapita yerleşim alanları, bundan 3500 yıl öncesinde ve yalnızca 500 yıllık bir süre boyunca, Yeni Gine'nin kuzeyindeki Admiralty Adaları'ndan Polinezya'nın batısındaki Samoa'ya kadar uzanan Pasifik adalarının büyük bir kısmında kurulmuştu. Polinezyalıların kökeninin Asya olduğunu savunanlar, ileri düzeyde bir denizcilik bilgisine işaret eden bu hızlı genişlemeyle, sonunda Polinezya'nın tümünü ele geçiren insanlar arasında daima bir ilişki kurmuşlardı. Samoa'nın doğusundaki adalarda Lapita tarzı çanak çömlek yapımında kullanılan çamurun bulunmayışı, bu tür aletlerin buralarda neden bulunmadığını açıklamaktaydı. Peki şimdi, Polinezyalıların Amerika kökenli olmayıp Asya kökenli oldukları genetik bilimi tarafından güçlü bir şekilde desteklendiğine göre, bu muazzam nüfus genişlemesinin ve seramik yapımının nereden başladığı konusunda yeni bir şeyler söylenebilir miydi acaba?

Her şeyden önce, 247 konumundaki değişkene Tayvan'da hiç rastlanmadığına göre, bu mutasyonun orada başlamadığı neredeyse kesindi. Rastlanmış olsaydı, Tayvan'da 247 mutasyonunun sıklıkla görülmesi gerekirdi. Aslına bakarsanız,

Borneo'nun batısında 247 değişkenine hiç rastlamadım. Bu nedenle, genetik bulgulara göre Lapita yayılmasının Borneo'nun doğusunda bir yerden başlamış olması gerekir. 247 mutasyonuna Endonezya'daki bir takımada olan Moluccas'da rastladım ve burada, 247 ile birlikte diğer başka noktalarda da mutasyon bulunduğunu gözledim. Mutasyonların tümüne birden bakıldığında, bu tür DNA'nın o bölgede uzun zamandır var olduğu anlaşılıyordu. Dikkat çekici Lapita Polinezyalılarının kökenleri hakkında yapabileceğim en iyi tahmin, onların bu takımadalardan geldiğini varsaymak olacaktı. Mitokondriya güzergâhı buradan başlayarak Pasifik'e açılıyor ve kuzeyde Hawaii, doğuda Rapanui (Paskalya Adası) ve güneyde Aotearoa'ya (Yeni Zelanda) uzanıyordu.

Temel Polinezya tipine bakıldığında bu durum açık ve netti. Peki ama benim Avarua hastanesinde tek bir hastadan alınan kanda bulduğum, Koji Lum'un ise bir Hawaii yerlisinde rastladığı o garip ve ender sıralama neyi gösteriyordu? Heyerdahl'ın Amerikalı Polinezyalılarına mı işaret ediyordu? Bu sıralamaya tüm Polinezya'da, çok geniş bir bölgeyi tarayarak alınan örneklerde, çok fazla olmamakla birlikte daima rastlamıştık; fakat, konuştuğum araştırmacıların hiçbiri Kuzey ve Güney Amerika'da bu sıralamayı görmemişti. Daha sonra, bu DNA'ya bir kere Vanuatu ve iki kere de Papua Yeni Gine'nin kuzey sahillerinden gelen örneklerde rastladık. Ancak, Yeni Gine'nin dağlık iç kesimlerinden gelen bazı eski örnekleri yeniden izlediğimde bu DNA'dan bol sayıda buldum. Koca adaya ilk defa yerleşmiş olan insanların günümüzdeki ada sakinlerine aktardıkları mitokondriyal DNA'ydı bu. En eski arkeolojik kalıntılara dayanılarak yapılan hesaplar, ilk Avustralyalılar gibi, Yeni Gine'nin ilk yerlilerinin de buraya en az 40 bin yıl önce geldiklerini göstermektedir. Demek, Avarua hastanesine gelen gizemli hastanın annesinin büyükanneleri yaklaşık 40 bin yıl boyunca Yeni Gine adasında yaşamışlar ve

daha sonra bunlardan biri, doğuda bilinmeyen yerlere doğru hareket eden bir Lapita kanosu ile denize açılmıştı.

Pasifik'te, Yeni Gine'nin kuzey sahillerinden başlayıp Solomon Adaları'na kadar uzanan alanda, her biri bir sonrakini gören, yan yana dizilmiş adalar bulunur. Yüksek dağlarla kaplı olan bu adalardan çok uzaklara gittiğinizde bile ufukta dağların doruklarını görürsünüz. Yeni Gine'ye gelen ilk insanlar, 30 bin yıl önce, diğer yöntemlere göre nispeten daha güvenilir olan bu denizcilik yöntemiyle Yeni Britanya ve Yeni İrlanda Adaları'nı geçerek Solomon Adaları'nın oluşturduğu ana zincir boyunca ilerlemiş ve San Cristobal'a ulaşmışlardı. Bu son rıhtımdı. Bundan ötede ufka kadar açık deniz uzanıyordu. En yakın kara olan Santa Cruz Adaları, ufkun 300 kilometre ötesindeydi. Bundan 27 bin yıl sonra, Lapita insanlarının gelişine kadar Solomon Adaları'nın ötesinde yerleşim olduğunu gösteren hiçbir arkeolojik kanıt bulunmamaktadır.

Bilinmeyene doğru yeni bir koloni dalgası oluşmasına neden olan iki önemli gelişme yaşanmıştı. Bunlardan ilki, çift tekneli yolcu kanolarının yapılmasıydı. Bu muhteşem tekneler muazzam boyutlara erişiyordu. Polinezya'ya varan ilk Avrupalılar, bunların otuz metreden uzun olanlarıyla karşılaşmışlardı. Günümüzde bu teknelerin daha ufakları hâlâ kullanılmaktadır. Çift tekne, tıpkı katamarandа olduğu gibi, alabora olmayı önler. Teknelerin her iki ucu da sivri bir çıkıntı oluşturur ve bu da, rüzgâra karşı giderken geri dönmeden yol değiştirmeyi sağlar. İşte Polinezyalıları Pasifik'e taşıyan bu teknelerdi. Bunun yanı sıra ve aynı derecede önemli olan diğer bir gelişme de, gemicilik tecrübelerinin çok ilerlemiş olmasıydı. Eski denizcilerin gözle görebildikleri hedeflere doğru yelken açarak Avustralya, Yeni Gine ve Solomon Adaları'na ulaşmasına karşılık, Polinezyalılar, bırakın ileride gözüken bir kara bulunmasını, ileride bir şey olup olmadığını bile bilmeden boşluğa doğru yol almışlardı. İzledikleri rotayı arkeolojik

kalıntılara bakarak gözlemek mümkündür. Önce hızla Santa Cruz ve Vanuatu adalarına yerleşmiş, burada 750 kilometre ötedeki Fiji'ye ve daha ilerde Samoa ve Tonga'ya gitmeden önce bir mola vermişlerdi. Buralarda da bir süre kaldıktan sonra Polinezya'yı uç sınırlarına dek keşfetmişlerdi. Paskalya Adası ve Hawaii'ye yaklaşık 1500 yıl ve en son olarak Yeni Zelanda'ya yaklaşık 1200 yıl önce ulaşmışlardı. Bu uçsuz bucaksız okyanustaki bütün adaları keşfetmek, 2000 yıldan biraz daha fazla sürmüştü. Peki ama bunu nasıl başarmışlardı?

Yiyecek ve içme suyu yüklü kanolar rüzgâra karşı yola koyulur. Rüzgâra karşı gitmek zor olsa da, en azından yıldızlara göre yön tayin ederek yuvaya dönerken güvenli bir yolculuk olacağının işaretidir. Kanonun bulunduğu yere göre aynı noktadan doğan veya batan bir yıldızı takip etmek suretiyle belli bir paralel üzerinde yol almak kolaydır. Geri dönme zamanı gelince de aynı yıldızlara bakılır ve ters yöne dönülüp rüzgâr arkaya alınır. Tüm bunlar teoride kolaydır, ancak uygulamaya konulduğunda ne tür tehlikelerin sizi beklediği ortaya çıkar. Memleketleri olan adayı, özellikle gece ya da fırtınada giderken görmeden geçmek işten bile değildir. Bu insanların birçoğu okyanusta kaybolup gitmiş olmalı...

Daha da hayret verici olan şey, Polinezyalıların görünmeyen karaları belirlemek için kullandığı işaretlerdir. Yüksek adaların üzerinde oluşan bulutlar, ufukta bu adaların varlığına işaret eder. Uygun hava şartlarında, alçak mercanadalarının mavi yeşil oynak renkleri bulutlara yansır. Karada yaşayan kuşların uçuş yönleri birer ipucudur. Yüzen parçalar, geldikleri yönde kara olduğunu belirtir. Bunlar gözle görülen işaretlerdir. Fakat eski denizciler önlerindeki yolu yalnızca görmemiş, aynı zamanda hissetmişlerdir. Günümüzde bile, usta denizciler denizin hareketlerinden değişiklikleri anlayabilirler. Okyanus her yerde dalgalanır, fakat bu dalgalar adalardan geri akseder; tıpkı bir havuza atılan taşın oluşturduğu minik dalgaların havuz

kenarından geri dönmesi gibi. Usta bir denizci, karadan yüz mil uzakta bile olsa, kabarmış iki dalganın birbirini aşmasıyla oluşan dalga düzenini ayağıyla hisseder.

İşte Polinezyalılar buralara *böyle* gelmişlerdir. Buralara *neden* geldikleri, bu olağanüstü maceralara neden atıldıklarıysa hâlâ gizemini korumaktadır. Buna neden olan şey, artan nüfusla birlikte ortaya çıkan ekonomik ihtiyaçlar olamaz. Pasifik'in ücra uçlarına kadar uzanan adaların pek çoğu büyük ve bereketli olup, bugün bile fazla kalabalık değillerdir. Asıl neden, bilinmeyeni keşfetmek için duyulan ve önüne geçilemeyen arzu olabilir. Gerçek olan şu ki, bu insanlar Pasifik'i boydan boya geçmişler ve Güney Amerika sahillerine ulaşmışlardır. Bunu, Polinezya'nın her bölgesinde yetiştirilmiş ve yetiştirilmekte olan *kumara* denilen tatlı patatesten de biliyoruz. Tatlı patatesin And Dağları'nın bulunduğu bölgeye özgü bir ürün olduğu su götürmeyen bir gerçektir. Bu da, Güney Amerika yerlileriyle Polinezyalılar arasında bir ilişki bulunduğunu gösterir. Genetik bilimi, Thor Heyerdahl'ın, Güney Amerika'dan gelip Polinezya'yı işgal eden insanların Pasifik bölgesini tatlı patatesle tanıştırdığı yolundaki düşüncesinin yanlış olduğunu kanıtlamıştır; biz de Pasifik'teki yerleşimin hiç şüphesiz tam tersi yönde geliştiğini kanıtlamış olduk. Tatlı patatesin Güney Amerika'dan ithal edilmiş olması için Polinezyalıların Pasifik Okyanusu'nu boydan boya geçmiş olmaları gerekirdi. Fakat, Polinezyalılar Güney Amerika'da hiçbir genetik iz bırakmamışlardır. Bildiğim kadarıyla, Güney Amerika'da tek bir Polinezya mitokondriyal DNA'sına bile rastlanmamıştı. Fakat ben bir gün gelip, Fransız Polinezyası'nda yer alan Tahiti'de, daha önce Şili'de bulunup yayımlanmış olanlara tıpatıp uyan iki mitokondriyal DNA baz sırasına rastladım. Bunların, Pasifik'teki evlerine geri dönmek için Güney Amerika'dan yola çıkan Polinezyalılara katılan iki kadına ait olduğunu düşünmek istiyorum, fakat bunu kanıtlamam imkânsız elbette.

"Uzun beyaz bulutun ülkesi" anlamına gelen ve bugün Yeni Zelanda diye bildiğimiz Aotearoa'yı Polinezyalılar keşfetmişler ve buraya yerleşmişlerdir. Genetik, bunu da hiçbir kuşku bırakmadan kanıtlamış bulunuyor: Aotearoa'da yaşayan Maoriler Polinezya'daki kuzenleri ile aynı mitokondriyal DNA'ya sahip. Bu tespit, Maorilerin sözlü geleneklerine de tümüyle uyuyor. Buna göre, sekiz ila on kanodan oluşan bir filo orta Polinezya'dan, hatta belki de Rarotonga'dan yola çıkar ve sonunda Aotearoa'ya varır. Burada hiçbir insanın yaşamadığı, yalnızca daha önce hiç görmedikleri yaratıkların (bunlar arasında, devekuşuna benzeyen, uçamayan ve daha sonra avlanma sonucu nesli tükenecek çok iri bir kuş olan moa da bulunmaktadır) yaşadığı, tuhaf fakat bereketli topraklara ulaşırlar.

Güneyde bu kadar uzaklara giden denizcilerin, bir karaya ulaşmamaları durumunda geriye dönme umutları neredeyse hiç kalmazdı. Aotearoa'ya ulaşmak, rüzgâra karşı belirli bir paralelde seyretmek ve bir kara görünmediği takdirde rüzgârı arkana alarak gerisin geri eve dönmekten öte bir maceraydı. Aotearoa seyahati, bu denizcilerin paralelleri aşarak güneye gitmeleri ve okyanusun, rüzgârların çok daha zorlukla kestirilebildiği bölgelerinde seyretmeleri anlamına geliyordu. Bu ise denizlerin keşfinde tümüyle bambaşka bir aşamaydı ve büyük bir olgunluk ve cesaret gerektiriyordu. Polinezyalılar, okyanusu öyle iyi tanıyorlardı ki, kanımca Avustralya sahillerine de ulaşmışlardı. Ancak bunu başarmışlarsa bile hiçbir iz bırakmamışlar. Belki de yalnızca daha önce yerleşilmemiş karalarda yaşamaktan hoşlanıyorlardı. Merak ediyorum, acaba Avustralya'nın güneyine inip Hint Okyanusu'nu aşarak Madagaskar'a kadar gittiler mi? Madagaskar'da o zamanlar kimsecikler yaşamıyordu. Günümüzde de yalnızca belirli bölgelerinde yerleşik hayat mevcuttur ve buradaki insanlar Polinezyalılarla benzer bir dil konuşurlar. Polinezyalılar bunu ba-

şarmış olabilir mi? Bence evet. Ama kesin mi? Günün birinde genler bize bunun cevabını da verecek.

Polinezya'daki çalışmalarımı düşündükçe hâlâ heyecanlanıyorum. Pasifik Okyanusu'nun ortasında bir adada, kayalıkların ötesinde uzanan engin sulara bakarken bir soruyu yanıtlama arzusuyla yanıp tutuşmuştum. Polinezyalıların nereden geldiklerini gerçekten öğrenmek istiyordum. Bu, sırf meraktan doğan bir istekti ve işte üç yılı biraz aşan bir süre içinde bunun yanıtı çok açık ve kesin bir şekilde verilmişti. Mitokondriyal DNA'nın Polinezyalıların kökenini nasıl da kesin olarak belirlediğini gördükten sonra, daha yakın yerlerle ilgili daha zor sorulara çözüm getirme kudretine sahip olduğundan emin olmuştum.

8

İLK AVRUPALILAR

İngiltere Sussex'teki katedral kenti Chichester'ın yakınında bulunan Boxgrove'da on yıl süren kazılar verimli olduysa da onlar için olağanüstü denilemezdi. Boxgrove şimdi bir taş ocağı; fakat burası 500 bin yıl önce sarp kireç kayalıklarla açık deniz arasında kalan dar bir sahildi. Geç dönem buzul devrinde, buzların erimesiyle oluşan sel felaketleri bugün çıkarılmakta olan kum ve çakılları buraya getirmiş. Birkaç yıl süreyle Boxgrove'da yapılan kazılardan, çakmaktaşından yapılmış aletler ve üzerinde kesme sonucu oluşmuş izler bulunan hayvan kemikleri çıkartıldı. Kemikler üzerindeki bu izler, hayvanların jilet keskinliğinde taşlarla kesildiğini göstermekteydi. Bunların keskinliği hakkında şüpheniz varsa, büyük bir çakmaktaşı ile ince bir tabakayı kesmeyi deneyin. Yakın ve kuru bir tıraş için yeterli keskinliktedir. Kazılarda şekil verilmiş taşlar ve hayvan kemikleri çıkması buralarda insanların yaşadığının kanıtıdır, fakat insan iskeletlerine rastlanmamıştır. Bunun üzerine, kazıların masrafını karşılayan devlet kurumu English Heritage kazıya sunduğu mali desteği çekeceğini açıklar. 1993 yılı Kasım ayı başlarında, kazıların

sona erdirilmesine birkaç ay kala, kazıyı yöneten arkeologlar son bir çukurun kazılmasına karar verirler ve Roger Pedersen kazmaya başlar.

Tüm arkeolojik kazıların can damarı ve gönüllüler ordusunun sadık bir üyesi olan Roger, küreğiyle kazmaya başlar. İki hafta içinde kum tabakalarının derinliklerine iner ve rastladığı her yapının yönelimini kaydeder. Soğuk, rüzgâr ve yağmur nedeniyle giderek zorlaşan bu süreç yavaş ilerlemekte ve dikkat gerektirmektedir. Derken, 13 Kasım 1993 Cuma günü, tam öğle yemeğinden sonra bir kemik bulur: çok eski bir insana ait bir incik kemiği. Boxgrove Adamı'nın bir parçasını ortaya çıkarmıştır. Aynı zamanda kazıyı da kurtarmıştır.

Kısa bir süre sonra kemiği bana da gösterdiler ve bu konuda uzman olmadığım halde, kemiğin ortasındaki ilik boşluğunu çevreleyen duvarların çağdaş insan kemiğine göre ne kadar kalın olduğunu fark ettim. Bu, çok ağır ve iri yapılı bir insanın incik kemiğiydi. Fakat bu kemik atalarımızdan birine ait olabilir miydi? Bu soru, tek bir basit nedenden dolayı, insanın kökeni hakkında süregelen tartışmaların özüne inmektedir. Hayatta olan her insanın (ya da hayvanın) mutlaka bir atası vardır, ama her insan fosili soyunu sürdürmüş olmayabilir. Boxgrove Adamı, çağdaş 21. yüzyıl insanının atası olabileceği gibi, pekâlâ soyu tükenmiş olan bir türe ait de olabilir.

Her insan fosili için geçerlidir bu. Avrupa, Asya ve özellikle Afrika'da birçok yerde bulunmuş olan antik kalıntılar, buralarda insanların yaşamış olduğunu ortaya koymaktadır. Bunlar genellikle, toprağın altında uzun süre kalabilen, şekil verilmiş taş alet parçalarıdır. Ara sıra da, Boxgrove'da olduğu gibi, katledilmiş hayvanların kesimlerinde kullanılan keskin aletlerin izlerini taşıyan hayvan kemikleri çıkar. Gerçek insan kemiklerine daha az rastlanır. Çok az görülen ve bulundukları zaman büyük bir coşkuyla karşılanan insan örnekleri, onlarca yıl boyunca paleontologlar tarafından incelenip tar-

tışılmıştır. Bunlar, adlarından da anlaşılabileceği gibi (*Homo habilis, Homo erectus, Homo heidelbergensis, Homo neanderthalensis*) farklı türlere ayrılır. Fakat bu sınıflandırmanın temeli, iskeletlerde, özellikle kafatasında korunmuş olan anatomik yapı olup, biyolojik anlamda farklı, genetik açıdan diğer insan türlerinden ayrılarak üreyemeyen eski insanları göz önünde bulundurmaz. Söz konusu sınıflandırma, yalnızca işlemsel niteliktedir ve evrimsel açıdan herhangi bir sonuca varmaz. Kemiklerin şekline bakarak dünyanın değişik bölgelerinde yaşamış insanların (insan kelimesiyle tüm *Homo* cinsini kastediyorum) birbirleriyle birleşerek üreyip üremediklerini anlayamayız. Birleşerek üreyebilenler varsa, bunların genlerini değiş tokuş etme ve mutasyonları etrafa yaymış olma olasılığı bulunmaktadır. Bu insanlar aynı gen havuzundadır. Değişik tip insanlar birbirleriyle üreyemediği zaman, genlerin değiş tokuş edilmesi olanaksızdır. Bunların gen havuzları birbirinden ayrılmıştır ve değişik bir biyolojik türe bağlıdırlar. Evrimsel rotaları, geri dönüşü olmayan farklı yönlerde ilerler. Bu türden farklılıkları bulunan iki ya da daha fazla türde insan grubu, yer ve doğal kaynak paylaşımında uyuşmazlık yaşayıp uzlaşmaya varamazlarsa, sonunda bunlardan biri yok olmaya mahkûmdur.

İnsanlığın evrimi konusunda uzun süredir devam eden köklü tartışmalardan birinin temelinde şu soru yatar: Paleontologların *Homo erectus, Homo neanderthalensis* ve bizlerin de dahil olduğu *Homo sapiens* diye tanımladığı insan türleri aynı gen havuzunda mı yer almaktadır? Ya da, diğer bir deyişle, çağdaş insanlar yaşadıkları bölgelerde fosilleri bulunan insanların torunları mıdır; yoksa bu insan fosillerinin çoğu, nesli yok olmuş farklı insan türlerine mi aittir?

Çağdaş insanların *Homo sapiens* türünden olduğu kesindir. Son birkaç yüzyıl içinde gelişen tarihi olaylar, dünyanın çok farklı bölgelerinden gelen insanların birbirleriyle karışmasına

neden olmuş ve bunların birleşip üreyebildikleri kanıtlanmıştır. Bunu, mümkün olan *tüm* karışımların gerçekleşip gerçekleşmediğinden emin olmaksızın söylüyorum; fakat bu konuda genetik bir engel olmadığından kesinlikle eminim.

İnsan fosillerinin kaydı eksik ve düzensiz olmasına rağmen, tüm insanların kökeninin Afrika olduğu bilinmektedir. Yalnız ve yalnız Afrika'da, son üç milyon yıla ait olan ve evrim sırasında insanın, kuyruksuz veya kısa kuyruklu maymundan başlayarak arada ne gibi safhalardan geçtiği hakkında bize fikir veren, anlamlı bir dizi fosil bulunmuştur. Bu fosillerden, insanın Afrika'dan çıkıp başka yerlere gitmeden önce burada en az bir milyon yıl geçirdiği anlaşılmaktadır. Yalnız Java ve Çin'de bulunan insan fosillerinin genel fiziksel görünümleri değil, aynı zamanda buralardaki arkeolojik kalıntılardan çıkartılan taş aletlerin tarzı da Afrika'da bulunan ve çok daha eski zamanlara ait olduğu kanıtlanan aletlere ve *Homo erectus* fosillerine benzemektedir. Bedeni tamamen dik, beyni büyük ve ileri düzeyde aletler yapıp kullanmış olan *Homo erectus*'un insan olduğu bellidir. Afrika kıtası dışında hiçbir yerde daha eskiye ait fosillere rastlanmamıştır. Afrika'daki fosil kayıtları, bu kıtanın insanlığın beşiği olduğunu gösterse de –ki bugün bu sava karşı çıkan kişilerin sayısı çok azdır–, bu sonucun bazı eksik tarafları olduğunu unutmamak gerekir. Örneğin, Batı Afrika'da hiçbir insan fosili bulunmamıştır. Bu bize yakın zamanlara kadar orada insan olmadığını göstermez; tropikal yağmur ormanları, öldükten sonra fosilleşmek için iyi bir ortam oluşturmamaktadır, hepsi bu. Büyük maymun türlerine ait (goril, şempanze veya orangutan) hiçbir fosil yoktur. Bunların fosil kaydı olmamasına rağmen, var olmaları gerektiğini ve var olduklarını biliyoruz.

Boxgrove Adamı parçalarının ve diğer bir avuç dolusu örneğin 500 bin yıl önce yaşayan ilk Avrupalılara ilişkin az da olsa bir fikir vermesine karşın, Avrupa'nın daha yakın tarihi-

ni egemen tür olan Neandertallerden ayırmak olanaksızdır. 1856 yılında, Almanya'nın Düsseldorf kenti yakınlarındaki Neander Vadisi'nde kireçtaşı çıkaran işçiler, kısa bir süre önce dinamitledikleri bir mağaranın kalıntılarını temizlerken, önce bir iskeletin kafatası parçasını, daha sonraysa uyluk kemiklerini, kaburgalarını, kol ve omuz kemiklerini bulurlar. Önce bunları Avrupa'nın o bölgesinde çok sık karşılaşılan bir olay olan, nesli tükenmiş bir ayı türünün kalıntısı zannederler. Şans eseri, bunu o bölgedeki bir okulda öğretmen olan doğa meraklısı Johann Karl Fuhlrott'a anlatırlar. Fuhlrott kalıntıları görür görmez bunların bir ayıya ait olmadığını anlar. Bunların kime veya neye ait olduğu birkaç yıl boyunca tartışılır. Kafatası maymununkine benzememektedir; ama yoğun kaş çizgisine bakılırsa tam olarak insan da değildir. Peki ya kaç yaşındadır acaba?

Neander Vadisi kemikleri, tam da, dünyanın yaşının yalnızca birkaç bin yıl olduğunu kabul edemeyen jeologların evrenin oluşumu hakkında İncil'de anlatılanlara karşı çıktığı günlerde bulunmuştur. Bundan üç yıl sonra Charles Darwin *Türlerin Kökeni* adlı kitabını yayımlar ve yaradılış öyküsünün ne kadar doğru olduğu sorgulanmaya başlanır. İnsanların gerçekten ataları bulunduğu fikri yaygınlaşır ve Neandertal "adam"ın bunlardan biri olabileceği düşünülür. Böyle düşünenler, çoğu zaman beklenmedik buluşlara eşlik eden ve ilgiyi tehlikeli bir konudan başka bir yöne çekmek için öne sürülen diğer fikirlere kulak asmazlar. Bu fikirler arasında en muhteşemi, bilinmeyen bir kemik hastalığının Neandertal "adam"da görülen kalın kemik ve kaş çizgilerine neden olduğu; en komiği ise, bunun Napolyon Savaşları'nda yaralanan, bir mağaraya sığınan ve orada ölen bir Cossack süvarisinin iskeletine benzediğidir. Kılıçsız ve üniformasız olarak...?

Neandertal iskeletinin bulunmasından sonra geçen 100 yıllık süreçte aynı özellikleri taşıyan birkaç fosil daha bulunur:

iri bir yapı, daha büyük bir beyin içerdiği varsayılan büyük (aslında çağdaş ortalamanın biraz üstünde) bir beyin boşluğu, çenesizlik, çıkıntılı bir burun ve yine o belirgin, kalın kaş çizgileri. Aslında bu fosiller Neandertalden sekiz yıl önce, 1848 yılında Cebelitarık ve Güney İspanya'da yapılan kazılardan çıkmış ve bu süre zarfında pek önemsenmemiştir. Daha sonra bu tür kalıntılara Belçika, Fransa, Hırvatistan ve daha uzaklarda İsrail, Irak ve daha da ötede Özbekistan'a uzanan bölgelerde de rastlanmıştır. Neandertalde bulunan taş aletler, daha öncekilere oranla, çok değilse de, ileri bir düzeydedir. Bu insanlar ölülerini gömen, hasta ve ölüm döşeğinde olanlara yardım eden insanlardır. Çoğunluğun hayal ettiği gibi vahşi değillerdir. Fakat bir soruya hâlâ yanıt verilmemiştir: Bunlar çağdaş Avrupalıların ataları mıdır; yoksa diğer bir evrimsel çıkmaza mı aittirler?

Aynı soruyu dünyanın diğer bölgeleri için de sorabiliriz. Çağdaş Çinliler, bir milyon yıllık kalıntıları Pekin yakınlarındaki Zhoukoudian'da bulunan insanların torunları mıdır? Java'da Ngandong'da eskiden yaşamış insanlar, çağdaş yerli Avustralya ve Papualıların ataları mıdır? Düşüncelerine değer verilen çağdaş fiziksel antropologların, çok-bölgecilik ekolünün mutlak görüşü bu yöndedir. Buna göre, son bir milyon yılda insanın fiziksel görünümünde gözlenen değişim –güçlü, kalın kemikli ataların, ince yapılı (en azından teorik olarak!) ve ince kemikli torunlara dönüşümü– kademeli bir uyum sürecinin sonucudur ve bu süreç dünyanın değişik bölgelerinde farklı bir hızla yaşanmıştır. Coğrafi açıdan birbirlerinden uzak olmalarına rağmen, bu insan grupları arasında yeterli derecede ilişki yaşanmış ve bunlar aynı gen havuzunda kalmışlardır. Bu nedenle çağdaş *Homo sapiens* istediğiyle çiftleşebilmektedir. Ellerine fırsat geçtiği takdirde tabii!

Bu düşüncenin karşısında yer alan ve farklı soylardan gelen bu insanlardan birinin aniden diğerinin yerini aldığını

savunan ekol, devamlılık fikrine şiddetle karşı çıkar. Onlara göre hem Neandertal, hem Zhoukoudiyan, hem de Pekin ve Java adamı olarak bilinen Ngandong fosilleri, Afrika'dan daha yakın çağlarda çıkıp yayılan *Homo sapiens*'e yerini bırakan nesli tükenmiş bir insan türüne aittir. Bu görüşün kanıtı olarak, 45 bin yıl önce Avrupa'da birden ortaya çıkan ve çağdaş Avrupalılarla aynı hafiflikte bir iskelet ve kafatasına sahip olan insan fosilleri gösterilmektedir. Tartışmayı çok seven paleontologlar bile bu fosillerin kendi türümüz olan *Homo sapiens*'e ait olduğu konusunda hemfikirdirler. Eskiye ait bu örnekler, Avrupalılar arasında Cro-Magnonlar olarak bilinir. Bu ad, Neandertallerde olduğu gibi, bu kemiklerin 1868 yılında içinde bulunduğu Fransa'daki Cro-Magnon mağarasından gelmektedir. Bu insanlardan birinin aniden diğerinin yerini aldığına inananlar, tamamen çağdaş görünümlü Cro-Magnonların neredeyse bir gecede (evrimsel zaman açısından) iri gövdeli Neandertallere dönüşmesine yol açabilecek böylesine büyük bir mutasyonun mümkün olamayacağını savunurlar. Cro-Magnonların aniden Neandertallerin yerini aldığını destekleyen ve fosil bulgularına karşı çıkan arkeolojik bulgular ise, bunların çok daha üstün ve ince işçilik gösteren, çakmaktaşından yapılmış ince ve uzun bıçak, kazma ve oyma aletleri kullanmış olmaları; ilk defa alet olarak kullanılan bir hayvan kemiğine ve geyik boynuzuna rastlanması; ve en önemlisi de sanattır.

Cro-Magnonlar imgesel sanatı icat etmişlerdir. Fransa ve Kuzey İspanya'da bulunan 200'den fazla mağara, şaşılacak güzellikteki, güçlü vahşi hayvan imgeleriyle donatılmıştır. Işık görmeyen büyük ve derin mağaraların duvarlarını geyik, at, mamut ve bizon resimleri süslemektedir. Bunlar kaba ve çocuk elinden çıkmış resimler değil, bu insanların dünyasının büyük bir olgunluk ve hünerle çizilmiş soyut ve gizemli görüntüleridir.

Neandertaller, fiziksel görünümleri ve teknolojilerinin yanı sıra, sanat ruhu da geliştirmiş olabilirler mi? Çok-bölgeci ekol aynen böyle düşünmekte ve bazı kalıntılar ve taş aletler arasında gerçekten bunu kanıtlayan ve kademeli bir gelişme gösteren örnekler olduğuna işaret etmektedir. Fakat Neandertallerin yaşadığı yerlerde mağara sanatının örnekleri bulunmamıştır. Bu iki farklı soydan gelen insanlardan birinin aniden diğerinin yerini aldığını savunan ekol, çağdaş insan anatomisinin ve gelişmiş teknolojinin izlerinin Afrika'da, tarihi 100 bin yıldan öncesine giden Etiyopya'nın Omo-Kibish bölgesinde görüldüğünü belirtir. Ortadoğu'da, Avrupa'ya giden güzergâh boyunca, özellikle İsrail'de Qafzeh ve Skhul'da, çağdaş anatomiye sahip kafatasları bulunmuştur. Tüm bu bulgulara rağmen buralarda, herhangi bir sanata rastlanmamıştır.

Genetik bilimi gibi tamamen farklı ve bağımsız bir kaynaktan elde edilen yeni bulgular olmasaydı, yerli Avrupalıların Neandertallerin mi, yoksa bölgeye daha sonra geldikleri açıkça belli olan Cro-Magnonların mı torunları olduğu sorusunun yanıtı daha uzunca bir süre verilemezdi. Nesnel delillerin eksikliğinin çekildiği her alanda, fikirler ve insanlar kaçınılmaz olarak iki ayrı noktada toplanıp rekabet eder. Bu tür kutuplaşmalar bir kez oluştuktan sonra, insanlar fikir değiştirmektense ölmeyi tercih ederler. Bu zor bilmecenin çözümünü bulmak üzere genetik biliminin güçlü araçlarıyla yola çıktığımızda, attığımız adımların bizi bir mayın tarlasına ulaştıracağını anlamıştık.

9

SON NEANDERTAL

Genetik, karşıt teoriler arasında ayrım yapmak söz konusu olduğunda en büyük gücünü gösterir. Pasifik'te, Polinezyalıların Amerika'dan geldiğini savunan Thor Heyerdahl'ın karşısına çıkarak onların kesinlikle Asya kökenli olduklarını düşünenlerin yanında yer almıştır. Peki aynısını Avrupa için de yapabilecek midir? Neandertallerin gerçek kaderini aynı şeffaflıkta belirleyebilecek midir? Bu garip insanlar, tümüyle modern olan Avrupalıların evrim sürecinde bir ara sahneye mi çıkmışlardı; yoksa, Afrika'dan yeni gelen, ince kemikli, ileri düzeyde teknolojik ve sanatkâr bir yapı sergileyen insanlara yerini bırakan değişik bir türe mi aittiler? İşte şimdi, mitokondriyal DNA molekülünün yardımıyla bu soruya yanıt vermek üzere yola çıkıyordum. Suriye hamsteriyla ilgili yaptığım başarılı çalışmalar neticesinde, kontrol bölgesi diye tanımlanan DNA dilimine güvenim sonsuzdu. Buna kontrol bölgesinin Pasifik performansını da ekleyince kendimi Avrupa'nın çok daha karmaşık olan bu sorununu çözümleyecek güçte hissediyordum.

Polinezyalıların gerçek kökenini, çağdaş torunlarında gö-

rülen genetik çeşitliliği inceleyerek keşfetmiştim. Bunların çoğunun DNA imzası tamamen özdeş ya da birbirinin çok benzeriydi. Araştırmalarımızda 500 bazdan oluşan sırayı tayin ettiğimiz zaman yalnız bir ya da en fazla 2 mutasyonun farklı olduğunu izlemiştik. Bu insanların hepsinin evrimsel zaman sürecinde, aslında çok yakın geçmişte, ortak bir ataları olmuştu. Tamamen özdeş ya da yarı özdeş olan genetik sıralama adadan adaya gidiyor ve sonunda Tayvan ve Güney Çin'e kadar uzanıyordu. Bu bize, çağdaş Polinezyalıların genleri tarafından çizilen ve gerçekleştirdikleri inanılmaz seferleri gösteren net bir harita sunuyordu. Fakat Polinezyalıların yaklaşık yüzde 4'ünün DNA'sı değişik bir hikâye anlatmaktaydı. Bu DNA'lardaki bir baz kümesinin sıralaması temel Polinezya DNA'sından ortalama 13 mutasyonluk fark gösteriyordu. Bu küme, 7. Bölüm'de açıklanmış olduğu üzere, Asya kıtasından gelmemişti. Doğuda Pasifik'e doğru açılmak üzere Yeni Gine sahillerinden Lapita kanosuna binen bir grup içindeki bir kadına aitti; belki de bu kadın tek başına seyahat etmişti.

Mitokondriyal DNA, çağdaş Polinezyalıların anneannelerinin iki farklı yerden geldiğini açıkça gösteriyordu; o zamanlardan başlayarak birbiriyle karışan çok farklı iki insan grubuydu bunlar. Çağdaş Avrupalıların ataları da böyle karışmış mıydı? Bunlar iki farklı genetik soyun, bir "Neandertal" ile bir "Cro-Magnon"un torunları olabilirler miydi? Neandertal ve Cro-Magnon genlerinin karışımı 40 bin ila 50 bin yıldır devam ediyor olabilirdi. Bunu Pasifik'teki 3000-4000 yıllık süreçle karşılaştırdığımda, Polinezya'da olduğu gibi Avrupa'da da böyle belirgin kümelere rastlayabileceğime karar verdim. Bana bu kadar güven veren mitokondriyal DNA'nın kalıtım düzenine teşekkür etmem gerekir. Hücre çekirdeğinde bulunan DNA'nın aksine, mitokondriyal DNA nesiller boyunca değişmez. Geçirdiği değişimlere mutasyonlar neden olur ve mutasyon zamanı düşünüldüğünde, 40 bin yıl çok uzun bir

süre değildir. Neandertal ve Cro-Magnon arasında bir üreme olmuşsa, bunun kanıtına çağdaş nüfus içinde rastlamamız gerekmekteydi.

Bunu bulmanın tek yolu vardı: Araştırma grubum denemelere başlamalıydı; hem de çok geniş çapta. Takip edilecek en iyi yol ne olabilirdi? Kime ve nasıl sormalıydık? Ve ne isteyecektik, kan örneği mi? Çözümlenmesi gereken birçok sorun vardı, ama ben bir tek şeyden emindim: Mümkünse, eski kan örneklerini kullanmak yerine, biz yenilerini toplamalıydık. Bunun bilimsel bir nedeni vardı. Kuzey Galler'den bir örnek aldığımızı varsayalım, örnek sahibinin atalarının da o bölgeden olduğundan kesin olarak emin olmalıydık. Kafa kafaya verip, izleyeceğimiz yolun planını yapmaya koyulduk. Şimdi ekibimizin kıdemli biliminsanı olan Martin Richards, ailelerin kütüklerinin bulunduğu yerdeki resmî kurumlara başvurmayı düşündü; fakat ben bu yöntemin bize kısa zamanda yeterli örnek sağlayıp sağlayamayacağından emin değildim. Araştırma fonumuzun bitmesine bir yıl kalmıştı ve devam edebilmek için verilere dayanan inandırıcı bir rapor sunmamız gerekecekti. Ben, en yerleşik ve yerel kökleri en derinlere uzanan kişilerin çiftçiler olacağı düşüncesiyle, koyun ve büyükbaş hayvan pazarlarını dolaşmayı önermiştim. Fakat esas çözüm, ekibimizin üçüncü üyesi Kate Smalley'den geldi.

Kate, araştırmaya katılmadan önce öğretmenlik yapmıştı. Altıncı sınıfta biyoloji dersi veren okullara yazıp, çağdaş genetik konusunda bir sunum yapmak istediğimizi söylemeyi önerdi. Bu sırada kan örnekleri de toplayabilirdik! Kate, bu önerinin birkaç açıdan destek bulacağına inanıyordu. Son yıllarda genetik bilimiyle ilgili sorular sınavlarda giderek daha fazla soruluyordu ve biz sunum yaptığımız zaman öğretmenler iki ders eksik vereceklerdi. Bu görüşünde tamamen haklı olduğu anlaşıldı ve temasa geçtiğimiz okulların hepsinden (%100) olumlu yanıt aldık.

Nereden başlayacaktık? Önce, yörede geçmişi çok eskilere dayanan ailelerin çocuklarının okuduğu okullara yönelmeliydik. O sırada Galler halkının kan gruplarıyla ilgili 1950'lerde yazılmış eski makaleleri okuyordum. Bunlar arasında kısa bir öykü dikkatimi çekti. Orta Galler bölgesinde görülen garip kafa şekillerini anlatıyordu. Fiziksel antropologların insanı değişik ırklara ayırmak için kafatası ölçülerini kaynak olarak kullandığı günler çok şükür ki epey gerilerde kalmıştı. Okuduğum makalede, Galler'in orta bölgelerinde yaşayan bazı insanların kafa yapılarının "Taş Devri Adamı"nın kafasına benzediği yazıyordu; taş devri adamının kafatası nasıl bir şeyse? Cardigan kenti yakınlarındaki Llandysul'da bulunan ve şapka dükkânı olduğunu sandığım bir dükkân, müşterilerinin büyük bir kısmının kafa ölçüsü standart ölçülere uymadığından, düzenli olarak sipariş üzerine şapka yapıp satmaktaydı. Bu çok ciddiye alınacak bir olay değildi; ama tamamen göz ardı da edilmemeliydi. Nihayetinde Arthur Mourant, Avrupa'nın "ilk" insanlarının torunlarını araştırırken, kafatası ölçülerine bakarak, dikkatini Basklara yöneltmişti. Galler başlangıç olarak iyi bir yerdi ve Kate bir hafta içinde tüm prensliği kapsayan haftalık bir tur ayarladı.

1992 yılı ilkbahar başında iki arabayla yola çıktık. Karmaşık bir planımız vardı; buna göre iki çift (bu arada başka bir projeden bir haftalık izin alan Catherine Irven de bizimle beraberdi) ayrı ayrı yollardan giderek bölgeyi dolaşacak ve yarı yolda birleşerek işlerin nasıl gittiğinden birbirimizi haberdar edecektik. O zamanki arabam, bir yıl önce Yeni Zelanda'da bir garaj avlusundan bir çılgınlık ânında satın aldığım ve gemiyle yolladığım 30 yıllık Mk II Jaguar/Daimler'di. Arabanın su hortumu arada bir yerinden çıkma eğilimi gösteriyordu. Buna yeltendiğinde sular fışkırıyor, motor sıcaklığı göklere yükseliyor ve araba aniden duruveriyordu. Bu nedenle, yanımda kan alma gereçlerinin yanı sıra komple bir alet kutusu da taşıyor-

dum. İyi ki de öyle yapmışım; tam Galler'in orta yerinde, Bala kasabasında bir okula girerken gürültülü bir patlama yaşandı ve arabanın içini pis bir yanık yağ kokusu kapladı. Bahçedeki oyun alanının yanındaki park yerine girdik ve pencerelerden bizi izleyen öğrencilerin karşısında motor kapağını kaldırıp neler olduğuna baktım. Her tarafa siyah bir yağ yayılmıştı ve yağın egzoz borusuna sıçradığı yerden keskin gri duman bulutları yükseliyordu. Bu hiç de iyi bir başlangıç olmamıştı. Her tarafım yağa bulanmadan tamire kalkışmam olanaksızdı; bu da, kan örnekleri almak için ne hoş bir görünüm olurdu ama! Kapağı kapattım ve okula girdim.

Fakat sorunlar her zaman dışarıda bırakıp gidebileceğimiz cinsten değildi. Temasa geçtiğimiz okullara, arzu ederlerse bunu yerel gazetelere haber edebileceklerini söylemiştik. Dolgellau'da Ysgol-y-Gader'e gidene kadar bunun iyi bir fikir olduğunu düşünmüştüm. Bu okulda, başöğretmen Catherine James'in ofisinde *Caernarvon and Denbigh Herald* gazetesinden bir muhabiri bizi beklerken bulduk.

Röportajı gayet masumane olan şu soruyla açtı: "Demek buraya çocuklara kan testi yapmaya geldiniz?"

"Şey, evet," dedim ve ekledim: "Fakat yalnızca genetik madde DNA kaynağı olarak."

"Neden Dolgellau'ya geldiniz?" diye sordu.

Projemizin kısa bir tanımını yaptıktan sonra ne yapmak istediğimizi anlattım. Geçmiş son birkaç yüzyılda yerleşik nüfusa sahip olması nedeniyle Galler'de Dolgellau gibi Galce konuşulan bölgelerin özellikle ilgimizi çektiğini açıkladım. Buna pek inanmış görünmedi.

"Aslında buraya nükleer santralle ilgili olarak geldiniz, öyle değil mi?" dedi tam gözümün içine bakarak. "Çocuklarda mutasyon olup olmadığını araştıracaksınız, değil mi?"

Çok şaşırmıştım. Trawsfynnyd nükleer reaktörü, Dolgellau'nun çok yakınında, otuz iki kilometre güneyinde-

dir. Birkaç ay önce basına sızan bir haberde, Cumbria'da bulunan Sellafield nükleer işlem merkezinin yakınında oturan ve babaları bu tesiste çalışan çocuklarda mutasyonlara rastlandığı yazılmıştı. Başöğretmenin yüz ifadesi hafif bir ilgiden, kuvvetli bir şüpheye dönüştü. Nükleer güç endüstrisinin ajanları kendilerine akademisyen süsü verip, Kelt genlerini inceliyoruz diye masum bir proje kapsamında onu ve okulunu araç olarak mı kullanıyorlardı?

Kekeleyerek, "Tabii ki öyle değil," dedim ve arkasından söylediklerini yalanlamak ve güvenini tazelemek için bir sürü söz sarf ettim. Projenin bilimsel temeli hakkında bilgi verdim, mitokondriyal DNA'yı tanımladım, eski kemikler üzerine yaptığımız çalışmaları özetledim ve sonunda dürüstlüğümüzün inkâr edilemeyecek bir belgesi olduğunu düşünerek ve kendimden son derece emin bir tarzda, "Zaten, aynı araştırmayı yaptığım Güney Pasifik'ten daha yeni döndüm," dedim. Bu cümle sorunu çözecekti. En azından ben öyle sanıyordum.

"Atom bombalarını denedikleri yer değil mi orası?" diye şimşek gibi bir karşı cevap geldi.

İnledim, derin bir nefes aldım ve yirmi dakika daha derdimizi anlatmaya çalıştım. Sonunda masumiyetimize inandılar ve işimize devam edebildik.

Altıncı sınıfa yaptığım sunumdan sonra, sıra kan örneklerini almaya gelmişti. Burada yine zorluklarla karşılaşmayı bekliyordum. Bu yaştaki okul çocuklarından (yasal olarak kan vermeleri için on altı yaşından büyük olmaları gerekiyordu) DNA örneği toplamak için fazla miktarda kan alamazdık; bu nedenle parmaktan bir damla kan almaya karar verdik. Bu işlem biraz can yaktığı için hiçbirinin buna razı olacağını sanmıyordum. Önce, kolay ve acıtmayan bir yöntem olduğunu göstermek için kendi parmağımı deldim ve çıkan bir damla kanı emici bir kâğıtla sildim. İkinci olarak öğretmen denedi; arkasından öğren-

ciler teker teker gelmeye başladılar. Bunun, daha önce böyle bir deneyim yaşamamış öğrenciler için biraz cesaret gerektirdiğini anlıyorum. Fakat öğrencilerin bu şekilde davranmalarını hiç beklemiyordum: Cesaret gerektiren bir şey yaptıkları için işlem biter bitmez sınıftan dışarıya fırladılar, okulun etrafında koşup dönerek arkadaşlarına aynı cesarete sahip olup olmadıklarını sorarak meydan okuyorlardı. Bu sırada öğle teneffüsü olmuştu. Derken, kan vermek isteyen bir sürü öğrenci sıralandı önümüzde. Hepsi on altı yaşından büyük olduğuna yemin ediyor, projeyle ilgilendiklerinden değil, sırf kendilerinin de arkadaşları kadar cesur olduklarını kanıtlamak amacıyla, onlardan da kan almamız için yalvarıyorlardı. Bu cesaret gösterisi okul çalışanlarına ve mutfağa kadar yayıldı ve sonuçta biz, öğleden sonraki dersler başlamadan, yaşı uygun olan öğrencilerin hepsinden, öğretmenlerden, hademelerden ve yemek hizmetlisi hanımlardan kan örnekleri toplamış olduk.

Hafta sonuna kadar Galler'in her tarafından 600'ün üzerinde kan örneği toplamış ve bunları kartlar üzerinde kurutmuştuk; bu sayı beklentilerimizin çok üstündeydi. 600 küçük bir sayı olmasına ve tamamı üç milyon olan Galler nüfusunun ufak bir bölümünü kapsamasına karşın, 600 mitokondriyal DNA molekülündeki nükleotid dizilimini öğrenmek prensliğin genel genetik yapısını anlamak için yeterliydi. Laboratuvara döndüğümüzde, kartlar üzerine emdirilmiş olan yuvarlak kan damlalarını kesip çıkardık ve içerdikleri az miktardaki DNA'yı ayırmaya koyulduk. Kanda birçok hücre olmasına rağmen bunların çoğu bizim işimize yaramaz. Kana kırmızı rengini veren ve oksijen taşıyan alyuvarların öyle bir özelliği vardır ki, bunların çekirdeğe ve mitokondriyaya ihtiyacı yoktur. Alyuvarlar için gereksiz olan bu parçalar, bu hücrelerin hayat bulmasından kısa bir süre sonra atılır. Bu nedenle alyuvarlarda DNA yoktur. Yegâne görevi hücreye saldıran bakterileri ve virüsleri yok etmek olan akyuvarların ise kendi çekirdekleri

ve mitokondriyal DNA'ları vardır. Akyuvarlar kandaki hücrelerin ancak yüzde 0.1'ini oluşturduğundan bir damla kanda 50 milyon hücre varsa, bunların yalnız 50 bininde DNA bulunur. Yine de bu miktar, çok hassas olan DNA çoğaltma yöntemi için yeterlidir. Adli tıp laboratuvarlarında, genetik parmak izini almadan önce, kanlı eşyalara uygulanan yöntemi kullanarak kan damlalarından DNA elde ettik. Bu yöntemde, kurumuş kan damlaları önce, hücrelerin parçalanmasını ve DNA'nın çözünmesini sağlamak için sulandırılmış alkali ile kaynatılır. Daha sonra, alyuvarlardan çıkan demiri emdirmek için bir reçine eklenir. Demir emdirilmezse DNA çoğaltma tepkimesine zarar verir. Her şey gerçekten yolunda gitti ve kısa bir süre sonra ilk 100 Galler mitokondriyal DNA nükleotid dizilimini elde etmiş olduk.

Polinezya DNA baz sırasının basitliğiyle karşılaştırıldığında, Galler verileri çok farklıydı. Galler'de, Polinezya'daki gibi farklılık oluşturan belirgin bir işaret yoktu. Polinezyalılarda açıkça belirgin olan iki ayrı küme, kökenleri farklı olan iki tür insan karışımını gösteriyordu. Galler DNA'larında ise oldukça az sayıdaki küme birbirine çok yakındı; fakat Polinezya'daki gibi birbirinden çok sayıda mutasyonla ayrılan büyük kümeler bulunmuyordu. Galler insanı Neandertal ve Cro-Magnon karışımından gelen atalara sahip olsaydı, iki büyük ve çok farklı tipte mitokondriyal DNA moleküllere sahip olmalıydı. Galler'in tüm Avrupa halkını temsil ettiğini varsayacak olursak, o halde Avrupa halkının hepsi yakın geçmişte ortak atalara sahip olmalıydı.

Galler'deki gönüllülerden alınan kan örneklerinden elde ettiğimiz mitokondriyal DNA moleküllerinin 500 nükleotid içeren kontrol bölgelerine bakıldığında, birbirine en yakın olan iki kişinin ortalama 3 mutasyon farkı olduğu görülüyordu. Mitokondriyal DNA saatinin tıklama hızını hatırlarsak, aralarında tek bir mutasyon farkı olan iki insanın 10 bin yıl önce ortak

bir soyu bulunduğu söylenebiliyordu. Buna göre, Galler'de iki kişiyi ortak bir soya bağlamak için ortalama 30 bin yıl geriye gitmek gerekiyordu; en farklı olan iki gönüllümüz arasındaki 8 mutasyon içeren fark ise, bunların ortak soyunun 80 bin yıl önce yaşadığını ortaya koyuyordu. Bu oldukça uzun bir zaman süresi olmakla beraber, bunlardan biri Neandertal, diğeri Cro-Magnon soyundan gelmiş olsaydı, söz konusu zaman süresi çok daha uzun olacaktı. Bu insanlardan birinin aniden diğerinin yerini almış olduğunu savunan ekole bağlı olan paleontologların teorisi çok yanlış değilse, Neandertal ve Cro-Magnonların en son ortak anneanneleri 250 bin yıl önce yaşamıştı. Buna göre, Neandertal soyundan gelen bir insanla Cro-Magnon soyundan gelen bir diğerinin mitokondriyal DNA'sında ortalama 25 mutasyonluk fark olması gerekir. Galler'de bulduğumuz en büyük fark 8 mutasyondan ibaretti. Burada eski ve modern insanlardan oluşan karışık bir nüfus yoktu. Galler insanlarının hepsi ya Neandertal ya da Cro-Magnondu. Peki ama hangisiydi acaba?

Batı Avrupa'nın diğer bölgelerinden bize gelen birkaç sıralama da, Galler insanının diğerlerinden tamamen farklı olmadığını gösterdi. Yüzde 100 Neandertal ya da yüzde 100 Cro-Magnon soyundan gelme durumu tüm Avrupalılar için geçerliydi. Bunlardan hangisinin gerçek olduğunu anlamak için, Avrupa DNA baz sıralarını, Polinezya da dahil olmak üzere dünyanın diğer bölgelerinden elde edilen DNA'lardaki sıralarla karşılaştırmak gerekiyordu. Eğer Avrupalılarla Polinezyalılar arasında 25 veya daha fazla mutasyon farkı mevcutsa, o zaman çağdaş Avrupalıların soyunun Neandertal olduğunu söylemek mümkün olacaktı. Farklar bu sayılardan çok daha az ise, Avrupalılar Cro-Magnon soyundan olur ve bu da bunlardan birinin aniden diğerinin yerini aldığını savunan ekolün, çok-bölgeci ekol karşısında zafer kazandığı anlamına gelirdi.

Verilere baktığımızda, iki insan arasındaki en fazla mutasyon farkının 14 olduğunu görüyorduk. Cook Adaları'ndaki Mangaia'de balıkçılık yapan Teri Tupuaki ile Kuzey Galler'deki Bala'da okul aşçısı olarak çalışan Gwyneth Roberts arasında 14 mutasyon farkı vardı. Birbirine dünyanın yarı çevresi kadar uzak mesafede yaşayan bu iki insan, 20. yüzyılda biliminsanlarını ikiye bölen bir muammayı çözdüler. Avrupalılar dünyadaki diğer insanlardan çok da farklı değillerdi; hele Neandertal soyundan geldiklerini asla iddia edemezlerdi. Durum ya hep ya hiçe dayandığına göre, Neandertallerin nesli kesinlikle tükenmişti. Çağdaş Avrupalılar, kökenlerinin, Avrupa kıtasına çok daha sonra gelen, ince kemikli, gelişmiş çakmaktaşı teknolojisi kullanan, sanatkâr Cro-Magnonlara bağlı olduğu bilincine varmalıydılar. Olay kesinlikle bir insan türünün diğerinin yerini almasıyla gerçekleşmişti. Bu durum yeni gelenlerin, yani bizim atalarımızın Neandertalleri vahşice katletmesiyle mi olmuştu; yoksa yeni gelenlerin ileri teknolojisi ve üstün zekâsı karşısında Neandertaller yavaş yavaş yok olup gitmiş miydi? Bunun yanıtını tek başına genetiğin vermesi beklenemez. Fosil kayıtları, 40 bin-45 bin yıl önce Cro-Magnonların Batı Avrupa'ya gelmesinden sonra, Neandertallerin buralarda en az 15 bin yıl daha yaşamış olduğunu açıkça göstermektedir. En son Neandertal yeryüzünden kalktığında –muhtemelen yakın zamanlarda iskeletlerin bulunduğu Güney İspanya'da– Avrupa'nın evrim tarihinde bir devrin daha üstü çizilmiştir. Böylece 250 bin yıl süren bir devir, yaklaşık 28 bin yıl önce Güney İspanya'da bir mağarada, geri dönüşü olmaksızın sona ermiştir.

İki insan türünden birinin tamamen yok olmasına ve diğerinin onun yerini almasına biraz şaşırdığımı ve bu konuda biraz da hayal kırıklığına uğradığımı itiraf etmeliyim. Fakat elimizde mitokondriyal DNA nükleotid sırasını bildiğimiz 6000'den fazla Avrupalı vardı ve bunlardan tek bir tanesi bile

Neandertal soyundan gelmiyordu. Tabii ki herkesin mitokondriyal DNA nükleotid sırasını elde etmiş değiliz ve kıtanın her bir köşesinden örnekler alma şansımız da yoktu. Yine de ben, günün birinde diğerlerinden çok farklı olan ve bize Cro-Magnon ile Neandertalin buluştuğunu ve bir çocukları olduğunu uzaklardan yankılayan bir nükleotid dizilim verisine rastlayacağımız umudunu hâlâ taşıyorum. Böyle bir veri karşımıza çıkarsa gözümüzden kaçmayacağı kesin. Neander Vadisi'nde bulunan ilk Neandertal iskeletinin DNA nükleotid dizilimi 1997 yılında belirlendi. Bu dizilimde, ortalama çağdaş Avrupalının dizilimine oranla toplam 26 fark vardı. Bu, 250 bin yıl önce *Homo sapiens*'le ortak atası olan bir tür için tahmin edilen sonucu vermektedir. Kafkas Dağları bölgesinde bulunan ikinci bir Neandertalin DNA nükleotid dizilimi de 2000 yılında bilimsel literatürde yayımlanmıştır. Bu da çağdaş insanlarınkinden tamamen farklıdır. Yani bunlar bizim atalarımız değildir.

1998 yılında Portekiz'de, anatomik özellikleri Neandertal ile Cro-Magnon arasında olan bir çocuk iskeletine ait bir bölüm bulundu. Bu kemikler iki türün birleşip üredğinin bir kanıtı olabilir miydi? Belki. Çocuğun DNA'sı henüz test edilmemiştir. Ancak böyle birleşme ve üremeler sık gerçekleşmiş olsaydı, çağdaş mitokondriyal gen havuzu bize bunu kanıtlardı; ne var ki elimizde böyle bir kanıt yok. Neandertal ile Cro-Magnon'un bir araya gelmesi, daha yakın tarihlerde görüldüğü gibi bir yerin yeni gelenler tarafından istila edilmesi şeklinde olmuşsa, çiftleşmelerin daha çok Cro-Magnon erkekleri ile Neandertal kadınları arasında olmuş olması beklenir. Böyle bir durumda, doğacak çocuk her iki ebeveynden eşit miktarda nükleer DNA alır. Fakat, mitokondriyal DNA anneden geldiği için yüzde 100 Neandertal olacaktır. Bu durumun en çığırtkan habercisinin de mitokondriyal DNA olması beklenir. Diğer bir olasılık, sosyal ve diğer yasaklar nedeniyle bu

iki tür insanın birleşememesidir, ki bir genetikçi olarak ben bunun böyle olmuş olabileceğini sanmam. Daima elimizdeki bulgulara dayanmak gerekir: Yani, çağdaş Avrupa'da Neandertal mitokondriyal DNA molekülü bulunmamaktadır.

Peki, bu iki tür insan çiftleştiği halde çocuklarının yaşayamaması veya üretken olmaması mümkün olabilir mi? Hayvanlar âleminde değişik türlerin çiftleşmesiyle ortaya sağlıklı melez yavrular çıkmasına rağmen bunların genellikle kısır olduğu görülür. Okul kitaplarında buna en yaygın örnek olarak, erkek eşek ile dişi atın kazara veya maksatlı olarak çiftleşmesi sonucu doğan katır gösterilir. Katır, güçlü, sağlıklı ve hareketleri tamamen normal bir hayvan olduğuna göre, at ve eşek genleri birbirine uygun demektir. Fakat iş üremeye gelince katır kısırdır. Bunun nedeni, at ve eşeğin değişik sayıda kromozoma sahip olmasıdır. Atın 64, eşeğin ise 62 kromozomu vardır. İnsanlar da dahil olmak üzere, memeli hayvanların tümünde kromozomların yarısı dişiden, diğer yarısı da erkekten gelir. Bu nedenle katırın, attan 32 ve eşekten de 31 olmak üzere toplam 63 kromozomu bulunmaktadır. Attan ve eşekten gelen genlerin hangi kromozoma bağlı olduğu, bunların kodunun okunmasında herhangi bir önem taşımamaktadır. Katırda, hem attan hem eşekten gelen genlerin kodu okunabildiğinden, burada hücreler açısından bir sorun yoktur. Asıl sorun, katır üremek istediği zaman ortaya çıkmaktadır. Bir kere, 63 kromozom eşit olarak ikiye bölünemez. İkinci olarak da, her nesilde kromozomların karışımı sonucu ortaya çıkan katır sperm ve yumurtasında, bazı genlerin iki kopyası varken, bazılarının hiç kopyası yoktur. Bu iki nedenden dolayı katırlar kısırdır.

Neandertal ile Cro-Magnonlarda da böyle bir durum mu vardı acaba? Değişik sayıda kromozomları olduğu için bunların çocukları kısır mı oluyordu? En yakın primat akrabalarımız olan büyük maymunlar (goriller, şempanzeler ve

orangutanlar) bizden bir fazla sayıda kromozoma sahiptir. İnsan ve maymunun ortak bir atadan ayrılması ve iki farklı soy oluşturmaya başlamasından beri geçen altı milyon yıllık süreç içinde bir noktada, maymunlarda hâlâ bağımsız olan iki kromozom, insan soyunda kaynaşmış ve insanın iki numaralı kromozomu oluşmuştur. Bu iki kromozomun evrim çizgisinin hangi noktasında birbiriyle kaynaştığını bilemeyiz; fakat kaynaşma Cro-Magnon ve Neandertallerin farklı soylara ayrılmasından *sonra* olmuşsa, o zaman bir kromozom dengesizliği olacağından, Neandertallerin 48, Cro-Magnonların ise yalnızca 46 kromozomu olur. Böyle bir durumda bunların çocuklarında toplam kromozom sayısının 47 olması beklenir ve bu da çocukların tamamen sağlıklı olmasına rağmen üreme durumunda sperm ve yumurta oluşurken katırdaki sorunla karşılaşacaklarını gösterir. Günümüzde, Neandertallerin kromozom sayısı bilinmemektedir. Bu yönde deneyler yapılabileceğini düşünüyorum. Bunu öğreninceye kadar, Neandertallerin mitokondriyal DNA'sının çağdaş Avrupa'da hiç görülmemesinin nedenini öğrenemeyeceğiz. Bunlar, ataları-mız Cro-Magnonlarla ve onların Avrupa kıtasını paylaştıkları diğer insan türleriyle biyolojik ya da sosyal açıdan uyum sağlayamamış olabilirler.

Neandertallerin neslinin tükenmiş olduğunu dile getirdiğimiz makale yayımlandığında İngiliz basını buna inanamadı. *Daily Express*, Neandertallerin 20. yüzyıl İngiltere'sinde yaşadığını gösteren böyle kuvvetli bir kanıt varken genetikçiler onların neslinin tükendiğini nasıl olur da iddia edebilirler diyen yazısında bir Neandertal resmi ile Oasis solisti Liam Gallagher'ın asık suratlı tipik bir resmini yan yana bastı. Tabii bu insanlar Neandertali vahşi ve yarı normal tipte bir insan türü olarak düşünüyorlardı. Halbuki bunun böyle olduğunu gösteren hiçbir kanıt bulunmamaktadır. İnsanların bu tür önyargılarına tepki olarak, tanıdıkları bazı kişilerin

(tabii asla kendilerinin değil!) kesinkes Neandertal olduğunu söylemek için arayan ya da yazan kişilere hiçbir yanıt vermedim. Kaliforniya'nın Santa Barbara şehrinden Larry Benson adındaki şahsın gönderdiği mektubu hâlâ anımsıyorum. Bana bulunduğu yerdeki süpermarkette çalışan bir kontrol görevlisinin Neandertalin tüm özelliklerine sahip olduğunu ve gerçekten çok iyi bir kimse olan bu kişinin seve seve DNA örneği verebileceğini yazmıştı. Umurumda olmadı.

Evet, Neandertal türü tükenmiştir: Avrupa'da bunların yerini teknoloji ve sanat bakımından çok daha üstün olan ve Cro-Magnonların temsil ettiği *Homo sapiens* türü insanlar almıştır. Genetiğin ortaya koyduğuna göre, Avrupa'da ne olmuşsa, dünyanın diğer bölgelerinde de aynı şey olmuştur. *Homo sapiens* dünyaya hâkim olmaya başlamış ve sonunda diğer türdeki insanları tamamen ortadan kaldırarak yeryüzüne egemen olmuştur. Bizim türümüzden olmadığını bildiğimiz Neandertal ya da *Homo neanderthalensis* Avrupa'da, *Homo erectus* ise Asya'da yok olmuştur. *Homo sapiens* ve *Homo erectus* insanlarının Asya'da aynı zaman dilimi içerisinde yaşayıp yaşamadıkları belli değildir. Çin'in fosil kayıtlarında 100 bin ile 40 bin yıl öncesi arasında bir boşluk vardır. Belki de *Homo erectus* türü *Homo sapiens* insanları gelmeden önce tükenmişti. *Homo erectus*'un Avustralya ya da Amerika kıtalarına eriştiğini gösteren fosil kaydı bulunmadığı için, bu kıtaların ilk insanlarının *Homo sapiens* olduğu düşünülebilir. *Homo sapiens* bir insan türü olarak Afrika'da ilk kez ortaya çıktıktan sonra diğer insan türleri birden veya yavaş yavaş ortadan kalkmış olabilir. Bu nasıl ve hangi nedenlerle olmuş olursa olsun, gerçek şudur ki, *Homo sapiens* dünyanın her yerinde diğer insan türlerini tamamen ortadan kaldırmıştır. 28 bin yıl önce, son Neandertal öldüğünde yeryüzüne hâkim olacak tek bir insan türü kalmıştır: O da bizimkidir.

İnsan türleri arasında çiftleşmeler olduğunu ya da bazı

insan türlerinin diğerlerine boyun eğmek zorunda kaldığını gösteren geçmişe ait gen kalıntılarına rastlanmamıştır. Fakat Avrupalılar konusunda olduğu gibi, bu konuda da araştırılması gereken daha çok şey vardır. Acaba bir sonraki DNA örneği bize neler anlatacak? Butan'ın uzak dağlarında, Arabistan'ın ıssız çöllerinde, Afrika'nın ormanlarında ya da Tokyo'nun kalabalık sokaklarında bir yerde, genlerinin bir köşesinde bambaşka bir tarih saklı olan birinin bulunmadığını kim bilebilir?

10

AVCILAR VE ÇİFTÇİLER

Cro-Magnon taş teknolojisi, Neandertallerin kullandığı aletlere göre çok önemli üstünlükler taşısa da, eski taş devrinde yaşam hâlâ avcılığa dayanıyordu. Arkeologlar, taş devrini, kullanılmış olan taş aletlerin tipine göre üç kısma ayırır. Kolay ve hızlı sonuç veren bu sınıflandırma bazı açılardan tam olarak belirleyici değilse de, arkeolojik kazılarda elde edilen eserlerin temel özelliklerini tanımlamada faydalıdır. Deneyimli bir arkeolog, tanımlamada yardımcı olan insan kemikleri olmadan da, bir kazıdan çıkan taş aletlerin veya diğer eşyaların özelliklerine göre, bunların eski, orta veya yeni taş devrine ait olduğunu bir bakışta anlayabilir.

Eski taş devri ya da *paleolitik* dönem (Yunanca *eski* ve *taş* sözcüklerinden gelir), iki milyon yıl önce insanların ilk kez taş aletler kullanmaya başladığı tarihle, 15 bin yıl önce son buzul devrinin bittiği tarih arasında geçen zamanı kapsar. Bu dönemin ilk zamanlarında kullanılan kaba el baltalarıyla, son zamanlarında görülen ve ince bir işçiliğe sahip çakmaktaşından yapılmış aletler arasında büyük farklar vardır. Bu gelişme sürecinin değişik evrelerini ayırt etmek için *paleolitik*

dönem alt, orta ve üst diye üçe bölünür. Alt paleolitik dönem, yaklaşık olarak *Homo erectus*, orta paleolitik dönem de Neandertaller zamanına rastlar. En sonuncusu olan üst paleolitik dönem ise *Homo sapiens*'in 100 bin yıl önce Afrika'da ortaya çıktığı tarihte başlar. 40 bin ya da 50 bin yıl önce, ileri taş teknolojisine sahip ilk *Homo sapiens* olan Cro-Magnonların Avrupa'da görülmesiyle bu kıtada da üst paleolitik dönem başlamış olur.

Son buzul devri bittikten sonra başlayan orta taş devri ya da *mezolitik* dönem tarımın başlamasına dek sürer. Mezolitik dönem ile üst paleolitik dönem arasındaki sınır belirsizdir. Bu devirlerde taş, kemik ve geyik boynuzundan yapılan aletler incelikle ve ustaca işlenmiştir. Deniz kenarlarında arkeolojik alanlara daha sık rastlanır. Orta ve üst paleolitik dönemler arasındaki zamanlarda görülen taş teknolojisi, tümüyle yeni bir özellik taşımamaktadır. Mezolitik dönemden sonra ortaya çıkan ve bir çiftçilik devri olan yeni taş devri ya da *neolitik* dönemde buğday saplarını kesmek için kullanılan oraklar ve tahılları öğütmek için kullanılan taşlar tamamen yeni aletlerdir. Ayrıca çanak çömlek yapımı da bu zamanlarda başlar.

Üst paleolitik dönemde, Avrupa'da yaşamış olan Cro-Magnonlar küçük göçebe gruplar oluşturur, avladıkları hayvanların peşinden gider ve mevsimlere göre konakladıkları yerleri değiştirirlerdi. Bugün dünyada çok az insan bu şekilde yaşar. Çoğumuz için (bu kitabı okuyanların çok büyük bir kısmı için) yaşamın temeli değişmiştir. Çağdaş dünyayı yaratan şey taş aletlerin şekil ve tarzındaki değişim ve incelikler değil, bunları gölgeleyen diğer bir teknolojik devrimdir. Bu devrimin adı tarımdır. Yiyecek üretiminin düzenlenmesiyle birlikte insanın yaşamı epi topu 10 bin yıllık bir süreçte tanınamayacak kadar değişmiştir.

10 bin yıl öncesine kadar avcı-toplayıcı olan atalarımız, dünyanın erişilmesi güç köşeleri dışında her tarafa yayılmış-

tı. Sibirya yoluyla Kuzey ve Güney Amerika'ya gidilmişti. Denizler aşılıp Avustralya ve Yeni Gine'ye varılmış, Afrika ile Avrupa kıtalarının yaşamaya elverişli yerlerine yerleşilmişti. İnsan elinin değmediği yerler, Polinezya Adaları, Madagaskar, İzlanda ve Grönland Adası'ydı. İnsanlar on ila elli kişilik gruplar halinde dolaşıyor, avlayabildikleri ya da leşini buldukları hayvanların etiyle besleniyor ve yabani otların köklerini, fıstık ve mevsim meyvelerini toplayıp yiyorlardı. Daha sonra, değişik zamanlarda ve birbirinden bağımsız olarak, dünyanın en az dokuz farklı bölgesinde yabani mahsulleri ve hayvanları evcilleştirmeye başladılar. Evcilleştirme ilk olarak, 10 bin yıl önce Ortadoğu'da gerçekleşti ve birkaç bin yıl içinde dünyanın diğer bölgelerinde, Hindistan, Çin, Batı Afrika ve Etiyopya, Yeni Gine, Orta Amerika ve ABD'nin doğu kısımlarında yeni tarım merkezleri oluştu. Bu dönüşüm aniden meydana gelmemişti, fakat bir kere başladıktan sonra, türümüzün izlediği rota üzerinde değiştirilmesi ve geri dönüşü mümkün olmayan bir etki yaratmıştı.

Tarımın neden o dönemde başladığı ve yeryüzünün dört bir yanına dağılan ve aralarında bir ilişki olduğuna dair gerçekçi bir olasılığın bulunmadığı insan toplulukları arasında aynı anda nasıl yayıldığı gibi sorulara verilecek tatminkâr bir yanıt hiçbir zaman bulunamamıştır. Son buzul devrinin son derece elverişsiz olan iklim şartları, insanların tarıma başladığı zamanlarda oldukça düzelmişti. Havalar ısınıyor ve yağışlar artıyordu. Yağmurların düzeni değiştikçe av hayvanlarının hareketlerini kestirmek zorlaşıyordu. Fakat, bütün bunlar bile insanların avcılığı temelden bırakıp tarımsal yaşama geçişlerini açıklamaya yetmez. Bu değişim neden daha önce olmamıştır? İnsanın evrim sürecinde, değişik buzul devirleri arasındaki zamanlarda da bu tür deneyimlere elveren iklimsel koşullar oluşmuştu. Mevcut olmayan tek şey, insanın bunun gerektirdiği zekâdan yoksun oluşuydu.

Tarımın icadının temelinde yatan nedenler ne olursa olsun, etkisi konusunda hiç kimsenin kuşkusu yoktur. Öncelikle, insan nüfusu artmaya başladı. Yöresel olarak büyük farklar görülmesine rağmen, çok kaba bir hesaba göre, bir avcı-toplayıcının yaşamını sürdürebilmesi için on kilometrekarelik bir alan içindeki doğal kaynaklara ihtiyacı vardı. Bu alan, tarım ürünleri yetiştirmek ya da hayvan beslemek için kullanılırsa verim elli kat artıyordu. Ayrıca, av hayvanlarını ya da yabani mahsulleri takip etmek için her mevsim yer değiştirmeye de gerek kalmamıştı. Giderek kalıcı çadırlar kuruldu ve zamanla köy ve kasabalar oluştu. Kısa bir süre sonra insanlar harcadıkları çabadan çok daha fazla ürün almaya başladılar. Artık herkesin sürekli bu yönde çalışmasına gerek kalmamıştı; böylece el sanatları ya da diğer sanatlarda, tasavvuf ve benzeri alanlarda uzmanlaşma başladı.

Fakat bunların tümünün olumlu gelişmeler olduğu söylenemez. Köy ve kasabalarda evcilleştirilmiş hayvanlarla yoğun insan nüfusunun iç içe yaşaması salgın hastalıklara yol açtı. İnsanlar, damızlık hayvanlardan kızamık, verem ve çiçek; domuz, ördek ve tavuklardan da grip, boğmaca ve sıtma hastalıklarını kaptılar. Bugün aynı süreç, AIDS ve deli dana hastalıkları için de geçerlidir. Bu hastalıklarla aşılanan insanların yavaş yavaş bağışıklık kazanmasına karşın, hastalığa neden olan mikrop ya da virüsler, bağışıklığı olmayan insan topluluklarına rastladığında büyük bir şiddetle saldırmaktadır. Bu düzen insanlık tarihinde tekrarlanıp durmuştur. Kristof Kolomb'un 1492 yılında Amerika'yı keşfetmesinden sonra, Kuzey Amerika kıtasına yerleşen Avrupalıların yaşamı, Amerikan yerlilerine tesadüfen (ya da bazen kasten) aşıladıkları ve milyonlarca yerlinin ölmesine neden olan çiçek gibi salgın hastalıklar sayesinde kolaylaşmıştır.

Bildiğimiz kadarıyla, evcilleştirme sürecinin ilk çekirdeği, Yakındoğu'da "Bereketli Hilal" diye bilinen bölgede yer al-

mıştır. Bugün kısmen Suriye, Irak, Türkiye ve İran'ı içine alan bu bölge, Dicle ve Fırat nehirleri tarafından sulanır. Avcılıkla geçinen insanlar ilk önce bu bölge ve civarında toplanıp yabani otların tohumlarını yiyerek yaşamlarını sürdürmeye başladılar. Başlangıçta, mevsimlere göre göç eden ve bölgedeki çayırlardan geçen antilop sürülerine de ihtiyaçları vardı; fakat aynı zamanda tohumlar da boldu ve toplaması kolaydı. Bu, tarımdan çok yabani ürünleri toplamaya dayandığı için toplayıcılığın bir başka şekliydi. İnsanlar tohumları toplarken doğal olarak bunların bir kısmı etrafa saçıldı, filizlendi ve ertesi yıl ürün verdi. Bu durumu fark eden insanlar, bundan sonra bilinçli olarak tohum ekip ürün almaya başladılar. Zaten, o tarihlerde yabani yiyeceklerin bol olması nedeniyle bu bölgede kalıcı bir şekilde yerleşmeye başlamışlardı. Giderek en fazla ürün veren bitkiler seçildi ve bunların genetik varyantları gen havuzunda çoğalmaya başladı. Böylece gerçek anlamda evcilleşme başlamış oluyordu.

Daha sonraki zamanlarda aynı işlem, dünyanın diğer bölgelerinde değişik ürünlerle tekrarlandı: Çin'de pirinç, Yeni Gine'de şekerkamışı ve kulkas, Orta Amerika'da teosint (yabani mısırın atası), ABD'nin doğusunda kabak ve ayçiçeği, Hindistan'da fasulye, Etiyopya'da akdarı ve Batı Afrika'da süpürgedarısı. Yalnızca yabani bitkiler değil, vahşi hayvanlar da evcilleştirildi. Damızlık hayvanlar, koyun ve keçi, önce Yakındoğu ve daha sonra Hindistan ve Afrika'da evcilleşti. Çin'de domuz, Asya kıtasının orta bölgelerinde at ve sığır (yak) ve Güney Amerika'da And Dağları'nda lama evcilleştirilerek hizmete sunuldu. Bazı türlerin evcilleşmeye karşı koymasına rağmen –örneğin hiçbir geyik günümüzde bile gerçek anlamda evcil değildir–, yiyecek üretimi için vahşi hayvanların ve yabani bitkilerin esir alınması, *Homo sapiens*'in dünyayı işgal ederek hâkim olmasını sağlamıştır.

Peki bütün bunlar nasıl gerçekleştirildi? Neandertallerin

teknoloji açısından daha ileri olan Cro-Magnonlar tarafından bir kenara itilmesi gibi, avcı-toplayıcı olan insanlar da yerlerini çiftçilikle geçinenlere mi bırakmıştı? Yoksa, çiftçilerin kendileri değil de, tarım *fikri* mi Yakındoğu'dan Avrupa'ya yayılmıştı? Bu da diğer rakip kuramlar gibi genetiğin çözeceği bir soruydu; böylece bunu araştırmaya koyulduk.

Çalışmalarımıza devam etmek için gerekli olan üç yıllık araştırma fonunu güvenceye aldıktan sonra, 1994 yılı yaz mevsimi gelinceye kadar, iki yıl önce Galler seyahatimizde toplamış olduğumuz örneklere ek olarak Avrupa'nın dört bir yanından birkaç yüz DNA örneği daha topladık. Bunların çoğunu araştırma ekibimizdeki arkadaşlar veya fırsat doğdukça diğer dostlarımız gerçekleştirdi. Arkadaşlarımdan biri İspanya'nın Bask bölgesinden gelen bir kızla nişanlıydı ve bir kutu neşter ile gidip eşin dostun ve aile üyelerinin parmaklarını delerek müstakbel akrabalarını şoka uğrattı. Laboratuvarımda, yazın başka bir araştırma üzerinde çalışan Alman bir tıp öğrencisi de, örnek toplama aletlerinin bulunduğu kutuyu sırt çantasına atıp Bavyera'da planörle uçmaya gitti. Bazı DNA örnekleri de, bizimle hemfikir olan meslektaşlarımızın Almanya ve Danimarka'dan gönderdiği ve içinde seloteyple tutturulmuş saç telleri olan küçük paketler halinde elimize ulaştı. Saç kökü iyi bir DNA kaynağı olmasına rağmen, çalışma açısından kolay olmayan bir maddedir ve birçok kimsenin, özellikle de sarışınların, saç telini köküyle birlikte koparmak zordur. Ayrıca saçı çekip koparmak insanın canını acıtır.

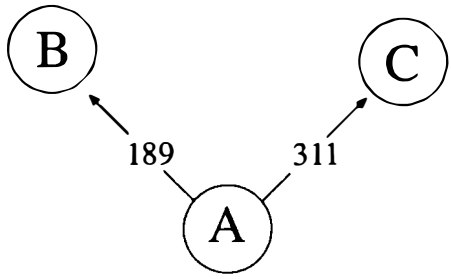
Bir yıl daha geçirip 1995 yılının yaz aylarına geldiğimizde, İspanya, İsviçre ve Suudi Arabistan gibi uzak bölgelerdeki araştırmacıların mitokondriyal DNA ile ilgili çalışmalarını açıkladıkları makaleler bilimsel literatürde boy göstermeye başladı. Çalışmaların bilimsel dergilerde yayımlanabilmesi için bunlarla ilgili kaba verilerin, bu konudaki mitokondriyal

DNA nükleotid sırasının, herkesin kolaylıkla ulaşabileceği bir veri tabanında açıklanması gerekir; bu sayede biz de bu makalelerden yararlanarak örnek sayımızı artırdık. Makalelerde yazılanlar pek ümit vaat etmiyordu. Veriler üzerinde yapılan ve iki toplum ortalamasının karşılaştırılıp, o sefil toplum ağaçlarının çizimini içeren istatistik çalışmalar, o zamanki bilgisayar programlarıyla kısıtlı sonuçlar veriyordu. Elde edilen sonuçlara göre toplumlar birbirine çok benziyordu ve araştırmacılar Avrupa'da yapılacak mitokondriyal DNA çalışmalarının yararı konusunda hayli karamsarlardı. Değişik bölgelerde yaşayan insanların DNA nükleotid sırasında çok daha büyük farklılıklar bulunan Afrika kıtasındaki genetik dramla karşılaştırıldığında, Avrupa'nın hiç de ilginç olmayan sönük veriler sunduğu düşünülüyordu. Bense hiç de bu fikirde değildim: Bir sürü değişken vardı. Aynı olan iki sıraya ender olarak rastlıyorduk. Afrika'nın "daha ilginç" olması ne fark ederdi? Biz Avrupa'yı anlamak istiyorduk ve bunu başaracağımızdan emindim.

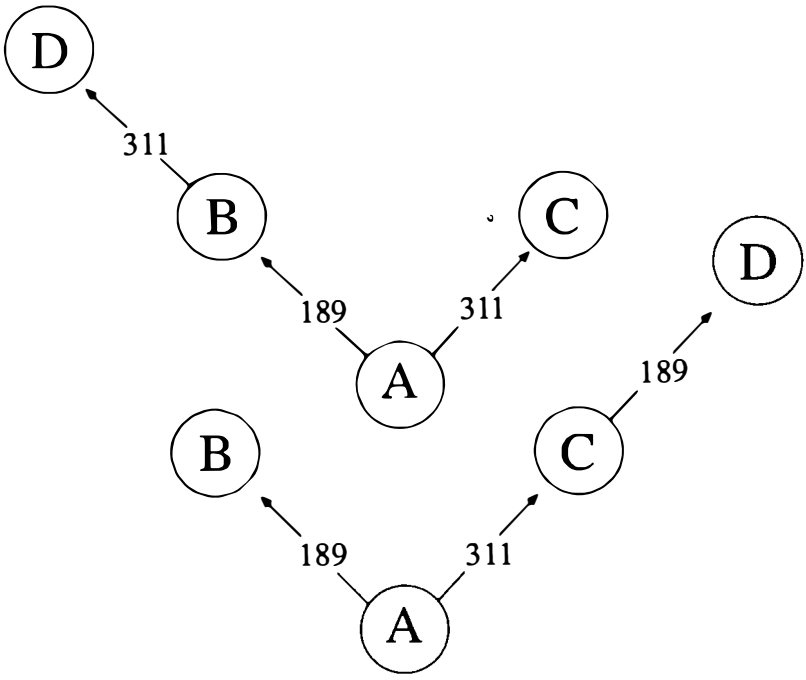
Avrupa'yla ilgili tüm verileri bir araya getirdikten sonra, nükleotid sıralarını, aralarındaki evrimsel ilişkiyi görebilecek şekilde sınıflandırmaya başladık. Polinezya'da bunu yapmayı başarmış, birbirinden farklı olduğu açıkça belli olan iki dilim bulmuş ve bunların farklı coğrafi kökenlerini keşfetmiştik. Avrupa'da bunun çok daha zor olacağını anlamamız uzun sürmedi. DNA moleküllerindeki nükleotid sırasına göre evrim ağacı çizen bilgisayar programına verileri girdik. Sonuç kâbus gibiydi. Bilgisayar, uzun bir süre düşündükten sonra, birbiriyle aynı derecede tutarlı görünen binlerce seçenek üretti. Gerçek ağacın ne olduğuna karar veremiyordu. Durum umutsuz görünüyordu. Kötü bir duruma düşmüştük. Avrupa'da görülen mitokondriyal DNA nükleotid sıralarını birbirine bağlayacak uygun bir evrim düzeni olmaksızın sonuçlarımızı yayımlamak zorunda kalacaktık. Bu sonuçları üç

yıl boyunca çok çalışarak ve çok para harcayarak elde etmiştik. Şimdiyse bunun karşılığında sönük ve bana göre oldukça anlamsız nüfus karşılaştırmaları içeren bir makale yazacaktık; Hollandalılar genetik olarak İspanyollara değil de, daha çok Almanlara benziyor gibi. Vay be!

Bu sefil yola sapmadan önce –araştırmamızın gerektirdiği maddi desteği devam ettirebilmek için kısa zamanda bir şeyler yayımlamak zorundaydık– kaba verilere yeniden baktık. Bunu bilgisayarla yapmak yerine, ufak kâğıtlara şekiller çizmeye başladık. Yine de sonuçlara bir anlam veremedik. Örneğin, elimizde birbiriyle ilişkisi olduğu belli olan dört nükleotid sırası varken, bunları belirli bir evrimsel düzene oturtamıyorduk. Şekil 4a'da bunun bir örneği yer almaktadır. A sırası referans sıramızdı. B 189. konumda ve C de 311. konumda bir mutasyon geçiriyordu. Buraya kadar her şey kolaydı. Başlangıçta sıra A iken, 189. konumda oluşan mutasyon sonucu B sırasına dönüştü. Aynı şekilde, 311. konumda meydana gelen mutasyon A sırasını C'ye dönüştürdü. Burada da hiçbir sorun yoktu. Hiçbir belirsizlik yoktu. Fakat, D gibi 189. *ve* 311. konumlarda mutasyona uğramış bir sıra ile ne yapabilirsiniz?



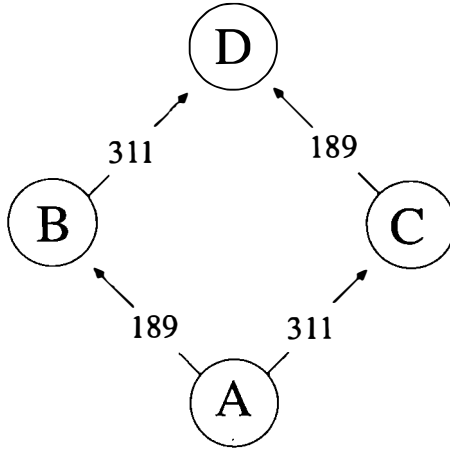
Şekil 4a



Şekil 4b

D, 311. konumdaki mutasyon sonucu B'den ya da 189. konumdaki mutasyon sonucu C'den gelmiş olabilir (bkz. Şekil 4b). Nasıl olmuş olursa olsun, aynı konumda gerçekleşen birden fazla mutasyon vardı. Bilgisayarın aklının karışmasına şaşmamak gerekiyordu. Bu belirsizliği çözemediği için *her iki* ağacı da çiziyordu. Programın başka bir noktasındaki diğer bir belirsizlik, ağaç sayısını dörde çıkaracaktı. Başka bir tanesi ise sekize... Ve bu böyle sürüp gidecekti. Bu kadar çok veri olunca, bilgisayarın yüzlerce ve hatta binlerce ağaç seçeneği üretmesi için tekrar tekrar mutasyon olması gerekmiyordu. Bu sorunun üstesinden nasıl gelecektik? Gerçekten bir çıkmaza girmiş gibiydik. Daha sonraki haftalarda bir çözüm

buldum düşüncesiyle kâğıt kaleme sarılacak, fakat yarı yolda bunun bir anlamı olmadığını anlayacaktım. Fakat nihayet, oturup kahve içip peçeteler üzerine bir şeyler karaladığım bir anda, çözüm aklıma geldi. Kusursuz bir ağaç elde etmeye çalışma. Belirsizlikleri oldukları yerde bırak. Aralarında karar vermeye çabalayacağına, bunu bir kare gibi çiz (Şekil 4c). D'nin nasıl oluştuğunu bilmediğini itiraf et ve üstünde durma. Kendimi bir kere bu çıkmazdan kurtardıktan sonra gerisi kolaydı. Artık dinlenebilirdim. Artık binlerce seçenek arasından en kusursuz olanını seçmeye çalışmıyordum. Yalnızca bir şekil vardı ve bu bir ağaç değil, bir ağ örgüsüydü. Bunun da doğal olarak belirsiz yanları vardı, fakat genel şekli ve yapısı bilgi doluydu.



Şekil 4c

Bu tür bir senaryonun kuramsal yönü üzerinde çalışan Hans-Jürgen Bandelt adındaki Alman matematikçinin varlığından bizim Oxford ekibinin haberi yoktu. Bandelt, bizim evrimsel şemamızdaki gibi paralel mutasyonlar içeren DNA nükleotid sıralarını birleştirmenin en iyi yöntemini bulmaya

çalışıyordu. Doğru ve gerçek verilere ihtiyacı olduğu için, o bizi aradı ve işte o zaman aynı çizgi üzerinde düşündüğümüzü ve sorunu ağaç yerine ağ örgüsü şeklinde çizgilerle çözümlemeye çalıştığımızı anladık. Aramızdaki büyük fark şuydu: Hans-Jürgen, bu ağ örgülerini uygun bir şekilde çizmeye ve bunların geleneksel ağaçlara bir alternatif oluşturduğunu kanıtlamaya çalışırken, matematiğin gücüne başvuruyordu.

Bu önemli engeli de aştıktan sonra, Avrupa DNA verilerinin yavaş yavaş aldığı görünüme odaklanabilirdik artık. Polinezya'da, farklı oldukları açıkça belli olan iki grup DNA olmasına karşılık, Avrupa'daki mitokondriyal DNA nükleotid sıraları, sanki birbirinden kopmuş gibi görünen birtakım gruplar oluşturuyordu. Bunlar çok belirgin değil ve Polinezya örnekleri gibi çok da farklı değildi. Öyle ki, DNA dilimlerindeki mutasyon sayıları giderek azalıyordu. Sınırları belirleyebilmek için bunları çok dikkatli incelemek gerekiyordu. Martin Richards'la birlikte bunları birbirine en mantıklı şekilde nasıl ekleyebiliriz diye saatlerce düşündük. Kaç dilim vardı; beş mi, altı mı, yoksa yedi mi? Buna karar vermek zordu. Önce altıda karar kıldık. Fakat daha sonra, altı dilimden en büyük olanını iki küçük parçaya bölmeyi sağlayan bir ipucunu gözden kaçırdığımızı anladık. Bu bize yedi dilim veriyordu, ki şimdi bütün Avrupa'nın çatısının bu yedi mitokondriyal DNA diliminden oluştuğunu biliyoruz.

O zamanlar bizi asıl ilgilendiren şey, kaç DNA dilimi olduğu değil, gerçekten DNA'nın böyle dilimlere ayrılıp ayrılmadığını anlamaktı. Verilerimiz, 1995 yılı yazından önce yayımlanmış bilimsel makalelerde belirtilen ve araştırmacıların Avrupa'da mitokondriyal DNA ile ilgili çalışmalara karamsar bakmalarına neden olan homojen ve plansız bir görünüm sergilemiyordu. Bu dilimleri tespit etmek zordu ve gerçekten ağ örgüsü sistemi olmaksızın imkânsızdı. Fakat bunların var olduğu kesindi. Artık, tanımlanmış olan bu yedi dilime sahip

olduğumuzu bildiğimize göre, bundan sonra yapılacak şey bunların nerelerde bulunduğu ve ne kadar eski olduğuydu. Elimizde mitokondriyal kontrol bölgesinin mutasyon hızını belirten bir değer olduğundan, her yedi dilimden birindeki mutasyon sayısına dayanarak evrim sürecini hesaplayabilecektik. Polinezya'da bulduğumuz iki farklı DNA diliminin her ikisi de çok az mutasyon içerdiği için bunda başarılı olmuştuk. Polinezyalılar bölgeye en fazla 3000 ila 4000 yıl önce yerleşmiş olduğundan, bu DNA dilimlerinde mutasyon sayısının az olması normaldi. İki farklı adadan gelen Polinezya DNA dilimlerinin genetik tarihini mutasyon hızına göre hesapladığımızda, bunun arkeolojik kalıntılara bakılarak tahmin edilen tarihle uyuştuğunu görmüştük. En çok mutasyon, insanların ilk yerleştiği Batı Polinezya Adaları Samoa ve Tonga'dan gelen DNA örneklerinde görülüyordu. Bunların hesaplanan genetik yaşı 3000'di ve bu sayı arkeolojik yaşa çok yakındı. Daha doğuda olan Cook Adaları'nda mutasyon sayısı daha azdı ve bu adalara insanlar daha sonraki zamanlarda yerleşmişlerdi. En son yerleşilen Polinezya adası olan Aotearoa'da (Yeni Zelanda) ise DNA dilimlerinin içerdiği mutasyon sayısı çok azdı.

Aynı yöntemi Avrupa'da elde ettiğimiz DNA dilimlerine uyguladığımızda bir sürprizle karşılaştık. Ders kitaplarında ısrarla vurgulandığı üzere, son on bin yıllık süreç içerisinde insanlar tarımsal amaçlarla Yakındoğu'dan Avrupa'ya göç etmiş olduğundan, Polinezya kadar olmasa da, Avrupa için de nispeten genç bir yaş bekliyorduk. Fakat, yedi dilimden altısının genetik yaşı 10 binden çok daha yüksekti. Avrupa'nın genetik tarihi konusunda hepimize öğretilen, tarımla uğraşan Yakındoğu insanının, nüfusun çok artması sonucunda, yavaş da olsa, önüne geçilemeyen göçlerle Avrupa'ya gelerek burada yaşayan avcı-toplayıcı toplumları ortadan kaldırdığıydı. Bu sav doğruysa, mitokondriyal DNA dilimlerinin, hepsinin değilse bile, en azından büyük bir kısmının genetik tarihinin

10 bin yıl veya daha az olması gerekirdi. Fakat, yedi dilimden yalnızca bir tanesi buna uyuyordu. Diğer altısı çok daha yaşlıydı. Elimizdeki DNA nükleotid sıralarını tekrar kontrol ettik. Olduğundan daha mı fazla mutasyon saymıştık? Hayır. Hesaplarımızı da tekrar kontrol ettik. Onlar da doğruydu. Karşımıza çıkan şey gerçekten bir bilmeceydi; ancak yerleşik bilgileri asla sorgulamamıştık, ta ki Bask halkını inceleyinceye kadar.

Daha önceki bir bölümde bahsedildiği üzere, Baskların, Avrupa'nın yerleşik avcı-toplayıcı nüfusunun soyundan gelen yegâne insanlar olduğu varsayılır. Tamamen farklı bir dil konuşan ve Avrupa'da tarımsal yaşamın benimsendiği en son bölgede yaşayan Basklar, çok özel bir toplumu temsil ederler ve bununla gurur duyarlar. Baskların dışında kalan diğer Avrupalıların soyu Yakındoğu'nun eski çiftçilerine dayanıyorsa, avcı-toplayıcı devrin günümüze uzanan tek soyu olan Baskların mitokondriyal DNA nükleotid sırasının çok farklı olması gerekir. Onlardan, başka hiçbir yerde rastlamadığımız mitokondriyal DNA dilimleri elde etmemiz gerekir. Oysa, Basklı dostlarımızın mitokondriyal DNA'ları hiç de farklı değildi. Tıpkı diğer Avrupalılarınki gibiydi; tek bir farkla: Altı DNA diliminin hepsi oradaydı, yalnızca çok daha genç olan yedinci dilimin izine rastlanmamıştı. Daha çok Bask örneği topladık. Sonuç değişmedi. Basklara has bir nükleotid sırası yoktu; diğer Avrupalılar ne kadar Avrupalı ise, Basklar da o kadar Avrupalı idi. Böylece, avcı toplumun, dışarıdan gelen neolitik çiftçiler tarafından bir yana itilip yok edildiği senaryosunun doğru olmadığı ortaya çıkıyordu. Basklar, paleolitik avcı-toplayıcı nüfusun soyundan geliyorlarsa, o halde birçoğumuz da bu soydan geliyorduk.

Neolitik döneme rastlayan en genç yedinci DNA dilimi neden Basklarda yoktu? Bu dilimin yaygın olduğu bölgeleri Avrupa haritası üzerinde işaretlediğimizde ortaya olağanüs-

tü bir tablo çıktı. İlk altı DNA diliminin hepsi, bölgelere göre yaygınlıkları farklı olmakla beraber, Avrupa'nın her tarafında mevcuttu. En genç olan yedinci dilimin ise özel bir dağılımı olduğu görülüyordu. Bu dilim, içerdiği mutasyonlar biraz farklı olan iki dala ayrılıyordu. Bunlardan biri Balkanlar'dan başlayarak kuzeye yöneliyor, Macaristan'dan geçiyor ve Orta Avrupa'daki nehir vadilerini izleyerek Baltık Denizi'nde sona eriyordu. İkinci dal ise Akdeniz'e özgüydü; Akdeniz boyunca İspanya'ya ulaşıyor, Portekiz sahillerini ve Atlantik Okyanusu kıyılarını takip ederek İngiltere'nin batısına varıyordu. Bu iki genetik yol, arkeolojik verilere göre, çiftçilikle uğraşan ilk insanların takip ettiği yollarla tamamen aynıydı. Avrupa'daki ilk tarım bölgeleri, buralarda yaşayan insanların yaptıkları çanak çömleklerle kendini belli eder; tıpkı Lapita seramiklerinin Polinezyalıların Pasifik'te ilk yerleştikleri yerleri belirtmesi gibi. İnsanların 7500 yıl önce Balkanlar'dan çıkıp Orta Avrupa'ya gittiklerinin kanıtı da, bu yerlerde bulunan ve özel bir tarzda süslenmiş olan şeritli çanak çömleklerdir. Bu tarz süsleme sanatında, eşya, çamur üzerine oyulan soyut geometrik şekillerle süslenir. Şeritli çömlek sanatına, Orta Avrupa'da, en genç DNA diliminin bugün bile yaygın olduğu yerlerde rastlanır. Orta ve Batı Akdeniz'de ilk tarım alanlarını işaret eden diğer bir çömlek tarzı daha vardır. Baskılı seramik denilen bu tarz eserlerde, çamur fırınlanmadan önce, eşya üzerine deniz kabukları gibi birtakım nesneler bastırılarak çömleğe şekil verilir. Bu tür sanat eserlerinin bulunduğu yerlerde ise yedinci DNA diliminin ikinci dalı yaygındır. Bu izlenimler tesadüfi olamazdı. Genç mitokondriyal dilimin iki dalı da Avrupa'ya göç eden ve tarımla uğraşan ilk insanların izinden gidiyordu.

Dünyaya, Avrupa'nın tarih öncesi zamanlarına ait güncel bilgilerimizin yanlış olduğunu duyurmadan önce bir kanıta daha ihtiyacımız vardı. Genç DNA dilimi gerçekten, çift-

çilikle uğraşan ilk insanların kanıtıysa, o zaman bu dilimin Avrupa'ya kıyasla Yakındoğu'da daha yaygın olarak bulunması gerekirdi. Araştırmamızın bu safhasında elimizde, dünyanın bu bölgesine ait olarak yalnızca Suudi Arabistan'daki Bedevilerden gelen DNA örnekleri vardı. Avrupalılardan yalnız yüzde 15-20'sinde (incelenen topluma göre) genç DNA dilimi mevcutken, Bedevilerde bu oran yüzde 50 idi.

Avrupalıların büyük bir kısmının soyunun, neolitik dönemden çok daha gerilere, Neandertallerin yerine geçen ilk Cro-Magnonları da içeren paleolitik dönemin avcı-toplayıcı insanlarına dayandığını gösteren kanıt artık elimizdeydi. Tabii, neolitik dönemde Ortadoğu'dan gelen yeni insanlar da olmuştu; genç DNA diliminin çizdiği coğrafi haritanın, tarımla uğraşan ilk insanların hareketlerini gösteren arkeolojik haritayla tamamen aynı olması da bunun kanıtıydı. Fakat bu büyük ölçekli bir yer değişimini bulgulamıyordu. Çağdaş Avrupalıların en fazla yüzde 20'sinde bu genç DNA dilimi mevcuttu. Artık araştırma sonuçlarımızı açıklamaya hazırdık.

11

HOŞ DEĞİL

Profesör Luigi Luca Cavalli-Sforza, saygın olduğu kadar zarif de bir insandır. Yetmişlerinin sonunda olmasına karşın dimdik durur ve gümüş rengindeki saçları her zaman düzgün bir biçimde taralıdır. Gündüzleri akademik çevrenin işlek konferans salonlarında kendini nasıl evinde gibi hissediyorsa, geceleri ünlü müşterilerini ağırlayan lüks lokantalarda da bir o kadar rahattır. Genetik bilimine olan katkısı ve bu alandaki etkinliği sonsuzdur. İtalya'da ya da daha sonra Stanford Üniversitesi'nde (Kaliforniya) onun yanında yetişmiş olan biliminsanları, bugün insan toplumlarının genetiği alanında önemli akademik görevler yüklenmişlerdir. Avrupa'nın tarih öncesi devirlerini açıklayan ve geçtiğimiz yirmi beş yıl boyunca dünyaya hâkim olan kuramı ilk oluşturan kişi Luca'dır. Bu kurama göre, arkeologların da desteklediği gibi, Yakındoğu'dan gelen çiftçi toplum baskın çıkmış ve Cro-Magnonlar Neandertalleri nasıl ortadan kaldırdıysa, onlar da Cro-Magnonların torunlarına baskın gelmişlerdir. Bahsedilen çok büyük çapta bir egemenliktir ve bu sav gerçekten doğruysa,

Avrupalıların çoğunun avcı-toplayıcı değil, tarımla uğraşan insanların soyundan geliyor olması gerekir.

Luca, Avrupa'nın her tarafından binlerce kan örneği ve diğer genetik veri topladıktan sonra, bunları bir araya getirerek gen frekanslarının değişim ölçüsünü hazırladı. Değişim ölçülerinden, bunların ana bileşenlerini gösteren ve bir harita üzerinde çizgilerle belirtilen basit vektörler elde etti. İlk göze çarpan şey, ilk ana bileşenin, Türkiye'de Anadolu'dan başlayıp, diyagonal olarak Avrupa'yı keserek İngiltere'ye ve kuzeybatıda İskandinavya'ya ulaşmasıydı. Bu tespit, Luca ve çalışma arkadaşları için insanların büyük kitleler halinde Yakındoğu'dan Avrupa'ya göç ettiklerini tasdik eden bir imza anlamını taşıyordu. Bu genetik eğimde, güneydoğu-kuzeybatı ekseni ile tarımla uğraşan ilk insanların arkeolojik verilere göre takip ettikleri yollar arasındaki uyum son derece inandırıcıydı. Çiftçiler Avrupa'yı istila etmişlerdi.

Cavalli-Sforza'nın ulaştığı sonucun etkisi, arkeoloji ve benzeri bilim dallarının da katkısıyla, insan genetiğinin dar sınırlarının çok ötesine yayıldı. Bu sonuçlarla aynı fikirde olmayan ve kayıtlarda göçlerin küçük bir grup insanı içerdiğini belirten işaretler gören bazı arkeologlar bulunmasına rağmen, bu kişiler seslerini duyurmakta zorlandılar. Her akademik dalda olduğu gibi arkeolojide de popüler görüşler vardır; o zamanlar, Avrupa'ya dışardan gelen çiftçilerin buraya büyük kitleler halinde göç ettikleri düşüncesi revaçtaydı. Oysa Cavalli-Sforza ve meslektaşı Amerikalı arkeolog Albert Ammerman'ın 1970 yılında düşüncelerini ilk defa açıkladıkları zaman hal böyle değildi. O yıllarda insanlar bunun yerel bir gelişme olduğunu düşünüyorlardı; büyük çapta göçler olmamış, tarım yöntemleri Avrupalı mezolitik avcı-toplayıcı nüfus tarafından yavaş yavaş benimsenmiş ve uygulanmıştı. Ammerman ve Cavalli-Sforza'nın öne sürdüğü ilk tez, Yakındoğu'dan Avrupa'ya doğru az da olsa bir göç

hareketi olduğunu ima ediyordu. Olay, düşmanca bir entelektüel atmosfer içinde, meydan okuyan bir yaklaşımla tanımlanmıştı. Göç hareketine "demik difüzyon" (demik yayılma) adı verilmişti. Demik, "insanlara ait" anlamına gelir ve difüzyon da tarımla uğraşan insanların yerleşim alanları olan Yakındoğu'dan zamanla yayılmasını ima eden yumuşak bir ifadedir. Bununla birlikte, "demik difüzyon" yalnızca tanımlayıcı bir ifade olmayıp, bunun güçlü bir matematiksel temeli de vardı. Arthur Mourant'ın üstün ve güvenilir rehberi ve her şeyin –hayvanlar, insanlar, genler, fikirler– genişleyen bir merkezden dışa doğru yayılımını tanımlayan denklemler üreten, ünlü istatistiksel genetik uzmanı R. A. Fisher tarafından geliştirilmiş matematiksel bir modele dayanıyordu. Bu matematiksel modele "ilerleme dalgası" diye çarpıcı bir ad verilmişti.

Matematiksel modelin adı olan "ilerleme dalgası", son yirmi beş yılda, tarımla uğraşan insanların gittikleri yerlerde çiftçiliği yayması anlamına gelen "demik difüzyon"un yerine geçmiştir. Ben bunun nedenini tam olarak anlamıyorum. Belki pek çok kişi olayı kabul ettiği için, bunu artık yumuşak ve inandırıcı bir şekilde sunmaya gerek kalmamıştı, belki de daha güçlü bir ifade ile arkeologların ilgisi çekilmek istenmişti. Her ne ise, çarpıcı bir ifade yerini daha yumuşak bir ifadeye bırakmıştı. Artık toplumun aklından geçen, tarımın yavaş yavaş insanlığı etkisi altına aldığı değildi; tarım, önüne geçilemeyen göçler sonucu gelen insanların ortalığı kasıp kavurması ve sonuçta kuvvete başvurarak toprakları ele geçirmeleriyle gerçekleşti. Tarımla uğraşan insanların yerli halkı egemenlikleri altına aldığına arkeologlar da inanıyordu.

Cambridgeli değerli arkeolog Colin Renfrew'a göre, bu müthiş insan dalgası tarımı Avrupa'ya tanıtmakla kalmamış, Avrupa dillerinden çoğunun kökeni olan dil ailesinin de burada yerleşip yayılmasını sağlamıştır. Bazı profesyonel dilbi-

limcilere göre o kadar da açık olmamasına karşın, Avrupa'da konuşulan dillerin hepsinin aynı kökten geldiğine şüphe yoktur. Bunlar Hint-Avrupa dil ailesindendir. Bu dilleri öğrenmeye çalıştığımızda, cümle yapıları ve sözcükler göz önünde bulundurulduğunda aralarında bir ilişki yok gibi görünür. Ama bir dilbilimci, İngilizce, Portekizce, Yunanca ve Galcenin birbiriyle ilişkisini kolayca fark edebilir. Buna istisna oluşturanlar; Baskların Euskara dili, Estonca, Fince, Laponca ve Macarcadır. Euskara'nın konuşulan Avrupa dilleri arasında özel bir yeri olmasına ve diğer dillerle arasında bir bağ bulunmamasına (bazı dilbilimciler bu dille Kafkasya'nın dağlık bölgelerinde konuşulan diller arasında bir ilişki görmektedir) karşılık, diğer dört dil, kökeni çok daha doğuda olan Ural dil ailesindendir.

Hint-Avrupa dillerindeki Hint sözcüğü, Avrupa dilleri ile Sanskrit arasında yalnızca dilbilimcilerin kesin olarak tanımlayabildiği bir ilişkiyi belirtir. Bu ilişki, 1786 yılında Hindistan'da İngiliz yönetiminin yargıcı olarak çalışmış olan William Jones tarafından keşfedilmiştir. Çok meraklı bir biliminsanı olan Jones, bugün karşılaştırmalı dilbiliminin temeli olan dil aileleri kavramını icat eden kişidir. Bu kavrama göre, aynı dil ailesinden olan dillerin tek bir kökenden, artık yok olmuş bir dilden geldiği kabul edilir. Acaba ilk Hint-Avrupa dili nerede konuşulmuştu ve oradan diğer bölgelere nasıl yayılmıştı? Renfrew'a göre Hint-Avrupa dilinin kaynağı Türkiye'de Anadolu'dadır ve buradan göç eden ilk çiftçi topluluk tarafından Avrupa'ya yayılmıştır. Demik difüzyonun gizliden gizliye "ilerleme dalgası"na dönüşmesi sayesinde, Avrupa'daki avcı-toplayıcıların kitleler halinde çiftçiliğe geçmesi, Anadolu'daki dillerin Avrupa'da yayılması için gereken yegâne etmen olmuştur.

Artık, arkeologlardan ve dilbilimcilerden oluşan ve Avrupa'daki mezolitik avcı-toplayıcı nüfusun neolitik çiftçi

nüfus tarafından istila edildiğini öne süren güçlü bir genetik birlik oluşmuştu. Şaşırtıcı sonuçlarımızı elde ettiğimiz günlerde, çağdaş Avrupalıların son buzul devrinin zor şartlarına tahammül etmiş olan insanların değil, sadece on bin yıl önce, ellerinde bir torba tohum ve birkaç hayvanla gelip buraları istila eden insanların soyundan geldiği kabul edilmekteydi. Fakat elimizdeki DNA dilimlerinin yaşı buna uymuyordu. Çağdaş Avrupalılardan alınan mitokondriyal DNA örnekleri, bu insanların soyunun on bin yıldan çok daha gerilere gittiğini gösteriyordu. Bu işaretleri, avcı-toplayıcı insanların genetik yankısı olarak ele almıştık. Bu, yenik düşmüş ve bir kenara itilmiş insanların derinden gelen fısıltısı değil, "Biz hâlâ buradayız," diyerek kuvvetle yankılanan bir sesti.

1995 yılının Kasım ayında Barselona'da toplanan İkinci Avrupa Nüfus Tarihi Konferansı'nda (*Second Euroconference on Population History)* araştırmamızı sunmaya karar verdim. "İlerleme dalga"sı kuramının baş savunucularının orada olacağını bildiğim için, hiç olmazsa söylediklerim dikkat çekecek diye düşünüyordum. Konuşma sürem yirmi dakikaydı. Konferans salonu muazzam büyüklükteydi ve dört yüz delege bulunmasına rağmen bir sürü boş koltuk göze çarpıyordu. Önce, uzun yıllar boyunca Luca Cavalli-Sforza ile çalışmış ve onunla birlikte genetik konusunda çok etkili iki kitap yazmış olan Kraliyet Cemiyeti Üyesi oturum başkanı Sir Walter Bodmer beni tanıttı. Walter'ın genelde gönül okşayıcı ifadeler kullanmadığı bilinir; fakat beni takdim ederken "Ve bir sonraki konuşmacı Bryan Sykes mitokondriya hakkında konuşacak. Ben mitokondriyaya inanmıyorum," demesi nezaket ötesi bir sunumdu. Avrupa'nın tarih öncesi durumunu tekrar gözden geçirmek isteyişimizin nedenlerini anlatmaya başladım.

Walter ve Luca kürsünün aşağısında, ön sırada yan yana oturuyorlardı. Bu kadar kalabalık bir dinleyici kitlesine hitap ederken bile etrafta olup biteni fark edebilmek şaşırtıcı elbette.

Bir noktadan ötekine geçtiğimde Walter'ın huzursuzlanmaya başladığını görebiliyordum. Kendi kendine fısıldayarak bir şeyler söylemeye başladı, sonra Luca'ya döndü, önce duyulmayacak şekilde, sonra giderek artan bir ses tonuyla, "Saçma, safsata," dediğini duydum. Ben bir slayttan ötekine geçtikçe, o sürekli yerinde kıpırdıyor, hop oturup hop kalkıyordu. Son slaytı gösterdiğim sırada, neredeyse kulaklarından çıkan buharı görebilir hale gelmiştim.

Konuşmam biter bitmez, Walter ve Luca hemen ayağa fırlayıp beni soru yağmuruna tuttular. Walter'ı yıllardır tanırım ve davranışlarının anlamını iyi bilirim. Genç araştırmacıları saldırgan sorularıyla nasıl ezdiğini görmüştüm ve kendim de bu duruma düşmeyeyim diye elimden geleni yapmaya kararlıydım. Walter'ın bu davranışını durduracak tek bir yol vardı: ona aynı şekilde yanıt vermek. Havai fişek gösterisinin ortasına düşmeyi bekliyordum, fakat bu top ateşi karşısında birden her şeyi bir tiyatro temsili olarak görmeye başlamıştım; sanki Yüksek Mahkeme'de bir sanık sorguya çekilmişti veya Avam Kamarası'ndaki şiddetli kavgalar sahnede temsil ediliyordu. Kendi kendimle eğlenmeye başladım.

Walter, bir ara, kendisinin ve Luca'nın tarımla uğraşan insanların Avrupa'yı istila edip avcı-toplayıcı nüfusun yerini aldıklarını hiçbir zaman söylemediklerini dile getirdi. Bu tür bir ithama karşı koyabilmek için ikisinin birlikte yazdıkları *Genetics, Evolution and Man (Genetik, Evrim ve İnsanoğlu)* başlıklı kitabı yanımda getirmiştim. Sarı bir etiketle önceden işaretlediğim sayfayı açtım ve yüksek sesle okumaya başladım: "Avrupa halkının çoğu, Yakındoğu'dan giderek artan kitleler halinde gelen çiftçilerin soyundan geliyorsa, bunlar batıya doğru ilerledikçe genleri de giderek yerel genlerle sulanmış olmalıdır. Fakat avcı-toplayıcı halkın nüfusça az olacağı düşünüldüğünde bunun orta derecede bir sulanma (yani Yakındoğu genlerinin sulanması) olması beklenir." İşte, her şey kendi

kelimeleriyle gayet açık seçik ortadaydı. Durum her yönüyle muazzam bir işgale işaret ediyordu. Walter son bir defa soluyup yerine oturdu. Başkan oturumu kapadı. İlk hücumu atlatmıştım; fakat böylelikle bir beş yıl daha şiddetle sürecek olan tartışmanın fitili ateşlenmişti.

Barselona'daki gibi uluslararası konferanslar bilimdeki yeni buluşları açıklamak ve ilk tepkileri almak açısından çok yararlıdır. Fakat, herhangi bir konferansta sunulan bir çalışmanın bilimsel dergilerde yayımlanmadan önce geçerliliği yoktur. Çalışmanın yayımlanması ise, verilerin, kullanılan yöntemlerin ve elde edilen sonuçların uzman biliminsanları tarafından dikkatle incelenmesi sonucunda gerçekleşir. Bir konferansta sunulan bilgilerin doğru olması gerekir; ancak araştırmanın içerdiği varsayım, sonuç ve değerlendirmelerin dikkatle kontrolü yayımlanmadan önce uzmanlar tarafından gerçekleştirilir. Barselona'da, Avrupa'nın tarih öncesi durumu üzerine sunduğumuz bildiriye gösterilen şiddetli tepkiden sonra, genetik alanında en önemli uluslararası dergi olan *American Journal of Human Genetics*'e gönderdiğimiz makalenin uzmanlar tarafından çok sıkı incelenmesi ve bizden daha fazla bilgi istenmesi hiçbirimizi şaşırtmadı. Evrimsel ağ örgüsü metodu konusunda 1995 yılında yayımladığımız tamamen matematiksel ve anlaşılması zor olan makaleyi, tekrar ekinde açıklamamız istendi. Bence modası geçmiş olan, eski toplumlararası karşılaştırmaları bir tablo halinde vermemiz söylendi. Fakat sonunda makaleyi yayımladılar. Makale, "Avrupa Mitokondriyal Gen Havuzunda Paleolitik ve Neolitik Nesiller" başlığı altında 1996 yılının Temmuz sayısında yayımlandı. Artık basılmıştı. Tepkileri beklemeye başladık.

Bir süre hiç ses çıkmadı. Derken, çalışmamızın önemsiz, hatta daha da kötüsü tamamen yanlış bulunduğunu dostlarımızdan duymaya başladık. Dolaşan fısıltıların hedefinin biz değil de, Polinezya muammasını başarıyla çözen mitokond-

riyal DNA olduğunu duymak bizi çok şaşırttı. DNA, durup dururken, güvenilmez ve çok kararsız bir molekül olarak tarif ediliyor ve kullandığımız dilimin bir sürü paralel mutasyonla dolu olduğu öne sürülüyordu. Mutasyon hızına ait tahminlerimizin çok yanlış olduğu savunuluyordu. Bu nedenle de, dilimlerin bizim düşündüğümüzden çok daha genç olduğu ve "ilerleme dalgası" modelinin öngördüğü, temelde çiftçi olan toplumun gen havuzuna tamamen uyum sağladığı iddia ediliyordu. Son olarak da, mitokondriyal DNA'nın yalnızca tek bir işaret ve olayların tek tanığı olduğu, bu nedenle DNA'nın tarih öncesini kanıtlamak için kullanılamayacağı öne sürülüyordu.

Tartışma konusu olabilecek bir makale, bilimsel bir dergide yayımladığında, bu derginin diğer kişilerden aynı konuda gelen tenkitleri de alıp yayımlaması olağandır. Bunlar "Editör'e Mektup" şeklinde basılır. Makalenin yazarlarına yanıt hakkı verilir ve tenkitle yanıt derginin aynı sayısında yan yana basılır. Bu nedenle, Cavalli-Sforza'nın araştırmamızı tenkit eden bir yazı yazıp, bunu *American Journal of Human Genetics*'e göndermesine şaşırmadık. Derginin editörü bize Luca'nın yazısının bir kopyasını yolladı ve yanıtlamamızı istedi.

Cavalli-Sforza genel olarak mitokondriyayı ve özel olarak da kontrol bölgesinin nükleotid sırasıyla ilgili verilerimizi çürütmek için saldırıya geçmişti. Fakat, duymak istediğimiz bir noktaya da değiniyordu. Luca'nın "demik difüzyon/ilerleme dalgası" modeli, temelde neolitik çiftçi topluluğun Avrupa'nın gen havuzu üzerindeki yoğun etkisine dayanmakla beraber, bu insanların genel genetik katkısıyla ilgili hiçbir rakam sunmuyordu. Biz, çağdaş Avrupalıların yaklaşık yüzde 20'sinin mitokondriyal soylarının, tarımla uğraşan ilk insanlara dayandığını hesaplamıştık, fakat Luca'nın çalışmasında bununla karşılaştırabileceğimiz benzer bir hesap yer almıyordu. Birçok kişi, göçlerle gelen çiftçilerin Avrupa'nın avcı yerlilerini istila

ettiğini varsaymaktaydı. Arkeologlar bir nesil boyunca "ilerleme dalgası" kuramını bu şekilde yorumlamışlardı. Fakat, bu göçlerin ne boyutta yaşandığı hiçbir zaman rakamlarla belirtilmemişti. Belki de buna gerek görülmemişti. İleri sürülen model kendi ivmesini kazanmıştı; herkes onun anlamını biliyordu ya da bildiğini zannediyordu. Fakat şimdi Luca, ilk kez, çağdaş Avrupa genlerinin buraya Yakındoğu'dan göç eden çiftçilerin soyundan ne oranda geldiğini belirtiyordu. Yazılan mektuba göre bu oran yaklaşık olarak, Avrupa'yı güneydoğudan kuzeybatıya doğru kesen diyagonal yolu izleyen ilk ana DNA genlerinin değişim oranına eşitti. Ve bu da yüzde 26'ydı. Hiçbir matematiksel kanıtı olmayan bu veriye itiraz edecek değildik. Sunduğu rakam bizim mitokondriyal DNA analizleri sonucu hesapladığımız yüzde 20 değerine çok yakın olduğu için tartışılacak fazla bir şey yoktu.

Luca'nın bu yeni ve önemli açıklamasına rağmen, onun yazısına ve mitokondriyal DNA ile ilgili eleştirisine yanıt vermemiz gerekiyordu. Eleştiride bulunmak onun hakkıydı. Uzun zamandır süregelen bir düşünce ya da inanca karşı çıkıldığında bunun kesin bir açıklamasını istemek son derece mantıklıdır. Bizimki gibi olağanüstü iddialar için olağanüstü kanıtlar istemek doğaldır. Hepimiz büyük stres altındaydık. Önemli kişilere cephe almış dünkü veletlerdik. Fakat ne olursa olsun, haklı olduğumuzdan emindim. Eleştirileri birer birer yanıtlamaktan başka yapacak bir şey yoktu.

Öncelikle ilk itiraza; "Mitokondriyal DNA'nın kontrol bölgesi bilmece gibi paralel mutasyonlarla dolu olduğu için güvenilmezdir" savına karşı çıkabilirdik. Mitokondriyal DNA çeperinde moleküler belirteç olarak kullanılabilecek başka bir dolu nükleotid değişiklikleri mevcuttur. Kontrol bölgesindeki nükleotid sırasından başka belirteçleri kullanarak yeni bir evrim ağacı çizersek, şu iki olasılıktan biri gerçekleşecekti: Dilimler bizim kendi gruplarımızla aynı veya farklı olacaktı.

Aynı çıkarsa, kontrol dilimi güvenli demekti; farklı çıkarsa ise tam tersi anlamına gelecek ve bizim de savımızı unutmamız gerekecekti.

Bu yönde yaptığımız incelemelerde, diğer belirteçler için uzun yıllar çalışarak zor bir teknik sistem geliştiren Romalı İtalyan genetik uzmanı Antonio Torroni ile işbirliği yaptık. O bize, kontrol bölgesinin nükleotid sırasını belirlememiz için kendi örneklerini yolladı; biz de karşılığında Roma'ya, nükleotid sırasını bildiğimiz örneklerimizi onun laboratuvarında kontrol edilmek üzere yolladık. Elde edilen sonuçlar çok umutlandırıcıydı. Antonio'nun belirteçleriyle bizimkiler birbirinin tamamen aynı çıkmıştı. Aralarındaki bir ya da iki önemsiz fark kolayca çözümlendi; bunların dışında uyum fevkaladeydi. O kadar iyiydi ki, biz kendi sayısal sınıflandırmamızı bırakıp, onun yerine Antonio'nun alfabetik harflere dayanan sayısal sınıflandırmasını kullanmaya başladık. Artık, DNA'nın kontrol bölgesine bu konuda inanabileceğimizi, bizi yanlış bir yöne sevk etmeyeceğini ve bir kere onu tanıdıktan sonra sadık ve güvenilir bir dostumuz olduğunu kanıtlamıştık.

Mutasyon hızıyla ilgili eleştiriye yanıt vermek ise daha zordu. Mutasyon hızında büyük bir hata yaptıysak, o zaman DNA dilimlerinin yaşlarını çok yanlış tahmin etmiş olabilirdik. Bazılarının iddia ettiği gibi, tahminlerimizde onluk bir hata varsa, o zaman DNA dilimlerinin yaşı paleolitiği değil, neolitiği gösterirdi ve biz de kuramımıza veda etmek zorunda kalabilirdik.

Aslında mutasyon hızını tahmin etmenin iki yolu vardır. Ya bunu nesilden nesle izleyerek doğrudan ölçmeye çalışırsınız ya da iki farklı grubun –kabile, toplum ya da tür olabilir– birbirlerinden ayrı yaşadığı zaman süreci biliniyorsa, bu sürede kaç adet mutasyon gerçekleştiğine bakarsınız. Mutasyon hızının (moleküler saatin hızı) ilk tahmini hesabı, insanlarla en yakın akrabaları şempanzeler arasındaki farkları ve

bunların en son ortak atasının yaşadığı zamanı (dört ila altı milyon yıl arasında olduğu tahmin edilmektedir) göz önüne alarak yapılmıştır. Tabii insan ve şempanze atalarının birbirlerinden ayrıldığı zaman, bilhassa elimizde şempanze fosilleri olmadığı için, kesin olarak bilinmemektedir. Kullanılan diğer yöntemde ise, 12 bin yıl önce ilk kez Amerika kıtasına gelip yerleşen Amerikalılarda görülen mutasyon hız değişimi birikimi yaklaşık olarak hesaplanır. Her iki yöntemin de aynı şekilde, anneler soyağacı boyunca yaklaşık 20 bin yılda bir mutasyon olduğunu göstermesi dikkate değerdir. Çar ile ortak ninemizin yaşadığı tarihi hesaplarken yaptığım gibi, iki çağdaş insanı ele alıp, geriye doğru bunların ortak ninesine giderken *iki* farklı yol takip edersiniz. Bunun aksi yönde, yani ortak nineden başlayıp bugüne doğru ilerlerken de yine iki yol olacaktır ve her iki yol boyunca da mutasyon şansı bulunmaktadır. Benim mitokondriyal DNA'mın kontrol bölgesini Çar'ınkinden ayıran yalnızca bir mutasyon mevcuttu. Bu mutasyon, anneden anneye ilerleyen iki ayrı yol boyunca herhangi bir zamanda gerçekleşmiş olabilir. Her bir yol boyunca tek bir mutasyon olmuşsa ve mutasyon hızının 20 bin yılda bir olduğu varsayılırsa, o zaman her bir yolun ömrünün 20 bin yıl olduğu anlaşılır. Çar ve ben çağdaş sayılabileceğimiz için, ortak ninemize doğru geriye giden yolların uzunluğu 10 bin yıla iner. Polinezya'da bu mutasyon hızını kullanarak buralara insanların ne zaman gelip yerleştiklerini hesapladığımızda, birbiriyle fevkalade uyumlu genetik ve arkeolojik tarihler bulmuştuk. Avrupa için yapılan hesaplarda kullanılan mutasyon hızında onluk bir hata bulunuyorsa, aynı hatanın diğer yerler için yapılan tahmini hesaplarda da bulunması gerekir. Bu da şempanzelerle insanların yollarının sadece 400 bin-600 bin yıl önce ayrıldığını gösterecektir. Ve insanlar Amerika'ya yalnızca 1200, Polinezya'ya ise 300 yıl önce gelip yerleşmiş olacaklardır; yani Avrupalılar oralara vardıktan

sonra. Bu sonucun ne kadar mantıksız olduğu açıktır; bu nedenle de, kullandığımız oranlarda bu denli hata bulunamayacağı da açıktır.

Mutasyon hızlarını doğrudan ölçmek zordur. Bu, bir anne ile çocuğu arasında bir fark bulmak demektir. Tek bir mutasyonu arayıp bulmak için bin tane çifti ve onların çocuklarını test etmemiz gerektiğini hesapladık. Buna olanak yoktu. Ne şanslıyız ki, mitokondriyada mutasyon süreci kademelidir ve farklı bir yoldan izlenebilir. Her mitokondriyadaki her bir DNA molekülünde mutasyon olabilir. Fakat insanların büyük bir kısmında, vücuttaki tüm hücrelerin içindeki tüm mitokondriyaların DNA nükleotid sırası tamamen aynıdır. Bu iki gerçek birbirine aykırıdır. Yeni bir mutasyon, tek bir hücrenin yalnızca tek bir mitokondriyonundaki tek bir DNA molekülünde gerçekleşir; peki o zaman bu nasıl olur da tüm vücudu kapsar?

Mutasyonun yeni bir nesle aktarılabilmesi için, bunun, dişinin tohum hücresinde (bölünüp yumurtaları oluşturan hücrelerden biri) olması şarttır. Deri, kemik, kan ve benzeri diğer vücut hücrelerinde de mutasyonlar olur, fakat bunlar bir sonraki nesle aktarılmadığından evrim sürecinde bir rolleri yoktur. Dişi tohum hücresinin, her bölünüşünde yalnızca birkaç mitokondriyayı beraberinde götürdüğü anlaşılmaktadır. Yeni bir DNA mutasyonu içeren mitokondriyon bu dar boğazdan geçen mitokondriyalardan biri olursa, o zaman yeni oluşan hücrelerdeki mitokondriyaların çoğu bu mutasyona sahip olur. Mutasyonu içeren hücreler bölündükçe bu mutasyon giderek bollaşacaktır.

Dişi tohum hücresi nesilden nesle geçerken yalnızca yirmi dört kez bölünür. Bu, yeni bir mutasyonun bollaşmak için yirmi dört şansı olduğunu gösterir; ancak bu sayı bir sonraki nesle tamamen hâkim olmak için yeterli olmaz. Aşılanmış bir yumurtadan oluşan insan, iki mitokondriyal sıranın karışımı-

nı içerir: annesi ile aynı olan eskisi ve annenin tohum hücrelerinde bir yerde oluşan yeni mutasyon.

Aynı insanda mitokondriya karışımı bulmak amacıyla, son birkaç yılda elde ettiğimiz nükleotid sıralarını dikkatle inceledik. Gerçekten de, incelediğimiz mitokondriyalardan yaklaşık yüzde 1,5'u iki farklı mitokondriyal DNA içeriyordu. Bu aileleri inceledik ve bir mutasyonun egemen olabilmesi için ortalama altı nesil geçmesi gerektiğini saptadık. Çar örneğinde tespit ettiğimiz, nadir görülen durumu hatırlayın. Kemik hücrelerinde iki farklı mitokondriya vardı! Demek ki Çar, yeni bir mutasyonun kendini hâkim kılmak için çabaladığı bir geçiş devresindeydi; Kont Trubetskoy gibi çağdaş akrabalarının hücreleri mutasyonun bu çabasında başarılı olduğunu göstermiştir. Deneylerimiz her zaman bu başarıya ulaşılamadığını göstermektedir; bazı mutasyonlar bir-iki nesil devam ettikten sonra birden karanlığa gömülüp yok olmaktadır. Biz yeni mutasyonların ortaya çıkışını ve yayılışını doğrudan izliyorduk ve elde ettiğimiz verilere dayanarak, insan ve şempanzelerin evrim yollarının birbirinden ayrıldığı tarih gibi geçmişteki birtakım olayların kesin zamanından bağımsız olarak, mutasyon hızını tahmin edebilirdik. Sonuç, yalnızca bir tahmin de olsa, kullandığımız mutasyon hızıyla uyumluydu. Böylece ikinci eleştiriyi de yanıtlamış oluyorduk. Mitokondriyal DNA unvanını korumuştu.

Luca'nın yazısında yönelttiği ve bizim de yanıtladığımız sorular, insanların uzun yıllardır tarih öncesi devirler hakkında bildikleri ve inandıkları bilgilerin yanlış olduğunu ileri sürmek gibi etkileyici ve yeni bir gelişme karşısında doğal olarak akla gelen, ciddi ve doğru sorulardı. Bunları yanıtlamak gerekiyordu ve biz de bunu yaptık. Fakat bundan sonraki gelişmeler, yalnızca bizim Avrupa ile ilgili çalışmalarımızı değil, tüm insanları ilgilendiren ve mitokondriyal DNA'ya dayanarak yapılan evrimsel çalışmaları da tehdit edecekti. Bu uzlaşmazlığa bir çözüm bulmalıydık.

Özetle anlatmak gerekirse, hücre çekirdeğindeki kromozomları evrimsel tarihin izini takip etmek için kullanmayı zorlaştıran faktör, bunların içerdiği bilgilerin nesilde nesle düzgün bir şekilde aktarılmamasıdır. Germline hücreler gametleri (sperm veya yumurta) oluşturacak olan son bölünmeyi gerçekleştirene dek kromozomlar ayrı bir yaşam sürerler ve birbirleriyle pek bir alışverişleri yoktur. Fakat, bu son hücre bölünmesinde her bir ebeveynden gelen kromozom çiftleri, çiftleşmekte olan solucanlar gibi birbirine sokulur ve DNA parçalarını değiş tokuş etmeye başlarlar. Böyle sarmaş dolaş olduktan sonra birbirlerinden ayrılır ve farklı gametlere dağılırlar. Artık bunlar aynı kromozom olmayıp, DNA mozaikleridir. Geçirdikleri süreç *yeniden birleşme* olarak adlandırılır. Yeniden birleşme süreci, evrimin daha olumlu bir şekilde ilerlemesini sağlayacak olan yeni ve daha iyi gen düzenleri oluşturma potansiyeline sahiptir ve cinsiyetin genetik temelini oluşturur.

Yeniden birleşmenin biliminsanlarına da yararı vardır. Ciddi kalıtımsal hastalıklara neden olan genlerin hangi kromozomlara bağlı olduğunu bulmakta çok yardımcı olmuş ve insan genomunun tümünün nükleotid sırasını çözümlemede yol göstermiştir. Ancak nesilden nesle DNA'yı izlemeye gelince yeniden birleşme olayı sorun yaratır. Mitokondriyal DNA'nın insanlığın geçmiş tarihinin derinliklerine başarıyla inebilmemize yardımcı olan özelliklerinden biri; bize verdiği bilgilerin, yeniden yapılanma gibi bir süreçten geçmemesi nedeniyle yıllar boyunca aynı kalmasıdır. Benim mitokondriyamdaki nükleotid sırasıyla ninelerimin mitokondriyaları arasındaki tek fark, geçen binlerce yıl boyunca oluşan mutasyonlardır. Mitokondriyal DNA da yeniden yapılanma sürecinden geçseydi, hepimizin bir sürü soy ağacı olurdu. O zaman mitokondriyal genetiğin içerdiği tüm varsayımlar anlamsızlaşırdı.

Bu nedenle, saygın bir dergi olan *Proceedings of the Royal Society*'nin Mart 1999 sayısında, mitokondriyal DNA molekülünün de yeniden birleşme sürecinden geçtiğini kanıtlayan birtakım deliller olduğunu iddia eden iki makale yayımlandığında tüm dünyaya bir şok dalgası yayıldı. En önemli popüler bilim dergilerinden, Washington menşeli *Science* ve Londra menşeli *Nature* bu önemli haberi yayımladı ve mitokondriyal DNA konusunda söz sahibi olan kişileri bu konuda açıklama yapmaya çağırdılar. Söz konusu makalelerde belirtildiği üzere yeniden birleşme olayı gerçekten mitokondriyal DNA'nın da bir özelliğiyse, geçmiş on yıllık süre içinde insanlığın evrimi konusunda mitokondriyal DNA aracılığıyla yapılan çalışmaların tümü asılsızlaşıyordu.

Bu makalelere gösterilen geniş ilgi yalnızca ileri sürülen iddialardan değil, aynı zamanda bunlardan birinin yazarının şöhretinden kaynaklanıyordu: İngiliz evrimci biyologlarının duayeni, bu konuda pek çok kitabın ve diğer etkili makalelerin yazarı ve seksenli yaşlarını sürüyor olmasına rağmen etkin çalışmalarıyla ağırlığını koyan John Maynard Smith. Böyle seçkin bir şahsiyetten gelen ithamlar, aksi kanıtlanamadığı takdirde, besbelli bizim ve bu yönde çalışmalar yürüten diğer biliminsanlarının çalışmalarını yerle bir edip ortadan kaldırma amacı taşıyordu. Maynard Smith'in çoğu teorik temele dayanan iddialarının esası, mitokondriyal DNA'da çok fazla değişim olduğu ve bunların sırf mutasyonla ortaya çıkamayacağı düşüncesine dayanıyordu. Fakat Maynard Smith, beklenilenden daha çok mutasyon olmasının yeniden birleşme sürecinin mitokondriyal DNA'da da geçerli olduğunun bir kanıtı olduğunu da iddia etmiyordu. Buradaki mantık, Sherlock Holmes'un *Dörtlerin İmzası*'nda Doktor Watson'a verdiği nasihati hatırlatıyordu: "Olanaksız olanı eledikten sonra geriye kalanlar, *ne denli mümkün görünmüyor olursa olsun*, doğrudur." Maynard Smith'in savlarını cazip yapan asıl şey, onun

makalesiyle birlikte yayımlanan, Pasifik'in uzak bir köşesinde minik bir ada olan Nguna'yla ilgili bir çalışmaydı. Bu çalışmada, yeniden birleşme olayının mitokondriya için de geçerli olduğunun kanıtlandığı belirtiliyordu. Makalenin başyazarı (altı yazarı arasında) Erika Hagelberg'di.

Anımsayacağınız gibi, Erika 1980'li yılların sonlarına doğru benim laboratuvarımda insan kemiğinden ilk kez DNA elde ettiğimiz deneyde çalışmıştı. Erika o zamandan beri eski DNA molekülleri üzerinde yaptığı çalışmalarla ismini duyurmuş ve adı, birtakım ünlü adli tıp vakalarında sık sık geçmişti. Bu vakalardan en iyi bilineni, Auschwitz imha kamplarındaki tutuklular üzerinde korkunç deneyler yapan ünlü Nazi doktor Joseph Mengele'nin kalıntılarından, çalışma arkadaşlarıyla birlikte DNA elde etmesiydi. Elinde koz olarak tuttuğu bu ve benzeri çalışmalar sayesinde adı yaratıcı bir biliminsanı olarak anılmaya başlamıştı. Ancak, Erika'nın benim laboratuvarımda geçirdiği o zor son günlerde yaşadığımız anlaşmazlık zaman içinde her ikimizin de gayretlerine rağmen çözümlenememiş ve aramızda o günlerden beri bir huzursuzluk süregelmişti. Bu gerginlik, ilerleyen günlerde ortaya çıkacak olan ihtilaflı olaylar dizisine bir boyut daha eklemişti.

Erika'nın yeniden birleşme olayı için sunduğu kanıtın esası, minik Nguna adasında yapılan çalışmalarda, kontrol bölgesinin 76. konumunda oluşan bir mutasyonun diğer birkaç dilimde birden ortaya çıkmasına dayanmaktadır. Maynard Smith'in birlikte yayımlanan makalesinde de olduğu gibi, bu, mitokondriyada yeniden birleşme olduğunun doğrudan bir kanıtı değildir. Ancak, 76. konumda görülen bu mutasyona dünyanın diğer yerlerinde ender olarak rastlandığı için, küçük bir ada halkı arasında bunun sık olarak *ve* değişik dilimlerde bulunmasının nedenini özel olarak açıklamak gerekir. Bunun gerçekleşmesi için mutasyon, farklı dilimlerde, farklı zamanlarda, birkaç kere ve kendiliğinden gerçekleşmiş ola-

bilir ya da bir dilimde oluşup bir şekilde diğerlerine geçmiş olabilir. Bu da ancak yeniden birleşmeyle mümkündür.

Mitokondriyanın yeniden birleşmesi iki şekilde olabilir. Birincisi; dairesel bir yapıya sahip olan iki mitokondriyal DNA molekülü birbirine sokulup DNA değiş tokuşu yapabilir. Bu mümkündür. Her mitokondriyonda birbirine serbestçe yaklaşabilen sekiz kadar DNA molekülü bulunur. Bunların kendi aralarında DNA alışverişi yapması kolaydır. Fakat aynı zamanda tek bir hücre içinde iki tane birbirinden çok farklı mitokondriyal genom bulunması gerekir. İşte bunu kabul etmek çok daha zordur. Bir hücredeki mitokondriyaların hepsinde DNA nükleotid sırası tamamen aynı olursa, bunlar kendi aralarında ne kadar DNA alışverişi yaparsa yapsın, sonucu etkilemez. Bütün mitokondriyalarda nükleotid sırası aynı olur. Ancak, aralarında DNA alışverişi yapan iki *değişik* mitokondriya mevcutsa, o zaman durum farklı olacaktır. Nguna gözlemi ise, geçmişte bir dönem iki farklı mitokondriyanın bir arada bulunmuş olduğunu göstermektedir. Demek ki bazı insanlarda iki farklı mitokondriya mevcuttu. DNA dilimlerinden bir tanesinde, diyelim A, kontrol bölgesinin 76. konumunda mutasyon varken; farklı dilimdeki diğer DNA da, diyelim B, böyle bir mutasyon yoktu. Bu iki farklı mitokondriya, aralarında DNA dilimleri değiştirdiğinde, 76. konumunda mutasyon olan A'nın bir parçası B'ye geçmişti.

Bir hücre içinde birbirinden tamamen farklı DNA dilimlerinde iki değişik mitokondriya bulunması için, bunlardan birinin spermden, diğerininse yumurtadan gelmesi gerekirdi. Mitokondriyal DNA'nın da yeniden birleşme sürecinden geçtiği iddiası doğruysa, bu öldürücü bir ikinci darbe olacaktı. Bu halde, yeniden birleşmede DNA değiş tokuşu olduğu için mitokondriyal soy çizgisi oluşturmak mümkün olmayacak ve mitokondriyanın yalnızca dişi soydan gelmediği anlaşılacaktı. Hal böyleyse, mitokondriyal DNA'mızın dişiler soyundan geldiği

varsayımı yanlış çıkacaktı. Babalardan da gelmiş olabilirdi. Bu konuda bir şeyler yapmak gerekiyordu. Acil olarak toplandık.

Fizikçi ve aynı zamanda sağlam bir matematikçi olan Vincent Macaulay ekibimize iki yıl önce katılmıştı. Macaulay, Maynard Smith'in makalesinde kullandığı mitokondriyal DNA nükleotid sırasını tekrar tekrar inceledi. Çoğu inanılmayacak denli yanlıştı. Bunlar ya genel veri tabanlarından yanlış kopyalanmıştı ya da bu veri tabanlarına yüklenen işlenmemiş sıralar hatalıydı (aslında bu sık görülen bir olaydır). İki tür hatanın etkileri birleşince, mitokondriyada, olduğundan fazla mutasyon var gibi görünüyordu. Verilerdeki hatalar düzeltildikten sonra Maynard Smith'in hesapları yapıldığında yeniden birleşme kuramının çürütüldüğü ortaya çıkıyordu. Derhal bu durumu Maynard Smith'e yazdık ve o da yanlışını nazikçe kabul etti.

Erika Hagelberg'in yeniden birleşme konusundaki iddiası çok daha ciddi bir sorun teşkil ediyordu. Makalede yeniden birleşmeye ilişkin bir kanıt sunulmuyordu. Bunun kanıtlanması için iki farklı mitokondriya arasında değiş tokuş edilen dilimlerin tanımlanması gerekirdi. Fakat, yine de başka bir mekanizma ile açıklamak zordu. Bana göre, Nguna örneklerindeki nükleotid sıraları elde edilirken çok büyük bir sistematik hata yapılmaktaydı. Fakat, deneyimli bir biliminsanı olan Erika'nın, olağanüstü iddiaların olağanüstü kanıtlar gerektirdiğini bilen bir kişi olarak böyle bir hata yapmış olma ihtimali zayıftı. Böyle köklü bir iddianın doğuracağı sonuçları göz önüne alarak bu sıralara birkaç kez bakıp kontrol etmiş olmalıydı.

Nguna, Fiji'nin batısında, Vanuatu'da, Espirito Santo'ya yakın ufak bir adadır. Vanuatu, Polinezya çalışmalarımızın kapsamındaki takımadalar içindeydi. Polinezya araştırmalarımızdan kalan örneklere tekrar baktığımda, bunlardan dört tanesinin Nguna'dan geldiğini gördüm. O zamanlar elimiz-

deki olanaklarla 93. konumdan daha aşağı yerlerdeki mutasyonları doğru olarak saptayamıyorduk. Onun için bilgisayar kayıtlarımız bu önemli 76. konumda bir mutasyon göstermiyordu. Fakat, DNA'daki nükleotid sıralarının bantlar halinde görüntülendiği röntgen filmleri hâlâ elimizdeydi. Bir mucize eseri, 2 Haziran 1992 tarihli Nguna örneğini buldum. Görüntü mükemmeldi ve sırayı 76. konumdan daha aşağılara dek okuyabiliyordum. Örneklerden hiçbirinde 76. konumda bir değişiklik yoktu. Derhal bana asıl kan örneklerini veren enstitüdeki meslektaşıma gidip durumu anlattım. Elinde Nguna'dan alınmış başka örnekler vardı ve bunların 76. konumuna baktık. Hiçbirinde mutasyon yoktu. Böylesine küçük bir adadan gelen yirmi örnekten hiçbirinde böyle bir mutasyon olmaması hayret vericiydi. Erika ise elindeki örneklerin hemen hemen yarısında mutasyon olduğunu söylüyordu.

Olay, Erika'yla temas kurmayı gerektirecek kadar önemliydi; bunun üzerine, o sırada Yeni Zelanda, Dunedin'deki Otago Üniversitesi'nde çalışmakta olan Erika'ya bir elektronik posta gönderdim. Gergin ilişkimizi de göz önüne alarak son derece diplomatik ve konuya odaklı bir mektup yazdım. Aynı küçük adadan elimizde bulunan örneklerde 76. konumda bir mutasyon bulamadığımızı belirttim. Acaba bana Nguna örneklerinin kaynağını söyleyebilir miydi? Elindeki örneklerden gönderebilir miydi? Yazdığı cevapta sonuçlardan emin olduğunu, fakat tekrar kontrol edeceğini belirtiyordu. Hata yapmış olmak her zaman mümkündü, ama elindeki veriler hata yapmadığını gösteriyordu. Olayın ciddiyetini ve mitokondriyanın yeniden birleştiğinden şüphe etmenin genetiğin şerefini ne biçim etkileyeceğini düşünerek, Nguna DNA örneklerinden göndermesi talebimi bir kez daha yineledim. Bu talep, olağan olmamakla beraber görülmemiş bir talep de değildir. Daha önce belirttiğim gibi, bilimsel bir makale yayımlandığında, gerektiğinde kullanılan maddeler temin edilir. Bu kural bi-

limsel gelişimin temellerinden birini oluşturur. Bağımsız olarak kanıtlanmayan veya en azından, kanıtlanmasına fırsat tanınmayan bilimsel sonuçlar geçerli değildir. Çoğu zaman sonuçların kontrol edilmesi gerekmez, çünkü bunları yeni sonuçlar takip eder. Fakat burada bilimsel bir alanın tümünü tehdit eden bir durumla karşı karşıyaydık. Nguna örnekleriyle ilgili gerçek ne ise ortaya çıkmalıydı. Hem de hemen.

Üzülerek belirtiyorum ki, Nguna sonuçlarını kontrol etmek için istediğim örnekler verilmedi. Başka laboratuvarlardan bu yönde bir istek yöneltilip yöneltilmediğini ise bilmiyorum. Bu arada, güvenilir bir evrimsel araç olarak tanınan mitokondriyal DNA'nın itibarı hızla azalıyordu. Üniversite öğrencileri bütün bu olan bitenden haberdardılar. Oxford'da 1999 yılı biyolojik antropoloji sınavlarında öğrencilerin verdikleri kâğıtlarda mitokondriyanın ölüm ilanı okunuyordu. Maynard Smith'in meslektaşlarından birinin zooloji bölümünde kalabalık bir gruba yaptığı konuşmadan sonra, seçkin ve etkin evrimci biyologlar karşısında soru sorulduğu bir sırada, mitokondriyanın saygınlığını savunduğumda kendimi çok huzursuz hissettim. Bu biliminsanları onu defterden silmeye hazırlardı.

Erika'nın Nguna verilerinin yanlış olduğundan artık emindim. Fakat, tek başına benim düşüncelerimin bir anlamı yoktu. Aynı adaya ait olan kendi verilerimizi yayımlamanın da bir anlamı olmayacaktı. Belirsizlik devam edecek ve asıl makale olduğu yerde kalacaktı. Makalede yanlışlık varsa, bunu Erika'nın bilim camiasına bizzat açıklaması gerekirdi. Bu arada makalenin diğer yazarlarıyla da temasa geçmiştim. Onlar da ancak bir yere kadar işbirliği yaptılar; örnekler hâlâ ortada yoktu.

1999 yılı Eylül ayında Cambridge'de, Erika ve benim de birer sunum yaptığımız bir konferans düzenlendi. Avrupa hakkındaki bu konferansta önce ben Avrupa ile ilgili çalış-

malarımız hakkında bilgi verdim. Erika'nın Pasifik adalarıyla ilgili bir konuşma yapması istenmişti. Hepimiz bu konuşmanın, mitokondriyanın yeniden birleşmesiyle ilgili olacağını bekliyorduk. Bilimsel konferanslar genelde seviyeli ve herkesin birbirine kibar davrandığı toplantılardır. Önce oturum başkanı kısa bir giriş yapar; sonra konuşmacı öne gelir ve çoğu zaman slayt ya da tepegöz yardımıyla çalışmasını sunar. Konuşmacılar her zaman kibarca alkışlanır, birkaç soru yöneltilir, belki biraz daha alkış olur ve başkan bir sonraki konuşmacıyı takdim eder. Bu konferansta Erika'nın konuşma sırası geldiğinde, herkesin kesin sonuca varan bir çalışmanın açıklanmasını beklediği belliydi. Tam bir sessizlik içinde oturan dinleyicilerin tek bir kelime bile kaçırmak istemedikleri anlaşılıyordu.

Erika konuşmasına yeniden birleşmeden söz etmeyeceğini belirterek başladı. Dinleyiciler arasında şaşkınlık dolu fısıldaşmalar oldu. Mitokondriyanın yeniden yapılanması konusunda konuşmayacaksa, niye dünyanın öbür ucundan kalkıp Avrupa'nın genetik tarihiyle ilgili bir konferansa gelmişti? Pasifik'te yaptığı çalışmaların bambaşka yönlerini anlatırken, konuşmasının içeriğinde olmamasına rağmen, ona Nguna araştırması hakkında soru sormaya karar verdim. Olayı aydınlatmanın tek yolu buydu. O konudaki düşüncelerinde ısrarlı mıydı; yoksa fikrini değiştirmiş miydi? Erika konuşmasını bitirince elimi kaldırdım ve oturum başkanı sorumu yöneltmeme izin verdi. Gerçekten çok heyecanlıydım ve kalbim küt küt çarpıyordu. Fakat konu o kadar önemliydi ki, elimden geldiğince hislerimi belli etmeden konuşmaya başladım.

"Erika," diye söz aldım, "Konuşmanda özellikle buna değinmedin ama, Nguna adasıyla ilgili araştırmalarında mitokondriyanın da yeniden birleştiğini gösteren sonuçlar elde ettiğini belirtmiştin ve bunun da birçok kişinin ilgisini çektiğini biliyorsun. Yine bildiğin üzere, aynı adadan gelen örnekleri

laboratuvarımızda incelediğimizde biz bunu ispatlayamadık. Makalende belirtilen DNA nükleotid sıralarında sistematik bir hata olabileceği konusunda bilimsel yazılar yazıldı [benim tarafımdan değil, başkalarının yazdıkları]. Bu savlara karşı yanıtın nedir?"

Derhal, sıraları tekrar kontrol ettiğini ve fikrinin değişmediğini söyledi.

Devam etmek zorundaydım. "O zaman, Erika," dedim, "neden bunları laboratuvarımda kontrol edip doğrulayabilmem için bana söz konusu DNA örneklerinden göndermeyi reddettin?"

Toplantı salonu büyük bir sessizliğe bürünmüştü.

"Reddetmedim," diye yanıtladı.

"Fakat bu isteğime hiçbir karşılık vermedin; bu da kabul etmediğin anlamına gelir," diye devam ettim.

Olay çirkin bir tartışmaya dönüyordu. Erika beni, bu konuda bilimsel değil, kişisel güdülerle hareket etmekle suçladı. Neyse ki ben bu suçlamaya yanıt veremeden, bir başkası yeniden birleşme verileriyle ilgili bir başka soru sordu ve aynı şekilde, hiç de tatminkâr olmayan bir yanıt aldı. Sonuçta, diğer dinleyicilerin de Erika'nın bu çalışmasının sonuçlarından kuşkulanmaya başlamalarına rağmen makalenin içeriği değişmemişti. Erika henüz fikrinden caymamıştı.

O konferanstan sonra, makalede adı olan diğer meslektaşları durumun açıklığa kavuşması için Erika'ya baskı yapmaya başladılar. Sonunda Erika hatasını kabul etti ve ilk makaleden yaklaşık on sekiz ay sonra, Ağustos 2000'de bir düzeltme yayımlandı. Açıklanmayan bir nedenle, kontrol bölgesinin ilk bölümündeki nükleotid sırası on nükleotid öteye kaymıştı. Bu, sıralamayı okuyan makinenin hatası olabilirdi. Makinenin 76. konumda mutasyon olarak işaretlediği baz, normalde 86. konumda olan bazdı. Bütün bunlardan sonra 76. konumda mutasyon olmadığı anlaşılmıştı. Gerçeği açığa çıkarmak yorucu,

tatsız ve sıkıntılı olmuştu. Herkes hata yapar. Fakat, bu kadar önemli ve etraflı bir konunun çözüme ulaşmasını bu kadar geciktirmek, bana göre bilimsel araştırmanın özüne son derece ters düşmektedir. Ama hal böyleydi işte. Mitokondriya, yeniden birleşme sansasyonunu da atlatmıştı.

12

ÇEDAR ADAM ANLATIYOR

Bilimsel sonuçlarımız artık hatasız gibi görünse de, tarih öncesi Avrupa'ya ilişkin yorumlarımızı büyük bir tantanayla kıyasıya eleştirenlerin bile gözden kaçırdığı bir kusurumuz olmasından endişeleniyordum. Bu eleştirmenler, çalışmamızın temeli olan mitokondriyal DNA'yı kontrol etmemiz ve her yönünü inceleyip kanıtlamamız için bizi epey uğraştırmışlardı. Mutasyon hızını tekrar tekrar kontrol etmiştik. Evrimsel ağ örgüsü ile ilgili programların farklı versiyonları üzerinde haftalarca çalışmış ve hepsinde aynı sonuçları elde etmiştik. Yeniden birleşme fırtınasını atlatmıştık. Bütün bunlardan sonra, Avrupa'nın genetik tarihinin, tarımla uğraşan insanlar kıtaya gelmeden çok önce, avcı-toplayıcı insanlar zamanında yazıldığından emindik. Tarım tabii bu tarihe birtakım fazladan sayfalar eklemişti; fakat kesinlikle özünü değiştirmemişti. Avrupa'da bugün hayatta olan insanların, anne tarafından geriye giden soy ağacının başlangıcında, henüz buralara tarım gelmeden ve neolitik çağın güneşi doğmadan

önce kıtada yaşayan avcı-toplayıcı insanlardan biri olduğuna inanıyorduk.

Bununla birlikte, verilerimizden ve bunları doğru yorumladığımızdan emin olsak da, vardığımız sonuçlar geçmiş olaylar hakkında dışarıdan yapılan yorumlardan ibaretti: Yorumlarımız çok sayıda veriye ve sağlam istatistiksel uygulamalara dayansa da, eninde sonunda bunlar bizim yorumlarımızdı. Bu yüzden hâlâ biraz endişeliydim. Belki de tarihlerle ilgili bir hata yapmıştık. Böyle bir şey yaptığımızı sanmıyordum ama, ya sayılardan birinde iki faktörlük bir hata varsa? Örneğin 50 bin yıl önce olduğunu varsaydığımız bir olay aslında yalnızca 25 bin yıl önce olmuşsa? Daha da önemlisi, böyle bir hatayı, başlıca mitokondriya kümelerinin yaklaşık 15 bin-20 bin yıl önce, son buzul devri veya bunun sonuna doğru oluştuğunu varsayarken yapmışsak ve bunların gerçek yaşı 10 bin yıldan azsa sonuçlar nasıl etkilenirdi? O zaman bunların yaşı neolitik devirde Yakındoğu'dan dalga dalga gelen ve tarımla uğraşan insanlardan oluşan göçlerin zamanına denk düşerdi.

Bu kuşkulardan arınmak için Avrupa'ya tarımla uğraşan ilk insanların geldiği tarihten çok daha öncesine ait bir insan fosilinin DNA'sını doğrudan test etmemiz gerekiyordu. Tarımın başlamasından binlerce yıl önce, daha yeryüzünde tarımla uğraşan insanların bulunmadığı bir zamanda yaşamış avcı bir insanın kalıntısından, çok önemli olan bu mitokondriyal kümelerin DNA'sı ile aynı olan bir DNA molekülü elde edebilirsek, o zaman zafere ulaşmış olurduk. Böylece, çalışmamız yalnızca çağdaş DNA baz sıralarının yeniden birleşmesine bel bağlamak zorunda kalmazdı. Böylece, Avrupa'nın paleolitik dönemdeki gerçeğini ortaya çıkarmış olurduk. O zaman, bu mitokondriya kümelerinin Avrupa'ya tarım girmeden binlerce yıl önce geldiği ortaya çıkar ve tarihlerimiz doğrulanırdı. Tam aksine, çok eski bir fosilin DNA'sı Avrupa'da şu anda

mevcut olan DNA'dan tamamen değişikse, o zaman çürük bir temel üstünde oturmuş olacaktık. Böyle bir durumda, çağdaş mitokondriya kümelerinin atalarının Avrupa tarımla tanışmadan önce burada olduğundan emin olamazdık.

Üst paleolitik dönemden kalma insan kalıntıları çok azdır ve birbirinden çok farklı zamanlara aittir. Öncelikle, 10 bin yıl çok uzun bir zaman dilimi olduğu için insan kemiği bu süre içinde ancak çok istisnai koşullar altında kalıcılığını koruyabilmektedir. Nadiren rastlanan bu tür kemikler ise son derece sıkı bir koruma altında tutulmaktadır. Kısacası, böyle bir örneği elde edebilmek için müze müdürlerini araştırmamız konusunda ikna etmemiz gerekiyordu. Neyse ki eski kemiklerden DNA çıkarmış biri olarak bir parça daha şanslıydım. Bunu, çalışma arkadaşlarımla birlikte ilk kez 1989 yılında, Abingdon kemikleriyle gerçekleştirmiştik. Fakat, o örnek yalnızca birkaç yüz yıllıktı. Buz Adam'la yaptığımız çalışma, kısa bir süre sonra herkes tarafından öğrenilmişti ve hakkında çok olumlu düşünceler dile getirilmişti. Fakat bu istisnai bir durumdu; tamamen donmuş bir insan vücuduydu söz konusu olan. Buz Adam'ın 5000 olan yaşı, tarımdan çok daha sonraki bir zamana aitti. Buz Adam'ın DNA'sı anahtar kümelerden birine ait olmasına rağmen, Alplerde tarımın başlamasından 2000 yıl sonra yaşadığı için tezimizi güçlendirmek için onu kullanamazdık. Buz Adam'ın en az iki katı kadar yaşlı bir insanın kalıntısını arıyorduk. Her şeye rağmen, Buz Adam o zamana dek DNA'sı başarıyla elde edilen en yaşlı insandı ve donmuş olduğu için özel bir örnek teşkil ediyordu. Bir iskeletin normal şartlarda değil 10 bin yıl, 5 bin yıl boyunca DNA'sını koruyacağından bile emin olunamazdı.

Bozulacağından korktukları için araştırmacıların buzdolabından çıkaramadığı DNA, zannedildiğinden çok daha dayanıklı bir molekül ise de, kendi başına uzun süre yaşayamaz. Binlerce yıl boyunca kalıcı olabilmesi için bir iskeletin içinde

olması gerekir. Kemikleri ve dişleri diğer hücrelerden farklı kılan, sert ve temeli kalsiyum olan hidroksiapatit mineralidir. Bu madde, proteinleri ve DNA'yı cesedin yumuşak dokusu ile beslenen bakteri ve mantarlardan korur ve çürümelerini önler. Hidroksiapatit bozulmadan durduğu sürece DNA yenilip yutulmaktan kurtulur. Kalsiyum yok olursa, DNA da bakteri ve mantarlar tarafından yok edilir. Kalsiyum alkalin olduğu için, yapısı alkalin olan toprakta ömrü uzar. Nötr ve özellikle asitli topraklarda kalsiyumun ömrü kısa olduğu için DNA'nın da ömrü çok kısalır. Kuzey Avrupa'nın turbalık alanlarında bulunan, saç ve derilerinin bile kalıcı olduğu görülen cesetler, kemiklerindeki kalsiyum asitli bataklıkta eridiği için çökük ve sönük görünümlüdür. Genelde, proteinlerin çoğu bakteri ve mantarları öldüren asitli ortamda çürümekten korunur. Fakat moleküler yapısı nedeniyle DNA molekülü, sulandırılmış asitli ortamda bile çok çabuk dilimlere ayrılır. Bu nedenle, turbalık alanlarda bulunan cesetler eskiye ait DNA elde etmek için iyi bir kaynak oluşturmaz.

Sıcaklık da kötüdür. Mısır mumyaları, eski tarihlere ait DNA arayan araştırmacılar için önceleri ümit vaat eden bir hedef oluşturuyordu. Gerçekten de mumyalardan bir miktar DNA elde etmek mümkün olmuştur. Varlıklı kişilerin mumyalanmış cesetleri, yalnız mumya sıvısının içerdiği doğal kimyasallar değil, yeraltında güneşin kavurucu sıcağından uzak bir mezarda iç içe konulan tahta ve taş lahitlerin içine konulmuş olması sayesinde de çürümekten korunmuştur. Çok varlıklı olmayan kişilere ait, çok daha az özenilerek hazırlanmış ve hemen kum altında yüzeysel mezarlara gömülmüş diğer binlerce mumya ise, yalnızca 2000-3000 yıllık olmasına rağmen protein ve DNA'dan tamamen yoksundur. İnorganik bir madde olan kalsiyum sıcaklıktan etkilenmez, fakat organik moleküller çölün yakıcı sıcağında parçalanıp yok olurlar.

Bu deneyimlerden, sıcak ülkelerde ve asitli toprakta bu-

lunan insan cesetlerinden kaçınmamız gerektiğini biliyorduk. Bu yüzden dikkatimizi Kuzey Avrupa'nın kireçtaşından oluşan mağaralarına yönelttik. Bu mağaralar serindir ve en önemlisi, içerideki sıcaklık yıl boyu sabittir. Mısır çöllerinde görülen günlük sıcaklık farklarının DNA'ya sıcağın kendisinden daha çok zarar verdiği söylenebilir. Dolayısıyla, serin ve değişmeyen bir sıcaklık çok daha ümit vaat etmektedir. Fakat kireçtaşını asıl çekici yapan, çevrenin alkalik yapıda olmasıdır. Kemikteki mineral ile kireçtaşı benzer bir kimyasal yapıya sahiptir. Her ikisi de kalsiyum içeren maddelerdir. Mağaralardan sızan, sarkıt ve dikitleri oluşturan ve duvarları ince bir tabakayla kaplayan suda bol miktarda kalsiyum vardır. Her yer kalsiyumla doludur. Mağarada bulunan kemiklerin minerali akıp gitmemiştir. Mineral bulunduğu ve sıcaklık çok yüksek olmadığı sürece, DNA da kalıcı olacaktır.

İngiltere'de Cheddar Vadisi'ndeki mağaralar çok ünlüdür. Bath'ın yaklaşık otuz kilometre batısında, Mendip Tepeleri'nden aşağıya küçük bir yol kıvrılarak iner. Burası ilk bakışta yöredeki diğer ağaçlık vadiler gibidir. Yolun iki yanını dişbudak ve alıç ağaçları kaplar ve ilkbaharda bu bölge beyaz çiçekler ve yabani sarımsağın keskin kokusuyla dolar. Aşağılara doğru gittikçe, vadinin kenarları giderek yükselir ve ağaçlar da giderek dikleşen tepelerin üstlerine doğru çekilir. Başınızı kaldırıp tepeden birkaç kilometre aşağıya baktığınızda, yüz metre yüksekliğindeki engin kireçtaşı duvarlarını görürsünüz. Geçidin en alt kısmı dışında hiçbir yerde, onu oluşturan nehrin izine rastlayamazsınız. Nehir uzun yıllar önce yerin altına girip kayalardan küçük ve büyük mağaralar oluşturmuştur. Bunların tepeleri çöke çöke vadiyi meydana getirmiştir. Suyun ve yerçekiminin gücü, yakın zamanlarda oluşmuş mağaraları henüz ortadan kaldıramamıştır. Geçidin aşağı kısmındaki turistik kasaba Cheddar, ünlü çedar peynirlerinin yanı sıra mağaralarıyla da nam salmıştır. Vadinin sol tarafında, Cheddar Mağa-

raları Balık ve Tavuk Dükkânı'nın tam karşısında, Explorer's Kafe-bar ile bir mağazanın, girişini kısmen örttüğü ve mağaraların en büyük ve muhteşemi olan Gough Mağarası yer alır. Mağaranın girişine yakın olan müzede kasabanın en ünlü sakinlerinden Çedar Adam'ın dökme bir maketi vardır. Çedar Adam 1903 yılında yapılan bir kazıda çıkarılmış ve radyoaktif karbon metoduyla yaşı yaklaşık 9000 olarak hesaplanmıştır. Bu hesap, İngiltere'de tarımın başlamasından en az 3000 yıl öncesine isabet etmektedir. Maket, şimdi Human Origins Group'un (İnsan Kökenleri Grubu) başı olan Chris Stringer'ın koruması altında, Londra'daki Natural History Museum'da (Doğal Tarih Müzesi) sergilenen orijinal iskeletin bir kopyasıdır. Chris Stringer'a telefon edip bir randevu aldım.

Chris'i gıyaben tanıyordum ve bir kez de Sardunya'da bilimsel bir konferansta görmüştüm. Natural History Museum'u da çocukluğumdan beri biliyordum. Okul tatillerinde annemizin bizi oraya götürmesi erkek kardeşimle benim için en büyük zevkti. Yüksek ve kocaman Viktoryen-Romanesk giriş kapısına yaklaşırken, oraya bir okul çocuğu olarak değil de profesyonel bir biliminsanı olarak gitmekten ötürü gerçek bir heyecan duymaya başladım. Chris Stringer'ın ofisine ulaşmak için, muhteşem giriş holüne hâkim olan dev dinozor *Diplodocus*'un iskeletinin önünden geçmem gerekiyordu. Sonra sağda, duvarlarında ihtiyozor ve diğer deniz kertenkelelerinin, çıkartıldıkları sarp Dorset kayalıklarının mavi çamuruna gömülü iskeletlerinin asılı olduğu geniş bir koridora döndüm. Paleontoloji bölümüne girdiğimde, tiyatrovari atmosfer ve dekor aniden profesyonel bir havaya büründü. Sıra sıra dizilmiş isimsiz, çekmeceli dolapların içinde kataloglanıp yerleştirilen hazineler saklıydı. Chris Stringer'ın modern ofisi, paha biçilmez ve garip bir sessizliğe bürünmüş olan bu dünyadan başlayarak doğanın harikalarına uzanıyordu.

Bir fincan çaydan sonra neden paleolitik döneme ait in-

san fosilleri istediğimi anlatmak uzun sürmedi. Stringer'ın, Avrupa'nın tarih öncesi devirleriyle ilgili çalışmalarımızın ateşlediği tartışmalardan haberi vardı ve Avrupa tarımla tanışmadan önceki zamanlardan kalma bir iskeletin DNA'sını incelemek istememin mantığını hemen kavradı. Bu izni verirse, DNA elde etme olasılığının ne olduğunu öğrenmek istedi. Buna kesin bir yanıt veremedim. Sonuçta Buz Adam çok istisnai bir vakaydı; ondan iki kat daha yaşlı ve donmamış bir iskeletle aynı şekilde başarılı olacağımıza dair söz veremeyeceğimi belirttim. Böyle bir garanti bulunmadığı takdirde, Çedar Adam gibi çok değerli bir şeye zarar verecek olan örneği almamıza izin vermek istemeyişini gayet iyi anlıyordum. *Mary Rose*'dan gelen hayvan kemikleriyle de başarılı olduğumuzu anımsayarak, bu çıkmazdan bizi kurtaracağını umduğum bir öneride bulundum. Gough Mağarası'ndan gelme aynı yaşta hayvan kemikleri varsa onlar üzerinde deneme yapıp yapamayacağımızı sordum. Onlardan DNA elde edebilirsek, o zaman mağaradaki durum DNA'nın 10 bin yıl bozulmadan kalabilmesi için uygun anlamına gelecekti. Şansımıza, Gough Mağarası'ndan gelen bir sürü hayvan kalıntısı vardı ve ben de Oxford'a küçük bir geyik kemiği ile dönebilmiştim.

Bir ay sonra iyi haberlerle yeniden Chris'in ofisindeydim. Geyik kemiğinde bol miktarda DNA mevcuttu. İnsan örneğini denememe izin vermek için bunun yeterli bir kanıt olduğunu kabul etti. Her biri pamukla sarılıp karton bir kutunun içine yerleştirilmiş olan Çedar Adam kalıntılarını, ofisteki masasının üstüne dikkatle koydu. Kafatası, kendi boyutuna göre yapılmış tahta bir kutunun içindeydi. Bir düzine veya daha fazla kemik parçasının bir araya getirilip yapıştırılmasıyla oluşturulan bu parça süngerle korunuyordu. Dokunmaya cesaret edemedim. Sonunda talusta, ayak başparmağının sert görünen kemiği üzerinde anlaştık. Chris'in küçük bir karton kutuya yerleştirdiği örneği laboratuvara götürdüm.

Ertesi gün kemiği delgi ile dikkatle deldim. Kemik göründüğü kadar sert değildi. Kısa zamanda korteksin ince kabuğunu delmiş ve bal peteği şeklindeki iç kısmı açığa çıkarmıştım. Delgiden kalma kahverengimsi kemik tozunun üstüne siyah noktacıklar dökülüyordu. Bunların kemiğe benzemediği aşikardı; büyük bir ihtimalle bir çatlaktan başparmak kemiğinin içine giren toprak kırıntılarıydı. Hepsini saatçi pensi ile teker teker topladım ve bir kenara koydum. Elimce Çedar Adam'a ait 17.8 miligram kemik tozu vardı. Bununla yetinmek zorundaydık; bir delik daha açmak istemiyordum. Bir gün sonrasında bunun işe yaramayacağını anlamıştım. Görünürde tek bir DNA bile yoktu. Kontrol deneyleri çok işe yaramıştı. Bollaştırılmış DNA işareti olan parlak portakal renginde floresan benekler tüm pozitif kontrollerde görünüyordu. Kirlenmeye karşı aynı anda su ile yapılan kontrol deneyleri ise kirlenme olmadığını gösteriyordu. Çedar Adam'ın başparmağından alınan örnek işe yaramayacaktı. Bu çok acı bir hayal kırıklığıydı.

Chris'le konuşmak için tekrar Londra'ya gittim. Hayvan kemiği ile yaptığımız deneyden, Gough Mağarası'ndaki şartların DNA'nın en az 10 bin yıl bozulmadan kalması için elverişli olduğunu saptamıştık. Belki kemikler uzun zamandır mağaranın dışında olduğu için böyle bir durumla karşılaşmıştık. Belki de kemikleri korumak için kullanılan reçine DNA'yı elde etmek için kullandığımız metodu bir şekilde etkiliyordu. Belki de gerçekten DNA yoktu. Düşüncelerimizi daha iyi odaklayabilmemiz için Chris kafatasını tekrar ofisine getirip masanın üstüne koydu. Bir kafatası ile hayatta olan bir insan arasında ilişki kurmak kolay değildir; fakat kemik parçalarına bakarken bunları bir zamanlar kaplamış olan et ve deriyi düşünmeye başladım. Şimdi bunu yazarken ölümün pençesini ensemde hissediyorum, ama Chris'in ofisindeyken böyle bir hisse kapılmamıştım. Gözümün önündekiler bana cansız kemik parçaları gibi değil, sanki gerçek bir insanmış gibi görü-

nüyordu. Bu insanı tam olarak gözümün önüne getiremiyordum –Saçı koyu mu, yoksa açık renkte miydi? Gözleri kahverengi mi, yoksa mavi miydi?–, fakat bunun bir insan olduğunu kuvvetle hissediyordum. Garip, uzakta, çok eski zamanlarda, fakat yine de bir insan. Acaba yaşamı ve ailesi hakkında bize neler anlatabilirdi? Alt çeneyi elime aldım ve bir zamanlar onlarla fındık kırdığı veya yeni öldürülmüş bir geyiğin etine batırdığı dişlerine baktım. Mineleri yıpranmış olmasına rağmen dişlerde çürük yoktu. Aslına bakarsanız, dolgularla dolu olan kendi dişlerimden çok daha sağlıklı gözüküyordu. O andaki ruh halimden Chris'e bahsedince bana döndü ve "Bunlar sağlıklı diyorsan, gel bir de şuna bak," dedi. Beni dolapların bulunduğu büyük odaya götürdü. Odanın uzak bir köşesine doğru yürüdük, Chris bir başka küçük tahta kutu çıkardı ve kapağını açtı. Kutunun içinde, süngerden yatağı üzerine yuvalanmış ve daha genç birine ait olduğu belli olan bir alt çene kemiği duruyordu. Dişler fevkalade muntazamdı. Beyaz, düzgün ve tertemiz olan bu dişler sanki bir diş macunu reklamından fırlamış gibiydi. Bunların en fazla birkaç yüz yıllık olduğunu düşündüm. Fakat yanılıyordum. Dişlerin sahibi 12 bin yıldan daha önce –Çedar Adam'dan 3000 yıl önce– yaşamış genç bir adamdı. Bunlar, bizzat Chris tarafından 1986 yılında Gough Mağarası'ndaki bir kazıda çıkarılmıştı.

Dişler, Chris'in aydınlık ofisinde daha da sağlıklı görünüyordu. Acaba diş kemiği ve yumuşak boşluk, kemikten daha iyi korunmuş olabilir miydi? Aradığımız birkaç DNA molekülü dişlerin sağlam minesi tarafından korunmuş olabilir miydi? Çedar Adam'ın ayak başparmağında başarılı olamamıştık, ama bir de bunu denemeye karar verdik. Şimdiye kadar hiç kimsenin dişten DNA elde etme konusunda bir deneyimi olmamıştı; özellikle de hâlâ çene kemiğine gömülü duran dişlerden. Laboratuvarıma dönüp dişlerin minesinde iz bırakmayacak ve bunların çene kemiğinden çıkarılmasını gerektirme-

yecek bir yöntem bulacağıma söz verdim. Bunu yapabilirsem, Chris, Gough Mağarası'ndan gelen bu parçadan örnek almama izin verecekti.

Diş doktorum Bay Miller'dan aldığım dişler üzerinde çalışmalar yaptım ve iki hafta sonra Chris'in kapısını tekrar çaldım. Dişleri çene kemiğinden sökmeden azı dişlerini delmek ve içlerindeki kemiği çıkarmak için bir yöntem geliştirmiştim. Bu yöntemi uyguladığım diş örneklerini de Chris'e göstermek üzere yanıma almıştım. Önce doğrudan diş delgisi ile denemiş, ancak sıkıştırılmış havanın tozları her tarafa uçurması nedeniyle bu yöntemden vazgeçmiştim. Çalıştığım yerdeki bir meslektaşımın önerisi üzerine, Londra'da, Tottenham Court Road'da bir hırdavatçıdan aldığım küçük bir modelleme delgisini kullandım. Bununla, tam istediğim gibi, minenin hemen altından ufak bir delik açılabiliyordu. Bir kere dişin içine girdikten sonra delgiye daha uzun bir uç takıp bunu ileri geri oynatarak yumuşak olan kemiği toz haline getirmek mümkün oluyordu. Daha sonra bir emme cihazı ile, bu toz kolaylıkla dişin içinden alınıp ufak bir deney tüpüne aktarılabiliyordu. Sonunda, açılan delik aynı renkte bir macun ile kapatılabiliyor ve diş yine olduğu gibi yepyeni oluyordu. En önemlisi ise, deneme olarak kullandığım dişlerden çıkardığım kemik DNA ile doluydu.

Çağdaş DNA ile karışmaması için (bu tehlike her zaman vardır), Çedar fosillerinin dişlerini yeni hava temizleme filtresi koyduğumuz kendi laboratuvarımda oymam gerekiyordu. Aldığımız hava temizleme filtresi silikon çip endüstrisi için hazırlanmış bir cihazdı. İçeri giren hava süzgeçten geçiyor ve gerekli bir basınç altında tutuluyordu. Basınç nedeniyle toz gibi parçacıklar içeri giremiyordu. Bu çok pahalı ve ayrıntılı bir önlemdi, ama aynı derecede gerekliydi de. Bu nedenle çene kemiğini beraberimde Oxford'a götürmek zorundaydım; işte bu durum kâbus gibiydi. Londra'ya otobüsle gelmiştim; dola-

yısıyla, paha biçilmesi ve yerine konulması mümkün olmayan bu örneği kutusunun içinde yanımdaki koltukta götürdüm. İki-üç saniyede bir dönüp yerinde duruyor mu diye bakıyor ve kaybolursa ne yaparım diye düşünüyordum. Çok şükür, sağ salim Oxford'a vardık ve örneği hemen laboratuvarımda, diğer örneklerin bulunduğu dolaba koyup kilitledim.

Ertesi gün DNA elde etmek için çalışmaya başladım. Bu süreç daha başarılı geçemezdi. Delgi ikinci azı dişine çok kolay olmasa da rahatça girdi. Çok kolay girmemesi, dişin fazla bozulmadığını gösteriyordu; yani iyiye alametti. Delginin hızının etkisiyle buharlaşan kolajenin yanık kokusu burnuma geldi. Dişçi ziyaretlerinden tanıyordum bu kokuyu. Bir zamanlar nefret ettiğim kokuyu, protein bulunduğuna işaret ettiği için giderek sevmeye başlamıştım. Proteinin olduğu yerde çoğunlukla DNA da olur. Emme cihazını kullandığımda, soluk krem renkli toz dişin içinden uçup deney tüpünün içine yerleşti. Çok boldu; 200 miligram kadar. Bunun 50 miligramını aldım, geri kalanını deneyin tekrarında kullanmak üzere ayırdım ve DNA'yı çıkarma sürecine geçtim.

Ertesi akşam dişten mitokondriyal DNA elde etmeyi başardığımı anlamıştım. Bundan sonraki iki hafta içinde baz sırasını okudum, tekrar kontrol ettim ve dişten ikinci kez DNA çıkararak deneyi tekrarladım. İşte, önümde şimdiye kadar dünyanın hiçbir yerinde başarılmamış bir şey duruyordu; en eski insan fosilinin DNA baz sırası. Fakat, işin en önemli kısmı bu değildi. Aradığımız asıl bilgi bu sıranın ayrıntılarında saklıydı. Bu sıra çağdaş Avrupalıların DNA sırasıyla aynı mıydı; yoksa artık soyu tükenmiş, karanlıklara gömülü bir ceset parçasına mı aitti?

Yanıt gün gibi ortadaydı. Gough Mağarası'ndan gelen bu yaşlı DNA, çok genç ve tamamen çağdaştı. İçerdiği baz sırası, yedi mitokondriyal kümeden en büyüğünün tam ortasındaydı. Çağdaş Avrupa'da en sık görülen DNA sırasını, İngiltere'nin

tarımla tanışmasından 7000 yıl önce burada yaşamış olan genç bir adamın dişinde bulmuştuk. Bu sıranın, bu kümenin ve benzeri yaşıtlarının, tarımla uğraşan insanlar Avrupa'ya gelmeden çok daha önce bu kıtada yerleşik bulunduğunun kanıtı önümüzde duruyordu. Üst paleolitik gen havuzu Ortadoğulu çiftçilerle sulandırılmamıştı. İçimizde herkesin düşündüğünden çok daha fazla avcı ruhu vardı.

İlk başta ayak başparmağını oymaktan öteye gidemediğim Çedar Adam'la ilişkim bununla sınırlı kalmayacaktı. Bir televizyon belgeselinde birbirimizle tekrar karşılaştık. Bağımsız bir yapımcı olan Philip Priestley, ülkenin batısındaki bir televizyon kanalına arkeoloji konusunda bir dizi program hazırlıyordu ve bunlardan biri Cheddar'daki bir Sakson sarayında yapılan kazıyla ilgiliydi. Paleolitik dönem ve günümüzün insanları arasındaki genetik süreklilik konusunda yaptığımız çalışmalar artık pek çok kişi tarafından biliniyordu ve Philip, halen Cheddar'da ikamet etmekte olan insanların Çedar Adam ile akrabalığını DNA aracılığıyla kanıtlamanın ilginç olacağını düşünmüştü. Bu, hem eğlenceli, hem de yararlı bir çalışma olabilirdi. Bu arada ben kendisine Çedar Adam'dan DNA elde etmek için yaptığımız deneylerin başarısız olduğunu anlattım ve Chris Stringer'dan izin alabilirse, bir kez de Çedar Adam'ın dişi ile deneme yapmaya hazır olduğumu belirttim. Yalnız bir şart koşacaktık; başarısız olursam filmim çekilmeyecekti. Bu hususa her zaman dikkat ederim. Büyük bir bilimsel keşif beklentisiyle başlayan ve deneylerde sonuca varılamayan ya da başarısızlıkla biten pek çok program seyretmişimdir. Böylece, esasta anlaştıktan ve tekrar daha da ünlü bir fosilin kutusu ile sinir bozan bir otobüs yolculuğu yaptıktan sonra Çedar Adam'ın ilk azı dişini oydum.

Bir önceki Gough Mağarası örneği kadar temiz görünümlü olmasa da, dişten yeterli miktarda toz elde etmeyi başardım. DNA baz sırasının yedi kümeden birine uyduğunu görmek

bizi şaşırtmadı. Filmin çekimi yaklaştıkça haklı olarak heyecanlanmaya başlayan Philip, Cheddar'da oturan insanlardan örnek almak için işe koyuldu. Belgeselin başka bir bölümüne konu olacak olan Sakson sarayı, yerel ortaokulun bulunduğu yerde olduğundan, öğrencilerin programa katılmaları için okuldan izin almanın iyi olacağı düşünüldü. O sıralarda DNA örneği toplama yöntemimizi yenilemiştik. Artık kan örnekleri kullanmıyor, bunun yerine yanağın iç kısmını bir fırça ile hafifçe ovuşturuyor ve bu yolla yeteri kadar DNA elde edebiliyorduk. Okula yaptığımız kısa bir ziyaretten sonra, altıncı sınıftaki gönüllü öğrenciler ve bazı öğretmenlerden aldığımız yirmi örneğe ulaşıvermiştik. Çedar Adam'ın DNA sırasının çağdaş İngiltere'de ne kadar sık görüldüğünü bildiğim için, topladığımız yirmi örnekle yakın bir sıra bulma olasılığının yarı yarıya olduğunu tahmin ediyordum. Sonuçları dört gün içinde elde ettik. Örnek veren gönüllü öğrencilerin adlarını ve yaşlarını (bunun ne kadar önemli olduğunu anlamıştık) biliyorduk. Philip telefondaydı.

"Bir benzerini bulduk," dedim.

İlk sorusu "Kim?" oldu.

Bu kadarı anlaşmamızın kapsamına girmiyordu. Yirmi Cheddar sakini arasından Çedar Adam'a benzeyen birini arama konusunda anlaşmıştık; fakat, haklı bir nedene dayanarak, kimlik ifşasını anlaşma kapsamına almamıştım. Çocukların ve ebeveynlerin hepsinden, DNA örneği vermeye ve televizyon programına katılmaya razı olduklarını belirten bir yazı almış olmamıza rağmen, haberin büyük bir ölçekte patlak vermesi halinde, bunu beklemedikleri için nasıl tepki göstereceklerinden emin olamazdım. Bir haberin etkisinin boyutunu önceden bilmek mümkün değildir, fakat Marie Moseley ve Buz Adam olayları potansiyeli ortaya koyuyordu.

Bu noktada Philip çok huzursuzlandı. Kimlik belirtilmezse haberin değerini yitireceğini düşünüyordu. Derhal bana

izin formlarının bir kopyasını faksladı. Fakat, bana göre form standarttı ve dünya basınının gelişme çağında olan genç bir kız ya da oğlanın yaşamına girmesine izin veren bir niteliğe sahip olamazdı. DNA sıralarını gönüllülerin ad ve yaşlarıyla tekrar karşılaştırdım. Bir değil, üç benzeyen vardı: İkisi tamamen Çedar Adam'la aynıydı; üçüncüsünde ise tek bir mutasyon farkı vardı. Tamamen uyan iki kişi öğrenciydi; tek bir mutasyonla farklı olan ise okulda yapılacak film çekimini düzenleyen tarih başöğretmeni Adrian Targett idi. Adrian Targett'ın kimliğini açıklamaya, fakat öğrencilerinkini gizli tutmaya karar verdim. Neticede, bunun hayatımda aldığım en doğru karar olduğu ortaya çıktı. Philip ve reklam ekibi, benim haberim olmadan, kameraların ve bir televizyon haber ekibinin önünde Adrian Targett'ı Çedar Adam'ın akrabası olarak tanıtmaya karar vermişlerdi. Onlar da haberin boyutunu fark etmeye başlamışlardı. Ertesi gün gazeteciye gittiğimde gözlerime inanamadım: Adrian Targett ve Çedar Adam'ın hikayesi *Times*'dan *Daily Star* dergisine kadar *her* yerdeydi. Adrian, ilk sayfada, ünlü fosil akrabasının yanında poz vermişti. Hepsinden aldım.

Programı takip eden gün ve haftalarda, Çedar Adam'ın hikâyesi dünyanın dört bir yanına yayıldı. Televizyon sohbet programlarından birinde Adrian Targett'le karşılaştım. Bana, üstsüz kadınların resmini basmakla ünlü dergilerden birinin, kürk peştamal giyip tarihi akrabasının yanında poz vermesi için beş haneli (demek ki en az 10 bin sterlin) bir meblağ teklif ettiğini söyledi. Bir öğretmen olarak, sorumluluklarını bilen makul bir kişi olduğundan, öneriyi kabul etmemişti. Aynı derginin, gelişme çağındaki bir kıza böyle bir kıyafet –belki de daha kısasını- giymesi için neler teklif edeceğini merak etmekten kendimi alıkoyamadım. Yıllar sonra, bugün bile insanlar Çedar Adam'ın hikâyesini hatırlamaktadır. 2000 yılında Amerikalı bir dinleyici kitlesine tamamen farklı bir

konudan bahsetmekteyken bir kadın kalkıp bana, "Peynir Adam'ın DNA'sını bulan siz misiniz?" diye sordu. Zamanında hikâye basına yansıdığında, haftalar boyunca çuval dolusu mektup almıştım. Bunların çoğu övgü dolu yazılardı. Örneğin, Kaliforniya'daki San Quentin hapishanesinde kalan gayet bilgili bir tutukludan gelen mektupta, bir sonraki antropoloji çalışma grubunda konuyu tartışmaya açmak istediği yazıyordu. Fakat hepsinden farklı olan, Bath Lordu'nun sekreterinden gelen mektuptu. Meğer Cheddar Mağaraları Bath Lordu'nun topraklarındaymış. Belli ki hikâyeyi okumuştu (*Times*'dakini mi, *Daily Star*'dakini mi hiçbir zaman öğrenemedim) ve kendisinin de Çedar Adam'ın akrabası olup olmadığını öğrenmek istiyordu.

Alexander Thynn (Bath Lordu), İngiltere'nin en güzel evlerinden biri olan Longleat'in sahibidir. Ev, üzerinde kurulu olduğu topraklarda bulunan ve ziyaretçilerin meşhur Longleat aslanlarını ve diğer tehlikeli hayvanları otomobillerinden, sözde güvenli olarak, seyrettikleri safari parkıyla ünlüdür. Sevenleri tarafından "Longleat Filetosu" lakabı takılmış olan Bath Lordu kişisel yaşamıyla da tanınır. Yasal bir eş ve çocukların yanı sıra, çoğu malikânede yaşayan, kendi deyimiyle "karıcıkları" vardır. Kısacası, Bath Lordu kesinlikle peşine düşülecek biriydi, bir sonraki hafta sonu Wiltshire yollarına düşmüştüm bile. Elizabeth stili muhteşem evin çatı katındaki bir odaya kabul edildim. Lord Bath, muazzam büyüklükte ahşap bir masanın yanındaki dolapta koleksiyonu bulunan parlak renkli kaftanlarından birini giymişti. Altmışlı yaşlarda olmasına rağmen gözlerinde onu çok genç gösteren bir parıltı vardı. Yaşam tarzının ona yakıştığı açıkça görülüyordu. Ben ona genetik anlatırken, o da duvardaki musluktan iki kadeh *rosé* doldurdu. Birkaç kadehten sonra deney hakkında konuşmaya başladık ve yanağının iç kısmını fırçaladı. Gün boyunca çatı katına birkaç kişi uğradı ve hepsi de örnek vermeyi

memnuniyetle kabul etti. Çalışanları tarafından çok sevildiği belliydi. Öğle yemeğine kadar yarım düzine DNA fırçası toplamıştım ve artık kalkma zamanım gelmişti.

Sonuçları aldığımızda Bath Lordu'nun Çedar Adam'la yakın akraba olmamasına şaşırmadık. Olması için ortada özel bir neden yoktu. Fakat, Longleat'i ziyaretimde örnek verenlerden biri olan, Lord'un kâhyası Cuthbert *tam anlamıyla* bir akrabaydı. Atalarının 9000 yıl öncesine uzandığını iddia edip, Thynns'in 500 yıllık geçmişini *yeni* diyerek küçümseyebilirdi. Bath Lordu'na Cuthbert'ün bu haberi nasıl karşıladığını sordum. Aristokratlara karşı gösterdiği tavırda bir değişiklik olmuş muydu acaba? Yüzünde bir tebessümle, "Eh! Son zamanlarda kendinden pek bir emin dolaşıyor," dedi.

Artık, çağdaş Avrupalıların büyükannelerinin, tarımla uğraşan insanlar Avrupa'ya gelmeden çok daha önce burada yaşadığını kanıtlamıştık. Bu kanıt mitokondriyal DNA için geçerliydi; diğer genleri bilemezdik. Çağdaş ve fosil DNA moleküllerini karşılaştırarak Avrupa'nın tarih öncesi devirlerinin sırrını çözmüş ve paleolitik zamana kadar bir süreklilik olduğunu kanıtlamıştık. Büyük göçlerle gelen çiftçi halkın Avrupa'yı istila edip buradaki avcı-toplayıcı insanları yok ettiği düşüncesinin yanlış olduğunu ortaya çıkarmıştık. Cavalli-Sforza'nın eleştirilerinden yalnızca bir tanesini yanıtlayamamıştık. Nereden bakarsanız bakın, mitokondriyal DNA tek bir gen olduğu için istatistiksel dalgalanmalara maruz kalabilir ve bu nedenle insanoğlunun genetik mirası olmayabilir. Ben bunun çok düşük bir olasılık olduğunu düşünüyorum. Ancak Avrupa'nın tarih öncesi devirleriyle ilgili yorumlarımızı temelden kanıtlamanın tek yolu, tamamen farklı bir gen kullanarak aynı sonuca varmaktır.

13

ADEM DE PARTİYE KATILIYOR

Bu kitapta anlattığım hikâye, okuması en kolay gen olan mitokondriyal DNA'da yazılı dünya tarihidir. Öyleyse, şu âna dek, Havva'ya göre yazılmış bir İncil gibidir. Mitokondriyal DNA'nın nesilden nesle gerçek bir mesaj göndermesi ve moleküler saatin yavaşça tıklayarak bu mesajda mutasyon sonucu oluşan bir değişikliği haber vermesi, onun özel bir genetik yapıya sahip olmasından kaynaklanır. Bu özel yapı, insanın geçmişini güzellikle ve kolaylıkla değerlendirmesini sağlar.

Taşıdığımız diğer genlerde tamamen farklı bir tarih yazılı ise, bu gerçekten garip sonuçlara yol açacaktır. Diğer genlerin tümü hücre çekirdeğindeki kromozomların üstündedir. Son tahminlere göre bunların sayısı 30 binden biraz azdır. İnsanın okunmayı bekleyen 30 bin değişik tarihi olabilir mi? Bu genlerden her birinin geçmişi farklı olabileceği için, bu bir anlamda mümkündür. İnsanın evrim sürecinde bir yerde bu genlerin evrensel ataları farklı olabilir. Çekirdekteki genlerimiz zamanla süzgeçten geçmiştir. Fakat bunların takip ettiği yolları mitokondriyal DNA'da olduğu gibi izlemek mümkün değildir. Bunun nedeni, çekirdekteki genlerin, mitokondriyal

DNA'dan farklı olarak, anne ve babadan eşit sayıda gelmesidir. Bir önceki nesilden olan annenizle aynı mitokondriyal DNA'ya sahip olmanıza karşın, çekirdekteki DNA'nızın, anne ve babanızdan yarı yarıya geldiği için ikili bir yapısı vardır. Durum buraya kadar fazla karışık gözükmez. Fakat bir nesil daha geriye gittiğinizde çekirdekteki DNA'nız dört kişiden gelmektedir: dedeleriniz, anneanneniz ve babaanneniz. Buna karşılık, mitokondriyal DNA'nız yine tektir ve annenizle anneannenizinkinin aynısıdır. Geriye doğru üçüncü nesle gidince, çekirdekteki DNA sekiz farklı kişiden gelir: büyük büyükbabalar ve büyük büyükanneler. Fakat, mitokondriyal DNA'nın atası *hâlâ* bir tanedir; o da anneannenizin annesidir. Çekirdekteki DNA'yı oluşturan kişilerin sayısı her nesilde ikiye katlanır. Yirmi nesil geriye, yaklaşık olarak MS 1500 yılına gidildiğinde, çekirdek genlerine teorik olarak bir milyonun üstünde nine ve dede katkıda bulunmuş olur. Açığa çıkmamış bu ninelerin ve dedelerin, erkek ve dişilerden, binlerce yıl boyunca kesişerek ilerleyen soyağaçlarını belirlemek mümkün değildir.

İnsanın, nine ve dedelerin oluşturduğu bu labirentte yolunu bulup 30 bin genin şeceresini çizmesi mümkün değildir. Buna yeniden birleşme ile oluşan karmaşayı da eklerseniz, olayın boyutu akıllara durgunluk verir. Kromozomlar her nesilde iskambil kâğıtları gibi karıştığı için herhangi bir genin yapısına iki ayrı kişi katkıda bulunmuş da olabilir. Hücre çekirdeğindeki bu gen ve gen parçalarından insan tarihinin değişik uyarlamalarını okumak, şu anda başarılması imkânsız görünen son derece karmaşık bir süreçtir. Gen frekanslarını karşılaştırarak insanın tarihi hakkındaki çağdaş bilgilerini derinleştirmesi için daha çok zaman geçmesi gerekecektir.

Ancak bir genin, daha doğrusu bir kromozomun bu korkunç karmaşaya karşı bağışıklığı bulunmaktadır. Hayatta tek amacı erkek yaratmak olan bu kromozoma Y kromozo-

mu denir. İnsana ait diğer kromozomlara oranla daha ufak ve marifetli olan Y kromozomu, gerçekten önemli olan tek bir gen taşır. Bu gen, insan ceninlerinin minik kızlara dönüşmesini engeller. Y kromozomu taşımayan bir cenin, doğal olarak kız çocuğuna dönüşür. Ceninde Y kromozomu varsa ve SRY gibi basit bir adla adlandırılan gen normal çalışıyorsa, diğer kromozomlardaki bazı genler tetiklenir ve ceninin gelişimini erkek çocuk yönünde etkiler. SRY geni tarafından hareketlendirilen diğer kromozomlardaki genler üreme organlarının oluşumunu yönlendirir. Bu durumda dişi yumurtalıkları oluşmaz ve erkek üreme organları ile erkek hormonu olan testosteron ortaya çıkar.

İki farklı gözleme dayanarak, SRY geninin cinsiyet tayininde oynadığı temel rol anlaşılmıştır. Çok ender olarak, belki 20 binde bir, Y kromozomu taşıyan bir kız bebek doğar. Genelde, ortalamadan biraz daha uzun olan bu bebeklerin görünümleri, zekâları ve gelişimleri normaldir. Fakat gelişme çağına geldiklerinde bunların yumurtalıkları ve rahimleri normal şekilde gelişmez ve çocukları olmaz. Bu kızlardaki Y kromozomu incelendiğinde SRY geninin hiç olmadığı veya bir mutasyon nedeniyle normal çalışmadığı gözlenmiştir. Ayrıca, farelerle yapılan deneyler de ceninin erkek olması için SRY geninin gerekli olduğunu kanıtlamıştır. Erkek farelerde de Y kromozomu ve yaratıcı bir sınıflandırmayla Sry diye adlandırılan farelere mahsus SRY geni bulunmaktadır. Genetik mühendisliği alanında gerçekleştirilen çok hassas bir deneyde, bir erkek farenin Sry geni klonlanmış ve dişi fare üretmek üzere döllenmiş olan bir yumurta bununla aşılanmıştır. Fare cenininde tam bir Y kromozomu değil de, sadece klonlanmış bir gen olmasına rağmen yavru erkek doğmuştur.

İşte bir bebeğin cinsiyeti böyle belirlenir. Erkek oldukları için babalarda Y kromozomu vardır. Spermlerinin yarısında SRY genini taşıyan Y kromozomu, diğer yarısında da

X kromozomu bulunur. Doğacak bebeğin cinsiyeti, tamamen yumurtayı aşılayan spermin taşıdığı kromozoma bağlıdır. Aşılamayı başaran spermde X kromozomu varsa bebek kız; Y kromozomu varsa bebek erkek olur. Çocuğun cinsiyetinin tayininde kadının hiçbir rolü yoktur. Kimbilir geçmişte kaç kadın bu basit gerçeği bilmek isterdi? Erkek çocuk doğurmayınca, bilerek veya bilmeyerek, ne kadar çok kadın "suçlanmıştır" kimbilir?

Mitokondriyal DNA'nın nesiller boyunca annelerden geçen bir şecereyi takip etmesi gibi, erkek çocukların babalarından aldığı Y kromozomu da, nesilden nesle benzer şekilde babalar aracılığıyla aktarılan bir yol izler. Y kromozomunun genetik yapısı çözümlenebilirse ve yeniden birleşme sürecinden geçip taşıdığı mesaj bozulmadıysa, onun da mitokondriyal DNA'nın mükemmel bir tamamlayıcısı olarak, bu kez kadınların değil ama erkeklerin tarihini aydınlatması beklenir. Çekirdekteki bütün kromozomlar gibi Y kromozomu da çok uzun ve lineer bir DNA molekülüdür. Mitokondriyal DNA'nın dairesel yapısında 16.500'den fazla baz bulunmasına karşılık, Y kromozomunun bir ucundan öbür ucuna kadar altmış milyon baz mevcuttur. Bu sayı insandaki diğer kromozomlar arasında güdük kalabilir, ancak yine de mitokondriyal DNA'nın baz sayısının dört bin katından fazlasını depolamaktadır. Üstelik, içindeki genler birbirleriyle yer değiştirir. Y kromozomunun her bir ucunda DNA'nın bir parçası tekrar X kromozomuna bağlanır. Bu bölümler kromozomun tümünün yüzde 10'nundan daha küçük olduğu için sorun yaratmaz. Y kromozomunun bağlı olduğu bölümlerindeki genler karma bir şecere çizer ve çekirdekteki diğer genler gibi erkek ve dişi arasında gider gelirler. Fakat Y kromozomunun bağlı olan uçları arasında kalan yüzde 90'lık bölümde gen karışımı oluşmaz. Bu uzun dilim değişmeden nesilden nesle aktarılır. Acaba Y kromozomları birbirinden farklı mıydı? Eğer öyleyse, bunların arasında nasıl

bir fark vardı? İnsanoğlunun tarihçesini anlamak için Y kromozomlarının değişik tür ve çeşitleri olması gerekliydi. Bütün Y kromozomları birbirinin tamamen aynıysa, bu durum bizim işimize yaramayacağı anlamına geliyordu.

Tıbbi genetik laboratuvarlarında, Down sendromu gibi kalıtım yoluyla geçen hastalıkları ya da kısırlığın nedenlerini araştıran sistogenetik uzmanları, devamlı surette mikroskop altında kromozomları izlemektedirler. Bu yoğun çalışmalardan birinde, bazı Y kromozomlarının ortalamadan çok daha uzun olduğu görüldü. Ümit verici olmakla beraber, bu izlenim Y kromozomları arasında kesin bir ayırım yapmak için yeterli değildi. Ayrıca, uzunluklar sabit değildi; nesilden nesle değişmekteydi. Yapılması gereken şey, mitokondriyal DNA'yı tanımlayan teste benzer bir testi Y kromozomuna uygulamaktı. O zaman, yüzlerce veya binlerce gönüllüden kolayca ve ucuza Y kromozomu örneği alınabilir ve bunların parmak izleri okunabilirdi. Fakat Y kromozomunun insanlar arasındaki büyük farkları gösterecek dilimleri nasıl bulunacaktı?

Mitokondriyanın çok çeşitli olmasını sağlayan şey, 1000 ila 2000 kadar baz içeren küçük ve dairesel DNA molekülüdür. Asıl elverişli olan, bu molekülün yalnız 500 baz içeren kontrol bölgesinde bazların dizilişinin tek bir seferde makineyle otomatik belirlenebilmesidir. Y kromozomunda buna benzer bir şey bulunabilecek miydi? Bu soruyu yanıtlamak uzun sürmedi. Birkaç laboratuvarda, birbiriyle en azından yakından akraba olmadığı bilinen gönüllü kişilerden alınan Y kromozomlarının içerdiği DNA'nın aynı dilimindeki baz sırası okunarak bir fark aranmaya başlandı. İlk yapılan araştırmalardan birinde, çok değişik coğrafi bölgelerden gelen on iki erkeğin Y kromozomlarındaki 14 bin bazın diziliş sırası belirlendi. Yalnız tek bir mutasyona rastlandı. Mitokondriyal DNA'da 14 bin baz incelense, aynı sayıda insanda düzinelerce mutasyon görülürdü. Başka bir laboratuvarda, otuz sekiz farklı erkekten alınan

Y kromozomlarında bulunan tek bir genin 700 bazlık bir diliminin baz sırası okundu. Aralarında tek bir fark yoktu!

Bu çalışmaları yapan biliminsanlarının (çok şükür ki ben bunlardan biri değildim) moralleri oldukça bozuldu. Herkes kafa patlatıyordu. Y kromozomları dünyanın dört bir yanında neden hep aynı çıkıyordu? Bunlar lafı edilecek bir gen taşımadığı ve hiçbir işlevi olmadığı anlaşılan "hurda" DNA ile dolu olduğu için, normal ve bol gen içeren kromozomlardan daha çok değişime uğraması beklenirdi. "Hurda" DNA'nın bir işlevi olmadığı ve baz sırası hiçbir şey ifade etmediği için mutasyonlar burada serbestçe birikebilmeliydi. Önemli işlevi olan genlerdeki mutasyonların çoğu, bunların işlevini bozduğu için doğal seleksiyon sonucu yok olup gider. Y kromozomunda bu kadar az mutasyon olması hiç şüphesiz ki bir muamma yaratıyordu.

Erkeklerin hepsinde Y kromozomlarının aynı olmasını açıklamak için öne sürülen kuramlar arasında en popüler olanı, erkeklerin normal şartlarda kadınlardan çok daha fazla çocuk sahibi olabilmeleriydi. Şayet, eski zamanlarda az sayıda erkeğin çok erkek çocuğu olduysa, o zaman onların Y kromozomları daha az veya hiç çocuğu olmayanlara göre daha çabuk yayılmış anlamına gelirdi. Yine bu kurama göre, bu uzun yıllar böyle devam etmişse, bugün bu Y kromozomlarının çoğunlukta olması olağandı. Tarihte pek çok "verimli" erkeğe rastlamak mümkündü. Bunlardan dünya rekoruna sahip olan, 1721 yılında 49 yaşına geldiğinde 700 oğlu (ve muhtemelen bir o kadar da kızı) olduğu iddia edilen Fas Sultanı Mulay İsmail'dir. Mulay İsmail 1727 yılında ölmüştür; demek ki çocuk sahibi olmaya altı yıl daha devam etmiştir. En doğurgan kadın ise bu sayının çok gerisindedir. Rus Feodora Vassilyev, 1725-1765 yılları arasında 16 kere ikiz, 7 kere üçüz ve 4 kere dördüz olmak üzere toplam 69 çocuk doğurmuştur. Bayan Vassilyev, bir batında birden fazla çocuk doğurma açısından da olağanüstü bir kadındır.

Kadınların doğurganlığı yılda en fazla bir kere hamile kalmalarına izin veren biyolojik yapıları tarafından kısıtlanmaktadır. Erkekler içinse böyle bir tarife yoktur ve teorik olarak binlerce çocuk sahibi olabilirler. Fakat, verimli erkeklerin çok eşli olmak konusunda gösterdikleri şaşılacak başarı sonucu dünyaya tohumlarını saçtıkları ve Y kromozomlarının çeşitliliğini azalttıkları iddiası bir fantezi olmaktan öteye gidememiştir. Dünyanın dört bir yanında canla başla çalışan ve yıllarını bu işe adayan araştırmacılar, sonuçta, Y kromozomunda da yeteri kadar mutasyon olduğunu kanıtlamışlardır.

Bu mutasyonların iki türü vardır. Birincisi, tamamen mitokondriyal DNA'da görmeye alıştığımız türde bir mutasyondur: bir bazın yerini bir başka bazın alması. Fakat bu tür mutasyonlar mitokondriyanın kontrol bölgesinde yoğunken, Y kromozomunun uzun DNA ipliği boyunca düzensiz aralıklarla görülür. Bunların hepsini teker teker test etmek sıkıcı olmakla beraber, üstesinden gelinemeyecek bir şey de değildir. İkinci tür mutasyon ise, bir kere Polinezya örneklerinde rastlamış olmamıza rağmen, mitokondriyada hemen hemen hiç görülmez. Polonezya'daki örnekte mitokondriyal DNA çemberinde dokuz baz eksikti. Bölgeden topladığımız diğer örneklere baktığımızda bunun bir eksiklik olmadığını, bizim DNA'mızda bu dokuz bazlık sıranın tekrarlandığını anlamıştık. DNA'nın kısa dilimlerinin tekrarlanması türünden bir mutasyon, çekirdekteki kromozomlar arasında olağandır ve çok şükür Y kromozomu buna bir istisna oluşturmaz. Y kromozomu üzerinde bu şekilde tekrarlanan çok sayıda DNA dilimi bulunmuş ve bu dilimlerin insanlarda farklı sayılarda tekrarlandığı gözlenmiştir. Neyse ki bu belirlemesi kolay bir şeydir. Bu iki tür mutasyon yardımıyla etraftaki binlerce farklı Y kromozomunun birbirinden ayırt edilebileceği anlaşılıverdi. Günümüzde gerçekten de, Y kromozomlarının genetik parmak izleri alınabilmektedir.

Biliminsanları, araştırmalarına yardımcı olacak mutasyonları bulmak için o kadar çok mücadele verirler ki, bir tane bulduklarında bundan kimlere bahsedecekleri konusunda çok dikkatli davranırlar. Bu yaklaşım birbirine rakip araştırma laboratuvarlarının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu laboratuvarlarda Y kromozomunun parmak izini okumak için değişik mutasyon grupları kullanılır. Bu da farklı evrimsel ağlar oluşturur. Bunun geçici bir durum olduğunu ve yakın zamanda herkesin kabul ettiği bir orta yolun bulunacağını umuyorum. Durum şu anda nedir? Y kromozomunun Avrupa'nın tarihi hakkında sunduğu bilgilerle, bu kitabın özünü oluşturan mitokondriyal DNA'nın söyledikleri aynı mıdır? Genetik mirasımızın kaynağının paleolitik olduğunu vurgulayan mitokondriyal DNA ile Y kromozomu aynı fikirde midir? Diğer bir deyişle, erkek ve kadınların tarihleri uyumlu mudur? Buna, 10 Kasım 2000 tarihli *Science* dergisinde yayımlanan bir makalede yanıt verilmektedir.

"Paleolitik Homo sapiens'in Çağdaş Avrupalılara Bıraktığı Genetik Miras: Y Kromozomu Perspektifi" başlıklı makale, İtalya, Doğu Avrupa ve ABD'den gelen biliminsanlarının ortak çalışmalarının ürünüydü. BBC, aynı gün, bilimsel bir toplantı için gittiğim Londra'da, Kraliyet Cemiyeti kanalıyla makalenin bir kopyasını bana faksladı ve bu konuda yorumda bulunmamı istedi. Faks gelir gelmez, gidip St. James Park'a bakan salona oturdum. Makaleyi yazanların adlarını okuyunca hayal kırıklığına uğradım. Sondan bir önceki isim L. Luca Cavalli-Sforza idi. Dört yıl boyunca süren tartışmalardan sonra hasmımın benimle aynı fikirde olmasını beklemiyordum haliyle.

Makaleyi okudukça, 1996 yılında mitokondriyal DNA konusunda yayımladığımız makaleye çok benzediğini fark ediyordum. Yirmi beş farklı Avrupa ve Ortadoğu ülkesinden gelen 1007 erkekten Y kromozomlarının parmak izlerini oku-

mak üzere örnekler toplamışlardı. Bunları, tıpkı bizim yaptığımız gibi, evrimsel bir çerçeveye oturtmuş ve kümeleri belirlemişlerdi. Biz mitokondriyada yedi küme bulmuştuk, onlar Y kromozomunda on tane bulmuşlardı. Daha sonra, yine bizim gibi, birikmiş olan mutasyonlardan bu kümelerin yaşlarını tahmin etmişlerdi. Sayfaları giderek daha büyük bir heyecanla çeviriyordum. Bu kümeler kaç yaşındaydı? Bizim bulduğumuz yedi mitokondriyal kümeden altı tanesinin paleolitik olması gibi, bunların da çoğu paleolitik miydi? Yoksa, daha yakın zamanlara, neolitik döneme ve ilk tarım insanlarının yaşına mı yakın olacaktı? Luca'nın makalenin en önemli yazarı olması ve onun tarımın genetik bilimi üzerindeki etkisine ne kadar çok inandığını bilmem nedeniyle, bu araştırmanın nasıl sonuçlanacağını pek tabii biliyordum. Makalede yoğun istatistiksel bilgi vardı; ama benim gözüm sondan bir önceki sayfada hayati önem taşıyan bir paragrafa takılmıştı. Paragraf şöyle başlıyordu: "Avrupalılarda, mitokondriyal DNA baz sırasında görülen farklar incelenmiştir." Sonra bizim 1996 yılında yayımladığımız makaleye atıf yapılıyor ve şöyle deniyordu: "Elde edilen verilere göre gen havuzunun yüzde 80'i paleolitik, yüzde 20'si de neolitik soydandır." Bu doğruydu. Bir sonraki cümleyi, "Şimdi bulgularımızı yerle bir edecek," diyerek okumaya başlayacağımı sandım. Ama öyle olmadı. Onun yerine şu cümleyle karşılaştım: "Bizim verilerimiz bu buluşu desteklemektedir."

İnanamıyordum. Dizlerimin bağı çözüldü. Savaş bitmişti. Dört buçuk yıl boyunca suyumuz sıkılmıştı. Mutasyon hızının yanlış olduğu, mitokondriyanın yeniden birleştiği ve kontrol bölgesinin doğru bilgi veremeyeceği gibi konularda büyük bir panik yaşamıştık. Bunların hepsi bitmişti! Mitokondriyal DNA ve Y kromozomu aynı hikâyeyi anlatıyordu. Erkeklerin ve kadınların tarihi birdi. Luca ve ben sonunda anlaşabilecektik. Aramızda çok zor, fakat adil bir savaş olmuştu. Neolitik

çiftçiler tabii ki önemliydi, ama genlerimizin ancak beşte birine bir katkıları olmuştu. Çağdaş Avrupalıların gen havuzunun büyük bir kısmını paleolitik avcılar yaratmıştı.

14

YEDİ KIZ ÇOCUĞU

Bugün yaşayan insanlarla üst paleolitik dönemin avcı insanları arasındaki genetik sürekliliği Cheddar Geçidi'ndeki kalıntılarla kanıtlamıştık. Artık, DNA'nın doğru ve güvenilir bir şekilde kaydettiği bu sağlam ve kopmayan bağın tarihten önceki zamanlara, demir, bronz ve bakır çağlarından da öncesine, eski buzul, orman ve tundra dünyasına kadar uzandığını biliyorduk. Yavaş ilerleyen moleküler saat, Çedar Adam'ın DNA'sıyla bütünüyle çağdaş olan iki insanın, Adrian Targett ve kâhya Cuthbert'in DNA'ları arasındaki farktan sorumluydu. Yaşamakta olan binlerce Avrupalının DNA'sıyla yaptığımız evrimsel yapılaşma deneyleri bizi bu sonuca götürmüş ve nihayet bunun fiziksel kanıtını da bulmuştuk. Şimdi, tamamen farklı bir genetik sistemden, Y kromozomundan, genetik köklerimizin paleolitiğin derinliklerine kadar uzandığını onaylayan bir teyit almıştık.

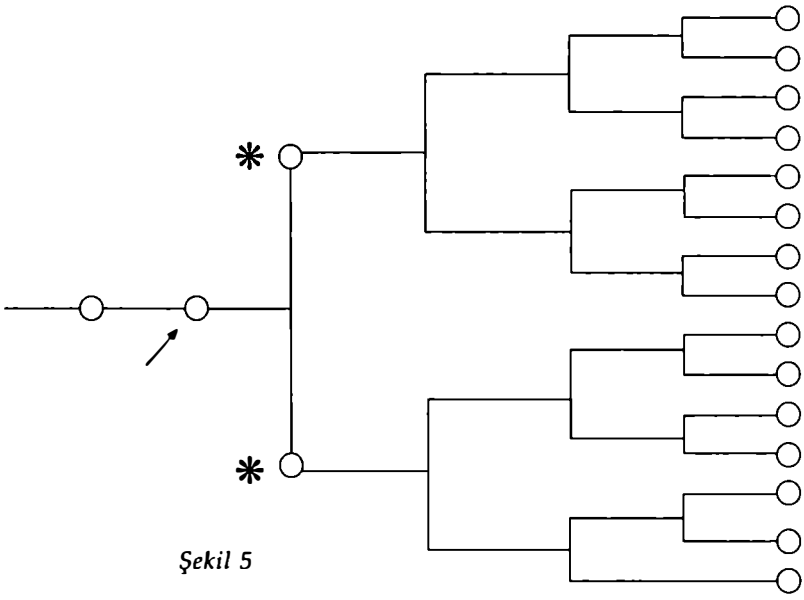
Avrupalılar arasında başlıca yedi genetik küme bulmuştuk. Bu kümeler içerdikleri DNA baz sırası bakımından birbirinden farklıydı. Aynı kümede olan DNA moleküllerinin baz sıraları birbirine tamamen eşitti veya çok benziyordu. Çağdaş

Avrupa halkının yüzde 95'i yedi kümeden birine dahildi. Tarih öncesi Avrupa ve paleolitik avcı-toplayıcı insanlar konusundaki yorumlarımız bu kümelerin yaşlarına dayanıyordu. Her kümenin yaşını, o kümeye dahil olan çağdaş insanların DNA'sında bulunan mutasyon sayısının ortalamasına bakarak tahmin ettik. Mutasyonlar bize, o kümede moleküler saatin kaç kere çaldığını belirtiyordu. Saatin tıklama hızını bildiğimiz için bu kümelerin yaşını tahmin edebiliyorduk. Geçen binlerce yıl içinde, eski kümeler daha çok değişikliğe uğramıştı. Moleküler saat yavaş ilerlese bile, bu kadar uzun zamanda daha fazla çalmış oluyordu. Genç kümelerde fazla değişiklik olmadığı için, genç bir kümenin elemanlarının DNA baz sırası da birbirine daha çok benziyordu.

Yedi kümenin yaşları 45 bin ile 10 bin arasında değişiyordu. Aslında yaş tahminleri bir kümedeki temel baz sıralamasında oluşan mutasyonların tümü ortaya çıkıncaya kadar geçen zamanı gösterir. Bundan çıkarılacak kaçınılmaz ve nefes kesici mantıksal sonuç, her bir kümenin temelinde *yalnız bir kadın* olduğudur. Diğer bir deyişle, her kümenin yaşı, o kümeye giren insanların tek ortak analarının yaşıdır. Artık, onları yaşama döndürmek için hepsine birer isim vermem gerekiyordu. Böylece herkes onların yaşamıyla ilgilenecek ve onları tıpkı benim gibi merak edecekti. Ursula, Xenia, Helena, Velda, Tara, Katrine ve Jasmine gerçek insanlara dönüştüler. Bu isimleri, Antonio Torroni'nin alfabetik sınıflama sistemiyle kümelere verdiğimiz baş harflerden yola çıkarak seçtim. Ursula U kümesinin kabile annesiydi. H kümesinin kökünde Helena duruyordu. Jasmine J kümesinin ortak annesiydi vs. Onlar artık istatistik ve bilgisayar algoritimlerinin anlamayı zorlaştırdığı kuramsal kavramlar değil, gerçek kadınlardı. Peki ama hemen hemen tüm Avrupalıların, geçmişin derinliklerine uzanan ve kopmayan bir göbek bağı ile bağlı olduğu bu kadınlar nasıl insanlardı?

Bir kabile annesi olabilmek için bazı vasıflara sahip olmak gereklidir. Öncelikle, kız evlat doğurmak gerekir. İzlediğimiz gen olan mitokondriyal DNA anneden kıza geçtiği için, bunun nedeni çok açıktır. Yalnızca erkek çocuk doğurmuş bir kadın kabile annesi olamaz, çünkü erkek çocuklar annelerinden almış oldukları mitokondriyal DNA'yı kendi çocuklarına aktaramazlar. Bu ilk kuraldır. İkinci kural ise, kabile annesinin en az *iki kızının olması* gereğidir. Geriye dönüp baktığımızda bunun nedenini daha iyi anlayabiliriz. Bir kabilenin üyelerinin tümünün ortak ninesi olan *en son* nine kabile annesidir. On milyon üyesi hayatta olan bir kabile düşünelim ve bunların on milyonunun da birbirleriyle akrabalığını doğum, evlilik ve ölüm kayıtlarından kesin olarak bildiğimizi varsayalım. Nesilden nesle geriye doğru gittiğimizde, anneler kanalıyla oluşan çizgilerin yavaş yavaş birleştiğini görürüz. Erkek ve kız kardeşlerin çizgileri bir nesil geriye gidildiğinde annelerinde birleşir. İkinci nesilde kuzenlerin çizgileri anneannelerinde birleşir. Üçüncü nesilde de ikinci göbekten kuzen olanların çizgileri büyük büyük anneannelerinde birleşecektir. Bu böyle sürüp gider. Nesiller geriye gittikçe, halen hayatta olan kabile üyeleri arasında anneanneleri hayatta olanların sayısı giderek azalır. Yüzlerce ya da binlerce nesil önceye bakarsanız, kabile içinde 21. yüzyılda yaşayan bir ninesi olduğunu öne sürebilecek yalnızca iki kadın olacaktır. Daha da gerilere bakıldığında, bu iki kadının nineleri kanalıyla uzayan çizgiler tek bir kadında birleşecektir; o da gerçek kabile annesidir. Demek ki, bir kadının gerçek kabile annesi olabilmesi için *iki* kızı olması şarttır.

Şekil 5'de, hayatta olan on beş kadının anneler tarafından gelen sanal şeceresi verilmektedir. Sağda görülen beyaz daireler bu on beş kadını göstermektedir. Okla gösterilen kadın, on beşinin paylaştığı *en son* ortak ninedir. Onun annesi de bütün bu kadınların ortak ninesi olur. Fakat, o paylaştıkları *en son*



Şekil 5

nine değil, ondan bir önceki ninedir. *En son* ninenin yıldız işaretiyle gösterilen kızlarından her ikisi de, hayatta olan bu on beş kadının annelerinin soyundan olmakla beraber, bunlardan hiçbiri on beş kadından hepsinin ortak ninesi değildir. Buna bir kabile dersek, okla gösterilen kadın kabile annesidir. Bir kabiledeki kadın sayısı, ister on beş, ister on beş bin, isterse on beş milyon olsun hiçbir şey fark etmez; aynı ilke hepsinde geçerlidir. Her zaman tek bir kabile annesi mevcuttur.

Kabile annesinin, kendi döneminde yaşayan tek kadın olması gerekmez. Muhakkak başka kadınlar da vardı. Fakat yalnızca bu kabile annesi, kabiledeki kadınlarla kopmaz ve annelerle kızları arasında uzayıp zamanımıza kadar gelen bir bağ ile bağlıdır. Onunla aynı devirde yaşamış ve bir çoğu kız çocuk ve kız torun sahibi olmuş kadınlar, bu kabilenin anneleri değildir. Onların kız çocuk ve kız torunlarının ya hep oğulları olmuş ya da hiç çocukları olmamıştır. Böylece onların annelerle bağı kopmuştur. Tabii, elimizdeki kayıtlar birkaç

yüzyıldan daha geriye gitmediği için kusursuz, mükemmel ve gerçek bir şecere elde etmek hiçbir zaman mümkün olamayacaktır. Bununla birlikte, insanlar kümesinin her birinin tek bir annesi olduğu mantığa uygun bir gerçektir. Bu sonuçtan kaçınılamaz.

Bu yedi kadının tam olarak ne zaman ve nerede yaşadıkları konusu ise tartışmaya açıktır. Ben şahsen, her kabilenin içinde birikmiş olan mutasyonlara bakarak bunu hesapladım. Onların nerelerde yaşamış olduklarını da günümüzdeki coğrafi dağılımlara bakarak tahmin etmeye çalıştım.

Kabilenin geldiği coğrafi bölge, genellikle günümüzde bulunduğu yer değil, DNA'sının en çok değişime uğradığı yerdir. Örneğin, Polinezya'da en çok görülen kabile halkının kaynağı Polinezya değildir. Bu insanlar bugün orada çoğunlukta olmalarına rağmen, DNA baz sıralarında çok az değişiklik olmuştur. Çağdaş Polinezyalıların DNA baz sırası aynıdır. Bunların kökeninin, genetik kurallara göre daha batıda, Endonezya adalarındaki Moluccas yörelerinde olması ihtimali çok daha fazladır. Kabile üyeleri bugün Moluccas'ta çok yaygın olmamakla beraberi onların DNA'larında Polinezya'dakilere göre daha çok değişiklik görülmektedir. Kabilenin bir bölümü sonradan Polinezya'ya göç etmiştir. Tayvan yerlilerinde ise, Moluccas'ta olduğu gibi yaygın olmamakla beraber, kabile içinde DNA baz sırasında daha fazla değişiklik vardır. Buna dayanarak, Tayvan'ın, Polinezya kabilesinin Moluccas'tan da daha eski bir kaynağı olduğu söylenebilir. Farklı ada halkları üzerinde araştırma yapmak daha kolay olsa da, Avrupa söz konusu olduğunda da aynı durum geçerlidir. Kabilelerin kaynağı, bugün kabile halkının DNA'sında en çok değişiklik görülen bölgelerdir. Yine de bu kuramsal görüşe gerçeği de katmak gerekir. 20 bin yıllık bir kabilenin annesi, kabile içinde en çok değişim orada görülse bile, İskoçya'da yaşamış olamaz. O zamanlar İskoçya'nın buzullarla kaplı olduğu bilinmektedir.

Aslında, yedi kadının nerelerde yaşadığı konusunun bir hayli belirsiz olduğunu açıkça itiraf edebilirim. Genetiğin dayandığı kesin bilimsel temelde de benzer bir belirsizlik olsa paniğe kapılırdım. Yine de, bu yedi insanın yaşamlarının gizemli olması bence konuyu daha ilginç kılmaktadır.

Bu yedi kadına kendimi kaptırdıkça yaşamlarını hayal etmeye başladım. Nasıl bir hayat sürdüklerini gerçekten çok merak ediyordum. Genetiğin yardımıyla onların yaşamış olabilecekleri zamana ve yerlere dönüp, arkeolojik bulgular ve iklimsel koşullar hakkındaki bilgilerimi tazeledim. Geçmiş zamanların sıcaklık ölçüleri kutuplardaki buzulların içinde kayıtlıdır. Yüksek veya gömülü sahiller son 50 bin yıl içinde deniz seviyesinde görülen değişimleri belirtmektedir. Bitkilerin izi çiçekten çıktıktan sonra binlerce yıl yaşayan çiçek tozlarıdır. Kazılardan çıkan taş ve kemikten yapılmış aletlerin yapım tarzı, yaşanan teknik gelişmeleri ve bunların yayılışını göstermektedir. Yine kazılarda bulunan hayvan ve balık kemikleri, atalarımızın besinleri hakkında fikir edinmemizi sağlar. Bütün bu bilgileri genetik bulgularla birleştirerek, bu yedi kadının; Ursula, Xenia, Helena, Velda, Tara, Katrine ve Jasmine'in yaşam koşullarını tahmin etmek mümkündür. Onlar, kendi soylarından gelen bizlerle hemen hemen aynı genetiğe sahip, fakat çok farklı koşullar altında yaşamış gerçek insanlardır. Ne yaşamlar sürmüşlerdir kimbilir!

Şimdi gelin birlikte geçmişin derinliklerine uzanan bir yolculuk yapalım. Bizi atalarımıza bağlayan ve hiç kopmayan genetik bağın öncülüğünde, tarihten önceki bir zamana, buz ve kar, çıplak dağlar ve sonsuz düzlükler dünyasına gidip bu olağanüstü kadınlarla, Havva'nın Yedi Kızı'yla tanışalım.

15

URSULA

Ursula bizim dünyamızdan çok farklı bir dünyada doğmuştu. 45 bin yıl önce hava bugünkünden çok daha soğuktu, sonraki binlerce yıl içinde giderek daha da soğuyacak ve büyük buzul devri başlayacaktı. Ursula, Antik Yunan'ın klasikleşen kenti Delphi'nin kurulduğu bölgeye yakın, bugün Parnassus olarak bilinen dağın yamaçlarındaki bir mağarada dünyaya gelmişti. Mağaranın girişinden üç yüz metre aşağıda, güney yönünde, otuz kilometre ötedeki denize kadar uzanan geniş bir düzlük vardı. O zamanlar dağların yamaçlarına kadar seyrek ormanlarla ve bunların ötesinde geniş otlaklarla kaplı bu bölge, bugün eski zeytinliklerin koyu yeşil rengiyle örtülüdür. Deniz kıyısı, mağaradan günümüze göre üç-dört kilometre uzaktaydı. O devirlerde okyanus sularının büyük bir kısmı, buzullar ve karlar tarafından zaptedildiği ve dağlar arasındaki vadiler buzullarla kaplı olduğu için deniz suyu seviyesi daha düşüktü. İklim şartlarının en az 400 bin yıldır süregelen normal devrine bakılırsa, gelecek 25 bin yıl boyunca sıcaklıklar giderek daha da azalacak ve bu böyle sürüp gidecekti.

Ursula uzun dönemde gerçekleşecek bu değişikliklerden

bihaberdi elbette; tıpkı bizim günlük yaşantımızda bu tip şeylerden bihaber olduğumuz gibi. O ve yirmi beş kişilik kabilesi için önemli olan tek şey günlük yaşamlarıydı. Ursula annesinin ikinci çocuğuydu. İlk çocuk, karanlık bir gecede göçebe çadırlarına saldıran leopar sürüsündeki bir leopar tarafından, henüz iki yaşındayken kapıp götürülmüştü. Bu çok dramatik bir olaydı, ancak Ursula'nın dünyasında sıradan bir vakaydı. Çocukların birçoğu ve bazen de büyükler, aslanlar, leoparlar ve çakallar tarafından avlanıp yem olurlardı. Tek evladını kaybetmek Ursula'nın annesi için çok acı olsa da, bir yandan da tekrar hamile kalacağı anlamına geliyordu. Oğlunu emzirirken âdetten kesildiği için yumurtlayamıyor ve bu nedenle hamile kalamıyordu. Bu, doğacak çocukların yaş aralarını açmak için doğanın öngördüğü evrimsel bir olaydı. Bir çocuk, kabilenin mevsimsel göçlerine ayak uydurabilecek kadar yürüyebildiğinde annesi tekrar hamile kalabiliyordu. Bu da üç veya dört yıl sürüyordu. Böylece, annesi oğlunu kaybettikten bir yıl sonra Ursula'yı dünyaya getirdi.

Aylardan marttı, günler uzamaktaydı ve kabile kış aylarını geçirdiği kıyı bölgesinden yükseklere göç etmişti. Yılın iyi bir zamanıydı; Ursula'nın annesi ilkbaharın gelmesini hep dört gözle beklerdi. Kışın kıyılar çok nemli ve sefil oluyordu. Sığınacak mağara yoktu ve kaba odundan veya hayvan postlarından yaptıkları barınaklarda elden geldiğince düzgün bir yaşam sürdürmeye çalışıyordu. Bu barınakların eve benzer bir tarafı yoktu; içlerinde yaşamak çok zor ve rahatsızdı. Fakat dağlardan aşağıya inmek zorundaydılar; yüksekler çok soğuktu ve karınlarını doyurmak için avlayacakları hayvanların hepsi kıyılara iniyordu. Orada da bir sürü avlanacak hayvan olmasına rağmen yakalaması çok zordu. Ursula'nın annesi, yılın o aylarında sürüler halinde düzlüklere gelen bizonları çok seviyordu. Fakat bunları uçsuz bucaksız düzlüklerde yaya olarak avlamak neredeyse olanaksızdı. Bu çok güç ve tehlikeli bir işti. Bizonlar

ihtiyatlı, aç ve huysuz oluyordu. Daha bir yıl önce, gruptan iki kişi, kaçışan bir sürü tarafından çiğnenip ölmüştü. Bu olaydan sonra herkes, bizon avının çok riskli olduğuna karar vermiş ve bunun üzerine kışın bizon avından vazgeçilmişti. Küçücük bir kabilenin iki avcısını kaybetmesi çok önemliydi, zira bunların geride kalan kadınlarına ve çocuklarına bakmak gerekiyordu. Kabile dayanışma halinde geçinip gitmekteydi ve geride kalanlar kaderlerine terk edilemezdi.

Bizon avından vazgeçtikten sonra, yiyecek sağlamak için hayvan leşi bulmak veya biraz yükseklerde yaşayan kırmızı geyikleri avlamak gerekiyordu. Leş bulup bunun etini koparmak avcılar için çok moral bozucu ve tehlikeli bir işti. Aslan veya leoparların öldürdüğü hayvanların leşlerini bulmak için kilometrelerce yürümek gerekiyordu. Hava açık olduğu zamanlar, tepede daireler çizen çaylaklara bakarak yön bulmak daha kolaydı. Fakat çoğunlukla leşlere doğru yönelen çakalların sesini dinlemek ve buna göre yön belirlemek gerekiyordu. Çakallara karşı koyabilmek için en az beş kişi gerekliydi. Bu beş kişi, mümkün olduğu kadar yüksek sesle bağırarak, çakallar neye uğradığını anlamadan, leşe doğru koşuyorlardı. Aralarından iki tanesi leşin etlerini ve ilikçe zengin olan kaburga kemiklerini koparıp alırken, diğerleri bağırarak ve taş atarak çakalları uzak tutmaya çalışıyordu. Bundan sonra önemli olan, çok çabuk ve muntazam bir şekilde geri çekilmekti ve bu da daha çok bağırmayı ve taşlamayı gerektiriyordu. Önemli olan leşin üstünde biraz et bırakmaktı. O zaman çakallar buna saldırıyor ve kaçıp kurtulması kolay oluyordu. Kısacası, bu çok sefil ve onur kırıcı bir işti. Çakallar, ağızlarından akan salyalar ve ürkütücü ulumalarıyla korkunç hayvanlardı. Bu şekilde bir yaşam sürdürmenin hiçbir asil tarafı yoktu ve herkes bu ıslak düzlüklerden mümkün olduğunca çabuk kurtulup, en azından daha iyi avlanabildikleri dağlara geri dönmek istiyordu.

Afrika'da kışı geçirip dönen kırlangıçlar gökte görünür görünmez göç işareti veriliyor ve kabile kuzeydeki dağlara doğru yola çıkıyordu. Bizonlar yazın otladıkları Parnassus'un düzlüklerine varmadan önce dağlara çıkmak gerekiyordu; o zaman onları mağaralarının aşağısındaki iki yanı dik yamaçlı vadiden geçerken tuzağa düşürüp yakalama şansı oluyordu. Fakat bu bile kolay bir iş değildi. Açık alanda bizonların iki kişiyi ezip öldürdüğü düşünüldüğünde, sürünün on metre genişlikteki dar bir alanda ne kadar tehlikeli olabileceği kolayca anlaşılır. Her zaman olduğu gibi, kabile üyeleri bunun da en iyi şekilde nasıl başarılabileceğini tartışıp dururlardı. Bu durum böyle sürüp giderdi. Bazıları, vadinin ağzına barikat kurup tıkamayı ve bizonları bu şekilde bir yere sıkıştırıp taşlayarak veya mızrakla avlamayı önerirdi. Bunun tehlikeli olan tarafı, bizonlardan bazılarının olayı sezip sıkıştırıldıklarını anlayınca geri dönüp saldırmasıydı. Bir ton ağırlığında saldıran kas ve boynuzlar düşünün. İnsanlar buna karşı koyamaz, hepsi yamaçlardaki kayalara yapışıp kalırlardı. Kaçmaya çalışan hayvan soluyup terleyerek sürüye geri döndüğünde diğer hayvanları da ürkütür ve hepsi birden korkunç bir hızla vadinin ucuna doğru hücuma geçerdi. Daha az cüretkâr olanlarsa böyle bir yöntemin tehlikelerine işaret eder ve sürü vadiden geçtikten sonra sürüden ayrılanları avlamayı önerirlerdi. Pek kahramanca bir yaklaşım olmasa da, bu yöntem çoğu zaman işe yarardı. Geride kalıp sürüden ayrılan bizonlar genellikle yaşlı da olsa, etlerinin tadı çakalların elinden alınan hayvan leşlerinden çok daha lezzetliydi.

Bu tartışmalar sürüp giderken Ursula'nın annesi mağaradaki ilkbahar kampına sığınmıştı. Kabile göç halindeyken çocuk doğurmak olağandışı bir durum değilse de, yerleşik durumdayken doğum yapmak çok daha rahat oluyordu. Mağaranın içi kuruydu ve güneş yükseldikçe daha da çok ısınıyordu. Doğumdan önce buraya geldiğine çok seviniyordu.

Derinliklerden gelen kokuya bakılırsa, burası kışın ayı ini olarak kullanılıyordu. Alaska'nın büyük boz ayılarından bile daha iri olan bu kocaman ve korkunç yaratıklar kabile için son derece tehlikeliydi. Çoğu kez avcılara saldıran bu ayıları öldürmek çok özel bir olaydı. Fakat, Ursula'nın içinde doğduğu mağarada kışın yaşamış olan ayı burayı çoktan terk etmişti ve sonbahara kadar geri dönme tehlikesi yoktu.

Ursula'nın doğumu sorunsuz olmuştu ve annesinin en büyük ablasının yardımıyla gerçekleşmişti. Teyzesi, çakmaktaşından yapılmış olan keskin bir bıçakla Ursula'nın göbek kordonunu kesip bağlamıştı. Ondan önce doğmuş olan ve sonra doğacak olan tüm bebekler gibi, Ursula da ciğerlerine giren ilk havayla birlikte büyük bir yaygara atarak dünyaya gelişini ilan etmişti. Birkaç saniye içinde kanı tarafından emilen taze oksijen beyin ve kaslarına gitmiş ve göbek kordonunun görevini üstlenmişti. Derhal annesinin memesini emmeye ve anne sütünün doğal besinini almaya başlamıştı. Annesinin sütünde, bağışıklık sistemi gelişinceye kadar onu bulaşıcı hastalıklardan koruyacak olan antikorlar vardı. Kabiledeki bazı doğumlarda olduğu gibi zor bir doğum olsaydı ve annesi ölseydi, bu, Ursula'nın da ölmesi anlamına gelecekti, zira o zamanlar anne sütü yerine geçip bebeği besleyebilecek hayvan sütünden yoksunlardı.

Annesi birkaç gün Ursula ile birlikte mağarada kaldıktan sonra kabile içindeki esas görevine geri döndü: yeterli miktarda yiyecek sağlamak. İlkbahar kampının yeri dikkatle seçilmişti; aşağıda, tepelerdeki yazlık otlaklara giden bizonların geçtiği vadiye yakın ormanlık yamaçlar vardı. Burayı, daha doğuda bulunan yerlerden avlanmak için gelen bir avcı kafilesi birkaç bahar önce keşfetmişti. Avcılar buraya geldiklerinde tamamen farklı bir insan türü olan Neandertallerden oluşan küçük bir grupla karşılaşmışlar ve bu insanlardan kaçınmaya çalışmışlardı. Bunlar çok güçlü, bodur ve soğuğa dayanıklı

yaratıklardı; fakat gelenlere karşı bir saldırganlık göstermemişlerdi.

Ursula'nın kabilesi bir sene sonra aynı yere geldiğinde Neandertallerin burayı terk ettiğini gördü. Sanki bir yıl önce gelen avcı grubundan korkmuşlar ve onlarla savaşacak güçte olmalarına rağmen karşılarındakilerin ne kadar kuvvetli olduğunu anlayıp, mücadele etmektense daha yükseklere gidip yerleşmeyi tercih etmişlerdi. Ursula'nın kabilesinin mitolojisinde, kış aylarında kamp ateşi etrafında anlatılan Neandertallere ait birçok hikâye vardı. Bugün çok az rastladığımız bu hikâyeler, bir zamanlar ortalıkta epey dolaşmış olmalı. Kabile, Neandertallerin terk ettiği eski mağaraların hemen hepsinde onların başlıca aleti olan ağır baltalar buldu. Ursula'nın kabilesindekilere göre bu aletler kaba ve eskiydi; onlar da Neandertallerin kullandığı taşlardan aletler yapıyorlardı, fakat bunlar çok daha fazla işe yarıyordu. Örneğin, çakmaktaşından ince parçalar kıyıyor ve bunların kaba kenarlarını törpüleyerek düzleştiriyorlardı. Her erkek çakmaktaşından kendi bıçak ve törpüsünü yapmayı öğrenmek zorundaydı. Tabii bazıları bunda daha usta oluyordu. Bunlar, öncelikle uygun çakmaktaşını bulmayı bilen veya taşın neresinden en iyi alet yapılabileceğini kestiren kişilerdi. Geride bıraktıkları taşlara bakılırsa Neandertaller bu alanda hiç başarılı olamamışlardı. Neandertaller garip yaratıklardı ve onlar da, Ursula'nın kabilesindekiler de birbirlerinden kaçmayı tercih ediyorlardı. Neandertallerin avlandığına ilişkin kanıtlar gün gibi ortadaydı. Eski mağaraları at ve bizon kemikleriyle doluydu ve daha kuzeyde bir yerde yabani hayvan kemikleriyle dolu bir uçurum vardı. Besbelli bu hayvanlar uçurumdan aşağı yuvarlanmış ve burada kesilmişti. Avcılar ara sıra, ormanlarda veya daha uzaklardaki yamaçlarda küçük gruplar halinde dolaşan Neandertallere rastlıyorlardı. Bunlar çok çekingenlerdi ve avcılarla karşılaşmamak için ağaçların arkasına saklanıyorlardı.

Avcılar da hiçbir zaman Neandertallere saldırmıyorlardı. Bazıları nadiren yiyecek olarak bunları avlamaya kalkışmış olsa bile, insana benzeyen yaratıkların avlanmasının itici bir yanı vardı; âdeta bir tabuydu.

Ursula doğduğunda etrafta çok az Neandertal kalmıştı. Ursula'nın ataları onun doğumundan çok önceleri, yavaş yavaş Yakındoğu'dan çıkarak Türkiye üzerinden buralara gelmişlerdi. Gelirken, kuzeyde günümüzde Karadeniz'i oluşturan büyük tatlı su gölünü güneyde Ege Denizi'nden ayıran boğazdan geçmişlerdi. Eski zamanlarda şartlar değişip havalar soğudukça, kabileler Ortadoğu'ya doğru geriler, Neandertaller de işgal edilen topraklarını geri alma fırsatını elde ederlerdi. Fakat Ursula'nın kabilesi Avrupa'nın çok içerlerine kadar ilerlemişti; bu nedenle ataları gibi Ortadoğu'ya dönmediler.

Ursula ve kabilesi Neandertallerden çok farklıydılar. Ortadoğu ve Afrika'nın ısıyı depolamak yerine dağıtmayı gerektiren sıcak iklimine ihanet ederek, biraz daha uzun fakat çok daha ince bir yapıya sahiptiler. Neandertaller, Avrupa'nın soğuk havalarına dayanabilmek için 250 bin yıllık süreç içinde ısı kaybını azaltan kuvvetli ve sağlam bir yapıya sahip olmuşlardı. Yüzleri de farklıydı; alınları geriye doğruydu ve kaşlarının üstünde çıkık kemikleri vardı. Çeneleri ise yok gibiydi. Diğer taraftan, Neandertallerin, soğuk havanın ciğerlerine ulaşmadan ısınmasını sağlamak istercesine çok büyük ve çıkık olan burunlarına karşın, Ursula'nın kabilesindeki insanların ufak ve göze çarpmayan burunları vardı.

Bu fiziksel özellikler, Neandertallerin yavaş yavaş yok olmasının ve bunların Avrupa'daki yerlerinin Ursula'nın kabilesi ve diğer çağdaş insanlar tarafından istila edilmesinin nedenlerini açıklamaya yetmez. Neandertallerin yok olma süreci, bunların en sonuncusu İspanya'da ölünceye dek, 15 bin yıl sürmüştür. Bu süreç içerisinde bilindiği kadarıyla, savaşlar veya Avrupa'da yakın çağlarda gelişen sömürge hareket-

leri gibi, "ilk ulus" olan Neandertalleri ortadan kaldırmaya yönelik çabalar yer almamaktadır. Bunun öncelikli nedeni, bunları gerçekleştirebilmek için gerekli olan politik örgütlenmelerin Ursula'nın devrinde mevcut olmayışıdır. Onlarınki, daha çok toprağa veya silaha sahip olmak isteyen bir devlet değildi; sadece günden güne yaşamlarını sürdürmeye çalışan insanlardan oluşan bir gruptu. Neandertallere üstün gelerek hâkimiyet kazanmalarının nedeni, çakmaktaşı sanatında ileri olmaları da değildi. Ursula'nın kabilesinin yaşamını başarıyla sürdürebilmesinin tek sebebi, bu insanların sahip olduğu ileri iletişim ve sosyal örgütlenme yeteneğiydi.

Ursula, doğumunu takip eden birinci yılı yiyecek bulmak için dolaşan annesinin kucağında, çoğunlukla ilkbahar kamplarına yakın ormanlarda geçirdi. İlkbahar zor yiyecek bulunan bir aydı; ağaçlarda henüz meyve olmadığı için kabilenin tek yiyecek kaynağı, erkeklerin avladığı birkaç geyik ve bazen de bizon olurdu. Ursula yürümeye başlar başlamaz annesine ormanda yardım etmek zorunda kaldı. Dere kenarlarında yakalanacak kurbağalar, çalılıkların arasında bulunacak kuş yumurtaları, bir değnekle kazıp çıkarılacak bitki kökleri ve sapları veya bir karaca boynuzu parçası olabilirdi. Ormanın en iyi mevsimi sonbahardı: Ağaçlarda fındık, yerlerde mantar türleri ve çalılarda böğürtlenler bulunurdu. Mevsimler değiştikçe kabile de bir kamptan diğerine taşınırdı. Yazlar, dağlarda yabani tavşan ve geyik; sonbaharlar ise meşe ormanlarında ve vadilerde dönen sürüleri avlayarak geçerdi. Kışın, ilkbahar yeniden gelinceye kadar, düzlüklere inilirdi. Bu düzen yıllar boyunca böyle devam etti. Bazı yıllar daha iyi geçer, av daha çok olur ve daha az çocuk yaşamını yitirirdi. Bazılarıysa bu kadar şanslı geçmez ve uzun süren kış aylarında birçok yaşlı ve çocuk açlıktan ölürdü. Yaşam çok zordu; güçlü bir bünye ve oldukça fazla şans isterdi.

Ursula şanslı olanlardan biriydi ve yaşadı. Annesi yirmi

dokuzunda, Ursula henüz on iki yaşındayken öldü. Ölmeden önce bazı dişleri dökülmüş ve bacağını düşüp fena halde kırmıştı. Yarası iltihaplandı ve bundan altı hafta sonra kan zehirlenmesinden öldü. Annesinin genç yaşta ölmesi Ursula'nın yaşamını fazla etkilemedi. Neredeyse tamamen olgun bir insan olmuştu ve kendi iki çocuğu daha çok küçük olduğu için günlük yaşamında yardıma ihtiyacı olan teyzelerinden biri tarafından evlat edinildi. Ursula'nın esmer güzelliği ve gelişmekte olan vücudu kısa zamanda genç erkekleri etkilemeye başladı. Bunlar birbirleriyle yarış ederek veya kavgaya tutuşarak Ursula'nın dikkatini çekmeye çalışırlardı. Bir tanesi geyik boynuzu yontup at yelesinin tellerine dizerek bir kolye yapıp Ursula'ya hediye etmişti. Bir diğeriyse, çakmaktaşından ustaca yapılmış bir bıçak vermişti. Bıçak o kadar güzeldi ki ancak süs olarak kullanılabilirdi. Gençlerden biri de her av dönüşü Ursula'yı ziyaret eder ve avladığı şeyler arasında öncelikle onun seçim yapmasını isterdi. Bunların hepsi kendilerince Ursula için rekabet ediyor ve ona yararlı bir eş ve çocuklarına iyi bir baba olacaklarını kanıtlamaya çalışıyorlardı. Hayranları arasından birini seçmeye zorlanan Ursula, teyzesinin getirdiklerinden memnun olduğu için üzerinde ısrar ettiği avcı genç yerine, kolye getireni seçti.

Ursula, tıpkı annesi gibi on beş yaşındayken, ilkbaharda kızını doğurdu. Ormanda yiyecek peşinde koşarken onu sırtında taşıdı ve emzirdi. Dört yıl sonra bir kızı daha oldu. Kızların ikisi de kuvvetli ve sağlıklı bir şekilde büyüdüler ve Ursula, her biri ona bir kız torun verinceye kadar yaşadı. Torunları doğduktan birkaç yıl sonra, olgun bir yaş sayılan otuz yedisinde iken öldü. Dişlerini kaybetmeye başladıktan sonra yemekleri çiğneyemediği için giderek zayıf düşmüştü. Kabile kışı geçirmek için dağlardan inmeye hazırlanırken onlarla gidemeyeceğini anlamış, kendinin ve çocuklarının doğmuş olduğu mağarada kalıp ölümü beklemek istemişti. Ailesi onu

bırakmak istemese de, kıyıya kadar inen yolculukta kabilenin onu taşıyamayacağını da biliyorlardı. İki kızı onu ayı postuna sarıp mümkün olduğu kadar rahat etmesini sağladılar ve gözleri dolu dolu olarak onu son kez öpüp kabileyle birlikte yola çıktılar. Ursula mağaranın kapısına oturup aşağıdaki uçsuz bucaksız düzlüklere bakarken kabiledekilerin ufak noktalar halinde göründüğünü düşünüyordu. Belki de uyumak üzereyken gördüğü bir hayaldi bu. Sabah olduğunda bu dünyadan göçüp gitmişti. Üzerindeki yırtık ve kanlı ayı postu, hızlı ve vahşi ölümünün tek tanığıydı. Ayı geri dönmüştü.

Ursula'nın, her iki kızının da çocukları ve torunları kanalıyla günümüze dek uzanacak bir anneler sülalesi oluşturacağından pek tabii ki haberi yoktu. O zamanın tek kabile annesi olacağını bilemezdi elbet. Bugün, Ursula'nın kabilesinden gelen herkesin arkasında, ona kadar uzanan doğrudan ve kesintisiz bir çizgi bulunur. Ursula'nın kabilesindekiler Avrupa'yı kolonileştiren ilk çağdaş insanlar olmuşlardır. Bunlar çok kısa bir zaman içinde Avrupa kıtasının tümüne yayılmış ve Neandertalleri ortadan kaldırmışlardır. Bugün Avrupa halkının yüzde 11'i doğrudan Ursula'nın soyundan gelmektedir. Avrupa'nın dört bir yanına yayılmış olmakla beraber, daha çok Batı İngiltere ve İskandinavya'da yaşarlar. Çedar Adam belki de, onların eski üyeleri arasında en çok bilinenidir.

16

XENIA

Ursula'nın ölümünün üzerinden 20 bin yıl geçmişti. Artık, zamanımızdan 25 bin yıl öncesindeydik ve dünya daha da soğuktu. Neandertaller yok olmuştu ve çağdaş insanlar Avrupa'yı ele geçirmişlerdi. Batıda İngiltere'nin ovalarından doğuda Kazakistan'a uzanan sonsuz düzlüklerde, güney sınırlarındaki birkaç huş ve bodur söğüt ağaçları dışında hiç ağaç yoktu. Bu çıplak ve fırtınalı yörede, geniş kutup bölgesinden esen rüzgârlar, sıcaklığı günlerce ve haftalarca sıfırın altında yirmilere düşürürdü. Hiç de konuksever olmayan soğuk Avrupa tundralarında, yine de canlı kalmak ve yemek için bir şeyler bulunuyordu. Büyük bizon ve rengeyiği sürüleri düzlüklerde ağır ağır dolaşır ve zengin otlaklarda beslenirdi. Ayrıca, avlanacak yabani at ve eşekler vardı. Fakat, korkacağı hiçbir düşmanı olmayan en üstün hayvanlar, tüylü dev mamutlardı. İnsanoğlu gelinceye dek hiçbir doğal düşmanları yoktu.

Xenia, ilkbaharın sonuna doğru rüzgârlı ve karlı bir günde doğdu. Aylardan nisan olmasına rağmen, kışın yerleri örtmüş olan kar, alçak yerlerin dışında henüz erimemişti ve kampın etrafı kalın bir sulu çamur tabakasıyla kaplıydı. Xenia, yak-

laşık üç metre çapında ve iskeletinin hemen hemen tamamı mamut kemiklerinden yapılmış yuvarlak bir kulübede dünyaya geldi. Kulübenin kapısını dev boyutlarda iki sivri hayvan dişi oluşturuyordu. İçerisini soğuktan korumak için kapı üç kat bizon derisiyle örtülmüştü. Kemiklerin arasındaki boşluklar yosun ve toprakla doldurulmuş, kulübenin damı ise söğüt dallarından oluşturulan bir kafes tezekle örtülmüştü. Kulübenin ortasındaki ocakta yanan ateşten yayılan kırmızı ışık iç duvarları aydınlatmaktaydı. Ateşte odun yoktu; çevredeki bütün ağaçlar aylar önce ateş yakmak için kullanılmıştı. Xenia'nın burnuna gelen ilk koku, ocakta yanan kemiklerin unutulmaz kokusuydu. Tundra; rengi atmış bizon ve mamut kemikleri çöplüğüydü âdeta. Bu kemikler, istenmeyen ve hoş olmayan bir yakıt kaynağıydı; yine de, soğuktan donmaktansa bu leş gibi kokuyu çekmek yeğdi.

Kamp, ağır ağır akan kocaman bir nehirden yaklaşık bir buçuk kilometre kadar uzakta, hafif yüksek bir alanda kurulmuştu. Yazlık otlaklarına gidip gelen bizon sürüleri yıllar boyunca bu nehirden geçmişti. Tıpkı Ursula'nın kampının bizonların göç güzergâhına yakın oluşu gibi, Xenia'nınki de bu emin yiyecek kaynağından yararlanmak için tam bu bölgede kurulmuştu. Ursula'nın zamanından sonra teknolojide bazı ilerlemeler olmuştu. Ucu çakmaktaşından yapılan mızrak sanatı gelişmişti. Mızrağı fırlatmak için kullanılan ve kısa kemiklerden ya da odundan yapılan parçalar da geliştirildiğinden, mızraklar daha uzaklara fırlatılabiliyor ve hedeflerini daha iyi buluyordu. Farklı kabileler, nehirleri geçerken veya yaz aylarının sonuna doğru tundralarda avlanırlarken birbirleriyle karşılaştıklarında, bu tür yenilikler ve buluşlar da yayılmaya başladı.

Bizonlar, her yıl aynı noktadan, nehrin kıvrıldığı yerden geçer ve oluşturdukları büyük dalgalar kıyıya ıslak toprak ve çakıl yığardı. Göç eden sürüler nehir kıyısında kendilerine bir

yol açmışlardı, fakat kıyı her yıl biraz daha yükselmekte ve bizonların sudan çıkmasını zorlaştırmaktaydı. Bu hayvanların kafaları çalışsaydı kendilerine daha emin bir geçiş noktası seçerlerdi; ama hiç öyle olmadı, aynı güzergâh asırlar boyunca kullanıldı ve asla değişmedi. Bizonların, insanların aksine, körü körüne inat etmesi ve çevre şartlarına uyum sağlayamaması Xenia'nın kabilesinin işine geliyordu. Yorgun bizonlar, nehirden çıkmak için çabalayıp ayaklarının altında çöken ıslak toprakta sendelerken, mızraklar hedeflerini kolayca buluyordu. Avcılar, sürüye görünüp hayvanları ürkütmemek için, kendilerine mamut kemiklerinden ve derisinden saklanacak bir yer de yapmışlardı.

Bizon sürüleri nehri her yıl aynı yerden ve aynı zamanda geçiyorlardı. Kabiledekiler, uzayan günlere ve güneyden göç eden kazlara bakarak bizonların ne zaman geleceğini biliyorlardı. Bu zamanlarda avcılar siperlerin arkasında yerlerini almak üzere hemen nehre yönelirlerdi. Bizonlar geldiklerinde çok hızlı hareket ederlerdi. Bunların nehri tümüyle geçmelerini beklemek doğru olmazdı. Onlardan önce yerleşmek gerekirdi. Yaklaştıklarının ilk işareti, güneydoğu yönünden gelen, uzaktan gök gürültüsüne benzeyen ve rüzgârlarla etrafa dağılan bir uğultu olurdu. Giderek yaklaşan bu sesle adrenalin çoğalır ve avcılar mızraklarını kontrol ederlerdi. Davul gibi gümbürdeyen binlerce ayak sesi giderek yükselirdi. Derken, kulağa gelen ilk su sesi, önde giden bizonların, gözle görülmemekle beraber, nehrin karşı kıyısından suya daldıklarının haberini verirdi. Avcılar siperlerinin arkasında yere çöker ve hayvanlar nehri geçinceye kadar, iki-üç dakika süren bekleyiş onlara sonsuza dek sürecekmiş gibi gelirdi.

Sonunda, sırılsıklam ıslanmış olmalarına rağmen yollarına devam etmeye kararlı görünen öncü hayvanlar sendeleyerek kıyıya çıkarlardı. Bu dev cüsseli, kızıl kahve renkli canavarlar ayaklarının gömüldüğü toprakta dengelerini bulmaya çalışır-

ken, diğerleri arkalarından gelip onları ittikçe paniğe kapılır, fakat sonunda büyük bir hızla, çömelip pusuya yatmış olan avcıların bir-iki metre yakınından geçerlerdi. Ancak avcılar hayvanların nehirden uzaklaşma çabaları yavaşlayıncaya kadar beklerdi. İşte ondan sonra, saklandıkları hayvan postlarının arasından bizonların böğrüne doğru mızraklar uçuşurdu. Genellikle boyun ve göğse nişan alınırdı. Mızrakların jilet gibi keskin uçları bizonların böğürlerinin derinliklerine dalardı. Yaralı hayvanların gözleri yuvaları içinde döner ve acıyla âdeta kükrerlerdi. Bir bizonun hemen ölmesi nadiren gerçekleşirdi; bunun için mızrağın bir damara isabet etmesi veya hayvanın ciğerini parçalaması gerekirdi. Avcılar, acı içinde tundraya doğru koşan yaralı hayvanların peşinden gider ve şansları varsa kısa bir süre sonra düşenleri, mızraklarını kalplerine batırmak suretiyle öldürürlerdi. Yaraları çok derin olmayan bizonlar ise tundrada kilometrelerce yol gittikten sonra düşüp ölürdü.

Bizon kan kaybına veya nefes darlığına yenik düşerken, avcılar onu öldürmek için yaklaşır, hayvanın gözleri puslanıp da dili dışarı çıkıp ölünceye kadar mızraklarını göğsüne batırırlardı. Daha sonra, çakmaktaşından yapılmış olan bıçaklarıyla hızla derisini yüzer, etini keser ve genellikle epey uzakta kalmış olan kamplarına götürürlerdi. Çok bizon avladıklarında yalnızca but ve omuzların en iyi kısımlarını, ciğer, kalp ve böbrekleri alır, diğer yerleri bırakırlardı. Milyonlarca yıl sonra arkeologlar, bu hayvanların nasıl öldüğünü, ancak boyunlarına batıp kalmış mızrak uçlarından anlayacaklardı.

Bizon avının etiyle birkaç hafta idare edilir; bu arada tundrada son karlar erir ve günler uzardı. Bu süreç içinde, güneydeki kışlık yerlerinden tundraya göç eden kaz, ördek ve çaylaklar, tundrada ot ve yosunların arasında yuva kurardı. Bizon avından sonra birkaç hafta rahat yaşam süren avcılar ise, bu sefer kuş sürülerini takip etmek için kuzeye doğru

yol almaya başlarlardı. Xenia ve kabilesindekilerin ömrü bir kamptan ötekine göç etmekle geçerdi. Önemli olan, kıraç kış ayları için gerekli olan yiyecek ihtiyacını yazın sağlayabilmekti. Xenia'nın kabilesi bu konuda tamamen göçmen kuşlara bağlı olduğu için, onları yaz ayları boyunca takip etmek zorundaydı. Tekerlekli araçları, hatta kızakları bile olmadığı için her şeyi taşımak zorundaydılar. Mamut kemiklerinden yapılan çerçeveler ertesi yıl tekrar kullanılmak üzere oldukları yerde bırakılabilirdi, fakat hayvan postlarından yapılan örtülerin ömrü yalnızca bir yıldı. Yedek malzeme kıt olduğu için, bu uzun yürüyüşlere katılamayacak olan hasta, ihtiyar ve güçsüzler oldukları yerde ölüme terk edilirdi. Anneler, ancak çocukları kabileyle birlikte yürüyebilecek duruma gelince tekrar hamile kalırlardı.

Erken gelişen bir kız olan Xenia, sarı saçlarını ve gri mavi gözlerini babasından almıştı. O da kabilenin diğer çocukları gibi kampta sağa sola koşarak annesine yardım ediyordu. Yazın, babası yabani eşek avlamaya giderken bazen onunla birlikte gitmesine izin veriliyordu. Babası bir av yakaladığında, Xenia da derisini yüzmek veya etini kesmekte ona yardım ediyordu. Böyle zamanlarda, ara sıra başka kabilelerden insanlarla karşılaşıyorlardı. Çoğunlukla bu karşılaşmalar dostça olur ve insanlar birbirlerini tanımaya ve daha önce karşılaştıkları insanları hatırlamaya başlarlardı. Birbirlerine, öncelikle hava ve avcılıkla ilgili olarak, arada sırada da aileleri hakkında bilgiler verirlerdi. Bu insanlar mükemmel bir dil konuşmasalar da, temel konularda anlaşabiliyorlardı. Bazen gençlerden biri diğer kabileye gider ve hatta onlara bir mevsim boyunca misafir olurdu. Bu şekilde aralarındaki iletişim artan insanlar, geniş, soğuk ve uçsuz bucaksız tundrada yayılmayı sürdürürlerdi.

Günün birinde Xenia hamile kaldı. Hamileliği çok zor geçti; sonlarına doğru güçlükle hareket edebilir hale gelmiş-

ti. Güçlü kuvvetli bir kız olmasına rağmen karnı büyüdükçe yürüyemez oldu. Önce annesi, daha sonra kabilenin diğer kadınları onun için endişelenmeye başladılar. Neyse ki yazlık kamplarındaydılar, yiyecek boldu ve daha birkaç hafta göç etmek zorunda değillerdi. Kadınlar, yer değiştirmek konusunda değil, Xenia'nın yakında bir değil iki bebek doğuracak olmasından ötürü endişeleniyorlardı. Başa gelebilecek en kötü şeylerden biriydi bu. Bir annenin iki bebeği birden emzirip taşıması mümkün değildi. Bu yüzdendir ki doğa, bebeği büyüyünceye kadar annenin yeniden hamile kalmasını önlüyordu. Kadınlık hormonu da buna uyum sağlamıştı. Yine de, doğumların yüzde 1'inde, Xenia'nın durumunda olduğu gibi, ikiz bebekler oluyordu. Daha önce de ikiz doğumlar olmuştu; böyle durumlarda, kabilenin kurallarına göre, bebeklerden küçük olanın derhal öldürülmesi gerekiyordu. Ancak, bebeğini kaybeden ve hâlâ sütü olan bir kadın varsa ikizlerden birini onun emzirmesine izin veriliyordu. Fakat o yıl doğan bebeklerin hepsi yaşamıştı.

Xenia, bu son derece zalim fakat zorunlu gelenekten bihaberdi; ikiz doğumlarda bebeklerden biri derhal öldürülüp gömüldüğünden, bir batında iki bebek doğabileceğinden bile haberi yoktu. Xenia yakında ikiz doğuracağının farkında olmasa da, annesi bundan emindi. Endişelerini Xenia'nın babasına açtı; bu olağandışı bir olaydı, zira kadınlar doğum ve çocuk yetiştirme konusunda hiç konuşmazlardı. Babasının da ikizler konusundaki gelenekten haberi yoktu, fakat anlatılınca durumu kabullendi; ayrıca, Xenia doğumda ölürse diye de endişelenmeye başladı. Yine olağandışı olarak, Xenia'nın babası konuyu tundrada karşılaştığı ve Xenia'nın yaşında bir kızı olduğunu önceki karşılaşmalarından bildiği diğer bir avcıya açtı. Tesadüfen onun kızının da kısa süre önce bir oğlu olmuştu. Fakat bebek çok ufak ve sağlıksız olduğu için yaşaması beklenmiyordu. O akşam Xenia'nın annesiyle babası bir

plan yaptılar. İkizlerden birini kaçırıp bu dostlarına vermeyi başarırlarsa, o da bebeği ölecek olduğunda kızına verebilirdi. Aslında, önceden anlaşmaya varma imkânı olmadığı için bu plan son derece tehlikeliydi.

O akşam geç vakit Xenia'nın ikiz kızları doğdu. Xenia ikisini kısa bir süre emzirdikten sonra, annesi ani bir kararla bebeklerden birini alıp dışarı çıktı. Onu yumuşak bir tavşan postuna sardı ve Xenia'nın babasına verdi. Babası derhal, diğer kabilenin yaklaşık otuz kilometre doğudaki kampına yöneldi. Oraya vardığında sabah olmuştu, onu arkadaşı karşıladı. Evet, kızının oğlu iki gün önce ölmüştü. Xenia'nın babası bebeği ona uzattı ve kararını bekledi. Kabul etmeseydi, bebeği öldürmekten başka bir çaresi olmayacaktı. Kızının, oğlunu kaybettikten sonra çektiği acıyı düşünen ve onun yerine bir kız evlat kabul edip edemeyeceğini bilemeyen dostu, sonunda aç bebeği almaya karar verdi ve kızına götürdü.

Xenia, ikizlerinden diğerine ne olduğunu hiçbir zaman öğrenemedi. Tıpkı, bir kabile annesi olduğundan hiç haberi olmadığı gibi... Onda kalan kızı, bugün Avrupa'da hâlâ devam etmekte olan ve Avrupa'nın günümüzdeki nüfusunun yüzde 6'sını oluşturan uzun bir soyu başlattı. Evlat edinilen diğer kız bebek de yaşadı. Onun içinde büyüdüğü kabile ise, nesiller boyunca Orta Asya ve Sibirya'nın uçsuz bucaksız tundralarını aşarak daha doğuya göç etti ve sonunda Amerika kıtasına ulaştı. Bugün yerli Amerikalıların yüzde 1'i doğrudan Xenia'nın soyundan gelmektedir. Avrupa'da Xenia'nın soyundan olup kıtaya yelpaze şeklinde dağılan üç dal vardır. Bunlardan biri halen çoğunlukla kıtanın doğusunda, diğer ikisi ise daha batıda olup Orta Avrupa ve Fransa ile İngiltere'ye kadar uzanmaktadırlar.

17

HELENA

Helena, 20 bin yıl önce, son buzul devrinin en haşin zamanında yaşadı. İskandinavya ve güney şehirlerinden Berlin ve Varşova'ya kadar uzanan bölgenin tümü buzullarla kaplıydı. Baltık Denizi ve Danimarka'dan Humber'a kadar Kuzey Denizi tamamen donmuştu. Kışın, Atlantik Okyanusu da donuyor ve güneyde Bordeaux'ya kadar buzullar oluyordu. O zamanlar, Avrupa kıtasına karadan bağlı olan İngiltere ve Galler'in orta bölümleri ve Güney İrlanda buzlar altındaydı. Tundra denilen ve kalıcı buzların üzerindeki ince bir toprak tabakası ve cılız bitkilerden başka bir şey olmayan çıplak alan yıldan yıla güneye ilerleyerek Akdeniz'e yaklaşacaktı. Dondurucu soğuklar ve yoğun kar yağışı nedeniyle kışın tundrada yaşamak olanaksız olduğundan, Kuzey Avrupa'nın birçok yerinde dolaşan avcı kabileler giderek Pirene ve Alp Dağları'na yönelmek zorunda kaldılar. Birçoğu, Rhone Nehri'nin geniş vadisine inerek Akdeniz sahillerine ulaştı. Akdeniz sahillerinde bugünkü gibi birçok lagün olmakla beraber, kıyı şimdikinden çok daha uzaktaydı. Sular kocaman buz tabakaları tarafından tutulduğundan, deniz seviyesi bugünküne oranla en az yüz metre daha alçaktı.

İnsanlar, kıyıda ve arkasındaki ormanlık bölgelerde makul bir yaşam sürebiliyorlardı. Helena'nın çocukluğu buralarda, annesiyle ormanlarda çeşitli mantarlar ya da suları hafif tuzlu olan lagünlerde istiridye toplayarak geçti. Babası ormanda tek başına dolaşır, küçük geyikleri ya da diğer hayvanları avlardı. Ancak yaz mevsiminin sonunda bataklıkların üstünü sabahın pusu kaplamaya başlayınca, kabile yine göç etmek üzere toplanmaya başlardı.

Bu mevsimde eşyalarını toplayan kabile, içerilere, dağlık bölgelere doğru yol alırdı. Fazla yük taşınmaz, yalnızca çok gerekli eşyalar alınırdı. Yolculukları sırasında bazen aynı yönde ilerleyen başka kabilelere de rastlarlardı. Aralarında hiçbir sorun çıkmaz; beraber yol alırlarken heyecanlarını ve beklentilerini paylaşırlardı. Bir süre sonra ormanlar azalmaya başlar ve tundra bölgesine erişirlerdi. Buraya gelinceye kadar nice tepeler, düz platolar ve nehir vadileri aşmış olurlardı. İşte, Helena'nın kabilesi de altı hafta yol gittikten sonra, hedefi olan Dordogne Vadisi'ne ulaşmıştı. Sarı gri kireçtaşından oluşan yüksek ve sarp kayalıkların arasından nehrin yeşil suları usul usul akıyordu.

Kabile, derinliklerinde bir mağara bulunan geniş bir kayayı kamp alanı olarak kullanacaktı. Önce erkekler mağaranın içlerine doğru gidebildiklere yere kadar gidip, boş olup olmadığını kontrol ettiler. Bu iş daima tehlikeli ve korkutucu bir görevdi. Mağaralarda çakal, aslan ve dev ayılar yuvalardı. Böyle bir durumda derhal orayı terk etmek veya ölüme boyun eğmek gerekirdi. Fakat bu yıl şansları vardı; mağara boştu. Kamplarını mağaranın yakınında kurdular. Uzun yolculuk sona ermişti. Helena ve beraberindekiler artık güneşin sıcaklığını hissederek, otuz metre aşağıda yavaş yavaş akmakta olan nehri seyrederek dinlenebileceklerdi. Manzara çok güzeldi. Yakındaki diğer bütün mağaralar ve kaya barınakları, birkaç gün içinde çevreden gelen diğer kabilelerle doldu. Bu insanla-

rın hepsi, tıpkı ataları gibi, yazın Güney Fransa'nın ortasında bulunan Massif Central bölgesindeki yüksek otlaklarda otlayıp, kışın aşağıdaki düzlüklere inen rengeyiklerini avlamak için buralara gelmişlerdi. Hayvanlar, gittiklere yere ulaşmak için Dordogne'u ve vadiyi geçmek zorundaydılar. Helena'nın kabilesi de onları bekleyecekti.

Herkesi ilgilendiren bu olayın gerçekleşmesine daha birkaç hafta vardı ve o zamana kadar pek çok hazırlık yapmak gerekiyordu. Helena'nın babası, o yılın başlarında öğrendiği bir sanatla, ince damarlı çakmaktaşının çekirdek kısmından yeni aletler yapmaya koyuldu. Bu yolla çok kaliteli, düzgün, hiçbir çatlağı veya başka herhangi bir kusuru olmayan aletler yapılabiliyordu. Helena'nın babası çok usta bir alet yapımcısıydı ve bu değerli taşla yapamayacağı şey yoktu. Neye ihtiyaç duyuluyorsa yapabilirdi. Bu sene, rengeyiklerini avlama zamanı gelince kullanacağı en sevdiği mızrağının kemik uçlarını yenilemeye karar verdi ve bu işe girişmek üzere mağaranın kapısına yakın bir yere oturdu. Taşın ortası, ufak bir peynir büyüklüğünde sert bir silindir şeklindeydi. Önce, yılların tecrübesiyle gelişen içgüdüsel bir hesaplama yaparak döndüre döndüre taşın ucundan iyi bir parça koparmak için neresine vuracağını hesapladı. Elindeki bu değerli taşın iç yapısını, moleküler bağların en zayıf düzlemini hissediyor gibiydi. Nihayet noktayı seçti. Taşı sol eline aldı, nehirde bulduğu ve sağ elinde tuttuğu büyük bir çakıl taşıyla kuvvetle vurdu. Taş bölündü ve kenarından, tıpkı beklediği gibi, uzun ve yaprak inceliğinde bir parça koptu. İşin havasına girmişken ve her şey yolunda giderken, taşı cebine koymadan önce aynı şekilde beş parça daha yaptı. Yaklaşık sekiz santimetre uzunluğunda ve iki buçuk santimetre kalınlığında olan bu parçalar son derece kullanışlıydı. Üzerlerinde biraz daha çalışmak suretiyle bıçak, kazıma aleti, mızrak ucu veya daha az işlevsel olarak kemik veya boynuz için kullanılabilecek birtakım aletler yapılabili-

yordu. Elde ettiği bu parçaları dikkatle inceledikten sonra, üç tanesini mızrak ucu yapmak, bir tanesini rengeyiği postunu kazıyıp temizlemek ve ikisini de kemik işlerinde kullanmak üzere ayırdı. Taşların herhangi biri bu işler için kullanılabilir gibi görünmesine rağmen, o, tecrübesine dayanarak neyin nerede daha uygun olacağını biliyordu.

Bugün, mızrağının ucu için kemikten yeni bir takım ve Helena'nın annesi için de yeni dikiş iğneleri yapacaktı. Hâlâ geçen yıldan kalma mızrak uçları olmasına rağmen, zamanı olduğu takdirde, her av mevsimi yenilerini yapmayı tercih ederdi. Bu amaçla, on beş santimetre uzunluğunda ve gayet düzgün bir rengeyiği boynuzu seçti. Yazın başında rengeyiklerinin boynuzları dökülür ve yerine yenileri çıkardı. Bu yüzden boynuz bulmak kolaydı. Fakat, boynuzların bulunduğu yer yazın yerleştikleri bölgenin arkasındaki tepelerdeydi ve oraya ancak bir haftada gidilebiliyordu. Bir önceki sonbahar avda elde ettiği boynuzlardan bir miktar saklayabilirdi ve bazen böyle yaptığı olurdu. Fakat, yaz başında tepelere gitmekten çok zevk alıyordu. Bu bir aile geleneği haline gelmişti. Dedesi, babası yedi yaşına geldikten sonra her yıl onu da yanında götürmüştü ve babası da Helena'nın ağabeyine aynı şeyi yapmıştı. Babasının her zaman bu yolculuklardan kalma yedek geyik boynuzları olurdu. Bulduğu boynuzların sivri uçlarıyla işe yarayacağını düşündüğü diğer kısımlarını koparıp alır, gerisini bulduğu yerde bırakırdı. Kabileden biriyle bir anlaşma yapmıştı; severek işlediği boynuz eserler ün salmıştı, bunları taş örnekleriyle değiş tokuş edecekti. Oyularak işlenebilen iyi taşları bulmak için çok uzaklara gitmek gerekiyordu ve kendisi boynuz toplarken bir başkasının farklı bir yöne giderek taş toplaması çok mantıklıydı. Helena'ın babası bu anlaşmadan memnun bir şekilde mağaranın girişinde oturmuş, aşağıda akan nehri ve karşı yamaçtaki tepeleri seyrediyordu. O zaman sekiz yaşında olan Helena da babasının yanına gelip

oturmuş, ona yardım ediyordu. Babasının el becerisi ona da geçmişti; bu yüzden babasına yardımcı olacak bir şeyler yapmak istiyordu.

İlk iş, çakmaktaşını oymak için kullanılan aleti yapmaktı. Halı kesmek için kullanılan bıçak gibi kenarı düz olan bu alet kullanılarak, boynuz birbirine paralel çizgiler halinde kesilirdi. Helena'nın babası önce, yaptığı aleti yakından inceledi. Sonra bunun bir kenarını yere koydu, diğer kenarın üzerine de boynuzu yerleştirdi. Bunu, bıçak tam kemiğin kesmek istediği yerinin üstüne gelecek şekilde çok dikkatle ayarladı. Daha sonra çakıl taşıyla hızlı bir şekilde vurdu ve bıçak öbür taraftan çıktı. Her zaman başarılı olamasa da, bu kez sonuç mükemmeldi. Bu şekilde boynuzu beş eşit parçaya böldü. Bu eşitliği yakalamak bayağı zordu, ancak yaptığı kesme aleti o kadar başarılıydı ki, parçalar gerçekten tamamen birbirinin aynı olmuştu. Tek bir boynuz parçası bile israf edilmemişti.

Sonra, parçaları kemiğin ortasına kadar oymak gerekiyordu. Bu işlem en az bir saat sürdü. Sonunda kemiğin orta kısmına yaklaşınca oyma aletiyle iyice bastırıp büktü. Kemik biraz eğildi ve boylu boyunca çatırdayıp koptu. Babası on beş santimetre uzunluğunda ve iki buçuk santimetre eninde olan üçgene benzeyen bu parçayı dikkatle yerinden çıkardı. Evet, bu parça işlendikten sonra çok iyi bir mızrak ucu olmaya adaydı. Diğer parçalara da aynı işlemi uyguladı. Fakat bu kez bir terslik olmuş ve parçalardan biri sadece yarısına kadar kopmuştu; bundan yalnızca bir iğne yapılabilirdi. Babası bunu, oyma aletiyle birlikte Helena'ya verdi. Annesine dikiş dikerken yardım etmeye başladığı için artık iğne yapabilmesi gerekiyordu. Helena dikkatle parçayı işledi ve ucunu sivrileştirdi. Bitirince babasına gösterdi. İlk deneme olarak mükemmeldi. Babası tığını eline aldı. Bu aleti de çok amaçlı delikler açmak için kendisi hazırlamıştı, ucunda keskin bir taş parçası vardı. İyi bir tığ yapmak son derece zor bir işti. Tığın ucuyla

iğnenin kör ucunu deldi ve iğneyi Helena'ya geri verdi. Helena koşarak, yaptığı iğneyi annesine göstermeye gitti.

Kalın ve sıkı giyinmek şarttı. Kış aylarında hava, haftalarca sıfırın altında 25-30 derece olurdu. Neyse ki hayvan postu boldu ve herkesin kendi üzerine uyan bir kıyafeti vardı. Bunların iç kısımları yabani tavşan, sincap veya benzeri yumuşak hayvan derileriyle kaplanırdı. Giysi dikmek kadınların göreviydi ve Helena'nın annesinin de bu iş için kuvvetli parmakları ve iyi gözleri vardı. Her hayvanın postunu biçimli bir şekilde keser, parçaları eşleştirir ve kendi tığını kullanarak kenarlarına delikler açardı. Sonra, rengeyiğinden elde edilen iplikle iğneyi bu deliklerden geçirir, deri parçalarını birbirine sıkı sıkıya tuttururdu. Bugün Helena için bir giysi dikiyordu. Helena'nın yaşındaki çocuklar o kadar hızlı büyüyorlardı ki, onlara kıyafet yetiştirmek çok zor oluyordu. Ağabeyinden kalma giysileri de yoktu; çünkü ağabeyi Helena'dan yedi yaş büyüktü ve onun giysilerini yedi yıl boyunca taşımaları mümkün değildi. Bazen kabilenin diğer kadınlarından biri kızının küçülen giysilerini verirdi, fakat Helena'nın annesi çocuklarının kıyafetlerini genellikle kendi elleriyle dikmeyi tercih ediyordu. Çünkü soğuk havadan koruması için giysilerin bedene çok iyi oturması gerekiyordu. İşte bu yüzden şimdi Helena annesinin önünde dikiliyordu, annesi de geyik derisinden yapılmış bir metreyle kızının ölçülerini alıyordu. Postları birleştirmek, prova yapmak ve dikmek neredeyse üç gün sürdü. İyi dikilmiş bir giysi gurur verici bir şeydi ve Helena'nın annesi elişinin beğenilmesinden çok hoşlanıyordu. Annesinin terzilikteki hüneri ve babasının boynuzdan yaptığı eserlerde gösterdiği sanatkârlık kabilede nam salmıştı.

Mağarada geçirdikleri on gün içinde mevsimlik işlerini tamamlamışlardı. Helena'nın yeni giysileri, annesinin yeni kemikten bir düzine iğnesi ve babasının da yeni mızrak uçları olmuştu. Günler kısalmaya ve soğumaya başlamıştı bile;

huş ağaçlarının yaprakları sararmış ve geceleri oluşan ilk don, vadinin alt kısmındaki sazların ucuna kaplamıştı. Yakında rengeyikleri gelecekti. Fakat onlar gelmeden önce, gelmelerini sağlamak için yapılması gereken bir tören vardı. Geceleri hava don yapmaya başladıktan sonraki ilk dolunayda, kabilenin erkekleri ve nehrin aynı yakasında toplanmış olan diğer bütün avcılar, yan vadide, sarp kayalıklar arasında, yuvarlak bir taşın girişi gizlediği dar bir oyuğa tırmanırlardı. Yüzleri kırmızı çamurla ve vücutları ateşten kalan siyah kömürle boyalı olurdu. Oyuğun ağzını örten taşı kenara iterler ve ellerindeki hayvan yağından yapılan mumların ışığında, sessizce arkadaki mağaraya girerlerdi. Helena'nın ağabeyi bu törene ilk kez katılıyordu. Artık avlara katılacak kadar büyüdüğü için mağaraya da gitmesi gerekiyordu. Aslında karanlıktan korkar ve dar yerlerde sıkışık bir halde durmaktan nefret ederdi. Erkekler, tamamen sessizlik içinde mağaranın derinliklerine, sarp yamacın kalbine kadar ilerlerken, ellerindeki mumların ışığı titreşerek duvarlarda korkunç gölgeler oluşturuyordu. Sonunda, en az iki kilometre yol teptikten sonra dar geçiş genişlemeye başladı, yüksek ve büyük bir mağaraya ulaştılar. Mağaranın içi, tavanından damla damla sızan suyun sesi dışında tamamen sessizdi. Duvarların bazı yerlerinde, şeritler halinde soluk renkteki kayalar mum ışığında parlıyordu. Bir tarafta, tavandan iki metre boyunda sarkan üç büyük sarkıt ve yerde bunlara doğru uzanan üç tane bodur dikit vardı. Karşılıklı uzayan bu buz parçaları 5000 yıl daha birbirlerine kavuşamayacaklardı.

Fakat bu insanlar buraya bu doğa harikalarını görmeye gelmemişlerdi. Sağa döndüler ve ana mağaradan çıkan yüksek bir geçide tırmandılar. Duvarda, başlarının çok üstünde, mumların titreyen soluk sarı ışığında zor seçilen ve hiç şüphesiz yabani hayvanlara ait olduğu belli olan resimler vardı. Düzgün duvarlar, bizonlara benzeyen kocaman şekillerle,

yabani atlarla, rengeyikleriyle ve kızgın boğalarla kaplıydı. Helena'nın, klostrofobisi yüzünden gerginleşen ağabeyi ürkerek geriledi ve babasına sımsıkı yapıştı; elindeki mum yerdeki ufak su birikintisinin içine düştü ve alevi cızırdayarak söndü. Burun delikleri açılmış, boynuzları onu duvara yapıştırmaya hazır vahşi bir boğa ona doğru koşuyordu sanki. Babası ona daha önce resimlerden bahsetmişse de, çocuk kendisini bu duruma hazırlamamıştı besbelli. Şekiller öyle doğal, canlı ve korkunç görünüyordu ki! Mağaradan koşarak kaçmak istiyordu, ama babası onu sıkıca tutmuş, sakinleştirmek için saçını okşamaktaydı.

Herkes sessizlik içinde durmuş, hem korktukları hem de yaşamlarının bağlı olduğu bu yaratıkları seyrediyordu. Loş ışıkta görüntüler canlanmaya başlamıştı sanki. Hayvanlar hareketlenmişlerdi. Helena'nın babası gözlerini ovuşturdu. Buraya önce babasıyla, sonra da yalnız başına yirmi yıldır geliyor olmasına rağmen her zaman aynı garip etki altında kalıyordu. Resimler çok yüksekte olduğu için, elle dokunup, gerçekten hareket edip etmediklerini anlamaya olanak yoktu. Yine de herkes, bunların yerli yerinde durup durmadığını anlamak istercesine, gözünü birinden ötekine kaydırarak sessizce resimleri inceliyordu. Herkes bu av sahnesi üzerinde yoğunlaşmış, sanki gördükleri şeyler ile gerçek yaşamda karşılaşmaya hazırlanıyorlardı. Bu resimleri kimin ne zaman yaptığını kimse bilmiyordu. Ana hatları isle çizilmiş el şekli bir sanatkâra ait olabilirdi; ama gerçeği kimse bilmiyordu. Belki de bunlar ezelden beri oradaydılar.

Helena'nın ağabeyine bir ömür boyu gibi gelen bir süre sonunda, insanların ruh durumu değişti. Artık titreşen bu görüntüler avcıların kafasında tamamen gerçek hale gelmişti. Gerçekten avdaymışlar gibi, uzun mızraklarını teker teker ellerine aldılar ve yüksek sesle haykırarak mızraklarını hayvanların böğürlerine atmaya başladılar. Ama vuramıyorlardı.

Buna gerek yoktu. Canavarlar duvardan çıkmış, önlerine gelmiş, havada asılı duruyorlardı. Mağaranın içi, büyünün çözülmesi ve bu hayali canavarların yerini canlı akrabalarının alması için yakaran insanların, damarlarda akan kanı donduran haykırışlarıyla inliyordu.

Birkaç dakika sonra gürültü sona erdi; avcılar mızraklarını indirdiler ve tekrar sessizce, avlamaya niyetlendikleri hayvanları seyretmeye başladılar. Hayvanların gelmesini sağlamak ve avlarında başarılı olmak için yapacakları başka bir şey kalmamıştı. Herkes, hiçbir işaret verilmeksizin, yalnızca zamanın geldiğini hissederek, tekrar mağaranın girişine doğru yöneldi ve gecenin temiz havasına çıktılar. Keskin soğukla kendilerine gelip, yapacakları av konusunda konuşmaya başladılar. Uygulanacak taktikler tartışıldı ve yeni dostluklar kuruldu. Helena'nın ağabeyi ise tekrar açık havaya kavuştuğu için mutluydu.

Bir hafta içinde, vadinin uzaklarından yavaş yavaş yaklaşmakta olan rengeyiği sürülerinden ilki göründü. Buraya kadar her şey yolunda görünüyordu. Hayvanlar sağ taraftan geliyordu ve vadiye gelmeden önce nehri geçmeleri gerekecekti. Helena'nın kabilesindeki avcılar, nehrin büyük çakılları aşarak aktığı yere yakın bir noktada pusu kurmuşlardı. Nehrin buradaki genişliği yaklaşık elli metreydi ve ortada kayalık bir ada vardı. İşte, geçmiş yıllarda olduğu gibi, geyiklerin nehri buradan geçeceği umuduyla kayalıkların arkasına saklanıp bekleyeceklerdi. Nehrin yukarı kısımlarında da gizlenecek çok yer vardı, fakat ortadaki adanın geçişi kolaylaştırması ve geyiklerin nehir yamaçlarına ulaşmadan bir an önce karşı kıyıya geçmek istemeleri nedeniyle burası daha uygundu. Gizlendikleri yer, nehrin yukarı kısmına doğru, Helena ile annesinin onları seyrettiği mağaradan yaklaşık yüz metre uzaktaydı.

Helena'nın babası bu yıl ilk kez yeni bir mızrak fırlatıcı ve

yerinden çıkabilen bir uç kullanacaktı. Bunlar çoktandır kullanılan aletlerdi, fakat o hep kemik uçlu ve epeyce ağır olan geleneksel ağaç mızrağı kullanmayı tercih etmişti. Arkadaşlarının, durmadan usanmadan ona anlatmaya çalıştığı gibi, bu mızrak atıcı ile çok daha uzaklara, çok daha isabetli atışlar yapılabiliyor ve dahası, hayvan kaçarsa mızrağın tümü değil, yalnızca ucu kayboluyordu. Sağlam bir ağaç parçasından yapılan bu mızrak atıcı, mızrak şaftının altına gevşek bir şekilde yerleştiriliyor ve kaldıraç vazifesi görüyordu. Bunu omzunuza koyup hızla öne ittiğinizde mızrağın ucu, geleneksel tek parça mızrağa göre, çok daha büyük bir hızla fırlıyordu. Mızrak ucu ise keskin bir kemik veya çakmaktaşından yapılıyor ve kısa bir tahtaya takılıyordu. Ayrıca bir taşla ağırlaştırıldığından, tam boyutlu ağaç mızrakla eşit güçle hedefe vuruyordu. Helena'nın babası bunu önceden denemiş, fakat yine de fazla etkilenmemişti. Bu sefer de sırf arkadaşlarını memnun etmek için yanına almıştı. Tepkisel davranma konusunda mimlenmekten bıktığı için bir kez olsun denemeye karar vermişti; fakat kendi "düzgün" mızrağını da beraberinde götürmeyi unutmamıştı.

Helena, nehrin ortasındaki adada, kayalıkların arkasında çömelip bekleyen babasını ve ağabeyini seyrediyordu. Birdenbire, nehrin yaklaşık üç yüz metre kadar yukarısına doğru ve onun bulunduğu yamaçta küçük bir rengeyiği sürüsü belirdi. Nehir kıyısında yavaş yavaş ilerleyen hayvanların sinirli olduğu belliydi; devamlı havayı kokluyor ve başlarını sağdan sola çevirip duruyorlardı. Helena, dümdüz yere uzanıp kayalıkların kenarından onları gözetlemeye başladı. Geyikler onu görürlerse panikleyip nehrin akış yönünün tersine kaçarlardı. Yavaş yavaş adanın karşısından geçtiler. Kayaların arkasında çömelmiş bekleyen avcıların varlığını hissetmiş miydiler acaba? Hayvanlar onun bulunduğu yerin tam altında, nehrin dik yamaçların arasına girdiği noktaya geldiler. Helena kenardan

sarkıp onlara yukardan baktı. Gri sırtlarını ve büyük, geniş boynuzlarını görüyordu. On iki taneydiler. Çoğunun yeni yavrulamış dişi geyikler olduğunu düşünüyordu; fakat erkek dişi tüm geyiklerin boynuzları olduğu için ayırt etmek olanaksızdı. Bulundukları yerde, yamaç nehir kıyısından dimdik yükseldiği için geyiklerin yollarına devam etmeleri olanaksızdı. Nehir hızla akıyordu ve sular derindi. Şanslarını deneyip denemeyeceklerine karar vermeden önce birkaç dakika beklediler; sonunda geri dönüp nehrin akış yönünün tersine doğru yola devam ettiler. Avcıların beklediği adanın karşısına geldiler. Nehri buradan mı geçeceklerdi; yoksa nehirden yukarı doğru yollarına devam mı edeceklerdi? Helena, hayvanların tereddüt ettiğini görüyordu; nihayet, sonunda bir tanesi suya daldı ve adaya doğru yüzmeye başladı. Avcılar gerildiler. Kalpleri hızla çarpıyor ve ağızları kuruyordu.

İlk geyik adaya vardığında avcılar mızraklarını atmaya başladılar. Ağır mızrak uçları kısa mesafede ölümcül ve şaşmaz oluyordu. Geyiklerin iki tanesi durdukları yere yığıldı; boyunlarından kan fışkırıyordu. Diğerleri doğrudan ileriye atıldılar. Helena'nın babası, mızrağını genç bir yavrunun böğrüne saplamayı başardı ve onu takip edip bıçağıyla boynunu keserek öldürdü. Avcıların ilk yaylım ateşinden sonra yaralanan geyiklerden bazıları geldikleri yoldan geri dönmeye başladılar. Erkekler ve oğlanlar suya dalıp bunları batırmaya çalışıyorlardı. Helena'nın ağabeyi akılsızca bir hareketle yarası ağır olmayan büyük bir geyiği tutmaya çalıştı. Hayvan döndü, boynuzları ile ona saldırdı ve ağabeyinin başının yanına vurarak bayılıp nehre düşmesine neden oldu. Bunu gören Helena ayağa kalkıp, babasının dikkatini çekmek için ellerini kollarını sallamaya ve bağırmaya başladı. Başını kaldıran babası kötü bir şey olduğunu anladı ve nehirde oğlunu görmeye çalıştı. Oğlu, yüzü tamamen suyun içinde, yamacın eteğindeki hızlı akıntıya doğru sürükleniyordu. Babası öldürdüğü

geyik yavrusunu bırakıp nehre daldı. Gecikmeden oğluna yetişti ve kıyıya çıkardı. Geyik avını tamamen unutmuştu. Ağabeyi kısa bir süre sonra kendine geldi; fakat geyikler çoktan uzaklaşmışlardı. Babasının öldürdüğü yavru, akıntıyla nehrin önüne çıkan kayalıkların köpürdüğü yere doğru sürükleniyordu. Hiç kimse ona yetişemezdi artık.

Nehre bakan Helena, suyun artık berrak ve yeşil değil, katliamın akıttığı kanla kırmızı olduğunu gördü. Yukarı kısımlardan gelen suyun rengine bakılırsa diğer kabileler şanslıydı; fakat Helena'nın kabilesi için o gün talihsiz bir gündü. Yalnız üç tane geyik öldürebilmişlerdi; iki yavru ve bir büyük. Başka geyik gelmediği takdirde gelecek kış yiyecek kıtlığı yaşanacak demekti. Ve başka geyik gelmedi. İki hafta sonra kabilenin artık bekleyecek zamanı kalmamıştı. Kar yağmaya ve diğer kabileler kış kamplarına doğru yola çıkmaya başlamıştı. Helena'nın kabilesi de toplanıp, deniz kenarına varıncaya kadar sürecek olan uzun yolculuğuna çıktı. Kışı geçirebilirlerse, bu sefer talihlerinin daha iyi olacağı umuduyla, sonbaharda tekrar döneceklerdi.

Yıllar, iklim şartlarının gereği aynı tempo ile geçip gitti. Helena'nın ağabeyi üç yıl sonra, yine akılsızca, arkadaşlarıyla birlikte ufak bir yabani at sürüsünü pusuya düşürmeye çalışırken onların saldırısına uğrayıp öldü. Babası ise bir on yıl daha yaşadı ve Helena'nın üç kız çocuğundan ilkinin doğumunu gördü. Annesi, parmaklarında gelişen romatizma nedeniyle terziliği bırakmak zorunda kaldı ve hastalık dizleri ile bileklerine yayıldıktan bir sene sonra öldü. Helena ise, o zamana göre yaşlı sayılabilecek kırk iki yaşına dek yaşadı ve ilk torunlarını gördü.

Helena'nın başını çektiği nesil zaman içerisinde Avrupa'nın en başarılı nesli oldu ve kıtanın dört bir yanına yayıldı. Mitokondriyal mutasyonların karşılaştırılmasında kullanılan referans sıra, Helena'nın dizisidir. Bugün çağdaş Avrupalıların

yüzde 47'si Helena'nın soyundan gelmektedir. Bu olağanüstü başarının nedeninin, Helena'nın mitokondriyal DNA'sının, ona sahip olanlara biyolojik üstünlük kazandıran bir özelliği olmasından mı; yoksa Avrupa nüfusunun büyük bir kısmının soylarını Helena'nın ve son buzul devrinin dondurucu kışlarına kadar izleyebilmesinden mi kaynaklandığını bilmiyoruz.

18

VELDA

Helena yaşayıp öldükten 3000 yıl sonra büyük buzul devrinin etkisi daha da artmıştı. 17 bin yıl önce Kuzey Avrupa'nın düzlükleri tamamen boştu; hayvan veya insan olsun, canlıların tümü Ukrayna, Güney Fransa, İtalya ve İberya yarımadasında yoğunlaşmıştı. Yedi kızın dördüncüsü olan Velda, Kuzey İspanya'da, günümüzde adı Santander olan limandan birkaç kilometre ötedeki Cantabria Dağları'nda yaşadı. Buradaki deniz seviyesi, şimdikinden yüz metre kadar daha derin olmakla beraber, okyanus da genel olarak daha derin olduğu için, bugünkünden çok farklı değildi. Kendisinden öncekiler gibi, Velda'nın ailesinin yaşamı da, yaz aylarını güneydeki yüksek yaylalarda geçiren bizon sürülerine ve diğer hayvanlara bağlıydı; ayrıca, kıyıdaki düzlükleri kaplayan balta girmeyen ormanlarda da avlanıyorlardı. Bu iki yiyecek kaynağının ortasında bulundukları için Velda ve kabilesi, göç etmeden, belli bir yerde veya bu noktanın etrafında yerleşik kalabiliyorlardı. Yerleşime uygun bölgeler için kabileler arasında yoğun bir rekabet olduğundan, Velda ve kabilesi bir yere temelli yerleşip, kendilerine sürekli bir uğraş bulmayı tercih ediyorlardı. Kı-

yıya veya daha iç bölgelere gitmek üzere yerleşimlerini mevsimsel olarak terk edecek olsalar, döndüklerinde büyük bir olasılıkla başka bir kabile tarafından işgal edilmiş olacaktı. Bu yalnızca sıkıntılı değil, tehlikeli de bir ihtimaldi. İnsanların geçmişte kamplarını korumak için birbirlerini öldürdükleri olmuştu.

Bütün bir yıl boyunca yerleşilen mağaralarda hak iddia etmek daha kolaydı; böylece, zorla tahliye olayları büyük oranda geçmişte kalmıştı. Bununla birlikte, yeni koşullar gereği kabilenin erkeklerinin uzun süreler boyunca evlerinden uzak kalıp avlanmaları gerekiyordu. Velda'nın erkeği çok iyi bir avcıydı ve avın az olduğu zamanlarda bile ona ve üç kızlarına getirecek bir şeyler buluyordu. O evden uzaktayken, Velda kampa yakın ormanlarda yiyecek aramaya çıkıyordu. Çocukları onunla gidemeyecek kadar küçükken, Velda'nın otuz yedi yaşında yaşlı bir kadın olan annesi onlara bakıyordu. Her gün aynı bölgeyi talan etmek zor oluyordu. Her yeri avucunun içi gibi biliyordu. Hangi derede küçük balıklar olduğunu, kurbağaların hangi gölleri tercih ettiğini ve en büyük palamutlu meşe ağaçlarını nerede bulacağını çok iyi biliyordu.

Velda çok alımlı bir kadındı; pırıl pırıl koyu kahve gözleri, yürürken omuzlarını okşayan koyu renk saçları vardı ve 1.62 boyu ile diğer kadınların çoğundan uzundu. Kışın yumuşak ve kumral olan teni, güneşte kolayca yanar ve suratı yazın bronzlaşırdı. O devirlerde hava soğuk olmakla beraber, güneş aynı parlaklıktaydı. Velda'nın zamanının çoğu yiyecek toplamakla geçmesine rağmen, yaşamı sadece çalışmak demek değildi. Parlak yaz günlerinde kendine bir köşe bulup güneşte uzanır ve hayatını düşünürdü. Yaşı, çoğu onunla bir şekilde akraba olan kabilenin diğer kadınlarının yaşlarına yakındı ve bunlar bir araya gelip birbirleriyle yaşamları hakkında konuşurlardı. Yanında çoğu zaman erkeği olmaksızın üç çocuk büyütmek için uğraşıyor olmasına rağmen hayatından memnun-

du. Diğer kadınlar ona büyük destek oluyor, o da onlara yardım ediyordu. Onun ablasına ve diğer arkadaşlarına yardım ettiği gibi, annesi ve ablası da her üç çocuğun doğumunda ona yardımcı olmuşlardı. Erkeklerin doğumla hiçbir ilgisi yoktu. Zaten çoğu zaman kendi çocukları doğduğunda bile etrafta olmazlardı. Bir erkeğin çocuğunun doğumunda bulunması düşünülemezdi. Doğum olayı ve doğumun gizemi kabilenin kadınlarına aitti. Kabilenin geleceği onların elindeydi. Buna karşılık erkekler, yiyecek temin etmek ve kabileyi devamlı bir tehdit oluşturan vahşi hayvanlardan korumakla görevliydiler. Velda'nın kocası evde olduğu zamanlar ona karşı şefkatli ve ilgili davranırdı. Kocasının kileri doldurmak için bol etle ve sağlıklı bir şekilde avdan dönüşünü görmek en güzel şeydi. Uzun yola gittiği zamanlar, ne kadar başarılı olduğuna bağlı olarak, bazen iki veya üç hafta gelmediği olurdu. Taşıyabileceği kadar avlandığı zaman eve dönerdi.

Kocasının evde olmadığı haftalarda ve özellikle kabilenin bütün erkeklerinin ava gittiği zamanlarda Velda kendini oldukça çaresiz hissederdi. En korkulacak şey, geceleyin leoparların saldırmasıydı. Uyurken leopar tarafından kaçırılan çocuklar olduğunu herkes biliyordu. Karanlık basınca mağarasının girişinde ateş yakar, çocuklarıyla birlikte köşedeki doğal yarığın içine sığınır ve onları yumuşak posttan yataklarına yatırırdı. Annesi de onlarla beraber kalmak için yanlarına gelirdi ve Velda kendisini biraz daha güvende hissederdi; aslında annesinin sinirleri eskisi gibi kuvvetli değildi ve geceleri çok horluyordu! Velda'nın uykusu hafif olduğundan hemen her saat başı uyanır ve ateşin hâlâ yanıp yanmadığını kontrol ederdi. Yalnızca kocası evde olduğu zamanlar deliksiz bir uyku çekebiliyordu.

Velda, bazı geceler dışarıda karanlıkta yürüyen hayvanların ayak seslerini duyardı. Aslında bu hayvanlar çok sessiz dolaştıkları için, buna duymak değil de hissetmek demek

daha doğru olur. Bir gün, birkaç adım ötede, zifiri karanlıkta parlayan ve ateşin ışığını aksettiren iki yeşil göz görmüştü. Gerilip, her zaman yakınında bulundurduğu mızrağa sarılmış ve yanmakta olan ateşe bir dal daha atmıştı. Alevler yükselirken hayvan başını çevirmiş ve gözler ortadan kaybolmuştu. Velda, leoparın mağarada kaç kişi olduğunu bilmediğini ve saldırarak kendini tehlikeye atmayacağını ummuştu.

Çocukların doğrudan bir leopar saldırısı sonucu ölmesi nadiren görülürdü. Genellikle, dikkatsizlik veya yorgunluk sonucu, ateşin fark etmeden söndüğü bir zamanda hayvanlar onları kaçırıverirdi. Bunu o kadar hızlı ve sessiz yaparlardı ki, ertesi gün sabah oluncaya kadar kimse bir şeyin farkına varmazdı. Çocuğun başkaları tarafından kaçırılıp kaçırılmadığından veya kendi başına uzaklaşıp uzaklaşmadığından emin olunamayacağından, kaybolmanın en feci şekli buydu. Velda'nın kuzenlerinden birinin de çocuğu bu şekilde yok olmuş ve kuzeni tek evladını günlerce aramıştı. Acaba yaşıyordu da başını alıp ormanda bir yerlere mi gitmişti? Bunun yanıtı tabii ki olumsuzdu. Leopar uyumakta olan çocuğu gırtlağından yakalamış ve pençeleri ile nefes borusuna inanılmaz bir güçle bastırmıştı; böyle bir durumda çocuğun nefes almasına veya bağırmasına imkân yoktu. Sonrasında leopar kocaman kedi pençesinde sallanan çocukla birlikte hiç zorlanmadan sessizce dönüp uzaklaşmış olmalıydı.

Velda ve diğer kadınlar, kuzeni ellerinden geldiğince sakinleştirmeye çalıştılar, fakat o tek çocuğunu böyle feci bir şekilde kaybettikten sonra hiçbir şeyde teselli bulamadı. Giderek derin bir sessizliğe büründü ve yemek yemez oldu. Tepelere çıkar oturur ve yalnız başına aşağıdaki karanlık ormanlara bakarak kaybolan kızını çağırırdı. Evlatlarını bu şekilde kaybeden diğer kadınlar çoğunlukla hemen bir çocuk daha doğurur ve bu yeni çocukla avunurlardı. Fakat, Velda'nın kuzeni, kızının hâlâ yaşıyor olabileceği düşüncesiyle azap içinde

kıvranırken bu yola başvuramadı. Tekrar hamile kalamayacak kadar zayıf düşmüştü ve onun iyileşeceğinden umudunu kesen kocası kabileden ayrılıp gitmişti. Zavallı kadıncağız ormanlarda dolaşıp sessizce ağlayarak her çalının ve ağacın arkasında kızını aradı. Velda ile arkadaşları her gece onu mağaralarına aldılar, ama o yine de doğru dürüst yemek yemiyor ve uyumuyordu. Kış yaklaşırken bir gün, karanlık çöktükten sonra ormanlardan mağaraya dönmedi. Gece dışarıda kalmanın ne kadar tehlikeli olduğunu zaten biliyordu; arkadaşları da karanlık olmadan geri dönmesi gerektiğini tekrar tekrar öğütlemişlerdi. Bu sözleri bir hafta kadar tuttuktan sonra iyileşir gibi olmuştu. Fakat bir gün gitti ve bir daha geri gelmedi. Cesedini hiçbir zaman bulamadılar. Ne olduğunu bilemediler, ama hep bir şeyden şüphelendiler: Çocuğunu kaçıran leopar onun da izini bulmuş ve ormanda yürürken arkasından saldırmıştı. Kadının mücadele edecek gücü yoktu. Kısa süre sonra, o da kızını yiyen leopar yavrularına yem olmuştu.

Velda güçlü bir sanatkâr beceriye sahipti. Dedesi, törenlerin gerçekleştiği mağaralardaki resimleri yapanlardan biriydi ve Velda da bunları kendi mağarasının duvarlarına işlemeye çalışmıştı. En büyük amacı, av zamanından önce törenlerin yapıldığı o büyük mağaralardan birinde resim yapmaktı. Bu çok ayrıcalıklı bir olaydı. Yalnızca resim yapma becerisi değil, aynı zamanda herkesi büyüye inandıracak ölçüde doğaüstü bir yeteneğinin de olması gerekliydi. Bu yeteneği kanıtlamak imkânsız olduğundan, buna özenen sanatkârlar yeteneklerini abartırlar ya da çok eskilerden beri büyücüler soyundan geldiklerini iddia ederlerdi. Velda ise, kemikleri veya bulabilirse mamut dişlerini oyarak yaptığı süs eşyaları ile ince sanat yeteneğini ortaya koymaya çalışıyordu. Oyarak yaptığı şekiller hem sembolik, hem de doğaldı. Bunları yapmak için çocukları uyurken ateş başında gece yarılarına kadar haftalar, hatta aylarca uğraşıyordu. En sevdiği eseri, erkeğine hediye olarak

ardıç ağacından yaptığı çok süslü bir mızrakatardı. Bunu avda değil, av öncesi mağaralarda yapılan törenlerde kullanması için yapmıştı. Son zamanlarda insanlar, büyünün gerçekleşmesi için, törenlerde özel silahlar kullanılması gerektiğine inanıyorlardı. Velda bunu yapmak için yazın üç ay uğraşmıştı. Gelecek sonbahardaki törene yetiştirmek istiyordu. Erkeği ava gittiği zaman rahatça çalışabiliyordu; fakat o evdeyken oyduğu aleti mağaranın arkasındaki bir oyuğun içine saklıyordu. Erkeğine sürpriz yapacaktı.

Eseri bitip de ortaya çıktığında çok güzel görünüyordu. Velda alete üç bizon resmi oymuştu. Resmin tamamını görmek için aleti elinizde çevirmeniz gerekiyordu. O zaman, hayvanların boyutlarının tamamen orantılı olduğu görülüyordu. Bizonlardan birinin başı dönüktü ve diliyle yan tarafını yalıyordu. Velda, özellikle hayvanların başlarına dikkat etmiş ve sırtlarındaki tüyleri bir seri çizgi oyarak resmetmişti. Kocaman gözlerinin üstünde patlak göz kapakları vardı ve burun delikleri gerçekte olduğu gibi parlıyordu. Velda, tatmin oluncaya kadar bunlara her gece bir başka ayrıntı ekledi ve sonunda avdan dönünce erkeğine vermek üzere sakladı.

Fakat erkeği geri gelmedi. Arkadaşları, döndüklerinde onu kampta bulacaklarını sanmışlardı. Bir bizon avladıktan sonra eve erken dönmek istemiş ve onlardan ayrılmıştı. Hayvanın etinin en iyi kısmını almış ve üç gün ötedeki mağarasına dönmek üzere yola çıkmıştı. Vadiden aşağı inerken arkadaşları ona el sallamışlardı. Onu canlı olarak son görenler de bu arkadaşlarıydı. Arkadaşları birkaç gün sonra dönüp onun mağarada olmadığını anlayınca, hemen tepelere dönüp aramaya başladılar. Herkes gibi o da etrafı gayet iyi bildiği için kaybolmuş olmasına imkân yoktu. Hava çok güzeldi; soğuk olmadığı için donmuş da olamazdı. Bazen erkeklerin diğer kabilelere katıldığı olurdu. Fakat onu bekleyen karısı ve çocukları olduğu için bu da mümkün değildi. Arkadaşlarından ayrılırken

son derece mutlu görünüyordu. Olay tamamen bir muammaydı. Onu mağarasına dönmek için izleyeceği yol boyunca dört gün aramalarına ve açıkta gecelemek için kullanılan kayadan sığınakların her birine bakmalarına rağmen hiçbir ize rastlamadılar. Beşinci gün, dağlarda daha yükseklere çıkıp, orada bulunan ve bazen avcıların yabani keçi peşinde giderken kullandıkları büyük mağaraya bakmaya gittiler. İyi bir av yakaladıktan sonra yolunu değiştirip buraya gelme ihtimali çok az olmasına rağmen yine de bir bakmak istemişlerdi.

Mağaranın girişinden yaklaşık yüz metre kadar aşağıda cesediyle, daha doğrusu cesedinden kalan parçalarla karşılaştılar. Kürk giysisi, et ve kemik yığınının üstünde bir tepe oluşturmuştu. Bütün iç organlar –kalp, karaciğer, mide ve akciğerler– gitmişti. Deri ve kastan yoksun göğüs kafesini kanlı kas lifleri hâlâ tek parça halinde tutmaktaydı. Başlarını çevirdiler. O olduğunu biliyorlardı. Yüzü parçalanmıştı, kafatası ezilmişti, fakat kırık mızrağı hâlâ yakınında duruyordu. Bu kesinlikle onun mızrağıydı. Biraz ötede bir ceset daha vardı: Bir insana ait değil, göğsüne başka bir mızrak saplanmış olan kocaman bir çakal cesediydi. Demek böyle ölmüştü. Yalnız başına, doymak bilmeyen bu iğrenç hayvan sürüsünün içine düşmüş, birini öldürmüş, belki bir diğerini de yaralamıştı. Fakat, çakalların sayısı tek başına bir insanın başa çıkamayacağı kadar çoktu. Sonunda yenik düşmüş ve işte böyle paramparça olmuştu.

Cesedinden kalanları bir kayanın kenarına götürdüler ve üstüne taş parçaları koyarak gömdüler. En yakın arkadaşı kırık mızrağının ucunu aldı ve grup sessizce dağlardan inmeye başladı. Velda, geldiklerinde yüzlerindeki ifadeden felaketi sezdi. Mızrağın ucunu alıp göğsüne bastırdı ve hıçkırıklara boğuldu. Kısa bir süre sonra, acı ve çaresizliğin kara bulutları dağılmaya başlayınca durumun ciddiyetini anladı. Bir erkek olmadan yiyecek bulmak ve üç çocuk beslemek kolay olma-

yacaktı. Kendi başına ailesinin yiyeceğini temin edemezdi ve ormanda kışı çıkaracak kadar yiyecek bulamazdı. Fakat bir kadının erkeğini ve bir erkeğin de kadınını kaybetmesi olağan bir şeydi. Onun durumundaki bir kadın genelde kendine en kısa zamanda bir başka erkek bulurdu; Velda gibi güzel ve becerikli bir kadın için kendi kabilesi içinden veya komşu kabilelerden bir erkek bulmak çok kolaydı. Ama Velda böyle bir şeye yeltenmedi. Kendi kabilesinde kaldı ve ilk kış ayları boyunca büyük gayretler sarf ederek ormanda böğürtlen ve fıstık topladı. Çocuklarının hepsi, en ufağı bile ona yardım etmek zorunda kaldı. O yıl bizon avı çok bereketli oldu ve sonbaharda mağaraların aşağısındaki vadide akan nehirde bol balık vardı. Böylece yiyecek sıkıntısı çekmediler ve Velda'yla çocukları aç kalmadı.

Kabilesindekiler zaten ona bakıyorlardı. O da, iyiliklerine karşılık, yaptığı ufak oyma işlerden veriyordu onlara. Bunlar sadece küçük hatıralar, taşınabilir uğurlardı: ava giderken yanında götürmek için boynuzdan oyulmuş bir bizon; nehrin oluşturduğu küçük göllerden geçerken kolye olarak takılabilecek ufak bir balık. İnce sanatkârlığının ünü giderek yayıldı. Yaptığı eserler diğer kabilelerle değiş tokuş yapılıyordu. Onun gayretleri sayesinde kızları da büyüyüp kendilerine eş buldular. İkisi kabileden ayrıldı; birisi ise kabilede kalıp eşiyle birlikte Velda'yla aynı mağarayı paylaştı. Velda otuz yaşlarına geldiğinde hâlâ çok güzeldi ve o yaşlarda muradına erdi. Tören için kullanılan mağaralardan birini süslemesine izin verildi. Bir gün, otuz sekiz yaşında iken, ileri yaş ve yorgunluk nedeniyle uykusunda sessizce öldü. Sabahleyin kızı, onun soğuk ve huzurlu bedeniyle birlikte, hayvan postundan battaniyesi üzerinde iki nesne buldu. Bir tanesi yıllarca kullanıldığı belli olan eski bir mızrak ucuydu. Diğeriyse, o zamana kadar kimsenin görmediği, ardıç ağacından oyulmuş eşsiz güzellikteki bir mızrakatardı.

Bugün yerli Avrupa halkının yüzde 5'i Velda'nın soyundan gelmektedir. Bunların çoğu Avrupa'nın batısında yaşamaktadır. Velda'nın çocuklarından birçoğu, Velda'nın evi olan Cantabria tepelerinden uzaklara dağılmışlardır. Küçük bir grup, gidilebileceği kadar kuzeye gitmiş ve İskandinavya'nın kuzeyine yerleşmiştir. Bugün bunlar Finlandiya'da Samiler arasında ve Kuzey Norveç'tedir.

19

TARA

Velda ve Tara, 17 bin yıl önce, son buzul devrinin bütün şiddetiyle devam ettiği günlerde yaşadılar. Hatta tamamen aynı tarihlerde yaşamış olabilirler, fakat hiç karşılaşmadıkları ve farklı yaşamları olduğu kesin. Velda İspanya'da yaşarken, Tara'nın anavatanı Kuzeybatı İtalya'daki Toskana tepelerindeydi. Velda ve daha önce yaşayan Helena'nın yaşamı, Tara'ya göre daha iyi koşullardaydı. Onların yaşadığı yerlerde, tundra hayvanlarının iklimlere göre nereden nereye göç edeceğini kestirmek mümkün olduğundan, taze et neredeyse kapıya kadar geliyordu. Bu bolluk nedeniyle insan nüfusu artıyordu. Rengeyiği avcıları her yıl bir araya gelip ilişkiler kurduğundan, değişik kabilelerden insanlar birbirlerini tanıma fırsatı buluyorlardı. Bu şekilde sanatsal bir kültür de gelişmeye başlamıştı. Tahta, boynuz, deniz hayvanlarının kabukları ve kemik gibi her türlü maddeden ustaca işlenmiş süs eşyaları ve nazarlıklar yapılıyordu. Yüzlerce mağara, av hayvanlarının göz alıcı ve akıllardan çıkmayan resimleriyle süslenmişti.

Tara'nın dünyası, Helena ve Velda'nınki gibi refah içinde geçmemesine rağmen daha sıcaktı. Sıcaklıklar fazla olduğu

için, yüksek tepelerin dışındaki alanlar zengin ormanlarla kaplıydı. Buralarda tundra hayvanları yoktu. Onun yerine, ormanlar, kızıl geyiklere ve yaban domuzlarına yuva olmuştu. Bu tekin hayvanları avlamak bazen çok zor oluyordu. Ormanlarda yiyecek bulmak için başka birçok olanak bulunmasına rağmen, etinden yararlanılan hayvanların az olması nedeniyle bu topraklarda yaşayan insanların sayısı, Velda'nın Cantabria'sı veya Helena'nın Dordogne'una göre daha azdı. Tara'nın kabilesi, Helena ve Velda'nın kabilelerinden daha fakir olduğu için, sanat ve sosyal ilişkileri de onlarınki gibi gelişmemişti. Bunlar, kendi kendileriyle yetinmek ve yiyecek bulmak için çok daha fazla çalışmak zorundaydılar. Karınlarını doyurmak için sürekli, yiyecek bakımından kıt ormanlarda dolaşırlardı. İşte Tara'nın yaşamı bu koşullarda altında geçiyordu.

Tara'nın annesi, Tara on yaşındayken, erkek kardeşi ise altı yaşındayken ölmüştü. Onlara teyzeleri bakmış ve onunla birlikte her gün ormanlarda dolaşıp yiyecek aramışlardı. Babaları, buldukça yaban domuzu yavrusu, küçük bir karaca, başka bazı ufak hayvanlar ve şanslı olduğu günlerde de kızıl geyik getirirdi. Kızıl geyik vurduğu zamanlar kampta büyük bir tören yapılır ve herkes ateşin etrafında toplanıp eti paylaşırdı. Bu ender, fakat herkesin neşeli olduğu günlerde Tara annesine ait flütle eğlenceli melodiler çalardı. Bu flütü yıllar önce babası yapmıştı. Önce bir kuğunun kanat kemiğinin kenarına delikler delmiş, sonra tepesine üflemek için bir, notaları parmaklarla çıkarmak içinse üç delik oymuştu. Nota aralığının sınırlı ve çıkan sesin kısık olmasına rağmen, kabile insanları ateşin etrafında gece yarısına kadar şarkılar söyleyip dans ederlerken çalınan flüt törenin havasını çok olumlu etkiliyordu. Böyle günlerin ertesinde herkes geç saatlere kadar uyurdu. Günlük eziyetler bir kez olsun bekleyebilirdi.

Kabile, yaz aylarının sonunda ve sonbahar başlarında, Arno

Vadisi boyunca aşağılara, sahile doğru yavaş yavaş göç ederdi. Bu mesafe, o zamanlar deniz seviyesi alçak olduğu için, bugüne göre 30-40 kilometre daha uzaktı. Gözle görülmeyecek kadar uzaklarda, ufkun ötesinde, topraklarında henüz insan olmayan Korsika ve Sardunya adaları birbirine bağlıydı. Tara denizi çok sevdiği için geniş kumsallar boyunca kilometrelerce yürür, dalgaların kumların üstüne bıraktığı dalları ve işe yarayacağını bildiği diğer şeyleri toplardı. Deniz kabuklarını toplamayı çok sevdiği için her zaman bunlardan bir avuç dolusu toplayıp kampa götürürdü. Kabukların üstünü keskin bir taşla deler ve bunları yosun veya deniz kenarında büyüyen uzun otlara dizerek kolye yapardı. Dizmek için kullandığı yosunlar veya otlar çok dayanmadığı için kolyelerinin ömrü de fazla uzun olmazdı. Fakat tekrar deniz kenarına gidip kabuk toplayabileceği için buna hiç aldırmazdı.

Bir gün yine böyle yürürken, uzakta, suyun hemen kenarında gri renkte büyük bir şey durduğunu fark etti. Yaklaşınca, bunun sahile vurmuş bir yunus olduğunu gördü. Ağzı olduğu gibi açılmış, sivri ve muntazam dişleri ortaya çıkmıştı. Oldukça diri görünen hayvan, kesinlikle yakın bir zamanda ölmüştü. Martılar başına üşüşmüş gözlerini gagalıyorlar, fakat gagalarını kalın derisine batıramıyorlardı. Tara, daha önce yunus görmemiş olmasına rağmen bunun etinden yararlanabileceğini hemen anladı ve koşup kabilesindekilere haber verdi. Herkes elinde ne varsa bıraktı, bıçaklarını aldı ve kumsala koştu. Genç erkekler, kadınlar ve çocuklar koşabildikleri kadar hızlı koşuyor, orta yaşlılar ise onları yürüyerek takip ediyorlardı. Otuz beş yaşının üstünde olanlar ise kampta kalıp genç oldukları zamanları düşünmeye dalmışlardı.

Tara'nın yunusu gördüğü koya gelince oldukları yerde donup kaldılar. Balığın başında başka insanlar vardı. Etini kesmeye başlamışlardı bile. Bunlar uzaktan Tara'nın kabilesini görünce durup baktılar. Evet, bu işin sonu iyi olmayabilirdi.

Yunusun başındakiler beş kişiydi; Tara'nın kabilesinden on kişiye karşı, iki erkek, bir kadın ve iki çocuk. Çatışacak olurlarsa kaybedeceklerdi. Yunus, çok kıymetli olmasına rağmen, uğrunda ölmeye değmezdi. Herkesin kabul ettiği kurallar vardı ve bunlara göre av, onu kim avladıysa ona aitti. Buna göre yunus da, onu ilk bulanlara ait olmalıydı. Aslında böyle bir durumda Tara'nın kabilesi normal olarak geri döner ve oraya diğerlerinden önce varmadıkları için hak iddia etmekten vazgeçerlerdi. Ama onu ilk bulan Tara'ydı.

Tara'nın kurallardan haberi yoktu, ama ödülünden vazgeçmek zorunda kalacağını hissettiği için yunusa doğru koşmaya başladı. Babası durması için arkasından bağırsa da, o koşmayı sürdürdü. Bunu gören babası, kısa bir mızrak dışında elinde ne varsa bırakıp Tara'nın arkasından koşmaya başladı. Diğerleri de onu takip ettiler. Yunusun başındaki üç büyük insan oldukları yerde duruyorlardı. Tara, her zaman ok gibi hızlı koşardı ve babası formunda olmasına rağmen onu yakalayamıyordu. Tara yunusa üç yüz metre uzaklıktaydı. İki yüz metre oldu. Yunusun başındakiler mızraklarını havaya kaldırdılar. Yüz metre. Son bir atılımla babası Tara'yı omzundan yakaladı ve birer çuval gibi kumların üstüne düştüler. Babası hemen ayağa kalkıp Tara'yı korumaya aldı. Öne atılan iki adamın mızraklarıyla karşı karşıya kalmıştı. Hâlâ kendi kabilesindekilerden çok uzakta ve büyük bir tehlike altındaydı. Birkaç metre daha yaklaştıklarında sol tarafta duran sarışın adamın yüzünü tanıdı. Kız kardeşinin kocasıydı. Ona ismiyle seslendi. Bunun üzerine diğerleri oldukları yerde kaldılar. Sarışın adamın yüzünde bir tebessüm belirdi. Mızrağını atıp koştu ve Tara'nın babasına sarıldı. Vücutlarındaki adrenalin azaldıkça herkesin yüzüne bir rahatlık gelip yerleşti. Bu arada Tara'nın kabilesindekiler de yetişmişlerdi. Tara, heyecanla yunusu ilk olarak kendisinin gördüğünü söylüyor ve kumsalda ona ait olan ve mağaralarına kadar uzanan ayak izlerini gös-

tererek bunu kanıtlamaya çalışıyordu. Zaten herkes yunusun etini paylaşmayı kabul etmişti. Et hepsine yeterdi ve işlerini bitirmek için zaman daralıyordu. Deniz yükselmek üzereydi.

Tara'nın halası da kabilesindekilerle birlikte gelmiş ve o da yunusun etini kesmeye başlamıştı. Deniz yükselmeye başladığı için arada bir yunusu sahilden yukarıya doğru çekmek zorunda kalıyorlardı. Çocuklar, kesilen etleri suların sürüklememesi için sahilden uzağa, emin bir yere taşıyorlardı. İşlerini bitirdiklerinde, portakal gibi görünen güneş batmaktaydı. Hava çok durgun olduğu için geceyi orada geçirmeye ve ateş yakarak birlikte yemek yemeye karar verdiler. Kısa zamanda topladıkları dallarla bir ateş yaktılar ve şişe geçirdikleri koyu kırmızı etleri ateşin üzerinde döndürmeye başladılar. Böylece, her iki kabilenin, ateşin loş ışığı altında yüzleri parlayan üyeleri dostluklarını pekiştirmiş oldular. Tara, halası kabileden ayrıldığı sırada kendisi henüz çok küçük olduğu için onu hatırlamıyordu. Babası da kız kardeşini birkaç yıldır görmemişti. Şimdi onunla oturmuş, iki yıl önce Tara'nın annesinin acıklı bir şekilde öldüğünü ve onu ne kadar özlediğini anlatıyordu. Kız kardeşi ona, "Neden Tara ve erkek kardeşiyle birlikte gelip bir süre bizim kabilede kalmıyorsunuz?" diye sordu.

İşte böylece, Tara ve kardeşi kabile değiştirip kıyıdan daha yukarı bölgelerde avcılığa başladılar. Tara dört yıl sonra hamile kaldı ve iki kızından ilki doğdu. Doğduğu anda, babasının alev kızılı saçlarını aldığı görüldü. Bir yaşına geldiğinde ise, Tara gibi bağımsız olacağı... Söylenenleri dinlemeyi reddediyor ve çakıl taşları ve hatta keskin çakmaktaşlarını durmadan ağzına götürüyordu. Dikkatli bir anne olan Tara'yı kabiledekiler çok seviyorlardı. İyi bir erkeği vardı ve yaşamın tüm zorluklarına rağmen tadını çıkarmaya çalışıyordu.

Tara deniz kenarında geçirdikleri kış aylarını dört gözle beklerdi. Sahilde yiyecek aramak için hemen gönüllü olur ve kızını sırtına alarak kumsalda her gün kilometrelerce yürür-

dü. Kumsalın her bir parçasını, her kayayı, her taşı tanıyor, denizden buralara yeni bir şey vurduğunda hemen farkına varıyordu. En çok, hırçın havalarda şiddetli batı rüzgârlarının suları kumsala püskürtmesini seviyordu. Bazen günlerce süren böyle fırtınalardan sonra, sahilde yeni bir şeyler aramak için en uygun zaman olurdu. Yine böyle şiddetli bir havadan sonra, rüzgâr ile yağmurun hâlâ yüzünü okşadığı bir günde kumsala gitmiş ve dalgaların uzaklara fırlattığı uzun bir kütük bulmuştu. Gövdeye yapışmış olan deniz kabuklarına bakılırsa, kütük uzun zaman suda kalmış olmalıydı. Fakat ortada garip bir şey vardı. Kabuklar kütüğün yalnızca bir tarafına yapışmıştı.

Ertesi gün aynı yere babasıyla gitti. Kütük, üç metre uzunluğunda ve yarım metre eninde olmasına rağmen sırtlarını dayadıklarında kolayca yerinden oynuyordu. Nasıl bu kadar hafif olabilirdi ki? Deniz kabuklarının olduğu taraf sertti ve dalgalar tarafından cilalanmış olduğu belliydi. Diğer taraf ise lekeli ve yumuşaktı. Tara, bu tarafa çakmaktaşı ile bastırdı. Bıraktığında taş yerinden çıktı. Ağacın eskiden hastalıklı olduğunu tahmin ettikleri yumuşak kısımlarını oyuncaya kadar kazımaya devam ettiler. Oyulduktan sonra bile ağırdı, ama onlara katılan birkaç arkadaşın yardımıyla taşımaları kolay oldu. Tabii ilk yaptıkları şey, kütüğü denize indirip üzerine taş atarak batırmaya çalışmak oldu. Deniz sakindi, kütük kolayca yüzmeye başladı. Fakat yüzerken hep oyuk yeri suyun dışında, deniz kabuklarının olduğu kısım ise suyun içindeydi. Bu çok ilginç bir durumdu; kütüğün gövdesine vurursa bir, oyuğun içine girerse iki puan alacaksın diye oynadıkları oyun farklı bir boyut kazanmaya başlamıştı.

Bir süre sonra herkes oyundan bıkıp eve dönmeye başladı. Niyeyse Tara ve kızı geride kaldılar. Koyun alçak ve kayalık bir çıkıntı halinde bittiği yerin kenarındaydılar. Kütük sahil boyunca yüzerek geldi ve kayalıklara dayanıp durdu. Onu ta-

kip eden Tara ile kızı oturup taş atmaya devam ettiler. Kütük artık çok yakında olduğu için taşların çoğu içine düşüyordu. İçinde yaklaşık yirmi tane taş olduğu halde kütük hâlâ yüzmekteydi. Tara kendi kendine, içine çok büyük bir kaya parçası koyarsam ne olur acaba, diye düşündü. Kocaman gri bir taş aldı ve bunu oyuk kısma dikkatlice yerleştirdi. Taş kütüğü muhakkak batıracaktı. Ama öyle olmadı. Hatta sanki daha iyi dengelenmişti.

Tara'nın aklına birden bir fikir geldi. Kızını yanına çağırdı ve kütüğün içine oturttu. Kütük suya biraz daha battı ise de, tamamen batmadı. Bunun üzerine Tara kütüğü kayalıkların kenarına çekti ve kendi de içine girdi. Kütüğün içinde, ancak suyun üstünde yüzüyorlardı. Elleriyle kayalıkları itti ve kütük durgun suda yüzerek ilerlemeye başladı. Tara çömelmiş şekilde duruyordu ve içgüdüsel olarak ellerini kürek gibi kullanıp kütüğü yavaş yavaş suda ilerletiyordu. Bir ara durdular ve kayıkları yön değiştirmeye başladı. Bu çok tuhaftı. Yandan, beyaz kumlar ve denizin dibindeki koyu taşlar görünüyordu. Tara, kayığın devrilecek gibi olduğunu hissettiğinde dengesini bozmamaya dikkat ediyordu. Aradan yirmi dakika kadar bir süre geçmişti ki, dalgaların onları bir sonraki koya sürüklediğini fark etti. Elleriyle kayığı kumsala götürdü, dışarı atlayıp tümüyle kumsala çekti ve kızını da içinden çıkardı.

Şansına, hava ertesi gün de sakindi ve kabiledekilerle birlikte kumsala geldiklerinde kayığı hâlâ orada buldular. Çocuklar içinde oynadılar, erkekler binip yarış yaptılar. İçlerinden biri düz bir odun parçası buldu ve bunu kürek olarak kullandı. Günün sonunda Tara ve erkeği, kayığı kürek çekerek kampa yakın bir yere götürdüler ve kumsalın, gelgitten etkilenmeyeceğini bildikleri bir yerine çektiler. O kış diğer kabilelerden gelen insanlar bu yeni oyuncağı hayranlıkla seyretti. O sıralarda bunun eğlenceden başka bir yararı yoktu. Fakat, daha sonraları yakındaki adalara gitmek ve nehirlerin

derin olmayan sularında balık avlamak için kullanılacaktı. İlkbaharın sonunda, kabile yükseklerde yaz avına çıkmadan önce, kayığı kumsaldan çok yukarılara çekip bırakırdı. O yılın sonbaharında Tara'nın ikinci kızı doğdu; babası gibi kızıl değil, annesi gibi düz koyu kahverengi saçları vardı. Fakat, ela gözlü diğer kabile üyelerinden farklı olarak, annesi ve babası gibi parlak mavi gözlere sahipti.

Kışın başında deniz kenarındaki kamplarına geri döndüklerinde, kayık hâlâ oradaydı; yüzebilecek bir durumdaydı fakat biraz çürümüştü. Erkekler taze kütüklerden yeni kayıklar yapmaya başladılar. Bu zor bir işti; bulabildikleri kütükler ya ağaçlardan çok çürük olduğu için kopanlar ya da fırtına tarafından yıkıldığından çok sert olanlardı. Tara ertesi bahar, kabilenin dağlarda avlanmaya gitmek yerine sahilde kalıp daha çok kayık yapmasını ve derin olmayan sularda ve derelerde balık avlamasını önerdi. İki aile bunu denemeyi kabul etti ve yaz kış sahilde bir o yana bir bu yana koşarak bu yeni sanatı geliştirmeye çalıştılar. Erkekler bataklık bölgelerde geyik ve yaban domuzu avlamaya gidiyor, kadınlar ve çocuklar da deniz alçaldığı zaman kayalıklarda kabuklu deniz hayvanları topluyorlardı. Bir bölgedeki av azalınca, sahilde başka bir bölgeye gidiyorlardı.Yakınlarda, kayalıkları çelik mavisi renkte midyelerle örtülü adalar keşfettiler. Bu adalara, yem bulmak veya üremek için foklar da geliyordu. Avcıların bunları avlaması çok kolaydı. Önce ürkütmeden yaklaşıyor, adaya tırmanıyor ve balıklar denize atlayamadan yakalıyorlardı. Tara deniz kenarındaki bu yaşamdan çok mutluydu. Yalnızca denize bağımlı da değillerdi. İstedikleri zaman tepelere ve ormanlara gidebilirlerdi; ama sahilde yaşam sürdürmek ormanlarda dolaşmaktan çok daha farklı ve rahattı. Aynı zamanda daha da güvenliydi.

Tara'nın bir çocuğu daha oldu; bu kez bir erkek çocuğu. Çocukların hepsi sağlıklıydı, kendilerinin de çocukları oluncaya

kadar yaşadılar. Tara, bir kış ayında, yıllar önce sahilde yunus balığını bulduğu yerde öldü. Ölmeden, hepsi kız olan en büyük üç torununu gördü. Kum tepelerinden birinde kazılan mezara gömüldü. Yüzü, sanki onu tekrar yaşama döndürecekmiş gibi, kırmızı toprakla boyanmıştı. Boynuna, yüzlerce deniz kabuğunu oyarak hazırlanan bir düzine kolye takılmıştı. Hâlâ orada, mavi Akdeniz sularının altında ve Livorno'dan otuz kilometre uzakta yatmaktadır. Yüz metre yukarıda ise, onun soyundan gelen ve onun kayığının çağdaş modellerini kullanan insanlar dolaşmaktadır. Bugün, yerli Avrupalıların yüzde 9'undan fazlası Tara'nın soyundan gelmektedir. Yalnızca bu bölgeyle sınırlı olmamakla beraber, çoğunlukla Akdeniz sahillerinde ve Avrupa'nın batısında yaşamakta olup, özellikle İngiltere'nin batısına ve İrlanda'ya yayılmışlardır.

20

KATRINE

Venedik'teki San Marko Meydanı'nı yine sel basmıştır. Deniz taş kanalların arasından çağıldayarak akarken, polis şefi, bıkkın bir şekilde, ıslak yolda yürümek için hazırlanmış tahtaların depodan çıkarılıp getirilmesini ve meydana yerleştirilmesini emreder. Turistlerin, katedrali ve Doge Sarayı'nı ziyaret etmesini, deniz de dahil hiçbir şey engellememelidir. Venedik yavaş yavaş denize gömülmektedir. 15 bin yıl önce, Katrine orada yaşarken, deniz 150 kilometre daha ötedeydi. Adriyatik çok sığ bir denizdi ve son buzul devri sırasında denizlerin seviyesi dünya çapında bir düşüş gösterdiğinde burası da yarı yarıya küçüldü. Katrine istese, Hırvatistan'da Split'ten, İtalya'da Ancona'ya kadar ayakları ıslanmadan dümdüz yürüyerek geçebilirdi. Yaşadığı bölge Venedik'ten Alplere kadar uzanan geniş ormanlık alandaydı ve Bolonya'dan Milano ve Torino'ya kadar uzanan geniş Po Vadisi'ni de içine alıyordu. Bölgede havalar daha soğuk olsaydı, burası yaban atı, bizon, rengeyiği ve mamutlarla dolu açık bir tundra olurdu. Fakat, güney paralellerin nispeten ılık iklimi, burada ormanların yetişmesini sağlıyordu. Ormanlar, Tara'nın ormanları gi-

biydi; aramasını bildiğiniz ve zaman ayırdığınız takdirde bol miktarda, yenilebilen yabani bitki bulabilirdiniz. Fakat, Katrine'in ormanları daha genişti ve insan nüfusu da çok daha geniş alanlara yayılmıştı. İnsanlar hâlâ kabileler halinde yaşıyorlar, ormanlarda dolaşırken bir arada bulunmaya çalışıyorlardı. Katrine'in kabilesi ormanlık bölgenin kuzeyinde, Alp Dağları'nın dik yamaçlarına yakın bir alanda yaşıyordu. Yaşadıkları düzlüğün arkasında Alplerin, bugüne göre çok daha fazla kar ve büyük buzullarla kaplı muhteşem tepeleri yükseliyordu. Oralar, Katrine'e uzak ve yasak bir dünya gibi görünürdü.

Katrine çok güzel bir çocuktu. Açık renk saçları, yeşil kahve gözleri vardı ve henüz gelişme çağındayken en büyük ağabeyinin bir arkadaşı tarafından hamile bırakıldı. Doğumdan önceki yaz, kabilesi yaban keçisi avlamak için dağlara çıktı. Erkeğinin henüz dağ tecrübesi yoktu ve yükseklerde avlanırken karşılaşılabilecek tehlikelere alışık değildi. Sessizce bir grup dağ keçisine yaklaşıp onları dik yamaca doğru kovalamak isterken dengesini kaybetti ve 1200 metre aşağıya yuvarlanıp öldü. Her zaman düşünmeden hareket eden ve kendiyle övünmeyi pek seven bir genç olduğu için, kabile ölümünü üzüntüyle birlikte kızgınlıkla da karşıladı. Tam da onu yıllardır destekleyen kabileye yiyecek bulup getireceği bir zamanda kendini öldürmüştü.

Katrine de erkeğinin ölümüne kızmıştır herhalde. Akılsızlığı yüzünden onu yalnız başına bir çocuk büyütmek zorunda bırakıp gitmişti zira. Katrine en kısa zamanda onun yerine birini bulmaya kararlıydı. Kızı, ekim ayının sonuna doğru, dağlardan inip tekrar ormanlarda yiyecek aramaya başladıkları zaman dünyaya geldi. Babasının koyu kahverengi gözlerini almıştı. Tatlı bir çocuktu, ama Katrine ilk başta bebeğe ısınamadı. Meme emerken ona baktıkça acayip huzursuz oluyordu. Neden hiçbir değeri olmayan, onu ve bebeğini düşün-

meyen biri tarafından bu yaratıkla baş başa kalmak zorunda bırakılmıştı? Ama yapılacak bir şey yoktu. Bebeği kimsenin başına atamazdı. Ondan başka emziren bir anne veya çocuğunu kaybetmiş biri yoktu.

Katrine'in annesi, bebeğiyle arasında bayağı kötü bir ilişki olduğunun farkında olsa da, buna bir çözüm bulamıyordu. Bebek tamamen sütten kesilinceye kadar, yani en az üç yıl boyunca yapacak bir şey yoktu. Çocuk büyüyüp emeklemeye ve nihayet yürümeye başladıktan sonra bile hiçbir şey değişmedi. Katrine onun her hareketinde –gülüşünde, kollarını sallayışında–, nefret ettiği sorumsuz babasının yansımasını görüyordu. Nihayet, bitmek bilmeyen dört yılın ardından, çocuk sütten kesildi. Bu uzun süre zarfında Katrine de boş durmamıştı. Her fırsatta çocuğu annesine bırakıp erkek kardeşinin arkadaşlarıyla dostluk kurmaya gitmişti. Üç yıl zarfında hepsiyle ilişkiye girmiş olsa da, emzirdiği için hamile kalmamıştı. Annesi epey zamandır bunun farkındaydı ve bu akılsızlığa son vermesi için onu uyarmıştı. Babasının ise umurunda bile değildi.

Pek tabii ki kaçınılmaz olan gerçekleşti ve bebeği sütten kesilir kesilmez Katrine yine hamile kaldı. Bebeğin babası üç oğlandan herhangi biri olabilirdi, bunu bilmesine olanak yoktu. Kimden olduğunu bilmeden bir çocuk daha doğurması olacak şey değildi. Annesi Katrine'i bir kenara çekip babasının kim olduğunu tahmin etmesi için ona yalvardı. O ise annesine üç muhtemel baba adayının kimler olduğunu bile söylemiyordu. Ağabeyi de bu konuda hiç yardımcı olmuyordu. Anlayacağınız, çaresiz bir durumla karşı karşıyaydılar. Katrine'in, tahmininden daha fazla karın doyurmaya çalışan zavallı babası gençleşmiyordu ki bir boğaza daha bakabilsin! Kızını çok sevmesine rağmen, bebeğin babasının kim olduğunu söylemesi için ona baskı yapmaya başladı. Ama Katrine yine direniyordu. Katrine'in hamile olduğu haberi kabile için-

de yayılırken üç baba adayından hiçbiri ortaya çıkmadı. Buna da şaşmamak gerekirdi.

Bebek doğunca, annesi onu şefkatle alıp Katrine'in kucağına verdi. Bu çocuğundan da ilki gibi nefret edeceğini düşünen Katrine, ona uzun uzun baktı. Fakat, hayır, hiç de öyle hissetmiyordu. Minik kızını kollarına alıp göğsüne tuttuğu zaman içini sıcaklık ve şefkat dolu bir his kapladı. İlk çocuğundan sonra duyduğu o öfke ve huzursuzluktan eser yoktu. Şimdiki durumu çok daha vahim olmasına rağmen hiç pişmanlık duymuyordu. Baba adaylarından hiçbiri ona yardımcı olmak için ortaya çıkmamıştı; halbuki kucağında tamamen çaresiz olan ve annesinden daha çok yardıma ihtiyaç duyan bir bebek vardı. Katrine'in ikinci çocuğuna karşı tavrı birinciden çok farklıydı. Bunun bir açıklaması yoktu. Gerçek olan bir şey vardı ki, Katrine'de büyük bir değişiklik olmuştu. Bebeğini dikkatli ve bilinçli bir şekilde emzirdi. Onu yalnızca ormanda yiyecek aramaya gittiği zaman annesine bırakıyordu. Hatta bu sıralarda ilk kızına da yakınlaşmaya başladı. Onu artık taşıdığı bir yük ve dert olarak görmüyor, daha çok korumaya çalışıyordu. Katrine'deki bu ani değişikliğin belirli bir nedeni yoktu, ama sonuçları iyi oldu. Artık Katrine de ormanda yiyecek aramaya yardımcı olduğu için, babası ve erkek kardeşi de aralarına katılan bu yükten yakınmıyorlardı. Yaz gelip de tekrar dağlara tırmandıklarında, Katrine onlarla gitmeyi çok istedi. Bir yıl önce, kendinden başka kimseye yardım etmekle ilgilenmediği günlerde böyle bir şey isteyeceği düşünülemezdi. Ama yine de, bu isteğini yerine getirmesi için henüz çok erkendi. Hâlâ dört saatte bir bebeğini emzirmesi gerekiyordu.

Babası ve erkek kardeşi dağlardayken, karlı tepelerin altında, çam ormanlarının içindeki kamplarında çok garip bir olay oldu. Ay ışığı olmayan, karanlık bir geceydi. Katrine ve annesi ateşe yakın bir yerde oturuyorlardı. Büyük kızının başı annesinin kucağında, diğer kızı da yanında yerde, yumuşak

zemin üzerinde uyumaktaydı. Katrine tam yatmak üzereyken ormanda yaklaşık on metre ötede bir karartı gördüğünü sandı. Bütün gece vaşak, kurt ve ayıların dolaştığı bu ormanlar hâlâ tehlikeli yerlerdi. Yeniden dönüp dikkatle baktı ve bir şey göremediğinden uyumak üzere yattı.

Ertesi gece yine aynı şey oldu. Bu sefer annesini çağırdı, fakat o da bir şey göremedi; zaten gözleri gençliğindeki gibi iyi değildi. Karartı yine hareket etti. Orada kesinlikle bir şey vardı. Katrine gözlerini kıstı ve ocağın alevinin yanına geçti. Oradan hareket edenin ne olduğunu daha iyi görebilirdi. Ama görünürde bir şey yoktu. Gözlerini karanlığa alıştırmak için ateşten biraz daha uzaklaştı. Birkaç dakika sonra, sanki kayaların arasında soluk gri renkte bir şekil görür gibi oldu. Şekil hareket etti. Çok az da olsa kıpırdamıştı. Katrine bakmaya devam etti. İşte, pençelerini uzatmış sessizce yatan büyük bir kurt vardı orada. Bunu fark eder etmez kulakları sağır eden bir çığlık attı. Kurt çevik bir hareketle kaybolup gitmişti. Katrine ise kendisini ateşin yanına atmıştı. Herkes uyanmıştı, karanlıktan gelecek bir saldırının beklentisi içindeydiler. Katrine sakinleştikten sonra gördüklerini anlattı. Bir kurdun, insanların olduğu bir kampa bu kadar yaklaşması ender görülen bir olaydı. Etrafta bunlardan çok vardı; karanlık vadilerden yansıyan ulumaları duyulurdu. Arada sırada takip edildiğinizi hisseder ve arkanıza baktığınızda hareket eden uzun bacakları görürdünüz. Sizden kaçmaz, sadece durup, size "Dikkatli olun," der gibi bakarlardı. Aslında insanlara saldırdıkları çok nadirdi. Özellikle de, grup halinde veya ateş etrafındaki insanlara saldıramazlardı. Kamptakilerin hepsi Katrine'in dalıp rüya gördüğünü düşünüyordu.

Ama ertesi gece, kurt yine oraya gelip sessizce aynı yerde otların üzerine yatınca herkes fikrini değiştirdi. Gördükleri kadarıyla kurt tek başınaydı. Erkeklerden biri yavaş yavaş ona doğru yürümeye başladı. Belli bir yere kadar kurt yerin-

den kıpırdamadı, sonra ayağa kalktı ve dönüp karanlıkta yok oldu. Bu yaratık ne istiyordu? Saldırmak istemediği belliydi, ama orada oturup neden onları seyrediyordu? Olay bir sonraki gece yine tekrarlandı.

O arada Katrine'in babasıyla kardeşi, omuzlarında birer yaban keçisi ile döndüler. Bunlar hemen kesildi ve ateşte kızartılmaya başlandı. Kimse geldiğini görmedi, ama kurt geri gelmişti. Babası bir eline pişmemiş et parçası, diğerine de mızrağını alıp yavaş yavaş hayvana doğru yürüdü. O ise kaçıp kaçmamaya karar veremiyormuş gibi başını bir o yana, bir bu yana döndürüyordu. Babası biraz yaklaştıktan sonra mızrağını yere bıraktı ve çömeldi. Yavaş yavaş ilerliyor ve fısıltı halinde bir şeyler söylüyordu. Çok yaklaşmıştı. Kurt huzursuzluğunu belli ediyor, ama yine de kaçmıyordu. Babası çok sakin ve yavaş bir hareketle eti hayvanın yanına attı ve yine gözünü ondan ayırmadan yavaş yavaş gerilemeye başladı. Ateşin yanına yaklaştığı zaman, kurt yerinden kalktı, etin yanına gitti, onu kokladı ve ağzına alıp uzaklaştı.

Herkes birkaç saniye hayretle birbirine baktı, daha sonra aynı anda konuşmaya başladılar. Adamlardan biri buna benzer bir olayın doğudaki dağlarda olduğunu yıllar önce duymuş ve inanmamıştı. Kurdun davranışına anlam vermek mümkün değildi. Daha sonra, hayvan her gece aynı yere gelip verilen eti almaya ve sonra uzaklaşmaya devam etti. Bir süre sonra, gündüzleri de gelmeye ve avcıların peşinden gitmeye başladı. Gün geçtikçe ehlileşiyor, ateşe daha da yaklaşıyordu; sonunda insanların elinden yemek yemeğe bile alıştı. Derken bir gece, gelmedi. Kabiledekiler hayal kırıklığına uğramışlardı. Bu garip dostlarına çok alışmışlardı çünkü. Fakat bir süre sonra onu unuttular ve normal yaşamlarına devam etmeye başladılar.

Yaklaşık altı hafta sonra Katrine'in babasıyla kardeşi avdan dönerlerken takip edildiklerini hissettiler. Arkalarına

baktıklarında kurdu gördüler. Yanında da iki yavru vardı. Demek ki dişiydi. Yavrularıyla birlikte onları takip etti ve eski yerinin yakınına gidip oturdu. Kampı ziyaret etmesinin nedeni bu muydu? Yavrularına da yiyecek verileceğini biliyor muydu? Verilen etleri hiç geri çevirmiyordu. Yavruları büyüyünce onları da ufak et parçalarıyla beslemeye başladı. Birkaç hafta içinde artık kabiledekilerin daimi dostu haline gelmişti; yavruları ise ormanda kamptaki çocuklarla oyun arkadaşı olmuşlardı. Kampı dağlardan aşağıya taşıma zamanı gelince onlarla birlikte gitmek istemedi, ama yavrularını yollamak ister gibi bir hali vardı. Onları kampa doğru itiyordu. Katrine kurdun ne demek istediğini anlamıştı. Eğildi ve beraberinde götürmek üzere iki yavruyu kucağına aldı.

Düzlükte geçen kış boyunca, minik yavrular et parçalarıyla beslenip çabucak büyüdüler. Her yerde avcıları takip ediyorlar ve onlar av peşinde koşarken arkalarından gidiyorlardı. Mızrak yarası alan karaca veya yaban domuzlarını yakalıyorlardı. Onlara verilen emeklerin karşılığını hakkıyla veriyorlardı. Rastladıkları diğer kabileden insanlar, kampta kurtları görünce gözlerine inanamıyorlardı. Demek ki eski masallar doğruydu. Kurt yavruları o kışı, avcılara yardım ederek ve Katrine ile ailesiyle yakın bir bağ kurarak kampta geçirdiler. Ertesi yaz yine dağlara çıkma zamanı gelince, artık tamamen büyümüş olan yavrular huzursuzlanmaya ve karanlık bastıktan sonra kamptan ayrılıp gün ağarıncaya dek geri dönmemeye başladılar. Karınları hep tok olarak insanlarla geçirdikleri güvenli yaşamla, vadilerden sesleri yansıyan hemcinslerinin arasında kalmışlardı. Ve bir gün geri dönmediler.

Katrine ve kabilesi, dişi kurt ve yavrularıyla ilişkilerini asla unutmadılar. Kurtlarla insanlar arasında gelişen bu garip dostluğun tarihte pek çok örneği vardır. Kurt yavruları bazen yıllar boyunca insanlarla birlikte yaşamışlardır. Bunlar giderek insanlara bağlanmaya, vahşi içgüdülerini kaybetmeye

başlamışlar ve birçok hayvan türü arasında ilk ehlileşen hayvan olmuşlardır. Bir tür köpek durumuna gelmişlerdir. Köpekler, 8000 yıl önce, son buzul devrinden sonra Avrupa'nın her yerinde avcıların vazgeçilmez dostu olmaya başlamıştır. Bunlardan bazılarına o kadar değer verilmiştir ki, öldükleri zaman özel cenaze törenleri yapılmıştır.

Katrine'in kabilesi Kuzey İtalya ve ötesinde yaşayıp genişledi. Katrine'in ölümünden 10 bin yıl sonra, onun soyundan gelen bir adam Alp Dağları'nı aşmaya çalışırken öldü. Biz ona Buz Adam ismini taktık. Bugün, yerli Avrupa halkının yüzde 6'sı Katrine'in soyundan gelmektedir. Bunlar halen çoğunlukla Akdeniz bölgesinde yaşamakla beraber, diğer soylardan gelen insanlar gibi Avrupa'nın tüm bölgelerine dağılmışlardır.

21

JASMINE

Ondan önce gelen altı kadının karşılaştığı zorluklar ve belirsizlikler düşünüldüğünde, Jasmine'in yaşamı rahat içinde geçti denilebilir. Her şeyden önce, sürekli aynı yerde yaşadı: tarihte kurulan ilk köylerden birinde. Fakat, istediğimiz kadar öyle düşünmeye çalışalım, yine de yaşadığı yerin pek lüks olduğu söylenilemez. Sazdan damı odun kazıklarla desteklenen, kısmen toprağa gömülü, yuvarlak bir kulübede yaşadı. Bu tür kulübeler minik ve sıkışıktı; ama yine de bir yuvaydı. Nüfusu yaklaşık üç yüz kişi olan köy, daha önceki üç kadının zamanında göçebe av çadırlarında yaşayan insanların sayısına bakıldığında çok daha kalabalıktı. Jasmine'in köyü bugün Suriye'ye ait olan bölgede, Fırat Nehri'ne yaklaşık bir buçuk kilometre uzaklıktaydı. Fırat Nehri, kuzeyde Anadolu dağlarından gelen yağmur ve erimiş karları geniş ve yeşil düzlüklerden geçerek buraya taşımakta ve Basra Körfezi'ne kadar uzanan güzergâhta Dicle ile birleşmekteydi.

Büyük buzul devri sona ermişti. Buz tepeleri ve buzullar, son 4000 yıl boyunca küresel sıcaklıklar yükselip günümüzdeki rakamlara yaklaştıkça erimişti. Buzullarda depolanan

su artık okyanuslara dökülmekte ve dünyanın her yerinde deniz seviyesini yükseltmekteydi. Deniz suyu, Hurmuz Boğazı'ndan iç bölgelere girmiş, Arabistan ve İran arasındaki alçak düzlükleri kaplayarak Basra Körfezi'ni oluşturmuştu. Adriyatik Denizi, kıyıyı giderek kuzeye doğru itmiş ve günümüzdeki Venedik deltasına ulaşmıştı. Diğer taraftan, deniz suları Boğaz'dan geçerek Karadeniz'e boşalmıştı. Sular şimdiki Kuzey Denizi, İrlanda Denizi ve Manş Denizi'ne döküldükçe, İngiltere ve İrlanda, Avrupa kıtasıyla ve birbirleriyle olan bağlantılarını kaybetmeye başlamıştı. Dünyanın diğer tarafında, Sahulland adı altında birleşik olan Avustralya ve Yeni Gine, Torres Boğazı'nın sularla kaplanması sonucu birbirlerinden ayrılmıştı. Sundaland'ın bir zamanlar Malezya, Sumatra, Java ve Borneo'yu birbirine bağlayan düzlükleri, artık deniz sularının altında kalmıştı. Asya ve Amerika kıtalarını birbirine bağlayan kara köprüsü, sonunda Bering Boğazı'nın soğuk sularının altına çökmüştü.

Bütün bu topraklarda insanlar yaşamaktaydı ve denizlerin seviyesi yükseldikçe buraların boşaltılması gerekiyordu. Bu olaylar, bir zamanlar zannedildiği gibi, önceden belirlenmesi olanaksız olan ve her yıl milimetrik bir şekilde kademeli olarak gelişen şeyler değildi. Şimdi anladığımıza göre, deniz seviyesi hızla oluşan bir dizi evreden geçerek, on yıllık süreler zarfında birkaç metre yükselmiştir. Kıtalar üzerinde eriyen buz tepelerinin oluşturduğu engin tatlı su gölleri, onları denizden ayıran buz dilimlerinin erimesiyle sularını aniden denizlere boşaltmıştır. Böyle bir buz dilimi, günümüzdeki Hudson Körfezi'nin ağzında bulunmakta ve Kanada'nın çoğunu kaplayan muazzam bir gölün önünde engel oluşturmaktaydı. Bu buzdağı yarılıp, sular okyanusa dökülünce dünyadaki denizlerin seviyesi bir gecede yarım metre yükseldi. Bu boyutta bir yükselme, bugün yalnız milyonlarca kilometrelik alçak düzlükleri kaplamakla kalmaz, kıyılarda ve nehir kenarların-

daki tüm şehirlerin de sular altında kalmasına yol açar. Olaylar bu şekilde gerçekleşmişse, o halde buzul devrinin aniden sona ermesi denizlere yakın düzlüklerde yaşayan insanlar için büyük bir felaket olmuş demektir. Bunların çoğunun boğulmuş yahut hayatlarının alt üst olmuş olması gerekir. Büyük sel felaketlerine mitolojilerin çoğunda rastlanır. Belki de bunların temelinde bu gelişmeler yatmaktadır.

Jasmine'in köyü, Basra Körfezi'nin yükselen sularından yukarılardaydı. Köy halkı, yalnızca bizon ve tundralardaki rengeyiklerinden değil, Acem ceylanlarının mevsimsel göçlerinden de faydalanmaktaydı. Köy, bu hayvanların her yıl ilkbaharda Arabistan'ın sıcak çöllerinden çıkıp geldikleri otlaklara yakın bir yerde bulunuyordu. Etlerinden yıl boyunca yararlanılamıyor, fakat kurutup birkaç ay saklamak mümkün oluyordu.

Jasmine, yakındaki ormanlarda meşe palamudu ve şamfıstığı topluyor, fakat aslında "deney bölgem" dediği yeri aramakla meşgul oluyordu. Uzun yıllar boyunca, genç erkekler ceylanların peşinden tepelere tırmanırken yabani otların tohumlarını yiyerek beslenirlerdi. Çok çiğnemek gerekse de, genç erkekler için ağır basan bir üstünlükleri vardı: Ceylanların aksine, yabani otlar kaçamıyordu! Jasmine'in erkeği iyi bir avcı değildi. Jasmine onu çocukluğundan beri tanıyordu; ceylan sandığı bir hedefe taş atarken onu seyreder ve katıla katıla gülerdi. Erkeği çok beceriksizdi. Yalnızca taşı kolunun altından attığında hedefi vuruyordu. Babası ona "Hiç kimse mızrağını kolunun altından atmaz," diye bağırırdı. Yaşı ilerledikçe biraz daha iyi atar olmuştu gerçi, ama yine de ceylan vurması ancak bir mucize sonucu gerçekleşebilirdi. Ve bu mucize asla gerçekleşmedi. Tek bir ceylan bile vuramadı. Başta Jasmine olmak üzere kimse, onun omzunda hiçbir zaman iyileşmeyecek kalıtımsal bir sakatlık olduğunu bilemezdi elbette. Yine de Jasmine, onun meraklılığını, zekâsını ve nezaketini seviyor-

du. Yumuşak bir mizaca sahipti; bu yönü Jasmine'e çok cazip geliyordu. Ondan ailesine bol yiyecek sağlaması beklenemezdi (halbuki Jasmine çok çocuk istiyordu), ama Jasmine yine de bir şekilde idare edebileceklerine inanıyordu.

Jasmine ilk çocuklarını emzirirken, o, diğer erkeklerle birlikte tepelerde ceylan ve yabani koyun avlamaya gitti. Mızrağını beraberinde götürse de, bir hayvan öldürebileceğini hayal bile etmiyordu. Gerçek amacı köye mümkün olduğu kadar çok yabani ot tohumu toplayarak dönmekti. Yanına ceylan derisinden yapılmış iki büyük torba almıştı. Yamacında bolca ot bitmiş bir tepe buldu. Tohumların başları olgunlaşmıştı bile. Eliyle kopardığı bir tomar otu torbanın ağzında tutup kuvvetle silkeledi. Tohumların çoğu başlarından ayrılıp torbanın içine düştü. Bir saat içinde iki torbayı da doldurmuştu. Arkadaşları henüz ilk ceylanı öldürmeye çalışırlarken, o köyüne geri döndü.

Eve döndüğünde ilk işi, tohumlara yapışık olan ve kolay kırılan tüyleri koparmak oldu. Bunu, tohumları torbadan çıkarmadan, dışardan büyük bir taşla torbayı ezmek suretiyle yaptı. Daha sonra torbanın içindekileri yere döktü. Tüyler, geride bir yığın tohum bırakarak rüzgârda uçup gitti. Bu tohumları suya batırıp birkaç saat beklettikten sonra avucuna alıp Jasmine'e verdi. Tohumlara tatlı denemezdi, ama idare ederlerdi; ah bir de kabuklar dişlerin arasına takılmasaydı! Erkek daha sonra, kuruttuğu tohumları öğütmeye çalıştı; böylece sert kabukların hiç değilse bir kısmı ezilip, tüyler gibi rüzgârla uçup gidiyordu. Fakat yaratıcılığının en önemli yanını, en sonunda kullandı.

Birkaç avuç dolusu tohumu, köyde yetiştirip yetiştiremeyeceğini denemek için saklamıştı. Bunlardan yeni bitki üretiğini biliyordu. İnsanlar yıllardır yabani otları topluyorlardı; bunlardan nemli toprağa düşenlerin bir süre sonra minik yeşil filizler verdiğini ve nihayet kendi tohum başı olan yeni

bitkilere dönüştüğünü görmüştü. Fakat o bunu sistematik bir şekilde yapmak istiyordu. Yanında Jasmine ile birlikte nehre doğru yürüdüler ve kıyıya yakın düz bir alan buldular. Burada çok az ot vardı. Önce bunları temizlediler. Daha sonra bir taşla yere bir çizgi çektiler. Buraya bir sıra tohum serpip, ayakları ile üzerlerine toprak atıp örttüler; köydeki serçelerin tohumların tadını sevdiğini biliyorlardı zira! Böyle on sıra tohum ektikten sonra tohumlar bitti ve köye döndüler.

Ertesi gün yine aynı yere gittiler. Her şey bıraktıkları gibi duruyordu. Hiçbir şey değişmemişti. Daha sonra birkaç gün yağmur yağdı ve yine bir değişiklik olmadı. Jasmine bir hafta sonra bebeğini oraya götürdü; ve karşısında, yerden çıkmaya çalışan on sıra minik yeşil filiz duruyordu. Erkeğine haber vermek için hemen geri koştu, ama o henüz, yine sonuç alamayacağı avından dönmemişti. O günden sonra Jasmine ve ailesi zamanlarının çoğunu "deney bölgelerinde" geçirdiler. Birlikte daha geniş alanları temizlediler ve tepeden gelen tohumlardan ekmeye devam ettiler. Yenilebilen her tür bitkinin tohumlarını ekiyorlardı. İlk ektikleri yabani buğdaya, yabani nohut ve mercimek de katıldı. Ektiklerini diğer insanlara da gösterdiler. Bazıları olayı coşkuyla karşıladı, diğerleriyse düşmanca bir yaklaşım içine girdiler. Jasmine ve erkeği, bunun yiyecek olarak ceylan veya şamfıstığının yerini alamayacağını, fakat gıdalarına bir ek oluşturacağını ve yalnız bir tür yiyeceğe bağımlı olmalarının önüne geçeceğini anlatmaya çalışıyorlardı. Büyümekte olan bitkilerin yenilebilir cinsten olduğu kesindi. Taşların arasında ezip kabuklarını ayırdıktan sonra elde ettikleri püre çok lezzetli oluyordu.

Jasmine ve erkeği, bitkilerden bazılarının verdiği tohumların bitki sapına yapışık olduğunu gördüler. Bunu, kuvvetle esen bir rüzgâr diğer tohumları savurup götürdükten sonra keşfetmişlerdi. Bitkilerden bazıları bu darbeye dayanmıştı. Bunların tohumları kolay koparılabilecek şekilde bitkinin

sapına yapışmış duruyordu. Acaba bu tohumlar ekildiğinde yine aynı bitkiyi mi verecekti? Denediler ve oldu. Yavaş yavaş ve yıldan yıla, bitkilerin arasından sapları kuvvetli ve bu saplara yapışan tohumların daha şişman olanlarını seçerek bunları ektiler. Birkaç yıl içinde ektikleri tohumların verdiği ürün yabani olana hiç benzemez olmuştu. En uygun ve istenilen ürünler diğerlerinden ayrıştırılmıştı.

Artık köyde olaya şüpheyle bakanlar, özellikle ceylanların gelmediği bir yıldan sonra, fikirlerini değiştirmişlerdi. Diğer bazı meraklı aileler kendi topraklarını oluşturmuş ve Jasmine'in onlara verdiği tohumları ekmişlerdi bile... Civardaki köylerden gelen ziyaretçiler de bundan etkilenmiş ve Jasmine'den onlara da tohum vermesini istemişlerdi. Fikir bölgede hızla yayıldı. Jasmine'in erkeği artık sözde ava gitmekten vazgeçmişti. Yerleşik yaşamdan zevk alıyordu. Beş çocukları olmuştu. Bu sayı istediğinden çoktu, ama ne yapabilirdi? Jasmine durmadan hamile kalıyordu. İlk çocuğu tamamen sütten kesilmeden hamile kalmıştı. Şimdi, çok daha genişlettikleri topraklarından yeteri kadar yiyecek sağlıyorlardı hiç değilse.

Kuzeyde, altı gün uzaklıktaki bir köyde, birinin yaban keçi beslediğini duydular. Anlaşılan, bir av sırasında iki keçi yavrusu yakalamış ve bunları çocuklar oynasın diye köye getirmişlerdi. Yavrular büyüyüp oyun oynamamaya başlayınca, ilk düşüncelerinden vazgeçip, bunları kesip yiyeceklerine, kaçmamaları için bir sırığa bağlamış ve istedikleri gibi otlamaya bırakmışlardı. Bir yıl sonra keçilerden birinin bir yavrusu olmuştu. Jasmine bunu duyduğunda ise, değişik yaşlarda bir düzine keçileri vardı artık. Et yemek istediklerinde keçi kesiyorlardı. Bu, keçi avlamaktan çok daha kolay bir yöntemdi. Kendi yiyeceğini yetiştirme fikri giderek yaygınlaşıyordu.

Jasmine ve ailesinin işleri iyi gidiyordu. Nehir kenarında büyük bir toprakları vardı ve köyün bazı kadın ve çocuklarını

yardım etmek üzere yanlarına almışlardı. Yardımlarına karşı onlara yetiştirdikleri ürünlerden veriyorlardı. Giderek daha çok kişi onlarla çalışmak istiyordu. Bu onlara da cazip geliyordu. İsteyen herkesi ekibe dahil ediyorlardı; çocuklar, çocuklu anneler, nineler. Her zaman yapılacak bir iş vardı; otları ayıklamak, sulamak veya toprağın yeni bir bölümünü temizlemek. Yalnızca elde edilen ürüne bağlı kalmak gerekmiyordu; meşe ağaçları ve şamfıstıkları her zaman emirlerine amadeydi. Ceylan avlamak da hâlâ mümkündü. Bunlar hep birlikte düşünüldüğünde muhteşem bir bileşim oluşturuyordu.

Jasmine, buğday hasada hazır olduğunda oturup tarlasına bakarken, kendisinin ve ona benzeyen diğer insanların, dünyanın gidişatını değiştirecek bir devrim başlattığının farkında değildi elbet. Ondan sonra gelen birkaç nesil içinde o bölgedeki köylerin hepsi avcılığı ve toplayıcılığı bırakarak, keçi, koyun, büyükbaş hayvan ve tahıl yetiştirmeye başladı. Seçici yetiştirme sonucu, bitki ve hayvanlar kısa sürede yabani durumlarından kurtulup insanlara yararlı olacak hale geldi. Koyunların yünleri uzadı ve bundan giyecek yapılmaya başlandı. Keçilerin sütlerinden düzenli olarak yararlanılmaya ve artık yabani olmayan ineklerin de et ve süt kaynağı veya yük taşıyıcısı olarak kullanılmasına başlandı.

Yiyecek maddelerinin yetiştirilmesiyle birlikte insanlar, toprağa giderek daha da hâkim olmuş ve insan nüfusu hızla artmaya başlamıştı. Nüfus artışının nedeni kısmen yiyecek maddelerinin düzenli bir kaynaktan elde edilmesi ve kısmen de bu yiyeceklerin içerdiği yüksek şeker miktarının kadınların emzirme sürecinde yumurtlamasını önleyen hormon sistemini etkisiz hale getirmesiydi. Böylece kadınlar daha sık hamile kalmaya başlamıştı. Artan nüfus yalnızca iyi haberler getirmiyordu. Sonuçta insanlar çoğalmış ve avcı-toplayıcı devirlere göre bulaşıcı hastalık salgınları artmıştı. İnsanlar yerleşik duruma geçince hayvanlarla yakın temasa başlamış ve hayvan-

lara zarar vermeyen, fakat insanlar için kötü virüsler topluma yayılmıştı. Sığırlardan kızamık, verem ve çiçek hastalığı; evcil domuz ve ördeklerden ise grip ve boğmaca geçmişti. Kemiklerindeki hastalık izlerine bakıldığında, avcı-toplayıcı insanların ilk çiftçilerden çok daha sağlıklı olduğu görülür. Bundan da öte, insanların avlanmaktan tamamen vazgeçtiği ve beslenmek için yalnız birkaç çeşit tahıl ve hayvana dayandığı bu devirlerde, tahıl ve hayvanların susuzluk veya hastalık sonucu zarar görmesi ile insanlar da açlıkla karşı karşıya kaldılar. Fakat, her şeye rağmen nüfus artmaya devam etti. Çiftçiliğin yayılmasını kimse önleyemezdi. Önünün kesilmesi mümkün olmayan tarım ekonomisi, Jasmine'in zamanından 1000 yıl sonra, Anadolu yoluyla Ege Denizi'ni aşmış ve Yunanistan'ın kuzeyinde Tesalya düzlüklerine ulaştı. Bölgede, bu tarihlerde yaşamış avcı-toplayıcı insanlara ait arkeolojik kalıntıların çok az olması, Avrupa'nın bu bölgelerinde o zamanlar fazla insan yaşamadığının bir işareti olabilir. Buralara insanların tarımla uğraşmaya başladıktan sonra gelmiş olduğu sanılmaktadır. Fakat aynı tarihlerde Avrupa'nın diğer bölgelerinde avcı-toplayıcı insanların yaşamlarını sürdürdüğü bir gerçektir.

Tundranın güney şeridi büyük buzul devrinin sona ermesiyle gerilere çekildi. Av hayvanları bu değişiklikle birlikte içerilere gidince, insanlar da onları takip etti. Ursula, Xenia, Helena, Velda, Tara ve Katrine'in neslinden gelen insanlar Kuzey Avrupa'nın düzlüklerine gidip yerleştiler. Onların arkasından, ısınan havalarla birlikte ağaçlar büyümeye başladı ve bıraktıkları alanları, kışın yaprak döken sık ormanlar; tepeler ve dağları da çam ağaçları kapladı. Tundra kadar verimli olmasa da, insanlar buralarda yerleşmeye devam ettiler. Bu insanlar, av hayvanlarının azalması karşısında, yiyecek olarak daha çok su ürünlerine, balık ve kabuklu hayvanlara yöneldiler.

Tarımın dünya üzerinde yayılışı, eski haritalarda, iyi plan-

lanmış askeri bir harekât gibi büyük oklarla gösterilmiştir. Yunanistan'daki ilk yerleşim alanı bir köprübaşı oluşturmuş ve insanlar buradan Avrupa'ya bir kıskaç şeklinde çepeçevre yayılmışlardır. Avrupa'nın güney kıyı kesimlerinde yaşayanlar, Adriyatik ve Akdeniz kıyıları boyunca Portekiz'e kadar gitmişlerdir. Bu arada, Balkanlarda Macaristan'dan güruh halinde çıkan çiftçi halk, Kuzey Avrupa'ya ve batıda Belçika'dan Fransa'ya kadar uzanan bölgelerden, doğuda Ukrayna'ya kadar kıtanın büyük bir kısmına dağılmıştır. Büyük kitleler halinde gelişen bu şiddetli saldırı karşısında yerel halk ne yapabilirdi ki? Fakat böyle bir saldırı olmamıştır. En eski tarım alanlarında yapılan arkeolojik kazıların verileri dikkatle incelendiğinde, tarımla uğraşan insanların ne zaman ve hangi yönde dünyaya yayıldıklarını anlamak mümkün olmaktadır. Bu tür arkeolojik kalıntılar, insanların kullandıkları çanak çömlekler ve yer altında kalmış kulübelerin ana hatlarından kolayca ayırt edilebilmektedir. Fakat Jasmine'in hikâyesinden de anlaşılacağı gibi, tarımın esas temeli, kolayca ağızdan ağza yayılabilir ve birkaç tohum ve hayvanla başlatılabilir olmasında yatmaktadır. Tarım bir fikirdir. Tarım her yere yayılabilir. Tarımın büyük çapta bir işgal sonucu dünyaya dağıldığı konusunda ısrar etmeye gerek yoktur.

Yakın zamanlarda yapılan arkeolojik incelemeler, insanların değişik bölgelerde, değişik hızlarla tarıma başladıklarını göstermektedir. Örneğin, deniz ürünlerinin yerleşik ve doğurgan halkın yiyecek ihtiyacını karşılayabilecek bollukta olduğu Danimarka'da yaşayanlar, birkaç yüz kilometre güneyde bulunan komşularından bin yılı aşkın bir süre sonra büyük çapta tarımla uğraşmaya başlamışlardır. Portekiz gibi diğer yerlerdeki tarım alanları, o zamanlar Tagus bölgesinde zengin su ürünleriyle geçinen halktan çok uzaklarda olmayan avcı-toplayıcı halkın yaşadığı yerlerde görülmektedir. Bu durum, belki sayı bakımından az olan ve deniz kıyısında yaşa-

yan bir grup insanın tarımı iç kesimlere götürdüğü anlamına gelmektedir.

Bu kitapta sunulan Avrupa'daki yeni bulgulara bakılırsa, genetik kökenimiz üst paleolitik döneme dayanmaktadır. Soyumuzun bağlı olduğu ve yaşamlarını tasavvur etmeye çalıştığımız yedi kadından altısı, o çağlardaki yerel halktandı. Üzerinde yaşadıkları toprağın her santimetresini biliyorlardı. Birbirleriyle iyi ilişkileri vardı. Birbirleriyle, işlenmiş ve işlenmemiş ürünlerin alışverişini yapıyorlardı. Fırsatçıydılar. Tarım yapmak işlerine geliyorsa, yapıyorlardı. Yalnız birinin bunu onlara öğretmesi gerekiyordu; öğretmenleri ise Jasmine'in soyundandı. Jasmine'in soyundan gelenleri, günümüzde canlı ve sağlıklı insanlar olarak Avrupa'da yaşamlarını sürdürüyor olması, Yakındoğu'dan gelen esaslı bir genetik kaynağın sonucudur; esaslı, ancak karşı konulamaz değil. Çağdaş Avrupalıların beşte birinden azı Jasmine'in kabilesindendir. Geri kalanlarımızın, birkaç istisna dışında, Avrupa kökeni çok daha derinlere dayanmaktadır. Atalarımız geçmişte bir gün, avlanmaktan ve yiyecek peşinde koşmaktan vazgeçip tarım ekonomisini kucaklamışlardır. Daha yakın zamanlarda, atalarımızın soyundan gelen insanların bir kısmı toprakla uğraşmayı bırakmış ve kent yaşamını seçerek endüstri dönemini başlatmıştır. Bu, daha iyi bir yaşam arayışı içinde olan insanların gerçekleştirdiği değişimlerden bir diğeridir.

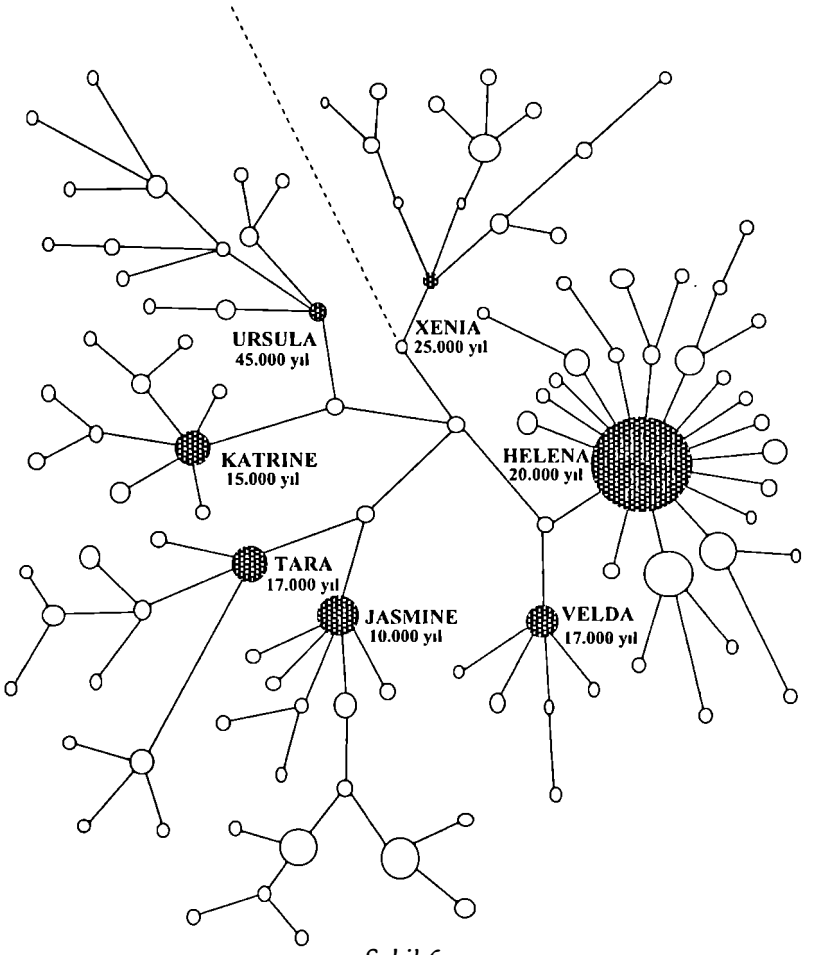
Günümüzde, deneylerimize katılmış olan yerli Avrupalıların yüzde 17'sinden biraz azı, Jasmine'in kabilesinden gelmektedir. Diğer altı kabileden farklı olarak, Jasmine'in soyundan gelen insanlar Avrupa topraklarının her yerine dağılmamıştır. Bunların bir kolu Akdeniz sahilleri boyunca İspanya ve Portekiz'e uzanmıştır. Oralardan da İngiltere'nin batısına gitmişler ve özellikle Cornwall, Galler ve Batı İskoçya'ya yerleşmişlerdir. Diğer kol ise, tarımla uğraşan halkın gölgesini izleyerek Orta Avrupa'ya yönelmiş, önce verimli nehir vadi-

lerinde, daha sonra da Kuzey Avrupa'nın düzlüklerinde yerleşerek tarım yaşamını buralara getirmişlerdir. Bu iki koldan gelen insanlar, çiftçi atalarının Yakındoğu'dan Avrupa'ya gelirken takip ettikleri güzergâh çevresinde yaşamlarını sürdürmektedirler.

22

DÜNYA

Yedi kadının tahayyül ettiğimiz bu yaşamları akıllara bin türlü soru getirmektedir. Yaşadıkları zamanın tek kadınları onlar mıydı? Böyle olmadığını açıkça gördük. Her biri başka bir sürü kadının arasında yaşayıp öldü. Örneğin, soyundan geldiğimiz en eski anne olan Ursula'nın, zamanında pek çok yaşıtı vardı. Ancak, bugünkü Avrupalıların yüzde 11 gibi önemli bir kısmı, anneler kanalıyla doğrudan Ursula'nın torunlarıdır. Ursula ile aynı zamanda yaşayan diğer kadınlardan anne-kız evlat kanalıyla günümüze dek gelen olmamıştır. Bu kadınların bir noktada ya hiç çocuğu olmamış ya da çocukların hepsi erkek olmuştur. Bunların hücre çekirdeğinde bulunan ve her nesilde eşeyler arasında değiş tokuşu mümkün olan genlerden bazıları muhtemelen günümüze kadar gelmiştir. Fakat geliş yolları çok dolambaçlı olduğu için izlerini bulmak imkânsızdır. Xenia'nın çağdaşı olan kadınların çoğu –Xenia hariç tabii– Ursula'nın soyundan geliyor olmalıydı. Aynı şekilde, Helena, Velda, Tara ve Katrine de onlardan önce yaşamış olan kabilelerle karışmışlardı. Jasmine'in torunları, tarımın diğer öncüleriyle birlikte Yakındoğu'dan geldiklerinde, bildikleri şeyleri diğer altı kadının torunlarına aktarmış olmalılar.

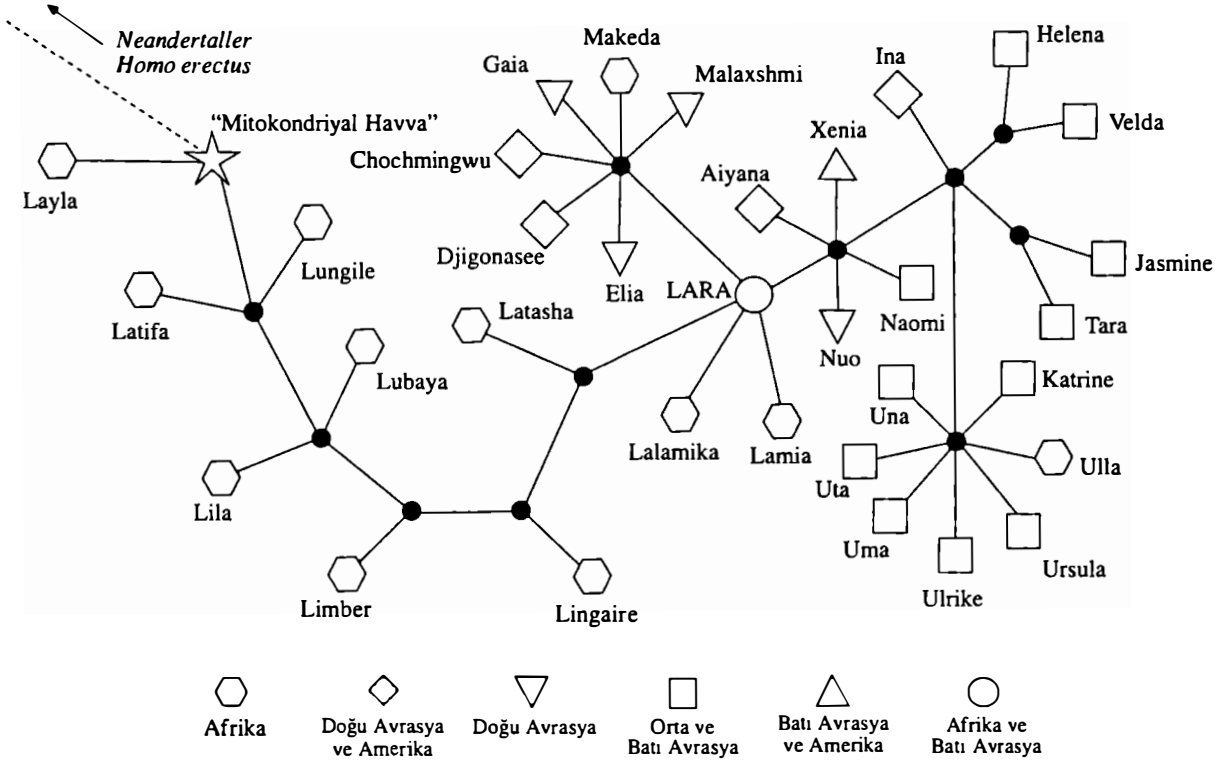


Şekil 6

Akla gelen ve sık sorulan sorulardan bir diğeri ise, bu kadınların, onları çevrelerindeki diğer kadınlardan ayıran bir özelliği, farklı bir yanları olup olmadığıdır. Ne yazık ki bu sorunun cevabı hayır olacaktır; onların tek farkı, yaşamış iki kız çocuğuna sahip olmalarıdır. Bunun dışında olağanüstü bir özellikleri yoktur. Birer kraliçe veya imparatoriçe değildirler; zaten o zamanlar bu tür unvanlar da mevcut değildir. Güzel

veya cesur olabilecekleri gibi, çirkin veya korkak da olabilirler. Aslında normal birer insandırlar. Yaşamları bizim bugünkü yaşamımızdan çok farklıdır, fakat kendi zamanlarına ve etraflarındaki insanlara göre hiç de özel değillerdir. Bir soyağacı başlatacaklarını veya bu kitabın konusu olacaklarını da bilmiyorlardı; nasıl ki bugün yaşamakta olan iki kız evlat sahibi bir kadın ilerde bir klan anası olacağını ve bu kitap 50 bin yıl sonra yazılsaydı, belki de onun baş sayfasında yer alacağını bilemezse. O güne dek, söz konusu yedi kabileden bir veya daha fazlası yok olabilir ve onların yerine bir soy başlatacak ve bugün yaşamakta olan başkaları ortaya çıkabilir.

Bu yedi kadının atalarının kimler olduğu belki de en ilginç araştırma konusudur. Biz, şaşılacak bir şekilde, bu yedi kadının şecerelerini de keşfettik. Yedi klan annesinin mitokondriyal DNA sıralamasını günümüzden geriye doğru izleyebilmekte ve bundan yola çıkarak atalarının arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarabilmekteyiz. Bunları Şekil 6'da gösterdim. Şekildeki her daire, belirli bir mitokondriyal DNA sıralamasını göstermektedir ve her dairenin alanı da bu sıralamaya sahip insanların sayısıyla orantılıdır. Daire ne kadar büyükse, temsil ettiği DNA sırasına sahip insan sayısı da o kadar çok demektir. Daireleri birbirine bağlayan çizgiler mitokondriyal DNA'daki mutasyonları belirtmekte olup, bunların uzunluğu, bağladıkları dairelerin simgelediği DNA sıralarındaki mutasyonların çokluğuyla orantılıdır. Şekilde, Avrupa'da bugün bulduğumuz değişik DNA sıralamaları arasındaki ilişkileri, bildiğimiz kadarıyla tam olarak göstermeye çalıştık. Buradaki her dal, DNA çalışmalarında tespit ettiğimiz anne-kız silsilesini göstermektedir. Şekilde, yalnızca tek bir kabile içinde bulunan sıralamalar arasındaki ilişkileri değil, kabileler arasındaki bağları da görmek mümkündür. Helena ve Velda'nın kabilelerinin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Klan soy dallarının birbirinden ayrıldığı yerdeki ufak daire, bun-



Şekil 7

DÜNYA KLANLARI VE BULUNDUKLARI YERLER

ların ortak atasını simgelemektedir. Ursula ve Katrine gibi, Jasmine ve Tara'nın da ortak ataları bulunmaktadır. Bu ortak atalar, Helena-Velda soylarının dışında, çağdaş insanlar Avrupa'ya ulaşmadan çok önce ve muhtemelen Ortadoğu'da yaşamıştır. Şeklin ortasından yukarıya doğru baktığımızda, Xenia soyunun diğerlerinden ayrıldığı yerde, tüm Avrupalıların ortak atası görülmektedir. Bu kadın aracılığıyla tüm Avrupa dünyanın diğer bölgeleriyle birleşmektedir. Bu bağlantı kesik çizgilerle belirtilmiştir. Avrupa'nın temelde onu farklı kılan bir özelliği olmadığına göre, anne-kızlardan oluşan ve tüm dünyayı kapsayan çok daha geniş bir şecere oluşturmak mümkündür.

Bu kitap büyük oranda Avrupa'yı ele almış olmasına rağmen, burada anlattıklarımı tüm dünya için de geçerli olabilir. Etkin araştırma programları, son on yıllık süreçte dünyanın dört bir köşesinden gelen binlerce insanın mitokondriyal DNA sıralamasını incelemiş ve yayımlamıştır. Bunların tamamını Havva'nın Yedi Kızı için kullandığımız yöntemle inceledik. Çalışmalarımızın sonunda dünyanın diğer bölgelerinde 26 değişik klan belirledik. Bunlardan bazıları hakkında daha fazla bilgimiz var; bazılarıyla ilgili çok az şey biliyoruz. Buna rağmen onları da adlandırdım. Gelecekte, daha önce DNA'larını incelemediğimiz bölgelerden insanlar örnek vermeyi kabul ettikçe, bugünkü verilerde muhakkak birçok değişiklik olacaktır. Fakat şimdiden, bize fikir veren ve bunlara dayanarak birtakım sonuçlara varmamızı sağlayan düzeyde bilgilere sahibiz.

Dünya çapında bildiğimiz 33 klandan 13'ü Afrika'dandır. Son bin yıl içinde pek çok insan Afrika'yı terk etmiş ve birçoğu esir olarak zorla Amerika kıtasına ve Avrupa'ya götürülmüştür. Bununla birlikte bu kişilerin, genetik köklerinin Afrika'da olduğu kesindir. Dünya nüfusunun yalnızca yüzde 13'ü Afrika'da yaşıyor olsa da, anneler tarafından gelen

klanların yüzde 40'ı bu kıtadandır. Bunun nedeni ise, *Homo sapiens*'in diğer yerlere göre Afrika'da çok daha uzun yıllar boyunca yaşamış olmasıdır. Arkeolojik bulgular, insan fosilleriyle yapılan çalışmalar ve şimdi de genetik bilimi bu tespiti desteklemektedir. Mutasyonların birikmesi için Afrika'da çok uzun yıllar geçmiştir. Bu süre, yeni klanların oluşması, ayırt edici özelliklerin ortaya çıkması ve birbirlerinden farklı yapılar oluşturması için yeterli bir zamandır. Kıtanın bazı bölgelerinde farklı klanlara daha sık rastlanmakta, fakat genetik klanlar ve kabile yapıları arasında belli bir ilişki görülmemektedir. Bu durum bize, genetik köklerin ne kadar eski olduğunu ve kabile veya diğer tür sınıflandırılmalardan yüz binlerce yıl önceye gittiğini göstermektedir.

Afrika'da yaşamış klanlar dünyanın en eski klanları olmasına rağmen, bunların arasında halen genetik bir ilişki kurabiliyor olmamız hayret vericidir. Böylece, atalarımızın atalarının izini sürebiliyoruz. Yeryüzündeki insanların tümü için bir nineler şeceresi oluşturma hayalim nihayet gerçekleşiyordu. Klanlar birer birer tek bir nineye, Afrika ve dünyanın tüm bölgelerinin müşterek annesine bağlanıyordu. Böyle bir kadının gerçekten var olduğu, 1987 yılında yayımlanan mitokondriyal DNA ve insanoğlunun evrimi konulu ilk bilimsel makalede tahmin edilmişti. Bu kadına derhal "Mitokondriyal Havva" adı verildi; hiç de Afrikalı bir kadın adına benzemiyor gerçi. Mitokondriyal Havva dünyadaki altı milyar insanın tümünün ninesidir. Hepimiz ninelerimiz kanalıyla doğrudan onun soyundan gelmekteyiz. Fakat, Ursula ve diğerleri zamanlarının tek kadını olmadığı gibi, Havva da çağının tek kadını değildir. 150 bin yıl öncesi için öngörülen insan nüfusu bir tahminden öteye gidemez; yaklaşık olarak 1000 veya 2000 kişi olabilir. Bu insanlardan yalnızca, Havva'dan gelen dişilerin şeceresi günümüze kadar gelmektedir. Diğerleri kesintiye uğramış, günümüze dek ulaşamamıştır. Fakat elbette onların

da Havva gibi nineleri olmuştur; bu demektir ki, Havva'nın ve onunla aynı zamanda yaşamış olan diğer kadınların da kendilerinden önce yaşamış bir nineleri vardır. Ve bu ninenin de bir ninesi olmalıdır. Bu mantık gerilere doğru gittikçe gider ve milyonlarca yıl önce ilk olarak nereden geldiğimizi öğrenmeye çalışmak bir süre sonra anlamsızlaşmaya başlar. Cinsimiz olan *Homo sapiens*'in, yeryüzünde nesilleri tükenmiş diğer insanlara, Neandertal ve *Homo erectus*'a, ve daha da gerilerde insanların ve diğer primatların ortak atasına bağlanışı, Şekil 7'deki kesik çizgilerle gösterilmiştir.

Bizim amacımız yalnız Mitokondriyal Havva'ya dek uzanmaktır. Genetik, son 150 bin yıllık sürece bakılacak olduğunda, bize çağdaş insanların Afrika kökenli olduğunu söylemektedir. Çağdaş insanların ataları, yaklaşık olarak son 100 bin yıllık süreç içinde Afrika'dan çıkarak dünyaya yayılmaya başlamışlardır. İnanılmaz görünmekle beraber, genetik yapılanma, Afrika'daki 13 klandan yalnızca birinin kıtadan ayrıldığını ortaya koymaktadır. Bu tespit, insanların kitlesel olarak göçüne işaret etmez. Şayet yüzlerce veya binlerce insan göç etmiş olsaydı, dünyanın diğer bölgelerinin gen havuzunda da Afrika'daki klanlardan birkaçı olurdu. Ancak hal böyle değil. Yalnızca Lara'nın klanı, yani bahsi geçen tek klan, Afrika'dan çıkmıştır. Teorik olarak, mitokondriyal DNA bulgularına bakılırsa, yalnızca tek bir kadın Afrika'dan ayrılmıştır ve dünyanın diğer bölgelerinde bulunan herkes bu kadının soyundan geldiğini iddia edebilir. Ben buna hiç ihtimal vermiyorum, çünkü o kadının göç eden kabilesinde başka kadınların da olması gerektiğini düşünüyorum. Fakat bunların sayısının yine de çok az olması gerekir. Zira bu büyük kitleler halinde bir göç olayı değildi. Lara da zaten bizzat bu grup içinde değildi. Muhtemelen Kenya veya Etiyopya'da yaşıyordu; yani kesinlikle Afrika'da. Bunun böyle olduğunu biliyoruz, çünkü günümüzdeki Afrikalıların çoğu onun kla-

nından gelmektedir. Bu nedenle yaşamını Afrika'da sürdürmüş olmalıdır. Onun soyundan gelenler, Afrika'dan ayrılırken dünyaya verecekleri hediyenin farkında değillerdi. Yine de, dünyanın başka bölgelerindeki insanların ninelerinin doğrudan Lara'ya dayanması oldukça ilginç bir bulgudur. Lara, Afrika dışında dünyadaki tüm insanların gerçek Mitokondriyal Havva'sıdır.

Çağdaş insanların dünyanın her tarafına gidip yerleşmeleri konusundaki bütün bulgular Ortadoğu'yu işaret etmektedir. Ortadoğu toprakları, Sina yarımadasından geçerek Afrika'dan çıkmak için yegâne karayolu idi. Buna bir alternatif, Kuzey Afrika ile İspanya arasında, Akdeniz'in girişindeki Cebelitarık Boğazı'dır. Çok derin olan bu boğaz hiçbir zaman, denizlerin seviyesi en alçakken bile bir kara köprüsü olmamıştır. Ancak, Cebelitarık Boğazı en dar yerinde yalnızca 15 kilometredir ve yüksek Cebelitarık Kayası Afrika'dan kolaylıkla görülür. Fakat, ne arkeoloji, ne de genetik bu yolun takip edildiğine işaret etmektedir.

İsrail'de, *Homo sapiens*'in Yakındoğu'ya en az 100 bin yıl önce ulaştığına dair fosil kanıtları bulunmaktadır. Biz bu kitapta, hemcinslerimizin Yakındoğu'dan Kuzey ve Batı Avrupa'ya dağılışını izledik. Bu nihayetinde 50 bin yıl önce başarılmıştır. Peki onları 50 bin yıl öncesine kadar Yakındoğu topraklarında tutan şey ne olmuştur? O tarihlerde Avrupa'da, soğuk iklime ve tundradaki büyük hayvanları avlayarak geçinmeye alışmış olan Neandertaller yaşıyordu. Yakındoğu'da yaşayan *Homo sapiens*'in, Neandertallerin topraklarını işgal edebilmek için az da olsa onlardan üstün bir özellikleri olmalıydı. İşte bunlar, Yakındoğu'da kaldıkları uzun süre boyunca, teknolojilerini yavaş yavaş ilerletmişler ve daha da önemlisi Avrupa'ya gidip temelli yerleşebilmeleri için gerekli sosyal etkileşim sürecinden geçmişlerdir.

Kuzey Asya'nın kolonileşmesi de büyük olasılıkla bu

nedenlerle gecikmiştir. Orası da, batıda Ukrayna'dan, doğuda yüksek Moğolistan düzlüğüne kadar, geniş ve kesintisiz bir kurdele oluşturan bozkır ve tundralarla kaplıydı. Moğolistan'daki 35 bin yıl öncesine uzanan arkeolojik kalıntılarda, yaklaşık olarak çağdaş insanların Batı Avrupa topraklarını istila etmeye başladığı tarihlerde bu kasvetli topraklara gelen avcı insanlara ait ileri teknoloji gösteren ve çakmaktaşından yapılmış sivri ok uçları bulunmuştur. Büyük bir olasılıkla bu insanların yaşamları da Avrupa'ya ilk gelen insanlar gibi tundra hayvanlarının mevsimsel göçlerini takip ederek ve acımasız kış aylarıyla mücadele ederek geçmiştir. Kapsamlı bir şekilde incelenmediği için bu geniş alanın mitokondriyal genetiği hakkında çok az şey biliyoruz. Fakat yine de insanların Amerika kıtasına kesinlikle buralardan gittiklerini kanıtlayan yeterli bilgiye sahibiz.

Amerika yerlilerinin genetiğine dört mitokondriyal klan hâkimdir. Bunların, bugün Sibirya veya Kuzey ve Orta Asya'da yaşayan insanlarla genetik bağları bulunduğu açıktır. Şayet Amerika'ya gidiş karayoluyla olmuşsa, bu ancak Alaska üzerinden olabilir. Geçmiş 100 bin yıllık süreç içinde deniz seviyesinde ne gibi değişimler olduğuna dair yeterli bilgiye sahibiz. Sibirya ile Alaska arasında devamlı bir kara köprüsü tarihte iki devirde vardı. İlki 50 bin yıl önceydi ve yaklaşık 12 bin yıl boyunca kaldı. İkincisi ise 25 bin ila 13 bin yıl önce, karanın deniz seviyesinden yüksekte olduğu büyük buzul devrindeydi.

Güney ve Kuzey Amerika'nın ilk defa ne zaman kolonileştiği konusunda ateşli tartışmalar yaşanmaktadır. İnsanlar buraya ilk mi, yoksa ikinci kara köprüsünden mi geldiler? İlkinden geldiklerini kanıtlamak için Güney Amerika'daki iki arkeolojik alana işaret edilmektedir. Bunlardan biri, Brezilya'da, Pedro Furada'da kayalar üzerindeki boyalı resimleriyle tanınan açık barınaktır. Burada, kayaların altındaki toprakların

değişik tabakalarında, 17 bin yıl öncesine ait olduğu tespit edilen boya parçaları bulunmuştur. Fakat bu boya parçalarının kaya yüzeyinden o zaman mı koptuğu, yoksa çok daha yakın zamanlarda kopup yavaş yavaş solucanlar veya diğer yaratıkların toprağı karıştırmasıyla mı alt tabakalara taşındığı konusunda tartışmalar süregitmektedir. İkinci arkeolojik alan ise, Kuzey Şili'deki Monteverde'dedir. Burada, toprağın ilk önce 30 bin yıl öncesine ait olduğu sanılan, fakat daha sonra kazıyı yapan arkeologlar tarafından bunun daha sonraki zamanlara ait olduğu belirtilen tabakalarında, bir barınağa ait olduğu sanılan tahta parçaları bulunmuştur. Pedro Furada ve Monteverde'nin her ikisinde de insan kalıntılarına rastlanmamış olması, bunlara ne derece güvenmek gerektiği konusunda büyük bir şüphe yaratmaktadır.

Kuzey ve Güney Amerika'nın daha eski zamanlarda kolonileştiğine dair belki de en büyük kanıt, av ürünleri bol olan ve insanların ilk defa yerleştiği bu topraklarda nüfus artışının çok fazla olması beklenirken, bunun böyle olduğuna dair hiçbir işaret bulunmamasıdır. Bu yönde araştırmalar yapılmıştır. Amerikalı arkeologlar bunu kanıtlayacak verileri çok aramış, fakat başarılı olamamışlardır. Diğer taraftan, 12 bin yıl öncesinden itibaren insanların Amerika kıtasında devamlı olarak yerleştiğine dair birçok bulgu bulunmaktadır. Hem Kuzey, hem de Güney Amerika'da dağınık olarak yüzlerce arkeolojik alan bulunmuştur.

Çağımızdaki yerli Amerika halkının genetiği incelendiğinde, bunların Asya ile Amerika arasında oluşan ikinci köprüden buralara geldiği anlaşılmaktadır. Yerli Amerikalılarda dört klandan her birinin mutasyon birikimine bakıldığında, bunların yaşlarının son 13 bin yıla dayandığı anlaşılmaktadır. Çağdaş Sibirya ve Moğolistan örneklerinin yeniden yapılanması sonucunda elde edilen bilgiler, bu klanların Amerika'ya ulaşmadan çok önce var olduğunu, fakat birbirlerinden ayrı

yaşadıklarını göstermektedir. Aynı şey, ender olan ve yerli Amerikalılardan yüzde 1'inin bağlı olduğu beşinci klan olan Xenia'nın klanı için de geçerlidir. Daha önce gördüğümüz gibi, o klanın kökeni Avrupa-Asya sınırındadır.

Genetik bilgiler, insanların, buzul devrinin sonunda deniz seviyeleri tekrar yükselirken Sibirya ile Alaska arasındaki kara köprüsünden geçerek Asya'dan Amerika'ya ulaştıklarını desteklemektedir. Fakat Alaska'ya gelince hikâye sona ermemiştir. O dönemde Kuzey Amerika iki büyük buz kitlesiyle kaplıydı. Bunlardan biri Rockies Dağları ile Güney Alaska'daki yüksek dağları çevreliyor; diğeri ise Kanada'nın tümünü kapsıyordu. Bu buzul kitleleri, son buzul devrinin en yoğun, denizlerin en alçak ve Sibirya ile Alaska arasındaki kara parçasının su yüzeyinin üstünde olduğu zamanlar birbirine yapışık olduğundan, Amerika kıtasının iç taraflarına geçiş imkânsızdı. İlk Amerikalılar bir ikilemle karşı karşıya kaldılar. Alaska'ya karayolu ile gidebilmek için iklim yeterince soğuk olduğunda karşı taraftaki buz dağlarında erime olmayacağından, bunları aşma olanağı yoktu. Diğer taraftan, iklim buz dağlarında erimeye yol açıp geçiş sağlayacak kadar sıcak olduğu zamansa, karayolu sellerin altında kalmış olacaktı. Amerika'ya ilk gelen insanların, tarihte bir zaman Batı Alaska'da mahsur kalmış olması gerekir. Daha sonraları iki buz kitlesi giderek eriyerek geçit verdi. Bu geçit yeşil bir vadi olmayıp, Amerika'ya gelen öncü insanların yavaş yavaş ve zorla geçtiği buzdan bir koridordu. Sonunda bu koridor, üstünde bol av hayvanı yaşayan, verimli ovalara açıldı. Buz koridorunda onca çaba sarf eden insanlar için bu manzara, ne harika ve coşku içinde kucakladıkları bir görüntü oluşturdu kimbilir! Ondan sonra, artık Kuzey ve Güney Amerika'nın hızla kolonileşmesinin önünde hiçbir engel kalmadı. Mevcut pek çok arkeolojik kalıntının ve bulguların tarihlerine bakılırsa, bundan sonra Kuzey ve Güney Amerika bin yıl içinde rekor bir hızla kolonileşmiştir.

Genetik bulgular da bu senaryoya uymaktadır; tek bir ayrıntı vardır ki, o da dört klandan biri olan Ina'nın klanının [illegible]ine Sibirya ve Alaska'nın çağdaş halkı arasında rastlan[illegible]asıdır. Bu klandan gelen insanlar, Güney ve Orta Ar[illegible]ka'da ve Kuzeybatı Pasifik sahilinde Vancouver Adası'na k[illegible]dar uzanan kesimde yaşayan yerli Amerikalılar arasında bol sayıda mevcutturlar. Daha öte bölgelerde ise görülmezler. İlginçtir ki, aynı klan Polinezya adalarının Güneydoğu Asya'dan kolonileşmesiyle de yakından ilişkilidir. Kitabın daha önceki bölümlerinde gördüğümüz gibi, bu yaygın klanın Polinezyalı ve yerli Amerikalı üyelerinin ayrıntılı DNA sıralaması, Amerika kıtalarında koloni kuran insanların buralara Asya'dan, deniz yoluyla Pasifik Okyanusu'nu aşıp Polinezya üstünden gelmediğini göstermektedir. Fakat, bu klan üyelerinin bugün Sibirya ve Alaska halkı arasında görülmemesi, bana göre, Asya sahillerinden kuzeye doğru giderek Amerika'ya geçen ve buradan Kuzey Amerika'nın Pasifik sahillerini takip ederek güneye yönelen ikinci bir insan grubunun genetik yankısıdır. Güneydoğu Asya'nın büyük bir kısmını sular altında bırakan deniz seviyesindeki hızlı yükselmeler, insanları yeni topraklar bulmaya zorlamış olmalı. Deniz yoluyla gelen ve sonuçta Pasifik Okyanusu'ndaki adaların kolonileşmesine yol açan aynı insanların bir kısmı, kuzeyde yeni topraklar aramaya yönelmiş ve kutup sularını aşarak sonunda Orta Amerika'nın ılımlı topraklarına erişmiş olabilirler mi? Bu ne muazzam bir yolculuk olurdu!

Asya'dan gelen insanların Amerika'ya vardığı tarihlerde, bazı Asyalılar da Japonya'ya gitmiştir. Japonya'nın tarih öncesi devirleriyle ilgili başlıca sorun; çağdaş Japon halkının genetik köklerini buraya yaklaşık 12 bin yıl önce ilk defa gelen Jomonlara ve daha sonraki Yayoi'ye ve onu takiben, son iki buçuk bin yıl içinde Kore'den gelen göçlere kadar ne denli takip edebileceğidir. Bu konunun, çağdaş Avrupa'nın gen ha-

vuzunun içeriğine ve Avrupalıların kökenlerinin ilk avcı-toplayıcı insanlar mı, yoksa daha sonra Yakındoğu'dan buraya gelen çiftçi halk mı olduğu sorgulamasıyla bir benzerliği vardır. Bu tartışmaya mitokondriyal DNA çalışmalarımızla yanıt vermiştik. Bunu Japonya için de yapabilir miydik?

Karşılaştırmalı olarak Japonya için yapılan çok az çalışma vardır. Ancak genetik bilimi bunu bir sonuca bağlamayı başaracaktır. Antropologlar, Honshu, Shikoku ve Kyushu gibi Japonların bulunduğu merkezi adalara ek olarak, iki ayrı çağdaş etnik grubun daha bulunduğunu kabul ederler: kuzeyde Hokkaido adasında Ainu ve çoğu en güneydeki ada olan Okinava'da yaşayan Ryukyuanlar. Bir teoriye göre, Ainu ve Ryukyuanlar, önce Japonya'nın tümünü işgal eden ve daha sonra Kore'den Yayoilerin gelmesiyle merkez adalardan kuzeyde Hokkaido ve güneyde Okinava'ya giden Jomonların soyundan gelmektedir. Japonya'da şimdiye kadar yapılan çok az sayıdaki araştırmanın, merkez adalardan gelen çağdaş Japonların, Ainu ve Ryukyuan'dan ziyade, çağdaş Korelilerle ortak mitokondriyası olduğunu göstermesi de bu fikri desteklemektedir. Diğer taraftan, Ainu ve Ryukyuan'ın da birbirleriyle paylaştığı pek fazla bir şey yoktur. Avrupa'daki ana kümelere uyguladığımız yaş tahmini çalışmalarını Ainu ve Ryukyuan'ın her ikisine de uyguladığımızda, bunlarda son 12 bin yıl içinde belirgin mutasyon birikimi olduğunu gördük; bu da her ikisinin de Jomonların soyundan geldiğini ve o zamandan beri aralarında yakın bir ilişki olmadığını göstermektedir.

Bugün Japonların çoğu Honshu, Shikoku ve Kyushu'da oturmakla beraber, bunlar çağdaş Korelilerle çok sayıda mitokondriyal DNA'yı paylaştığı için, ninelerinin soyu Yayoilere ve onları takip eden göçlere bağlanır. Diğer birçok Japon'un ninesi de doğrudan Jomon soyundan gelmektedir ve bunların en yakın akrabaları Ainu ve Ryukyuanlar arasındadır. Asya

ana kıtasından gelen Yayoilerin Avrupa'daki Yakındoğulu çiftçilere göre çok daha büyük etkisi olduğu genetik bilimi tarafından onaylanmışsa da, bu yine de son söz anlamına gelmemektedir. Japonya'da bu konuda çok daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir; ancak mitokondriyal DNA, çağdaş Japonların kesinlikle Jomon ve Yayoi'nin bir karışımı olduğunu göstermekte ve değişik ırklar için sırf kendilerine özgü bir genetik sınıflandırma yapılamayacağını kanıtlamaktadır.

Amerika ve Japonya'nın her ikisi de, Asya tundralarında zor şartlar altında avcılık yaparak geçinen insanların buraya gelip yerleşmeleriyle kolonileşmiştir. Onlar, atalarının Yakındoğu'daki dünyasından çok farklı bir dünyada yaşadılar. *Homo sapiens*'in fiziksel veya örgütsel olarak Yakındoğu'nun aşırı zor iklimine alışması yaklaşık olarak 50 bin yıl sürdü. Fakat, Yakındoğu'dan çıkmak için tundra yaşamına, amansız bizon ve rengeyiklerine uyum sağlamayı gerektirmeyen başka bir yol daha vardı. Bu yol Arabistan kıyılarını takip ediyor, Basra Körfezi, Pakistan, Orta Asya'daki yüksek dağların güneyinden geçiyor ve Hindistan yoluyla Güneydoğu Asya'da son buluyordu. Yol boyunca iklim, Afrika'daki şartlara çok daha yakın ve kuzeydeki soğuk güzergâha göre çok daha ılımandı. Soğuk iklim şartlarına ve yükseklere uyum sağlamaya çalışmak yerine, öncelikle bu yol kullanılabilirdi. Acaba insanlar, uzak akrabaları Avrupa ve Kuzey Asya'ya yerleşmeden binlerce yıl önce, güneydeki bu güzergâhtaki deniz yoluyla seyahat etmişler miydi? Ne yazık ki elimizde, insanların güneydeki bu güzergâh boyunca gittiklerini kanıtlayacak arkeolojik bir bulgu yoktur. Deniz seviyelerindeki yükselmeler sonucu, kıyı kesimler artık denizin altında kalmıştır. Fakat yakın zamanlarda, Kızıldeniz'in kıyısındaki yüksek bir fosil kumsalında, yanardağdan çıkan koyu renkli cama benzer çok sert taş parçaları ve el baltaları bulundu. Aynı alandan insan kalıntıları çıkmadığı için buralarda yaşayanların anatomik olarak *Homo*

sapiens'e benzeyip benzemediğini bilmiyoruz. Yine de bu arkeolojik bulgu, kıyı bölgelerde insanların yaşadığının doğrudan bir kanıtıdır.

Avustralya'yı ilk önce kim keşfettiyse, tekneyle yolculukta usta biri olmalı. Deniz seviyelerinin en alçak olduğu zamanlarda bile Avustralya'ya ulaşabilmek için açık denizde en az elli kilometrelik yol gidilmesi gerekir. Acaba buraya gelen insanlar ne kadar yıl önce geldiler? Amerika'daki arkeolojik kazılarda olduğu gibi, buradaki eski kazıların zamanları konusunda da tartışmalar sürüp gitmektedir. Fakat, Güneydoğu Avustralya'da bulunan ve ne zamana ait olduğu yakında tespit edilen bir kazıya bakılırsa, *Homo sapiens*'in en az 60 bin yıl önce oralara gittiği anlaşılmaktadır. Belirlenen tarih çok net olmasa bile, yine de çağdaş insanların, Avrupa ve Kuzey Asya kolonileşmeden binlerce yıl önce Avustralya'ya gittiğini göstermektedir.

Arkeoloji bir sonuç vermiyorsa, genetik bize bir şeyler anlatabilir mi acaba? Anlaşılabilir nedenlerle, yerli Avustralyalılar, özellikle önceki yöneticilerin baskısıyla, genetik testlere katılmakta çok tedbirli davranmaktadır. Bunun sonucu olarak, elimizde yerli Avustralyalılara ait çok az mitokondriyal sıralama mevcuttur. Şimdiye kadar yayımlanmış olan verilere göre, bunların Amerika'ya gidip yerleşen dört Kuzey Asya klanıyla ilişkisi çok uzaktır. Demek, Himalayaların kuzeyinden Asya'yı geçerek Amerika'ya giden avcı insanların yanı sıra bir grup insan da güneye yönelerek ilk kez Avustralya'ya gitmiştir. Bu kadarından emin olabiliriz. Böylece, Yakındoğu'dan başlayan ve Güney Asya'yı takip ederek ilerleyen başka bir göç hareketi daha yaşanmış olabilir. Ne yazık ki, şu anda yerli Avustralyalıların mitokondriyal DNA'larıyla ilgili bilgimiz çok az ve bu nedenle onların Güney Asyalı diğer insanlarla aralarındaki genetik bağ hakkında hiçbir şey söyleyemiyoruz. Literatürdeki birkaç sıralamaya bakılırsa, Avustralya'da

henüz tanımlanmamış olan birkaç klan daha olmalı. Mutasyonların birikmesi için uzun zaman gerektiğinden, insanların Avustralya'ya çok eski zamanlarda gitmiş olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, göreli olarak, çok az bir nüfusun binlerce yol boyunca sabit kaldığı da anlaşılmaktadır. Bölgedeki bilinen kurak ve acımasız iklim şartlarını düşündüğümüzde, nüfus artışının en az düzeyde olması beklenen bir durumdur.

İlk Avustralyalıların nasıl ve ne zaman bölgeye geldikleri hakkında, kısacası onların tarihi konusunda genetiğin bize çok şey söyleyebileceğinden eminim. Ayrıca, bu tarihin benim gibi yerli Avrupalılara değil, yerli Avustralyalılara ait olacağından da eminim. Bu onların tarihi, benim değil. Fakat ben, şahsım adına, onların, tarihlerini bizimle paylaşmalarından büyük mutluluk duyardım.

23

BENLİK DUYGUSU

Geçtiğimiz bölümde, insanoğlunun tarih öncesi dönemlerinin anlatımında sürekli kaçınmaya çalıştığım bir üsluba yöneldiğimi fark ettim. Bu, genellemelerde kullanılan kasıtlı imalarla saptırılmış, "ilk Amerikalılar" ya da "ilk Avusturalyalılar" gibi masum görünüşlü kavramlarda bile rastlanan bir üsluptur. Bu tür ifadeler, birbirine yapışık ve üzerinde hemfikir olunan bir politikayla ayrılmaz sözcüklerden oluşmuş gibidir, sanki ders kitaplarından birer alıntıdır bunlar: "Tamam arkadaşlar, 15 bin yıl öncesindeyiz. Bering Kara Köprüsü'nü geçme zamanı. Haydi çabuk olun, fazla uzun sürmeyecek." Neandertaller ise: "Özür dilerim çocuklar. Ortadan yok olma zamanı geldi ve yerimizi Cro-Magnonlara bırakalım." Bunların hepsi mutlak bir saçmalıktır. O zamanlar herhangi bir plan yoktu. Nasıl olabilirdi ki? Ufkun ötesinde ne olduğunu kimse bilemez. İnsanoğlunun tarih öncesi dönemlerinin tamamı kişisel veya en fazla birkaç düzine insandan oluşan küçük bir grubun kararlarına dayanır.

"Romalılar MS 43 yılında İngiltere'yi istila etti," cümlesinin altında bir katılık yatar. Bu cümle bir şey ifade eder. İyi or-

ganize olmuş askeri bir imparatorluk kararlar alabilir ve bunları uygulamak için büyük çapta bir harekâtta bulunabilir. Fakat, böyle bir şey öyle geniş bir organizasyon ve amaç içerir ki, bunun çok eski zamanlarda gerçekleşmiş olması mümkün değildir. Sanki yaşamakta olduğumuz dünyada hükümetler, şirketler ve komiteler gözlerimizi küçük ölçüde kişisel etkinliklere karşı kör etmiştir. Yedi kızın hayal ettiğim yaşamlarında bunu vurgulamaya çalıştım. Onların yaşamı, tamamen kontrolleri dışında olan çevre koşullarına bağlıydı; hayvan sürülerinin hareketi, buz tepelerinin çoğalıp azalması... Bunlara gösterdikleri günlük tepkiler ise kendi seçimleriydi. İnsanoğlunun evrimindeki değişkenler şansa bağlı ve beklenmedik olaylardı. Bir kayık batar ve Polionezya'daki adalardan birinin keşfi için bir yüzyılın daha geçmesi gerekebilir.

Genetiğin bu türünü seviyorum, çünkü gerekeni vurguluyor: Kişilerin ve davranışlarının üzerinde duruyor. İnsanları giderek anlamsız ve yanlış kategorilere girmeye zorlayan eski tip genetiğin sahip olduğu metodolojiden çok daha cazip bir şey bu. Bu çalışmaya başlamadan önce atalarımı düşündüğümde, onları kafamda bulanık, şekilsiz, özelliği olmayan ve benimle veya çağdaş dünyayla kuvvetli bağları ve kesinlikle gerçek bir ilişkisi olmayan, bir sürü ölü olarak canlandırıyordum. Cro-Magnonlar'ın onlarca yıl önce neler yaptıklarını okumak ilginçti, ama bunların benimle hiçbir ilişkisi yoktu. Fakat genetik bilimi, atalarımın onlardan biri olduğunu söyleyince, konu ilginç olmaktan öteye geçip, bir o kadar da etkileyici olmaya başladı. DNA, bu ilişkiye ışık tutan, nesilden nesle geçen ve kelimenin tam anlamıyla atalarımın vücutlarında taşıdığı bir habercidir. İçerdiği her mesaj, zaman ve boşluk içinde bir yolculuğa işaret eder. Bu yolculuğun güzergâhı ninelerimizden geçer. Binlerce yıl boyunca süren ve binlerce kilometreyi kapsayan bu yolculukların tüm ayrıntılarını asla bilemeyeceğiz, fakat en azından hayal edebiliriz.

Sahnedeyim. Önümde, loş ışık altında, benden önce yaşamış bütün insanlar, sınıf sınıf, çok eskilere uzanarak sıraya girmişler. Benim duyabileceğim sesler çıkarmıyorlar, ama birbirleriyle konuşuyorlar. Elimde, beni çok eskilere, soyundan geldiğim anneye bağlayan bir kordon tutuyorum. İpi çekiyorum ve her nesilden bir kadın bunu hissederek başını kaldırıp bana bakıyor. Yüzlerini kalabalık içinde görüyorum; onları garip bir ışık aydınlatıyor. Bunlar benim ninelerim. Anneannem en ön sırada; onu tanıyorum ama ondan önceki nesillere ait yüzleri bilmiyorum. Sıradan bakıyorum. Kadınların hepsi birbirine benzemiyor. Kimi uzun, kimi kısa boylu; kimi güzel, kimi sade; kimi zengin görünüyor, kimi fakir. Her birine sırayla, yaşamını, arzularını ve hayal kırıklıklarını, sevinç ve fedakârlıklarını sormak istiyorum. Konuşuyorum, ama onlar beni duymuyorlar. Ancak yine de onlara kuvvetle bağlı olduğumu hissediyorum. Onların hepsi, binlerce doğum, binlerce çığlık, kucaklanan binlerce yeni doğan bebek ile bu çok değerli haberciyi birbirlerine ve bana aktaran annelerim. Elimde tuttuğum kordon göbek kordonuna dönüşüyor.

Binlerce sıra arkada, klanımın en yaşlı annesi Tara oturuyor. O da tuttuğu kordonu çekiyor. Büyük kalabalık içinde milyonlarca soydaşı bunu hissediyor. Ben de kordonun çekilişini içimde hissediyorum. Yaşamın parlak sahnesinde sağa sola bakıyor ve diğerlerinin de aynı şeyi hissettiğini görüyorum. Bunlar Tara'nın klanının diğer üyeleri. Hepimiz birbirimize bakıyor ve göbek kordonlarımızın bizi birbirimize bağladığını hissediyoruz. Erkek ve kız kardeşlerime bakıyorum. Şimdi onların kimler olduğunu fark ediyor ve çok derinlerde bir şeyler paylaştığımızı anlıyorum. Kendimi bu insanlara, diğerlerine oranla çok daha yakın hissediyorum. Onlar da birbirlerinden çok farklı görünüyor; ama kendi atalarımın aksine, onlarla bunun hakkında konuşabilirim.

İki insan aynı klandan geldiğini anlayınca, çoğunlukla

aralarında bu tür bir bağ hissederler. Çok az kişi bunu sözle ifade edebilir; ama kesinlikle hisseder. DNA, insanları birbirine bağlayan çizgileri çizen bir alet olsa da, duygularla bir ilgisi olduğunu sanmıyorum. Mitokondriyal genomda gömülü birkaç genin duyguları etkileyeceği düşünülemez. Bunlar, muhakkak önemli genlerdir ve daha önceki bir bölümde de gördüğümüz gibi, hücrelerin oksijen kullanmasını sağlarlar. Hücre metabolizmasındaki benzerliklerin, paylaşılan bu tür bir deneyimde duyguları etkilediğini, herhangi bir kanıt olmaksızın öne sürmek zordur. DNA nesilde nesle aktarılan fiziksel bir maddedir muhakkak; bununla birlikte, onun gücü, doğrudan kontrol ettiği vücut kimyasından ziyade, aynı soydan gelen insanların bir işareti veya sembolü olmasından kaynaklanır.

Birçok kişi, kendisiyle aynı klandan olan insanlara karşı bir yakınlık ve samimiyet duyar. Acaba DNA testleri onların akrabalıklarını ortaya koymadan da birbirlerine karşı bu hisleri besliyorlar mıdır? İki yabancı kalabalık bir odaya girer. Göz göze geldiklerinde birdenbire aralarında bir çekim oluşur ve bunun nedenini anlamazlar. Acaba aralarındaki çok eski bir bağın bilinçaltındaki etkisiyle mi hareket etmektedirler? Bu ilginç olasılık henüz hiçbir araştırmanın konusu olmamıştır. Fakat giderek daha çok insan hangi klandan geldiğini öğrendikçe, bunların kendi atalarına ve birbirlerine olan tepkileri de anlaşılacaktır.

Klanımızın diğer üyeleriyle ortak yönümüz nedir? Hepimiz, ninelerimizden gelen DNA'yı paylaşırız. Onu devamlı kullanırız. Dokularımızdaki her hücre onun taşıdığı mesajı okur ve saniyede milyonlarca defa onun direktiflerini yerine getirir. Nefes aldığımızda vücudumuza giren her oksijen atomu, atalarımızdan bize geçmiş olan formüle göre işleme girer. Ancak bu genin atalarımızdan bize hangi yolla aktarıldığının çok özel bir önemi bulunmaktadır; bu, anne ile çocuğu ara-

sındaki bağın izlediği yolu takip eder. Her çocuğun dünyaya gelişiyle duyulan sancı, onu besleme arzusu ve hiç bitmeyen sevgi döngüsünün yaşayan tanığıdır; binlerce nesil boyunca kadınlığın gizemli özünü izler. Aynı klandan olan insanları birbirine bağlayan büyü de işte budur.

Aile tarihinin ve şeceresinin erkeklere bağlı olduğuna inanan bir dünyada, mitokondriyal DNA'nın rolü herkesin anlayabileceği bir şey değildir. Zengin ve güçlü kişilerin yaldızlı harflerle süslenmiş şecerelerini hepimiz biliyoruz. Bunların hepsi, istisnasız bir şekilde, unvan, toprak ve zenginliğin nesiller boyunca babadan oğula geçtiğine işaret eder. Daha alçakgönüllü ailelerde bile her şey babadan oğula aktarılır. Eski ailelerdeki erkek egemenliğinin akla gelen ilk nedeni, yazılı şecerelerde soyadlarının kullanılmasıdır. Kayıtlara geçmenin tek yolu soyadı olunca, aile ağacında da asıl önemli taşıyanlar erkekler olacaktır. Fakat bunun asıl nedeni, ilk veraset teorilerinde gördüğümüz gibi, Batı medeniyetinin erkeğe gösterdiği hürmettir. Miras yoluyla geçen yegâne değer zenginlik ve toplumsal durumdur ve bunlar da erkekler arasında aktarılır.

Bir kadın evlenince kendi soyadını bırakıp kocasının soyadını kullandığından, kadınların soyadları nesilden nesle değişiklik gösterir. Bu nedenle, kadınları içeren bir şecere hazırlanması çok zordur. Öte yandan, soyadı değiştirmemek de bir çözüm değildir; ne de olsa kızlık soyadı da yine bir erkeğin soyadıdır; kocanın değil ama bu kez de babanın soyadı. Hal böyle olunca, birçok kişinin aklına kadınlardan oluşan bir şecere de bulunduğu fikrinin gelmesine şaşmamak gerek. Fakat ben şahsen hayatımda hiç böyle bir şecere görmedim.

Genetik, mevcut kayıtlara dayanarak kadınlardan oluşan ayrıntılı bir şecere çıkarmakta bize yardımcı olur; fakat gelecek nesiller açısından en iyi çözüm, yeni bir adlandırma sistemi oluşturmaktır. Öyle ki, erkek olsun, kız olsun, herkes o adı annesinden almalı ve anneler çocuklarına geçirmelidir.

Aslında, bu çocukların babalarının soyadını aldığı ve oğulların kendi çocuklarına geçirdiği şimdiki sistemin tam aksi olur. O zaman, herkesin üç adı olur: ilk ad, bir soyadı ve yeni bir ad , buna belki *anaadı* diyebiliriz. Böylece, erkek, soyadını çocuklarına geçirir; kadın da anaadını çocuklarına aktarır. O zaman anaadları hep kadından kadına geçeceğinden, bunlar mitokondriyal DNA ile doğrudan ilişkili olacaktır. Ayrıca, bir çocuğun annesinin kim olduğu her zaman kesin olarak belli olduğuna göre, anaadları biyolojik ilişkileri de soyadlarından daha doğru olarak belirtecektir. Böylece, zaman içinde insanlar, şimdi baba tarafından olan akrabalarını soyadlarından tanıdıkları gibi, anne soyundan gelen akrabalarını da tanıma olanağına sahip olacaklardır. Ancak bu gerçekleşinceye kadar –tabii bir gün gerçekleşecek olursa– yazılı kayıtlara bakarak anne soyunun şeceresini çıkarmak, her zaman için baba soyunun şeceresini çıkarmaktan daha zor olacaktır.

İnsanlara DNA'larına göre soylarını bulmalarında yardım etmeye çalıştığım kısa süre içerisinde, birçok kişi bana yazıp kayıtlardan soylarını belirlemek istediklerini, bunu başaramadıkları için benim yardımımı rica ettiklerini belirtmişti. Yazılı kayıtlar bir yangında yanabilir, karıncalar ya da fareler bunları yiyebilir, küflenip silinebilir, kısacası yok olup gidebilir. DNA ise bu kaybolan veya eksik kayıtların yerini daima doldurabilir; kısacası, kalem kâğıdın aczini örter. Diğer taraftan, bazen insanların yazılı kayıtları yanlışlıkla silinmiş olmayabilir. Bazen de kasıtlı olarak yok edilir. Böyle durumlarda DNA, geleneksel şecere tekniklerine yalnızca yararlı bir yardımcı olmakla kalmaz, bu kişilerin geçmişleriyle tek bağı haline de gelir.

Jendayi Serwah için geçmişiyle bağ kurmak kişisel olarak büyük bir önem taşıyordu. Bristol'da oturan bu hanımın annesiyle babası, ergenliklerinde Jamaika'dan İngiltere'ye gelmişlerdi. Ataları Afrika'dan alınıp çiftliklerde esir olarak çalışmak

üzere götürülmüştü. Fakat bunun kayıtları yoktu. Esir gemilerinin tuttuğu kayıtlarda, gemilerdeki insan yükü hakkında ayrıntılı bilgiler bulunmazdı: Yalnızca kaç kadın ve kaç erkek esir olduğu ve kaç tanesinin uzun yolculuğa dayanabildiği yazılırdı. Gemiler gideceklere yere vardığında, esirler toprak sahiplerine satılır ve o andan itibaren kişi olarak kayıtları kasıtlı bir şekilde silinirdi. Yepyeni Avrupalı adlara kavuşurlardı. Doğumların, evliliklerin veya ölümlerin, kısacası hiçbir şeyin kaydı tutulmazdı. Kişisel geçmişleri özellikle silinirdi. Jendayi için Jamaika'daki akrabalarını birkaç nesil geriye giderek tespit etmek zor değil, tümüyle imkânsızdı. Asıl atalarının Afrika'dan geldiğinden emindi elbet; ama bunun da kesin bir kanıtı yoktu. Bildiği tek şey, genel olarak varsayıldığı üzere, Batı Afrika'dan getirilen esirlerin Karayip Adaları'nda toprak sahiplerine satıldığıydı. Bu nedenle, DNA'sını incelediğimizde mitokondriyasının tamamen Afrika imzalı olduğunu bulmak bizler için sürpriz olmadı. Fakat ona bunu söylediğimde ve DNA'sının Kenyalı Kikuyu ile akran olduğunu belirttiğimde, bu bilginin üzerindeki etkisi fazla ağır oldu. Âdeta dili tutuldu. İşte, en azından uzun zamandır istediği *kişisel* kanıt önünde duruyordu. DNA, atalarının bizzat yazdığı bir belgeydi sanki; aslında bu tespit bir anlamda doğruydu da. Afrika'dan çıkıp o korkunç yolculuğa dayanan ve yaşamayı başaran bir kadının yazdığı ve neslinin diğer kadınlarına aktardığı bu belgeyi hiçbir toprak sahibi yok edememişti. Nesiller boyunca görünmeden ve okunamadan günümüze dek gelmişti. İşte şimdi Jendayi'nin içinde, Afrika kökeninin mükemmel bir kopyası olarak duruyordu.

Bu olağanüstü DNA parçasının tanık olduğu daha birçok hayret verici yolculuk biliyorum. Batı Avrupa'da yaşayan yerli insanların yüzde 95'inden fazlası, bahsettiğimiz yedi klandan birine aittir. Ancak yine de, önemli sayıda insanın çok eski nine soyları bize bambaşka hikâyeler anlatmaktadır.

Jendayi'den farklı olarak, bu insanların, DNA'larında kayıtlı olan egzotik yolculuklardan haberleri yoktur. Örneğin, Edinburglu bir ilkokul öğretmeni, kilometrelerce öteden tanıyabileceğim ve yanlış olması mümkün olmayan Polinezya mitokondriyasının imzasını taşımaktadır. Kendisi, son iki yüz yıllık aile tarihini biliyor ve bu egzotik DNA parçasının ona dünyanın öbür ucundan nasıl geldiği hakkında hiçbir fikri yok. Fakat bir şekilde gelmiş olduğu su götürmez bir gerçek olarak karşısında duruyor. Acaba bize Güney Denizleri hakkında ne hikâyeler anlatabilir! Acaba bu Edinburglu öğretmen, yakışıklı bir kaptana âşık olan Tahitili bir prensesin mi, yoksa Madagaskar sahillerinde Arapların esir aldığı bir kadının soyundan mı gelmektedir? DNA'mızda kayıtlı, tıpkı bu şekilde gizemler taşıyan daha pek çok yolculuk var: Norveç ve Kuzey İskoçya'daki balıkçılarda düzenli olarak ortaya çıkan Kore sıralaması; Somerset'te mandırası olan bir çiftçinin, Bath yakınlarındaki Romalı esirlerden miras kalmış olabilecek, kesinkes Afrikalı DNA'sı; Manchesterli bir kitap satıcısının son derece ender olan DNA sıralaması – o kadar az görülen bir sıralama ki, uyum sağladığı en yakın sıralama Queensland'daki yerli Avustralyalıların DNA'sı.

Hepsinden daha ilginç olan genetik bir yolculuk var ki, bu tamamen dünyanın etrafını denizlerden dolaşarak gerçekleşmiş olmalı. İskoçya'nın batı sahillerine yakın, ufak bir adada yaşayan iki balıkçının çok ender görülen bir mitokondriyal DNA sıralaması var. İlk başta, kendilerinin buna dair hiçbir bilgisi bulunmamasına karşın, ben onların çok yakın akraba olduğunu düşündüm. Avrupa ve dünyanın diğer bölgelerinden, daha çok DNA sıralaması inceledikçe, bu iki balıkçının DNA'larına benzeyen çok daha fazla örnek bulduk; bir tanesi Portekiz'den, bir tanesi de Finlandiya'dan. Bunların sıralaması yine Avrupalılarda görülen sıralamalardan çok farklı olup, yedi klandan birine ait değildi. Portekiz'deki sırala-

ma bazı Güney Amerika sıralamalarına ve Finlandiya'daki de Sibirya'da görülen sıralamalara benziyordu. Daha önce Sibirya'da da Güney Amerika sıralamasına rastlamıştık. Demek ki iki balıkçı arasında gerçekten bir ilişki vardı; fakat bu ilişki yalnızca Sibirya'dan gelen ortak bir kadın kanalıyla olmalıydı. Ninelerden biri Sibirya'dan çıkmış, önce Kuzey Buz Denizi kıyılarından İskandinavya'ya gelmiş, daha sonra, belki de bir Viking gemisiyle, Batı İskoçya'ya ulaşmıştı. Diğeriyse, Bering Boğazı'ndan geçerek Amerika'ya ve oradan da Brezilya'ya gitmişti. Daha ileri bir zamanda, muhtemelen Brezilya Portekiz'in sömürgesi olduktan sonra, bu DNA'yı taşıyan bir kadın, Atlantik Okyanusu'nu geçerek önce Portekiz'e, oradan da bir şekilde Atlantik Okyanusu'nun kuzeyine, Batı İskoçya sahillerine varmıştı. Her iki yolculuk da, dünyanın öbür ucundan ters yönlerde ilerleyerek aynı küçük adada son bulmuştu.

Bu hikâyeler ve daha birçokları, biyolojik temele dayanan ırk sınıflandırılmalarının ne kadar saçma olduğunu gösterir. Benim burada anlatmak istediğim şeyler, bir buzdağının tepesini oluşturan ve genin gayet net olarak gönderdiği ve okuması çok kolay olan mesajlardan ibarettir. Hücre çekirdeğindeki diğer on binlerce gen de aynı mesajı yankılayacaktır. Hepimiz tamamen birbirine karışmış insanlarız; ancak, aynı zamanda hepimizin arasında bir ilişki de var. Her bir gen, soyunu farklı bir ortak ataya bağlayabilir. Bizden önce yaşamış insanlar hepimize çok olağanüstü bir miras bırakmış. Genlerimiz, doğduğumuz zaman ortaya çıkmış değil. Onlar binlerce nesil boyunca milyonlarca insan tarafından bizlere taşınmış.

Yakın zamanda katıldığım bir konferansta, patent avukatları ve biyoteknologlar genleri patentlemenin yararlı ve zararlı taraflarını tartışırlarken donakaldım. Tartışmalar son derece hukuki bir zeminde ilerliyordu. Avukatlara göre DNA sadece kimyasal bir maddeydi. Onlara kalırsa, yapay olarak elde edil-

mesi mümkünse, neden diğer kimyasallar gibi patentlenmesi mümkün olmayaydı? Bir ara, büyük bir ilaç firmasının hevesli yöneticisi, dinleyicilere hitap etmek üzere ayağa kalktı. Güncel durumu özetliyor ve insan genomunun mülkiyetinin ve tüm insan genlerinin toplamının önemli şirketler tarafından nasıl bölüşüldüğünü yuvarlak bir pasta şeklinde görüntülüyordu. Pasta kesilmiş ve dilimler dağıtılmıştı. Mali tartışmalar kusursuzdu. İlaç firmalarının genetiğe önemli bir yatırım yapması için bu yatırımların patentle korunması gerekliydi. Genlerimiz her gün patentlenip onlara sahip çıkılıyor ve ticari bir tekel oluşturuluyor. Orada oturduğum süre boyunca bunaltıcı ve çok rahatsız edici hislere kapıldım; bana ait olan bir şey, varlığımın parçaları ve geçmişim alınıp satılıyordu.

Konferans süresince kendi kendime, "Ben burada, bu odada, dünyadaki en ileri DNA kuruluşunda oturuyorum ve şu anda iki yanımdaki kocaman odalarda, diziler halinde robot makineleri sessizce genomun gizemini okuyor," diye düşündüm. Lobideki elektronik tahta durmadan yanıp sönerek makineden çıkan DNA sıralamalarını veriyordu. İnsanoğlunun tüm evrim sürecinde genomun saklı kalan ayrıntıları, sahnede gözlerimin önünden geçiyordu. İnsanın değeri, aklımızı sezgilerimizden ayırmaya ve bizi doğa ve atalarımızdan uzaklaştırmaya başlayan Mantık Devri'nin en son ifadesi olan bir dizi kimyasal harften mi ibaretti? Ne garipti ki, DNA aynı zamanda, bizi uzun geçmişimizin gizemlerine götüren ve kişilik duygularımızı yücelten bir araçtı.

Yalnızca "kimyasal bir madde" değil, armağanların en değerlisiydi.

DİZİN

A

Abingdon kemikleri 195
Adrian Targett 206, 219
Afrika 19, 20, 56, 65, 69-71, 119, 121, 133, 135, 138-140, 153-159, 161, 228, 231, 296-299, 305, 313-314
Ainu 304
Albert Ammerman 171
Aleksandr Avdonin 85
Aleksey Trupp 87
Alet 133, 138, 143, 230, 244, 246, 311
Alexander Thynn 207
Alexander Wiener 59
Allan Wilson 10, 67, 77-78, 115
American Journal of Human Genetics 176-177
Amino asitler 33, 48-50
Anna Anderson 94-97
Anna Demidova 87
Anthony Edwards 62-63
Anthony van Leewenhoek 43
Antonio Torroni 10, 179, 220
Aristo 42, 43
Arthur Mourant 58-60, 66, 69, 112, 143, 172
Asya 20, 21, 65, 107-108, 111-115, 119, 122-125, 133, 140-141, 153, 159, 241, 282, 299-306
Avcı-toplayıcılar 173
Avustralya 102, 106, 109, 121, 127, 130, 137, 153, 157, 282, 306, 307

B

Baskılı seramik 168
Basklar 59, 61-62, 167, 173
Bath Lordu 207-208
Bıçak 138, 229-230, 233, 238, 244, 246, 266
Bizon 138, 227, 230, 232, 235-236, 238, 255, 260, 262, 273, 283, 305
Boris Yeltsin 86
Boxgrove 132-133, 135
Boxgrove Adamı 133, 135
Brigitte Bardot 30
Buz Adam 24, 26-29, 98, 195, 199, 205, 280
Buzul devri 29, 132, 155-157, 174, 194, 225, 242, 254-255, 264, 273, 280-283, 288, 300, 302

C

Catherine Irven 9, 143
Catherine James 144
Cavalli-Sforza 10, 62, 170-171, 174, 177, 208, 216
Cebelitarık Boğazı 299
Ceylan 283, 284, 285
Charles Darwin 136
Cheddar Geçidi 219
Chris Stringer 9, 198, 204
Chris Tomkins 9, 79
Clara Peuthert 94
Colin Renfrew 172

Cook Adaları 102-104, 117, 149, 166
Cro-Magnonlar 138-139, 148-149, 151-153, 156, 160, 169-170, 308-309
Cuthbert 208, 219

Ç

Çakal 226-228, 243, 261
Çar II. Nikola 85, 92, 98
Çareviç Aleksey 87
Çariçe Aleksandra 85
Çedar Adam 198-201, 204-208, 219, 234
Çiftçiler 62, 142, 160, 167, 171, 175, 177-178, 204, 218, 288, 305
Çin 71, 124, 135, 141, 153, 157, 159

D

DNA 10, 15-28, 30-52, 67-70, 72, 74-79, 82-84, 87-93, 96-99, 109-111, 114-117, 122-124, 126, 129-131, 140-141, 144-154, 160-161, 164-169, 174-197, 199-221, 223, 254, 294, 296-298, 303-306, 309, 311-317
Dolgellau 144
Dowager İmparatoriçesi Marie Fedorovna 94, 97, 100

E

Edinburg Dükü Prens Philip 89
Erika Hagelberg 34, 185, 187
Erika ve Helmut Simon 23
Eugeny Botkin 87

F

Farklı kan grupları 57, 62
Fas Sultanı Mulay İsmail 214
Feodora Vassilyev 214
Fosil kaydı 135, 153
Francis Crick 45
Franziska Schanzkowska 96

G

Galler 142-144, 146-149, 160, 242, 290
Gen havuzu 134, 137, 150, 159, 176-177, 204, 217-218, 298, 303
George Koteka 118
Gough Mağarası 198-204
Gregor Mendel 45, 55

H

H. V. Vallois 61
Hamster 79-84, 99, 140
Hans-Jürgen Bandelt 164
Hastalık 19, 31, 60-61, 76-77, 119-122, 158, 183, 213, 229, 253, 269, 287-288
Hawaii 102, 106, 115-117, 123, 126, 128
Helena 29-30, 220, 224, 242-265, 288, 292, 294, 296
Hidroksiapatit 35, 195
Hint-Avrupa dilleri 173
Hipokrat 43
Homo erectus 70-72, 134-135, 153, 156, 298
Homo habilis 134
Homo neanderthalensis 134, 153
Homo sapiens 15, 70, 71, 78, 134, 137-138, 150, 153, 156, 159, 216, 297-299, 305- 306

İ

İkinci Avrupa Nüfus Tarihi Konferansı 174
İkizler 240, 241
İklim 157, 224, 231, 253, 264, 273, 299, 302, 305, 307
İrlanda 29, 127, 242, 272, 282
İvan Kharitonov 87

J

James Cook 103
James D. Watson 45
Japonya 21, 66, 107, 303, 304, 305
Jasmine 29, 30, 220, 224, 281, 283-290, 292, 296
Java 135, 137-138, 282
Jendayi Serwah 313
Jennifer Lopez 30
Johann Karl Fuhlrott 136
John Maynard Smith 184
Jomonlar 303-304
Joseph Mengele 185

K

Kafatası ölçüsü 143
Kalsiyum 35, 195-197
Kan grupları 52-59, 61-66, 112-113, 143
Kano 127-128, 130, 141
Karbon tarihleme 24, 31
Karl Landsteiner 54, 59
Kary Mullis 32-33
Kate Smalley 9, 142
Katır 151, 152
Katrine 29, 220, 224, 273-280, 288, 292, 296
Kayık 271, 309
Keratin 49-51
Kireçtaşı 136, 197
Kızıldeniz 305
Klan 294, 296-298, 300-303, 306-307, 310-312, 314-315
Klan anası 294
Klonlama 91
Koji Lum 115, 126
Kolajen 31-33, 35, 48, 203
Kon-Tiki 108, 123
Kont Nikolay Trubetskoy 89
Kontrol bölgesi 77-78, 83, 111, 115, 123, 140, 166, 177-180, 185-186, 191, 213, 215, 217
Köpek 280
Kraliyet Cemiyeti 114, 174, 216
Kristof Kolomb 158
Kromozomlar 45, 47-49, 73-75, 151, 182-183, 209-213, 215
Kurtlar 279

L

Lancet 55-56, 112
Lapita 125-127, 141, 168
Lara 298-299
Lenin 85-86
Léonard Lalois 54
Liam Gallagher 152
Lois Rogers 26
Ludwik ve Hanka Herschfeld 55
Luigi Luca Cavalli-Sforza 62, 170

M

Malcolm Laxton-Blinkhorn 10, 102
Mamut 138, 235-237, 239, 259, 273
Maoriler 130
Maria Callas 30
Marie Moseley 27, 205

Mark Stoneking 10, 67
Martin Richards 9, 25, 82, 142, 165
Mary Rose 41, 199
Mezolitik dönem 156
Mısır mumyaları 196
Mitokondriya 71-77, 83, 126, 160-161, 165, 174, 181-182, 185-187, 192 194-195
Mitokondriyal DNA 20-22, 36, 67, 69-70, 72, 74, 76-79, 88-93, 96, 99, 109, 111, 114-115, 122-124, 126, 129-130, 140-141, 145-152, 160-161, 165-167, 174, 176-178, 180, 182-184, 186-187, 189, 193, 203, 208-210, 212-213, 215-217, 221, 254, 294, 296-298, 304-306, 312-313, 315
Mitokondriyal Havva 21, 297-299
Mızrak 228, 236-238, 244, 245-247, 249-252, 261-262, 267
Moğolistan 300-301
Moleküler Tıp Enstitüsü 9, 30, 119, 122
Monteverde 301
Mutasyon 69, 70, 76, 90-92, 99, 100, 124, 126, 141, 144, 147-149, 162, 163, 165-167, 179-182, 184-188, 191, 206, 209, 211, 213-216, 220, 301, 304

N

Natural History Museum 9, 198
Nature 19, 38, 67, 184
Neandertaller 30, 136-140, 149, 152, 155-156, 159, 169-170, 229, 230-232, 235, 299, 308
Neolitik dönem 156, 167, 169, 217
New Scientist 63
Nguna adası 185, 190
Nüfus artışı 125, 287, 301, 307

O

Omo-Kibish 139
Orak hücre anemisi 19

P

Paleolitik dönem 155, 169, 194-195, 198, 204, 219, 290
Pedro Furada 300-301
Pekin 138
Philip Priestley 204
Piltdown Adamı 26
Polimeraz zincir reaksiyonu 18, 36
Polinezyalılar 101, 106-108, 112, 114, 122-123, 127, 129-130, 148, 166
Protein 31-33, 35, 45-46, 48-51, 196, 203

Q

Qafzeh 139

R

R. A. Fisher 58, 172
II. Ramses 39, 40
Rarotonga 10, 102, 103, 108-109, 111, 114-118, 123, 130
Rebecca Cann 10, 67, 115
Rengeyiği 235, 245, 250-251, 273
Rhesus 58-62
Richard Lower 53
Robert Hedges 9, 31
Roger Pedersen 133
Roy Robinson 80
Ryukyuanlar 304

S

Saç 33, 43, 49-53, 160, 196
Salgın hastalık 158
Sanat 139, 153, 168, 259, 265
Science 25, 87, 184, 216
Sıtma 120-122, 158
Sibirya 21, 65, 94, 157, 241, 300-303, 316
Sir David Weatherall 9, 119
Sir Walter Bodmer 174
Skhul 139
Soy 79-90, 98-99, 133, 137, 141, 152, 183, 186, 193, 294
SRY geni 211

Ş

Şempanze 26, 135, 151, 179, 180
Şeritli çömlek 168
Şili 25, 111, 129, 301

T

Talesemi 19
Tara 29, 220, 224, 264-273, 288, 292, 296, 310
Tarım 30, 125, 156-160, 166-168, 170-172, 175, 177, 193-195, 198-199, 203-204, 208, 217, 288-292
Taş Devri 143, 155-156
Tatlı patates 108
Tayvan 122-125, 141, 223
Tere Tangiiti 117
Thor Heyerdahl 108, 129, 140

U

Ursula 29-30, 220, 224-226, 228-229, 230-236, 288, 292, 296-297

V

Velda 29, 30, 220, 224, 255, 256-265, 288, 292, 294, 296
Vincent Macaulay 9, 187

W

William Boyd 58
William Jones 173

X

Xenia 29, 220, 224, 235-239, 240-241, 288, 292, 296, 302

Y

Y kromozomları 212- 216
Yakındoğu 61, 62, 158-160, 166-167, 169-172, 175, 178, 194, 231, 290-292, 299, 304-306
Yasmin le Bon 30
Yayoi 303, 305
Yeni Gine 122, 125-127, 141, 157, 159, 282
Yeni Zelanda 101, 103, 106, 126, 128, 130, 143, 166, 188
Yerli Amerikalılar 241, 301, 303

Z

Zhoukoudian 137

Geçmiş hepimizin içinde saklıdır ve bilimsel olarak, ırk diye bir şey yoktur.

5300 yıllık bir cesedin akrabası olabileceğiniz hiç aklınıza gelir miydi?

Oxford Üniversitesi genetik profesörü Bryan Sykes, 1991 yılında Alperlerde keşfedilen Buz Adam Ötzi'nin, şu anda İngiltere'nin güneyinde yaşamakta olan kızıl saçlı Marie'yle akraba olduğunu ispatlayana dek bu olasılık aklınıza gelmezdi herhalde. Sykes'ın keşfettiği ve bu kitapla bizlere aktardığı bilimsel macera sayesinde genetik atalarımızın nerede ve nasıl yaşadıklarını öğrenmemiz artık mümkün. Bryan Sykes, Avrupa'nın dört bir yanından topladığı örneklerde, yalnızca anneden çocuğa aktarılan ve nesiller boyunca değişmeden kalan mitokondriyal DNA adlı mucizevi geni araştırdı. Ve sonunda, bunların toplam yedi gruba dahil olduğunu saptadı; yerli Avrupalıların hepsi, şu anda nerede yaşıyor olurlarsa olsunlar, toplam yedi kadının soyundan geliyordu.

En yaşlısı 45 bin, en genci ise 10 bin yaşında olan Havva'nın yedi kızının öyküsünü okurken, bir yandan insan evrimini yepyeni bir mercek altında inceleyecek, bir yandan da kimlik duygularınızı yeniden sorgulayacaksınız.

ISBN 978-9944-424-13-4
9 789944 424134

Çitlembik Yayınları