
JOSEF H. REICHHOLF
İNSANIN
EVRİMİ
BEŞ MİLYON YILLIK MACERA
say

Josef H. Reichholf

1945 yılında Avusturya'da doğan Reichholf, Münih'te Devlet Zooloji Koleksiyonu adlı kurumda görev yapan bir bilim adamıdır. Evrim biyolojisi, hayvan coğrafyası ve ekoloji dersleri vermektedir. Alman Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) Yönetim Kurulu üyesidir. *Der Tropische Regenwald; Erfolgsprinzip Fortbewegung* ve *Der Blaue Planet* yayımlanmış kitaplarından bazılarıdır.

İNSANIN EVRİMİ

Beş Milyon Yıllık Macera

Josef H. Reichholf

Almancadan çeviren:
Nilüfer Epçeli

say

Say Yayınları
Popüler Bilim Dizisi

İnsanın Evrimi / Josef H. Reichholf

Özgün adı: *Das Rätsel der Menschwerdung - Die Entstehung des Menschen im Wechselspiel der Natur*

© 1990 Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG, München / Deutschland

Türkçe yayın hakları © Say Yayınları
Bu eserin tüm hakları saklıdır. Yayınevinden yazılı izin alınmaksızın kısmen veya tamamen alıntı yapılamaz, hiçbir şekilde kopyalanamaz, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

ISBN 978-605-02-0313-4
Sertifika no: 10962

Almancadan çeviren: Nilüfer Epçeli
Editör: Sinan Köseoğlu
Sayfa düzeni: Mehmet İlhan Kaya
Kapak tasarımı: Artemis İren

Baskı: Gülmat Matbaacılık
Topkapı / İstanbul
Tel.: (0212) 577 79 77
Matbaa sertifika no: 18005

1. baskı: Say Yayınları, 2014

Say Yayınları
Ankara Cad. 22/12 • TR-34110 Sirkeci-İstanbul
Telefon: (0212) 512 21 58 • Faks: (0212) 512 50 80
www.sayyayincilik.com • e-posta: say@sayyayincilik.com
www.facebook.com/sayyayinlari • www.twitter.com/sayyayinlari

Genel Dağıtım: Say Dağıtım Ltd. Şti.
Ankara Cad. 22/4 • TR-34110 Sirkeci-İstanbul
Telefon: (0212) 528 17 54 • Faks: (0212) 512 50 80
internet satış: www.saykitap.com • e-posta: dagitim@saykitap.com

İÇİNDEKİLER

Önsöz • 7

1 Havva Afrika'dan Geldi • 15
2 İnsanlığın Beşiğini Aramak • 27
3 *Australopithecus* • 38
4 Milyonlarca Yıl Geriye • 52
5 İnsansı Maymunlarla Akrabalığımız • 62
6 Çayırlar, Büyük Hayvanlar, Hızlı Bacaklar • 68
7 Kıtaların Kayması • 84
8 Körfez Akıntısı'nın Doğuşu • 97
9 Buzul Çağının Değişken Akımları • 104
10 Çizgili Atlar • 116
11 Çeçe Sineği • 129
12 Aşırı Büyüklükteki Beyin • 140
13 Dik Yürüme • 152
14 Çıplaklık • 172
15 Sancılı Doğum • 182
16 Dil • 196
17 Ateş • 206
18 İlk Toplu Göç • 220
19 Buzul Çağında Yaşam • 226
20 Neandertal İnsanı • 242

21 Büyük Ölüm • 256
22 *Homo Sapiens Sapiens*'in Oluşumu • 269
23 Üçüncü Çıkış • 276
24 Cennetten Kovulma • 286
25 Cennet Bahçesi • 295
26 İnsanlaşmanın Karmaşık Yolları • 308

1997 Basımına Sonsöz • 317
2004 Basımına Sonsöz • 327

Kaynaklar • 332
Dizin • 347

ÖNSÖZ

İnsan, Afrika'da vücut bulmuştur. Atalarımızın memleketi, Doğu Afrika platolarının verimli savanları, yerkabuğunda oluşan devasa bir çatlağın anakarayı böldüğü yerdir. İnsan soyu ekvatorun güneyindeki vahşi çayırlarda ortaya çıkmıştır.

2 milyon yıl önce öyle hiçlikten gelmemiştir insan. Kaynağı çok daha eskidir ve kaynağını ne kadar derinlemesine incelemeye çalışırsak, kendi tarihimizin canlıların oluşum tarihinden o denli ayrılmaz olduğunu görüyoruz. Fazlasıyla olağandışı ve kimi açıdan tamamlanmamış da olsa doğal evrimin bir ürünüyüz. Biyolojik donanımımız bize birçok zorluk çıkartır. Çıplak olduğumuz için giyinmek zorundayız. Aslında dört ayaklı olmamıza rağmen, dik yürüdüğümüz için duruş bozuklukları ile mücadele etmek zorunda kalıyoruz. Çok gelişmiş beynimiz, başımızın doğum kanalından zor geçmesine sebep olacak kadar çok yer kapladığı için, büyük sancılarla dünyaya geliyoruz. Biz insanlar için doğal beslenme diye bir şey olmadığından, beslenmemize dikkat etmek zorundayız.

Bu yetersizlikleri göz önünde bulundurduğumuzda, "yaradılışın tacını" neredeyse "evrimin bir kazası" olarak niteleyebiliriz. Tabii ki her iki düşünce de mantıksız. Ama

dünyanın neresinde olsak yine de yanlış yerde olduğumuz yadsınamaz. Doğada yeri olan aslan veya bizon, kurt veya gorilin aksine doğal yaşam alanlarının hiçbirine uymuyoruz. Yaşamak için birçok yardımcı maddeye ihtiyacımız var: Besin elde etmek için toprağı işlemek ve dünyanın doğasını içinde yaşayabileceğimiz şekilde değiştirmek zorundayız. Yaşam alanlarını değiştiren birçok başka canlı da bulunmasına rağmen, bu yönümüzle diğer organizmalardan farklılıklar gösteriyoruz. Başka hiçbir tür, doğada gelişen süreçleri biz insanlar kadar kalıcı ve ağır bir şekilde etkilememiştir. Bugünkü insanlığı, binlerce yıl önce dünyaya dağılmak üzere Afrika'dan ayrılmaya kalkışan görece uzak atalarımızla kıyasladığımızda, farklılıklar aşırı derecede büyüktür.

Atalarımızı vatan topraklarından ayrılmaya iten neydi? Neden Doğu Afrika'da, memleketlerinde kalmadılar? Doğayla iç içe yaşayan bir tür için savanlarda ve bozkırlarda adeta "cennete benzer" koşullar mevcuttu. Büyük hayvanlar boldu, iklim uygundu ve insanlığın ataları, tetikte olmaları gereken doğal düşmanlarıyla milyonlarca yıldır bir arada yaşıyorlardı. Vahşi hayvanlardan kaynaklanan tehlike bir anda önemli ölçüde artmış ve göçe sebebiyet vermiş olmalı. Oysa buna dair herhangi bir ipucu yok.

Evrimin olguları, insanlığın sadece dünya üzerinde ufacık bir noktayı oluşturan Doğu Afrika'da küçük bir alanda değil de Avustralya'ya kadar Batı Afrika ve Doğu Afrika arasındaki devasa alanın tamamında yavaşça oluştuğu sonucunu vermiş olsaydı, insanlaşma bu kadar gizemli olmazdı. Yakın zamana kadar insan evrimine dair geleneksel görüş böyle idi. Doğru olsaydı, insanların ortak bir kaynağı olmazdı. Modern araştırmaların farklı kaynaklardan elde ettiği bulgular, aksini gösterir. İnsanlaşma birden fazla ya da birçok yerde değil, sadece tek bir yerde gerçekleşmiştir. Afrika'dan

göçle, modern bilimin *Homo sapiens sapiens* olarak adlandırdığı modern insanın evriminin temeli atılmış oldu. Gelişim hızlı oldu ve sadece küçük grupları etkiledi. Atalarımız geçmişin karanlığında kaybolmadı. İzlerini geriye doğru takip edebiliyoruz.

Ama bu dümdüz bir yol değildir. Daha ziyade, gelişim ana yolundan defalarca sapan dolambaçlı bir yoldur. Modern araştırmalar, Afrika'dan ayrılmaya cesaret eden ve dünyayı fetheden ilk insanların bizler olmadığımızı da gösterir. Bize gösterdiği bir diğer şeyse şudur: Daha önce, dünyaya yayılmaya dair iki iddialı ama başarısız girişim yapılmıştır. Soyumuzun "dik yürüyen insan" (*Homo erectus*) diye adlandırdığımız ilk temsilcisi, Avrupa'ya ve Kuzeydoğu Asya'ya kadar ilerledi. İlk Avrupalılar bizim türümüze ait insanlar değil, Avrupa'ya yaklaşık bir milyon yıl önce yerleşen Erectus insanlarıdır. Bu insan türünün en eski kemik buluntuları neredeyse 600.000 yıllıktır. Bu insanların Avrasya'da varlığı yüz binlerce yıl sürdü. Denizleri aşmak için gemiler inşa edebilecek yetkinlikte olmadıkları için, Avustralya'ya ulaşamadılar. Tür olarak yaşadıkları süreye bakacak olursak, biz modern insanlar, hayatta kalma kabiliyetini uzun vadede kanıtlamak zorunda olan oldukça yeni insanlar sayılırız.

Erectus insanları, Avrasya'dan iz bırakmadan kayboldular. Afrika'daki memleketlerinde bu arada Neandertal insanı olarak bildiğimiz ikinci bir insan türü gelişmiş olmasaydı, insanlık soyu onlarla birlikte yok olmuş olurdu. Neandertal insanı, ikinci teşebbüsü gerçekleştirdi ve çok da başarılı olacakmış gibi görünüyordu. Atalarına kıyasla oldukça gelişmiş Neandertal insanı, Afrika'dan yola çıkarak Avrupa'nın, Yakındoğu'nun ve Batı Asya'nın geniş alanlarına yayıldı. Son 200.000 yılda havyanlar âlemine hükmeden figür haline geldi: buzul çağı insanı. Buzul çağı sona erdiğinde, Neandertal insa-

mı da ataları gibi arkasında hiçbir iz bırakmadan kayboldu ve insan soyu Doğu Afrika'da kalan ilkel Neandertal insanı sayesinde muhafaza edilmemiş olsaydı, bu ikinci deneme de çıkmaz yola girecekti.

Böylece buzul çağının hemen ertesinde daha ikinci sahne bitmeden insanlaşmanın üçüncü sahnesi başladı ve modern insanı meydana getiren, bu üçüncü sahne oldu. Modern insan, yaklaşık 70.000 yıl önce Afrika'ya yayıldı ve 40.000 yıl önce Avrupa ve Asya'ya ilerledi. Devasa kuzey kıtaya hızlı bir şekilde yerleşti, deniz yoluyla Avustralya'ya ve 12.000 yıl önce kuru olan Bering Boğazı'nı aşarak Amerika kıtasına ulaştı. İnsanlar burada hızlı bir şekilde kıtanın güney ucuna kadar ilerleyerek, And Dağları'nın platolarına da yerleştiler. Tüm kıtalardan denizlere açıldılar, ta ki dünyanın neredeyse her köşesine ulaşana kadar.

Gelişim tarihi açısından insandan henüz uzak olan erken primatlardan insanın tüm dünyaya yayılmasına kadar geçen süreç, ayrıntılı bir şekilde gözler önüne serilebilir. Araştırmalar sürekli olarak bu resmi tamamlayan ve geliştiren yeni bulgular ortaya çıkarmaktadır ve konu hakkında birçok kitap yazılmıştır.

Yine de sürecin *neden* böyle de başka türlü olmadığı hakkında bilgi aktarılmadığı sürece, insanlaşmanın kesin tarihi eksik, hatta anlaşılmaz kalacaktır.

İnsana giden yol, tesadüfler zincirine dayanamaz. Evrim asla sebepsiz yere, baskı olmadan, yani "evrim baskısı" olmadan yeni bir şey yaratmaz. İyi olan kendini kanıtladığı ve bir değişiklik avantajı sağlamadığı sürece, doğal seçilim de farklılık yaratamaz. Çevre sabit kalıyorsa, istikrar etkisi yaratır, yani farklılıkları ortadan kaldırır ve kendini kanıtlamış olanı muhafaza eder. Yenilikler yaratmaz. Evrim, tüm olasılıklarla "oynamaz", sadece çevre ile etkileşim içinde hareket eder.

Ancak çevrede değişiklikler meydana gelirse, özellikle de yeni koşullar hızlı bir şekilde oluşursa, tesadüfler yönlendirilir ve böylece evrim sürecine yön verilir.

İnsan evriminin gerçekleştiği çevre belirli bir şekilde değişmemiş olsaydı, gelişim de mümkün olamazdı. Böylece insanlaşmanın kaynaklarına, yani insanın neden insan olduğu sorusuna geliyoruz. Bu soru bize kitabın tamamında eşlik edecektir.

İnsan türünün temsilcileri neden üç kez Afrika'daki yurtlarından ayrılarak kuzeye göç ettiler? Afrika çok mu kalabalıktı? Bunu kanıtlayacak neredeyse hiçbir bulgu yoktur. Dünyanın büyük çöllerini ve kutuplardaki buzlu bölgeleri saymazsak, Afrika bugüne kadar nüfus yoğunluğu en düşük kıta olmuştur.

Afrika'nın ötesinde buzul çağı yaşanıyordu. Anavatanı tropikal bölgeler olan bir tür, buzla kaplı soğuk bölgelere nasıl göç edip, asıl kaynağında olduğundan daha verimli hale gelebilir? Göze batan en önemli bedensel uyum sağlayışlar, tropikal bölgelerin ıslak ve kuru savan ikliminde hayata uygundur. Tropikal bölgelerin dışında özellikle uzun gelişim süreçlerinde elde edilen kazanımlar, engel haline gelir.

İnsanlaşmada neden ille de Doğu Afrika merkezi bir rol oynuyordu? İnsanlaşma Asya'da, hatta Avrupa'da gerçekleşemez miydi? Bu kadar gizemli görünen bu süreçlerin arkasında ne var?

Mevcut bulgular yeni bir resim haline getirildiğinde, cevaplar neredeyse kendiliğinden ortaya çıkar. Dikkatimizi geniş kapsamlı ilişkilere ve arka plandaki sebeplere vererek çoğu zaman kafamızı karıştıran detaylardan vazgeçtiğimizde, mozaiğin yapıtaşları birbirlerine mükemmel bir şekilde uyar. Bu durumda İncil'de geçen Yaradılış'ın önemli kısımlarının somut bir anlam kazanması ise şaşırtıcıdır.

Mozaik taşları sadece birbirlerine uymakla kalmayıp, aynı zamanda birbirlerine bağlıdırlar. Böylece özellikle buzul çağı tamamen yeni bir anlam kazanır. Buzul çağındaki değişiklikler, insan evriminde gerçekleşen olayların anahtarı haline gelmiş ve evrimin önünü açıp hızını belirlemiştir. Dünya çapında değişiklikler birbirleriyle etkileşime geçerek, Doğu Afrika ve Avrupa'ya odaklanan bir olaylar zinciri haline gelmiştir. Bunun da sebepleri vardır. İncil'de anlatılan "cennetten kovulma", meydana gelen süreçlerin gerçeğe yakın bir tanımı haline gelmektedir. Buzul çağının sona ermesi ile birlikte insan için "kötü günler" başlamıştır ve gezme merakı, vazgeçilmez bir hayatta kalma stratejisi haline gelmiştir.

Bu kitap, insanlaşmayı, insanlaşmanın bulgulardan elde edilen resmini anlaşılır kılacak şekilde betimlemektir. Her bir yorumun çürütülüp çürütülemeyeceği sınanmıştır. Bir iddianın bilimsel olabilmesi için çürütülememesi temel bir koşuldur. Spekülatif göründükleri yerde, geniş kapsamlı kaynakçaya yapılan atıflar, konunun derinleştirilmesine yardımcı olabilir. Kaynaklardan araştırılması mümkün olan birçok ayrıntı, netlik sağlamak amacıyla atlanmıştır. Evrim süreçlerini anlaşılabilir kılmak, çapraz bağlantıları göstermek ve ilişkilerin izini sürmek söz konusu olduğunda birçok detay atlanmalı ve bazı yüzeyselliklere göz yumulmalıdır, çünkü araştırmalar zaten sürekli olarak resmi geliştiren ya da kısmen değiştiren yeni olguları gün ışığına çıkartacaktır.

Son yıllarda görülen gelişmeler, büyük soyların her yeni bulgu ile birlikte onaylanabildiklerini açıkça göstermiştir. Nereden geldiğimiz sorusunu saran karanlık aydınlanmaya başlamış, araştırmalar geniş bir cephede ilerlediğinden, ana hatlar görülebilir hale gelmiştir. Geçmişimizi aydınlatmaya çalışanlar artık sadece arkeoloji ve antropoloji veya bazı doğabilimleri değil, çok önemli yapıtaşları sağlayan

fizik, meteoroloji, denizbilimi ve çevrebilim gibi akımlardır. Modern genetik atağa geçmiş, aynı zamanda dil araştırmaları ve insan biyolojisi de gitgide daha önem kazanmaya başlamıştır.

Son olarak, cevabını okuyucuya bırakacağımız bir soru: Geçmişi bilmek, bize gelecek için ne kazandırır? Bunun için insanın doğa ile hangi koşullar altında uyum içinde yaşadığı bilgisi aydınlatıcı olabilir. İnsan, modern *Homo sapiens sapiens* biçiminde hiç dengesini sağlayabilmiş midir? İnsanın hangi koşullar altında oluştuğunu bilmediğimiz sürece, bunun gibi temel sorular asla tam olarak açıklığa kavuşmayacaktır.

Bu kitap, insanın doğayla etkileşim içinde oluşumunu ele almaktadır. İnsanın biyolojik evrimini anlaşılır kılmakta, ilişkileri ve koşulları açıklamakta, ama insanın kültürel ve zihinsel evrimini ele almamaktadır. Önkoşulu her ne kadar insanın biyolojik donarımı olsa da bunlar insanlaşmanın farklı birer boyutudur. Belki de insanın biyolojik oluşum tarihi, tek başına ele alınabilecek kadar ilginçtir. İnsan genetiğine doğrudan ait bile olmayan birkaç parça genetik maddeden Havva'nın Afrika'dan geldiğini tespit edebileceğimizi kim düşünürdü? İnsanlaşmaya dair tasvirimize bu şaşırtıcı tespit ile başlayalım.

Josef H. Reichholf

1

HAVVA AFRİKA'DAN GELDİ

Yeni bilimsel bulgular genelde meslek dergilerinde kaybolur. Fakat bu sefer öyle olmadı. Haber, bomba etkisi yarattı. Oysa sonucu o kadar da beklenmedik bir şey değildi, çünkü yıllardır ortaya çıkan emareler, insanlaşmanın Afrika'da meydana geldiğini neredeyse kesinleştirmişti. Çok sayıda fosil buluntuları bunun kanıtıdır.

Buluntular ne kadar ikna edici olsalar da dünyanın herhangi bir başka yerinde, örneğin Güneydoğu Asya'da benzer süreçlerin gerçekleştiği ve böylece insanlaşmanın birçok yerde bağımsız olarak meydana geldiği iddialarını ortadan kaldıramadı. İnsan evrimine ilişkin bu bakış açısı, ırkların çeşitliliğini çok daha iyi açıklamaz mıydı? Farklılıkların ne kadar büyük olduğunu hepimiz görüyoruz! Birçok kişinin, insanlaşmanın "geniş bir cephede" meydana geldiğinden emin olması anlaşılabilir bir şeydir.

Sonra aniden her şey değişti. Kaliforniya'daki Berkeley Üniversitesi'nde yapılan araştırmalar, şaşırtıcı gerçekleri gün ışığına çıkartmıştı. Haber, 1987 yılının başlarında dünyanın önde gelen bilim dergilerinden biri olan *Nature*'da (Cilt 325) yayımlandı ve çok geçmeden basında büyük yankı getirdi.

İnsanların kaynağının Afrika'da olduğuna dair varsayımlar, şaşırtıcı ve mantık açısından büyüleyici bir şekilde onaylandı, hem de daha önce hiç kimsenin başvurmadığı bir yolla.

Allan Wilson, insanın kaynağını genetiğin yeni imkânlarıyla araştırmak gibi dâhiyane bir fikirle ortaya çıkmıştı. Daha önce başkaları da bunu denemiş, ama eski zamanlarda insanlar, tıpkı bugün olduğu gibi, sürekli karışarak, "saf soyların" oluşmasına izin vermedikleri için ilerleyememişlerdi. Büyük ırkların sürekli olarak karışmasının sebebi budur. Kendini en fazla soyutlamış insan grupları bile dışarıdan gelen genlerin etkisinden kurtulamamaktadır. İnsanların karışmasından kaynaklanan çeşitlilik öyle büyüktür ki, uzun süreleri kapsayan soyağacı araştırmalarını büyük ölçüde imkânsız kılar. Yol ne kadar geriye giderse izler o denli silinir ve çıkarılan sonuçlar o denli güvensiz hale gelir. En soylu hanedanlar bile ancak on on beş kuşak kadar geri takip edilebilir. Sadece soya adını veren erkek evlat hilesi ile harici etkilerden kurtulmuş gibi görünürler, ama sadece görünürde, çünkü evlilikle gelen kadınlar dikkate alınmamıştır. Oysa tıpkı erkekler gibi kadınlar da beraberlerinde kalıtsal özellikler getirmişlerdir.

Allan Wilson'a göre kadınların bu katkısının ardında biraz daha fazlası vardır. Önemsiz sayıldığından, bu "biraz daha fazla" bugüne kadar dikkate alınmamıştır, çünkü hücre çekirdeğinde toplanan asıl kalıtım bilgisinde, yani genomda değil, hücre gövdesinin tamamına dağılmış en küçük parçacıklarda bulunmaktadır. Sadece yüksek kapasiteli mikroskoplar geliştirildikten sonra keşfedilen o tuhaf biçimlerden bahsediyoruz. Bunlar, mitokondrilerdir.

Gerçek doğaları ancak elektron mikroskobu ile anlaşılmıştır. Geleneksel ışık mikroskobu, mitokondrilerin ince yapısını incelemek için yeterli değildi. Ancak 20.000 kat büyütül-

dükten sonra bu küçücük, çubuk şeklindeki biçimlerde ne olduğu görülebildi. Bunlar, hücreler için vazgeçilmez öğelerdir. Mitokondrilerde hayati işlevler gerçekleştiğinden, haklı yere "hücrelerin güç kaynakları" olarak adlandırılmışlardır. Kimya yoluyla enerjiyi hücrenin içindeki yaşam süreçlerinin ihtiyaç duyduğu biçime çevirirler. Hücre, mitokondrilerin hizmetine bağlıdır. Oysa tam anlamıyla bakacak olursak, hücreye ait bile değildirler. Daha ziyade dünya tarihinin uzak geçmişinde muhtemelen o dönemlerde henüz bireysel ve serbestçe yaşayan hücreler tarafından emilen küçücük bakterilerin altsoylarıdır. Mitokondriler belki bir zamanlar besin görevini de görmüş olabilirler, belki de öz hücrelere nüfuz eden ve bunları zamanla yok eden birer mikrop veya parazittiler.

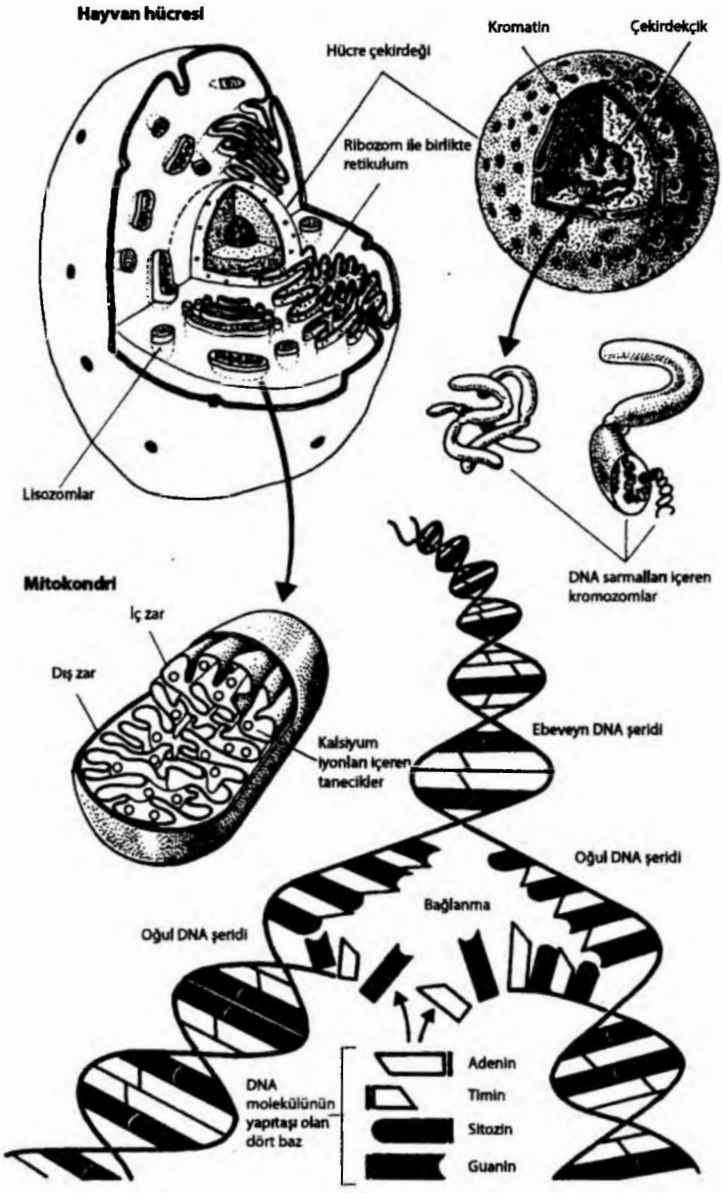
Sonuçta hücrenin bizzat ürettiği öğelere dahil değildirler. Modern biyoloji bu yüzden mitokondrilerin kontrollü koşullar altında büyüdükleri ve geliştikleri hücrelerin harici yardımcıları oldukları görüşüne meyillidir. Bu birlikte yaşam, "simbiyoz" ya da "ortak yaşam" olarak adlandırılmaktadır. Her iki ortak için de avantajlıdır: Hücre açısından, mitokondriler tarafından enerji ile beslendiği için, mitokondriler açısından ise hücrelerde ideal yaşam koşullarını buldukları için.

Gerçek olamayacak kadar güzel geliyor kulağa: İki ortak birlikte çalışıyor ve daha yüksek bir kapasiteye ulaşıyor. Hücreler, mitokondriler olmadan bu kadar yüksek kapasitelere ulaşamayacakları için, kapasite konusu kesinlikle doğrudur. Mitokondrilerin bulunmadığı basit hücrelerle bu ölçülebilir ve deneylerle tespit edilebilir. Ancak, böyle bir bulgu, mitokondrilerin gerçekten hücre dışından gelen bir ortakyaşar mı olduğu, yoksa hücrenin kendisine ait bir oluşum mu olduğu konusunda herhangi bir bilgi vermemektedir, çünkü hücreler o kadar çok ve öylesine olağandışı yapılar içerir ki,

yabancı misafirlerin mevcut olduğu varsayımı çok da olası görülmemektedir. Yine de büyük bir ihtimalle doğrudur ve böylece Afrikalı Havva'ya bağlanmaktadır.

Mitokondriler, hücrenin hücre çekirdeğinde kromozomlar şeklinde toplanan genlerinden bağımsız, kendi genlerine sahiptir. Mitokondri genlerinin bilimsel tanımı, "mitokondriyal Deoksiribonükleikasit"tir. Söylenmesi zor bu terim, bildiğimiz DNA olarak kısaltılmıştır. Burada önemli olan, bu genetik materyalin mitokondrilerin misafir oldukları hücrede tek başlarına yaşamasını ve çoğalmasını sağlamasıdır. Mitokondriler gerçekten de hücreye nüfuz eden bakteriler gibi davranır. Etraflarına yeterince madde topladıklarında bölünürler ve ayrılan her parçaya genlerinin eksiksiz bir kopyasını verirler. Aksi takdirde ayrılan bakteriler yaşayamazlar, çünkü varlıklarının ve canlılıklarının bağlı olduğu tüm kimyasal süreçlerin formülü genlerdedir. Böylece mitokondrilerin genleri defalarca, her bir hücrenin yaşamında binlerce, canlının tarihi boyunca ise milyonlarca kez kopyalanır, ama bu esnada misafir olduğu hücrelerin genlerinden tamamen bağımsız olur. Önemli olan da budur, çünkü bu şekilde kendi yolunu muhafaza eder.

İnsan genleri, hücre çekirdeğinin kromozomlarında, DNA (Deoksiribonükleikasit) diye adlandırılan ince çift sarmallarda bulunur. İçindeki hücre bazları Adenin, Timin, Sitozin ve Guanin, yaşamın alfabesi; hücrelerin işlevine dair kesin talimatlar içeren bir yazıdır. Bu DNA, hücre çekirdeğinde insanın asıl kalıtım maddesini oluştururken, bundan bağımsız olarak mitokondrilerde de ek kalıtım maddesi bulunmaktadır. Bunlar, hayvan ve insan hücrelerine enerji sağlayan "güç merkezleri"dir. Tek başlarına ve hücre çekirdeğindeki kalıtım maddesinden tamamen bağımsız olarak çoğalırlar. Erkek üreme hücresi mitokondri içermediği için, hücrenin bu misafirlerinin kalıtım maddesini sadece anne soyu aktarmaktadır. Soy tarihi açısından oluşan değişiklikler çekirdek bazları şeklinde yaşamın alfabesini içeren yukarıdaki dört harfin sıralamasında meydana gelen değişikliklerden anlaşılabilir.


Hayvan hücresi
Hücre çekirdeği
Kromatin
Çekirdekçik
Ribozom ile birlikte retikulum
Lisozomlar
DNA sarmalları içeren kromozomlar
Mitokondri
İç zar
Dış zar
Kalsiyum iyonları içeren tanecikler
Ebeveyn DNA şeridi
Oğul DNA şeridi
Bağlanma
Oğul DNA şeridi
DNA molekülünün yapıtaşı olan dört baz
Adenin
Timin
Sitozin
Guanin

İnsanlık tarihinden geçen bu "yol"un oldukça aydınlatıcı bir tarafı vardır ve burada bir bilimsel sansasyon gizlidir. Mitokondrilerin genleri zamanla değişmekte, mutasyona uğramaktadır. Bunun anlamı, bileşimine ait inceliklerin parça parça değiştiğidir. Uzun dönemler boyunca, en küçük kimyasal bağlantılar olarak genlerin moleküler inceliklerinin mutasyon geçirdiklerini anlatmak için bu sürece "moleküler saatin işlemesi" denir. Mutasyonların büyüklüğü sayesinde geçen süre tahmin edilebilir. Böyle bir yorum tabii ki değişim oranının oldukça sabit olmasını gerektirir. Oysa bu konudaki bilgiler çok azdır, ama bir olgu, değişimin çok hızlı gelişmediğini varsaymamız gerektiğini gösterir. Mitokondriler, hücrenin iç kısmında oldukça sabit ve organizmaların maruz kaldığı çevreden farklı olarak, mitokondrilerden sıkça değişen taleplerde bulunmayan bir ortamın içindedirler, daha ziyade aynı kalan bir ortamda yaşarlar. Böylece moleküler saat, dışarıdan gelen baskılardan etkilenmeden işlemeye devam edebilmektedir. Mitokondriyal genlerin değerlendirilmesinde önem taşıyan esas nokta da budur: Moleküler saat rahatsız edilmeden işleyebilmektedir.

Yine de insanın kaynağına dair çıkarsamalarda bulunmak için bu tek başına yeterli değildir. Her insan, yumurta döllenirken, babanın genlerinden de mitokondrinler almış olsaydı, annenin mitokondrilerine karışmaları gerekirdi. Bağımsız kalsalar bile, daha sonra hiç kimse hangisinin anneye, hangisinin babaya ait olduğunu söyleyemezdi. Oysa durum tam tersini gösterir: Sperm hücresi, babanın, yumurta hücresi ile birleştiğinde yeni insanı oluşturan genlerini taşıyor olsa da döllenmiş yumurta hücresine herhangi bir mitokondri katmaz. Mitokondriler annenin soyundan gelir. İnsan genlerinin hangi sıklıkla ve ne kadar güçlü karıştığı çok da önemli değildir. Mitokondriler için değişen bir şey

yoktur. Annelerden kızları üzerinden torunlarına aktarılırlar ve bu akışın kesilmesi mümkün değildir. Böylece saf bir "anne soyu" oluşur.

Mitokondriler için tüm bunlar muhtemelen hiç önemli değildir. Kendilerine özgü bir şekilde çoğalırlar ve bir mutasyon, ufacık gövdeleri artık işlevlerini yerine getiremeyecek kadar büyük bir değişikliğe sebep olduysa, söz konusu mitokondri ölür ve hücrenin içinde çözülür. Bu sayede sadece zararsız mutasyonlar geride kalır. Bu mutasyonlar toplanabilir, bu yüzden de bir saatin işlemesi ile karşılaştırılır. Sonucu, mt-DNA'nın yapısında belirli bir değişkenliktir ve bu da dâhice biyokimyasal yöntemlerle belirlenebilir ve "ölçülebilir".

Yeni araştırmalar burada başlar. Oxford Üniversitesi'nden Jim Wainscoat'un etrafındaki araştırmacılara göre çeşitli insan ırklarında ve akrabalık gruplarında mitokondriyal DNA'daki değişiklikler incelendiği takdirde, sonuçlardan, modern insanın geniş bir alana yayılmış bir "öncü tür"den, birden fazla yerde mi oluştuğu, yoksa belirli bir yerde mi gelişmeye başladığı okunabilmelidir. Birinci varsayımın doğru olduğunu varsayarsak, farklı coğrafi kökenli insanlar incelendiğinde, mt-DNA'daki varyasyon hemen hemen aynı büyüklükte olmalıdır. Oysa ikinci varsayım doğru ise kökenden mekânsal ve zamansal mesafe ne kadar uzak ise varyasyon da o denli azalmalıdır.

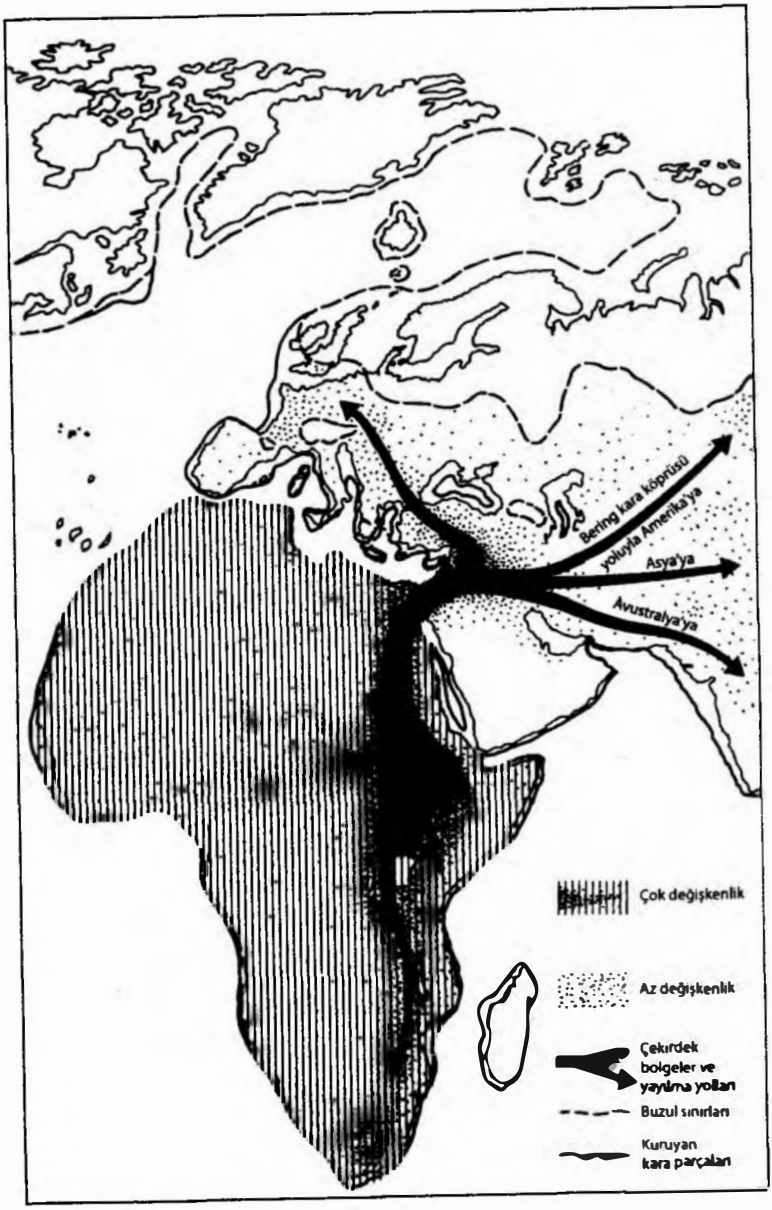
İncelemenin sonuçları bunu gösterdi. Hatta daha fazlasını: İki grup kesin olarak ayırt edilebildi. Gruplardan biri yüksek bir çeşitliliğe sahiptir: Bunlar Afrikalılardır. Diğer grup ise tüm diğer insanlardır. Değişkenlikleri, mt-DNA'daki farklılıklar açısından çok daha düşüktür. Hatta sanki Afrika nüfusunun varyasyon bolluğunu Afrikalı olmayan insanların daha düşük varyasyon sayısı ile birleştiren bir "darboğaz"

ortaya çıkmıştı. Afrika'dan ne kadar uzaksalar, Afrika ile aralarındaki farklılıklar o kadar artıyordu ve bu farklılıkları oluşturan o denli uzun bir zaman geçmiş olması gerekiyordu. Böylece geniş kökleri Afrika'da bulunan ve tacı dünyanın her yerine uzanan, dallanıp budaklanmış bir soyağacının resmi oluştu. Kökler ve ağaç arasında arabuluculuk yapan gövde ise bağlantıyı sağlıyordu.

Bu fenomenin sadece tek bir açıklaması vardır: İnsan, Afrika'da gelişmiş, daha sonra küçük bir grup Afrika'daki anavatanından ayrılmış ve Ortadoğu, Avrupa, Doğu Asya ve daha sonra Avustralya ve Amerika'ya kadar yayılmıştır. Başlangıçtaki grubun farklı dallara ayrılması ile Afrikalı olmayan insan ırkının oluşumu başlamıştır. Yine de hepsi Afrika'da ortak bir kaynağa dayanır.

Geniş açıdan bakıldığında bugünkü insanlığı sadece tek bir soy annesinden türetmek tabii ki mümkün olmamasına rağmen, Afrikalı Havva olgusu aslında oldukça mantıklıdır. Bulgular, zamanında Afrika'dan ayrılan oldukça küçük bir insan grubunun söz konusu olduğunu ve yayılarak dünyayı fethettiklerini göstermektedir. Daha sonraki her türlü müdahaleyi de imkânsız kılmaktadırlar. Dolayısıyla Afrika'dan gelen insanlar, başka bir insan türü olan Neandertal insanı ile karışmış olamaz, çünkü bu durumda Neandertal insanının anne soyunun mevcut olması ve Afrika içinde gelişen çeşitlilikten daha güçlü bir çeşitliliğe sahip olmaları gerekirdi. Bu açıdan küçücük mitokondri, etkileri geniş bir test haline gelir.

Afrika'dan göç, mitokondriyal DNA'nın varyasyon yelpazesine yansımaktadır. Afrika dahilindeki varyasyon, yayılırken dört ana yöne ayrılan Afrika dışı insan gruplarında çok daha büyüktür. Ortadoğu ve Avrupa nüfusu bu "genetik darboğaza" yakındır.


Bering kara köprüsü yoluyla Amerika'ya
Asya'ya
Avustralya'ya
Çok değişkenlik
Az değişkenlik
Çekirdek bölgeler ve yayılma yolları
Buzul sınırları
Kuruyan kara parçaları

Bu müthiş keşif, Kaliforniyalı araştırmacıların zihinlerini tabii ki meşgul etmeye devam etti. Ellerinde muhtemelen insanın Afrika'dan geldiğini ispatlayacak bir kanıt varken Afrika'dan ne zaman göç ettiğini de öğrenmek istiyorlardı. Sabit hücre ortamında mitokondrilerin içindeki moleküler saatin de oldukça düzenli işlediğini varsaydılar. Dolayısıyla "kalibre" edilebilirdi. Bunu başardıkları takdirde, saati kurmuş olacaklardı ve geriye sadece geçen zamanı okumak kalıyordu. Bu, işin en zor kısmı idi. Mutasyonlar, öyle nadiren meydana gelir ki, uzun süreler zarfında mitokondri genlerinin sadece küçük bir kısmı değişir, bu da bir milyon yılda sadece yüzde 2 ila 4 arasında bir değişiklik anlamına gelir. Aksi takdirde kalıtım bilgileri işlevselliklerini kaybedeceklerinden, bundan fazla olması da zaten mümkün değildir.

Kalıtım maddesi, doğada süregelen tüm diğer süreçlere kıyasla çok büyük bir dayanıklılığa sahiptir. Bildiğimiz tüm diğer bilgi aktarım sistemlerinin hassasiyetini birkaç bin kat aşar, fakat düşük değişim oranı en azından bir zaman aralığını hesaplamaya yeter. Kaliforniya Üniversitesi'nden Allan Wilson, insanın bizim zamanımızdan 90.000 ila 180.000 yıl öncesinde Afrika'dan göç ettiğini göstermektedir. Bu varyasyon spektrumu, modern insan haline gelmenin Afrika'da 140.000 ila 290.000 yıl öncesinde, yani oldukça yakın bir zamanda başladığı varsayımını ortaya çıkartmaktadır. İnsan grupları Afrika'daki vatanlarını terk etmeye hazır olana kadar yaklaşık 100.000 yıl geçmiştir. Çoğunluk geride kalmış, Afrika içinde insan çeşitliliğini yaratmıştır. Bu sayede insanlaşmanın yeri ve zamanı, bugüne kadar kullanılan yöntemler ve tasavvurlarla mümkün olduğundan çok daha kesin bir şeklide belirlenebilmiştir.

Hatta bu yeni tespit, fosil buluntularından tamamen bağımsız olarak gerçekleşmişti. Bu bilgiler, ne gibi buluntu-

ların mevcut olduğu ve zaman olarak nasıl sınıflandırılmaları gerektiği konusuna bağlı değildir, dolayısıyla beklenen sonucu almak gibi bir tehlike yoktu. Bu tür deneysel laboratuvar incelemeleri daima tekrarlanabilir, bütünlenebilir ve genişletilebilir. Yöntem, kesin fen bilimsel kriterlere göre denetlenebilmektedir. Araştırmalar, radyoaktif karbonun veya diğer radyoaktif elementlerin bozunma sürelerinin yardımıyla fosillerin yaşının belirlenmesinde olduğu gibi, yeterince objektif ölçüm yapan bir araç elde etmiş oldu. Buluntular, haklı olsa bile sadece araştırmacının içgüdülerinden kaynaklandıkları durumda olduğundan daha farklı değerlendirilebilirler. İnsanın kaynağı hakkında güvenilir bilgilere daha da yaklaşılmıştır.

Tabii ki farklı görüşte olan ve kendi pozisyonlarını savunan bilim adamları da vardır ve hatalar bulup, bu yeni yaklaşımı mümkün olduğunca çürütmeye çalışacaklardır. Bunun mümkün olup olamayacağı ve bu yeni görüşün dayanıp dayanamayacağı henüz belli değildir. Bu yeni görüş için henüz erken olduğu, hatta belki de tamamen yanlış olduğu ortaya çıkacak olsa bile mevcut bilgimizi oldukça genişletmiştir. Yine de insanlığın beşiğinin gerçekten de Afrika'da olduğunu varsaymak için oldukça sağlam nedenlerimiz var. Bu yeni buluntular, boşluk bırakmadan mevcut resme uymaktadır. Resmi geliştirmekte ve tartışmaya açık noktaları açıklığa kavuşturmakta olup, bizi insanlaşma anlayışına daha da yakınlaştırmaktadır.

Lakin daha derinde yatan ilişkilere dair soruları da beraberinde getirmektedir: İnsanlaşma neden bugün insanların en yoğun olarak bulunduğu Güneydoğu Asya veya Avrupa'da değil de Afrika'da meydana geldi? Neden bir grup insan, Afrika'dan tam da Avrupa ve Asya'da devasa buz kütleleri ülkeyi esir ettiği bir dönemde ayrıldı? Ekvator'a yakın vatan-

larının sıcağından vazgeçip, kuzeydeki anakaraların soğuğuna ilerlemelerine sebep olan neydi? Son olarak da: İnsanın öz vatanıysa, Afrika günümüze dek neden bu kadar ıssız kaldı? İnsanların çoğu aslında insanlaşmanın meydana geldiği yerde, uzun dönemler içinde çevresine uyum sağladığı yerde olmamalı mıydı?

Yeni mitokondri incelemelerinin sonuçlarını bir kez daha kısaca özetleyelim: İnsan, 300.000 yıl kadar önce gelişti. İnsanlaşmanın sebeplerine dair ilk soru burada başlar: Bu, nerede oldu? Kaynağı sınırlandırılabilir mi? Buralar nasıl bölgelerdi? Yaşam koşulları neydi?

Afrika, büyük bir kıtadır. Doğası çeşitlilik gösterir. İnsanlaşmanın Afrika'nın hangi yaşam alanlarında meydana geldiği önemlidir, çünkü insanın orada geliştirdiği uyumların daha sonra Afrika dışındaki yaşamında faydalı olup olmaması buna bağlıdır.

İnsanlaşmanın tam olarak nerede meydana geldiği sorusu bizi Doğu Afrika platolarındaki bozkırlara ve çayırlara götürür. İnsanların en erken atalarının kalıntıları orada hayret verici bir bolluk içinde bulunur.

2

İNSANLIĞIN BEŞİĞİNİ ARAMAK

İnsanlaşmanın gerçekleştiği çağlara ait şaşırtıcı bir çeşitliliği, paleontologlar bir araya getirmiştir. Başlangıçta birçok şey birbirine uymuyordu, ama zamanla açıklığa kavuştu. Doğu ve Güneydoğu Asya'ya ait, başta insanlaşmanın en erken kanıtları kabul edilen buluntular, gelişimin başlangıcına değil, daha geç bir aşamasına aittir. "Gerçek" insanların, yani insan türünün biyolojik temsilcilerinin kalıntılarıdır. Pekin insanı ve Java insanı, buzul çağında insanların Eski Dünya'nın birçok yerine ulaştığı ve yerleştiği son dönemlerinde yaşamışlardır. Her iki biçim, insanlığın öncülerine uzaktır. Hiç şüphesiz *Homo* soyuna aittirler.

Avrupa'da buzul çağına tarihlenmiş birçok buluntusu mevcut olan Neandertal insanı, bizimle sadece aynı soya ait olmakla kalsa bile yine de insandı. Modern insanın öncülerini değil, insan soyağacının buzul çağının sonlarına doğru döl bırakmadan nesli tükenen bağımsız bir dalını temsil eder. Yaşamı ve neslinin tükenişi, başka bir bağlamda yine önem kazanacaktır. Şimdilik, Neandertal insanının bugünkü insanlara oldukça yakın olması, ama insanın gelişiminde bir ara halka olmaması bizim için yeterlidir.

Ne şaşırtıcıdır ki, böylece elimizde başka buluntu kalmamaktadır. Gelişmiş insansı maymunlar ve insan türü arasındaki aşamalara ait tüm buluntular, sadece Afrika'dadır. Bu kıtanın dışında insana giden bir ara aşamaya dair hiçbir buluntu yoktur ve bu konuda o kadar çok şey yazılmıştır ki, burada sadece durumun bu yönde olduğunu belirtmek yeterlidir.

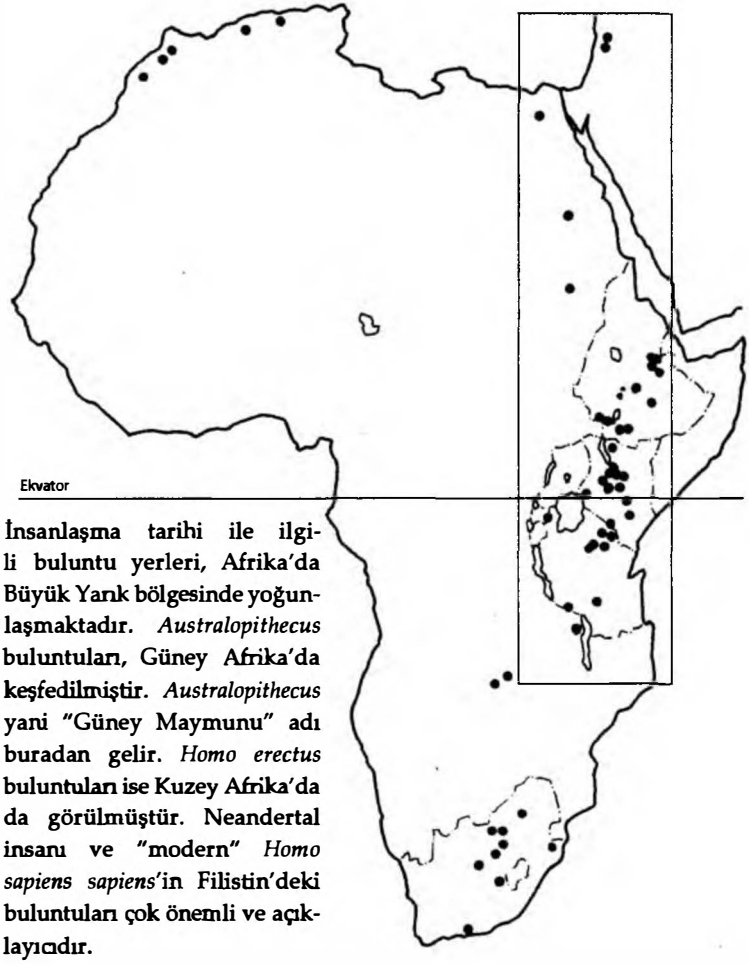
Fosil buluntuları, bugün yaşayan insanların mitokondrilerinin kalıtım maddesindeki değişikliklerin karşılaştırılmasından elde edilen buluntulara uymaktadır. Fosillerin, mitokondrileri incelenen bugünkü insanlarla hiçbir bağlantısı olmadığı için, her iki buluntu birbirinden bağımsızdır. Yine de her ikisi de aynı yönü göstermektedir: Afrika.

İnsan türünün oluşumuna ve Afrika'dan göçe dair belirlenen zaman aralığı her ikisi için de uygundur. Dolayısıyla Afrika'daki durumlara biraz daha yakından bakmaya değer. Bu kıtadaki fosil buluntularının dağılımı nasıldır? Aralarındaki zaman sıralaması nasıldır?

Sonuç, şaşırtıcı bir şekilde basit görünür. İnsan (*Homo*) soyuna ait fosiller, Sahra Çölü'nün vahalarından Güney Afrika'ya kadar uzanmaktadır, ama Doğu Afrika platolarında, Güney Etiyopya'dan Kuzey Tanzanya'ya kadar, hayvan çeşitliliğiyle dünyaca tanınan bir bölgede yoğunlaşmaktadır. Bu bölge, Serengeti ve bitişiğindeki krater platosudur. İnsanın soy tarihine ışık tutan çok sayıda fosil buluntularının keşfedildiği dağ geçidinin adı ise Olduvai'dir. Gerçi burada yoğun bir arama yapılmıştır, ama verimlilik ve arama yoğunluğu zaten birbirlerini gerektirir. Başka yerlerde henüz bu kadar başarılı olunamamıştır.

Diğer önemli buluntu yerleri, Turkana Gölü'nün (Rudolf Gölü), Kuzey Kenya veya Güney Etiyopya'daki Omo Nehri'nin ve Viktoria Gölü'nün kıyılarıdır. Kongo Havzası'nın nemli tro-

pikal savanlarında ise buluntu yoktur. İnsanın soy tarihi, daha yüksek primatların, özellikle "antropoid primatların" (insansı maymunların) oluşumu ve gelişimi ile yakından ilişkili olduğundan bu oldukça tuhaftır. Bugünkü yaşam alanları, geniş ormanlıklardır. İnsanın yükselişini anlamak istiyorsak, bu çelişkiyi açıklığa kavuşturmak zorundayız, çünkü insanın gelişimine dair kanıtları içeren buluntu yerleri çok farklı bir yaşam alanı



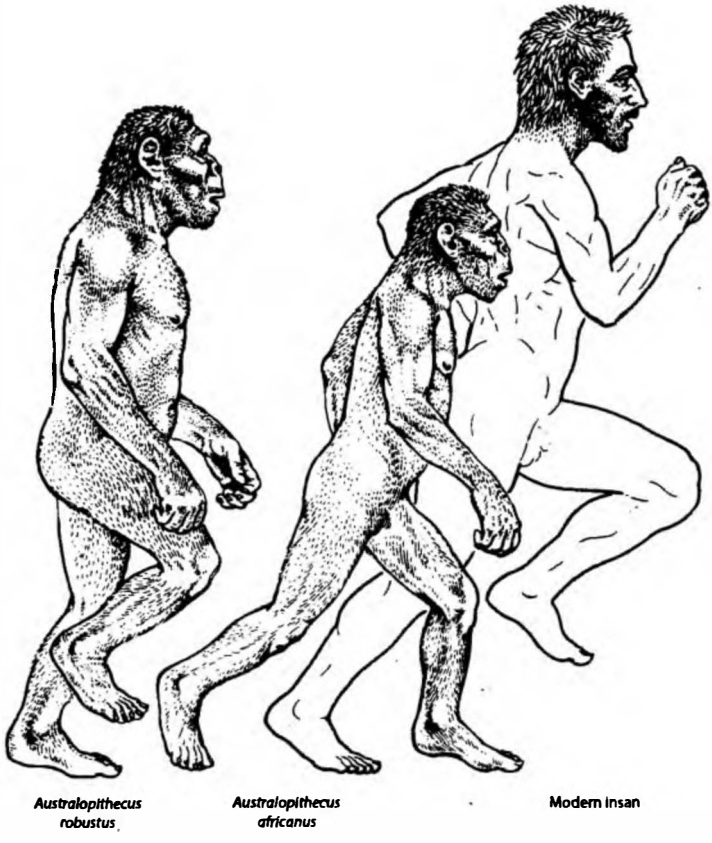
İnsanlaşma tarihi ile ilgili buluntu yerleri, Afrika'da Büyük Yarık bölgesinde yoğunlaşmaktadır. *Australopithecus* buluntuları, Güney Afrika'da keşfedilmiştir. *Australopithecus* yani "Güney Maymunu" adı buradan gelir. *Homo erectus* buluntuları ise Kuzey Afrika'da da görülmüştür. Neandertal insanı ve "modern" *Homo sapiens sapiens*'in Filistin'deki buluntuları çok önemli ve açıklayıcıdır.

olan bozkırlarda ve çayırlarda bulunurken, insanın en yakın akrabalarının ormanlarda yaşamasının bir sebebi olmalıdır.

Bu, fosillerin oluşumuna ve muhafazasına dair koşullardan kaynaklanmış olamaz, çünkü Endonezya adalar topluluğu insansı maymunlardan biri olan orangutanın yaşadığı tropikal ormanlarla kaplı olduğu için, Java insanının buluntusu bu düşünceyi destekler nitelikte olurdu. Oysa *orang-utan* sözcüğü "orman insanı" anlamına gelir ve hiç şüphesiz insanın akrabasıdır, ama iki şempanze türü ve goriller kadar yakın akrabası değil. İleride bu konuyu tekrar ele alacağız.

Java insanıyla ilgili sorun, "hayvan-insan geçiş alanı" diye adlandırılan aşamaya, yani insan soyunun gerçek oluşumunu kapsayan (uzun süreli) gelişim aşamasına ait buluntuların eksikliğidir. Bu aşama ile ilgili buluntular, daha önce de belirtildiği gibi, sadece Afrika'da vardır.

Buluntular, Doğu Afrika topraklarında Güney Etiyopya ve Tanzanya arasında yoğunlaşırlar. Burada birbirlerinden tamamen farklı iki biçim ortaya çıkmaktadır: Sağlam yapılı tür ve zarif tür. Bunlar *Australopithecus* adını almışlardır, ama bu isim "Güney Maymunu" anlamına geldiğinden, çok başarılı bilimsel bir isim değildir. Güçlü ve iri yapılı türün adı *Australopithecus robustus* ve zarif türün adı *Australopithecus africanus*'tur. Başlangıçta aynı türün genç veya daha yaşlı üyeleri, hatta belki de sadece erkek ve dişi oldukları düşünülmüştür, ama günümüzde bolca mevcut olan materyaller üzerinde yapılan daha ayrıntılı incelemeler, iki farklı tür olduklarını onaylamıştır. Muhtemelen, *Australopithecus* grubuna ait daha başka türler de vardır. Bir zamanlar Afrika'da Sahra Çölü'nün güney kenarından başlayıp Doğu Afrika üzerinden güneye kadar uzanan ve tropikal yağmur ormanları ile birlikte Kongo Havzası'nı kapsayan devasa bir yay üzerinde yaşamışlardır.



Australopithecus'un sağlam yapılı (*robustus*) ve zarif yapılı (*africanus*) türlerinin iki ayak üzerinde yürümeye başladıktan sonra modern insanın vücut yapısına doğru "ilerleyişi".

"Bir zamanlar." Bu ne demektir? Bu, oldukça önemli bir sorudur. Tarihlemeler çok gerilere gider. "Güney Maymunları"nın yaşadığı dönem, birkaç milyon yılı kapsar, Tersiyer'in son aşamasında başlar ve Pleistosen'in (buzul çağı) başlarında biter. Dolayısıyla *Australopithecus* akrabalığı, *Homo* soyunun asıl insanı ortaya çıkarmasından önce de var-

dır. Mevcut buluntular, *Australopithecus* grubunun insanın doğrudan atalarını içerdiklerini göstermektedir. *Homo* soyu muhtemelen zarif türden türemiştir. Bu doğru ise soy tarihinin çarkını daha da geriye çevirmek ve *Australopithecus*'un kaynağını araştırmak zorundayız.

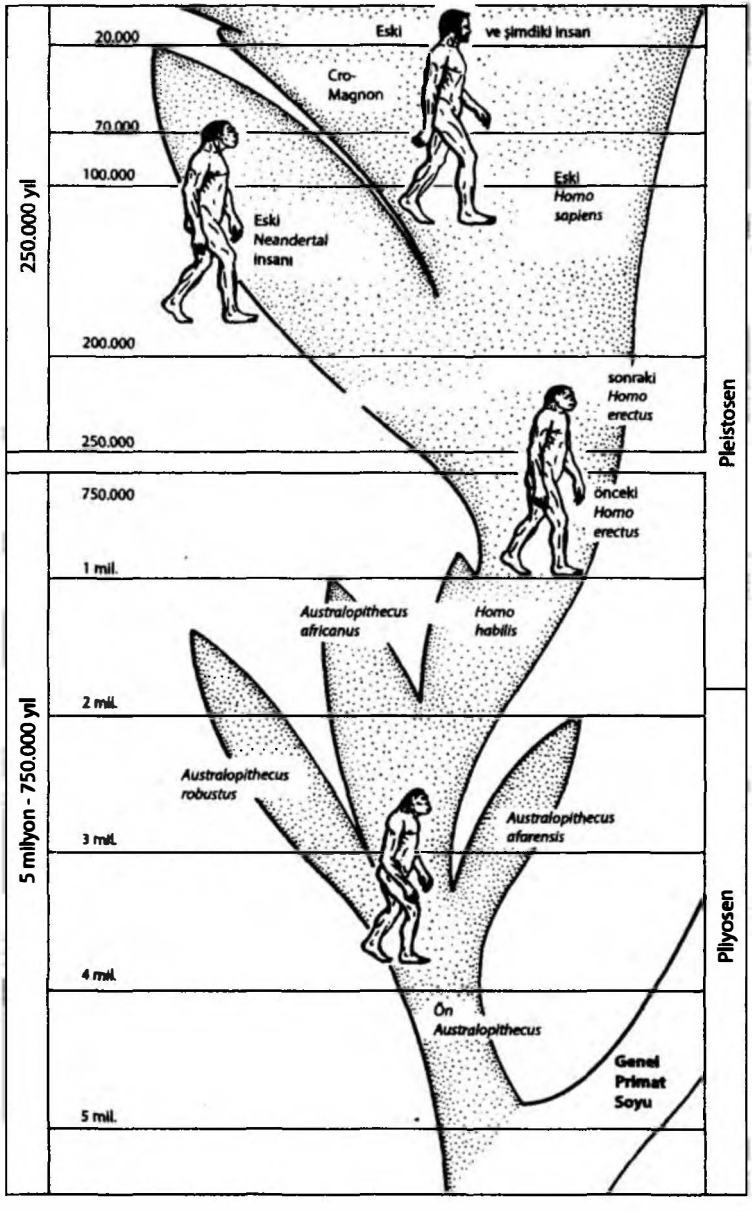
Bir taraftan insanın ve diğer taraftan büyük insansı maymunların oluşmasına neden olan iki soy çizgisine ayrılan yolun büyük bir ihtimalle *Australopithecus*'tan önceye uzanması gerektiğinden, böyle bir hareket tarzı mantıklıdır. Bir zamanlar bir bütün olan bu ayrımın nedenini bulabilirsek, insanlaşmanın ilk adımlarını atan önemli süreçler de belki anlaşılır hale gelir.

İnsanlaşmanın sebepleri ve temel koşullarının araştırılmasında çevre şartları çok önemli bir rol oynar. Değişen canlı ancak gerçekten daha fazlasını yapabildiğinde ve çevresini daha iyi kullanmayı başardığında başlangıçtaki biçimi karşısında üstünlük sağlayabilir. Bu, sıkça tartışılan, çoğunlukla reddedilen ve "Sosyal Darvinizm"de ölçüsüzce abartılan "varoluş mücadelesi" ile değil, sadece, daha iyi olanın, iyi olanın yerini alması tecrübesi ile ilgilidir.

Bunun için somut bir biçimde günümüz insansı maymunlarına bakalım. Goril ve şempanze, kendi yaşam alanlarında hiç şüphesiz insandan daha işlevsel ve çok daha iyi uyum sağlamış durumdadır. İnsanın şempanzeden türediğini varsaymak, tamamen saçmalık olur. Günümüz insansı maymunları, hiçbir şekilde insanın yaşayan ataları değildir. Aksine, uyum sağlayışlarını bir dereceye kadar etkilemeden, hatta belki de tamamen yok etmeden, onlardan insanlara herhangi bir yolun gitmesi mümkün değildir. Şempanze ve insan arasında, çevreye şempanzeden daha iyi uyum sağlamış hiçbir ara aşama mevcut değildir. Oysa evrim, prensip olarak, iyi uyum sağlamış, işlevsel ve hayatta kalabilecek bir biçimden

yola çıkıp daha az uyum sağlamış bir biçimden geçerek sonunda daha iyi bir biçime giden yollara sapmamaktadır. Bu, öncelikle –ve uzun bir süre boyunca– gerileme anlamına gelir. Darwin'den beri, yani 125 yıldır, insanın "maymundan" türediğine dair süregelen tartışmalar oldukça anlaşılırdır. Maymun ve insan arasında bir "canavar" oluşturmadan geçişi mantıklı hale getirmek mümkün olmadığı sürece, evrimin muhalifleri, insanın daha yüksek maymunların soy çizgisinden türediği iddiasından haklı olarak şüphe etmeye devam edeceklerdir. Evrim düşüncesinin erken dönem savunucularına "umut veren canavarın" uzun zaman önce bir kurgu olduğu kanıtlanmıştır.

Bu durumda fosil kanıtlarının detaylarını şimdilik kenara bırakabiliriz. Büyük çizgileri takip etmek yeterlidir. Bizi insana götüren gelişim sürecini güvence altına alacak fosil geçiş ve yan biçimlerinin mevcut olduğunu karıtlayacak yeterince bireysel kanıt mevcuttur. Bu sürecin bir başlangıcı yoktur, ama ucunda bizler varız. Dünya üzerindeki tüm yaşamı birbirine bağlayan kesintisiz bir süreklilik mevcut olduğundan, "başlangıcı yoktur" ifadesi burada kesinlikle mecazi anlamda kullanılmamıştır. Elimizdeki bilgiler yanıltıcı değil ise aynı süreklilik canlı olmayan maddeye kadar geriye doğru takip edilebilir. Günümüzde değerli fizikçiler bunun üzerinde çalışır. Soy tarihi bağlantısı sadece tüm yaşam biçimlerinden yola çıkarak anlaşılabileceğinden ve gelişim süreci sadece bu şekilde takip edilebileceğinden, oldukça genel görülen bu tespit gereklidir. İster insan ister bitki ya da bakteri olsun, her organizma canlının bütünlüğü üzerine kuruludur. Bu bütünlük, bu süreklilik olmasaydı bu sayfaları derhal kapatıp, kaynak ve kökenle ilgili tüm araştırmaları bir kenara atabilirdik. Organizmaların dahili bağlantısı olmadan tıp işlevini yitirirdi ve canlılardaki düzenin yerini kargaşa alırdı.


20.000
Eski
ve şimdiki insan
Cro-
Magnon
70.000
100.000
Eski
Homo
sapiens
Eski
Neandertal
insanı
200.000
sonraki
Homo
erectus
250.000
250.000 yıl
Pleistosen
750.000
önceki
Homo
erectus
1 mil.
Australopithecus
africanus
Homo
habilis
2 mil.
Australopithecus
robustus
Australopithecus
afarensis
3 mil.
4 mil.
Ön
Australopithecus
Genel
Primat
Soyu
5 mil.
5 milyon - 750.000 yıl
Pliyosen

Tüm canlıların birbirleriyle bağlantılı ve doğanın bir bütün olduğunun vurgulanması, insanın köklerine yaptığımız yolculuk bağlamında abartılı, hatta gereksiz görülebilir. Oysa öyle değildir. Aksine hiçbir canlının geleneksel anlamda bir başlangıcı olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Daima daha önce var olandan yola çıkmış, var olanı geliştirmiş ve asla öncekilerle bağlantısını kaybetmemiştir.

Dolayısıyla insanlaşmanın başlangıcını arayamayacağımız gibi, tespit de edemeyiz. Kaynağını bulmak için bizim yapabileceğimiz şey çok daha geniş kapsamlıdır ve yeni çizgilerin eskilerden ayrıldığı ve böylece gelişim sürecinde farklılık meydana getirdiği yol ayrımlarını aramaktır; kısacası, sürekliliği muhafaza etmek, ama yine de belirli zamanlarda veya dönemlerde meydana gelen değişiklikleri tespit etmektir.

Fosil buluntuları, bu açıdan yararlı bilgiler sunmaktadır. Mevcut bilgilere dayanarak şöyle bir zincir haline getirilebilirler: Yaklaşık beş milyon yıl önce *Australopithecus* primatları, genel primat çizgisinden ayrılmış, gelecek bir buçuk milyon yılda birkaç tür meydana getirmişlerdir. Bunlardan biri olan *Australopithecus africanus*, yaklaşık iki milyon yıl önce *Homo erectus*, yani "iki ayak üzerinde yürüyen insan" olarak tanımlanan yeni bir dalın başlangıç noktası olmuştur. Adı çok uygundur, çünkü bu türe özgü bir özelliği, göze batan bir

İnsanın gelişme yolu düz bir çizgi değildir. İnsanın takip ettiği yol aksine birkaç "denemeden", geniş bir dağılımdan, kendini geliştirmekten ve yok olmaktan geçer. Resim, sıcak ve soğuk hava değişimleriyle buzul çağının, bugünkü insanla birlikte primat dalını da taşıyan soy çizgisinin yayılmasında önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Özel gelişimlerin başlangıcı, Tersiyer'in son dönemine, yani Antarktika buz örtüsünün oluştuğu ve dünyanın nemli sıcak ikliminin daha kuru ve daha serin hale geldiği Pliyosen'e kadar uzanmaktadır. Bu yüzden azalan ormanlar, insan soyunun başladığı savanlarda primat yaşamındaki gelişmenin yolunu açtı.

gelişmeyi, yani iki ayak üzerinde yürümeyi içermektedir. Bu arada yaklaşık iki milyon yıl önce başlayan üçüncü dönemde *Homo erectus*'tan en az iki dal daha ayrılmıştır. Belki daha fazlası da vardı, bilemiyoruz. Bunlardan biri Neandertal insanı yani *Homo sapiens neandertalensis*'i ve diğeri de en yakın dal olan "modern" insan *Homo sapiens sapiens*'i temsil eder. En son ayrım yaklaşık 250.000 yıl önce meydana gelmiştir, ama ancak küçük bir grup modern insan Afrika'dan göç etmeye yeltenip, dünyayı fethettiğinde daha geniş bir kapsamda yankı bulmuştur.

İnsanın evrimini, bir ucunda primatların, öteki ucunda biz modern insanların bulunduğu, sürekli ilerleme ile sonuçlanan doğrusal bir süreç olarak düşünmek yaygın bir yaklaşımdır. İnsan evriminin önceki tasvirlerinin çoğu bu yöntemi takip ederdi. Gelişim böylece zorunlu olarak bizi insana götüren evrim sürecinin sanki ayarlanmış, adeta önceden planlanmış bir süreç olduğu izlenimini yaratan, düz yükselen bir çizgi haline getirilmiştir, çünkü bu şekilde tüm köşeler, dallar ve nesli tükenmiş sayısız yan dallar olayların arasından çıkarılmaktadır. Bunun sonucunda birçok yanlış anlamalar, gereksiz tartışmalar, adeta "inanç savaşları" meydana gelmiştir. Daha da kötüsü, bu düşünce, evrimin değişiklikleri meydana getiren ve daima var olabilmek için gerekli hayatta kalma avantajlarını sağlayan itici gücünü gizliyordu. Yeniyi deneyen çizginin tamamını öldürmek için zincirin bir kez kopması yeterliydi.

Bunun yerine insanın kaynağını ararken oldukça karmaşık ve dallanıp budaklanan süreçlerle karşılaşıyoruz. Bu yüzden insanlaşmanın ilk iki –ve en uzun– adımlarının sadece Afrika'da meydana gelmiş olması, araştırmacılar için büyük bir rahatlık sayılır. Bu kıtanın kendisi yeterince

karmaşık olmasına rağmen, dünyanın kalan kısmı kadar çeşitli değildir. İnsanlığın "beşiği" eğer Afrika ise bunun bir sebebi olmalıdır. Bu yüzden gelin kaynaklarına geri dönelim: *Australopithecus* ve *Homo erectus* ile sonuçlanan primat çizgisinin başlangıcına.

3

AUSTRALOPITHECUS

Geriye dönüp Afrika'da milyonlarca yıl önce meydana gelenlere bakmadan önce aslında neyi aradığımızı kesinleştirmek mantıklı olabilir. Girişi basit ve oldukça mantıklı bir prensip ile yapabiliriz. Bu prensip, canlıların az çok çevrelerine uyum sağladıklarına dair genel tecrübeden kaynaklanmaktadır ve organizmaların özellikleri, adeta üstesinden gelmeleri gereken çevrenin koşullarını yansıtmaktadır. Atın nalı, çimenler üzerinde yürümeye uygundur; kalın postu ve derisinin altındaki yağ tabakası, kutup ayısını arktik soğuklara karşı korumaktadır; zürafanın uzun boynu, savanlarda diğer otçulların erişemedikleri yaprakları yemesini sağlar ve saire. Doğa, olağanüstü, tuhaf, ama istisnasız bir şekilde işlevsel uyum sağlamalarla doludur. Kısaca söylemek gerekirse: Organizma ve çevre, etkileşim içindedir. Çevre, organizmayı bedensel imkânlarına göre biçimlendirmektedir. Çevre koşulları için çeşitli çözümler olduğu gibi, karmaşık denklemler için de birden fazla, sayısız veya birçok çözüm mevcut olabilir. Oysa daha iyi uyum sağlayan bir organizma, başka bir uyum sağlama biçimi ile rekabete girmediği sürece, belirli bir uyum sağlama biçiminin daha az veya daha fazla gelişip gelişmediği önemli değildir.

Burada kısa bir açıklama getirmek istiyoruz: Rekabet, daha güçlü olanın daha zayıf olanı vahşi bir şiddetle yerinden etmesi veya kovması değildir. Doğadaki olaylarda bu bir istisnadır. Rekabette üstünlük genelde yaşama imkânlarının daha iyi ya da insan açısından bakıldığında daha mantıklı bir şekilde kullanılması anlamına gelir. Doğrudan karşılaşmalarda geride kalmasına rağmen, üstünlüğü sağlayan rakip fiziksel açıdan daha zayıf olan olabilir. Dolayısıyla üstünlük, alınan gıdanın miktarı, hayati önem taşıyan kaynaklar veya bireyin elde etmeyi başardığı yaşam alanının büyüklüğü ile ölçülmez. "Başarı", hayatta kalmayı başaran ve üreyen yavruların sayısı ile ölçülür. Bireysel kazançların burada neredeyse hiçbir rolü yoktur. Yaşamın akışında birey sadece birçok halkadan biridir. Sadece zinciri muhafaza edebilmiş ve sağlamlaştırabilmişse "başarılı" sayılır. Zinciri koparduğı anda kendisinden öncekilerin elde ettiği tüm başarıları sıfırlamış olur. Öyleyse rekabet, en iyi yolu arayan ve uzun vadeli başarı uğruna şu anda mümkün olan azami kazancı reddeden, hayatın sürekliliğini sağlayan bir prensiptir.

Konudan çok mu uzaklaştık? Evrim sürecinde rekabetin önemi ile ilgili düşüncelerin burada ne işi var? *Australopithecus* ile ilgisi nedir? İleride göreceğimiz gibi, oldukça ilgisi vardır, çünkü "Güney Maymunu" sadece imkânları ve icraatları çağının çevresine uydurulabilir ise primatların uyum sağlama biçimi olarak anlaşılabilir. Çevrebilimciler bunu daha basit bir şekilde ifade ederlerdi: *Australopithecus*lar içinden hangi "grubun" kendini geliştirdiği, bu grubun icraatlarına ve kimlerle ne için rekabet ettiğine bağlıdır. İcraatlar biyolojik donanımın tabanı, gelişimin temelidir; çevre ile rekabetin, özellikle de gelişimin itici gücünü oluşturan rakipler ile yarışmanın temelidir. Gelişimdeki ilerleme ise mevcut imkânların ve yeni çevre koşullarının etkileşimi ile meydana gelir.

Evrim, bu bileşenlerin sadece bir tanesinden türetilemez. Ancak organizmalar ve çevresi arasındaki dinamik etkileşim gelişmeyi mümkün kılar, çünkü organizmanın yapısında ve icraatlarında her "ilerleme", her "iyileştirme", çevrede ayakta kalabilmeli, "hayatta" kalabilmelidir; aksi takdirde hiçbir işe yaramaz. Diğer taraftan çevre koşulları değişmeden de bir ilerleme beklenemez, çünkü kendini kanıtlamış bir beden biçiminin veya icraatın terk edilmesi ve değiştirilmesi için hiçbir sebep olmazdı. İyice somutlaştırmak gerekirse, *Australopithecus* ve çevresi nasıl birbirlerine uyar?

Australopithecus'un çeşitli türleri birbirlerine çok benziyordu, ama boy ve ağırlık açısından farklıydılar. Ağırlıkları 25 ve 65 kilogram arasındaydı; orta tür *Australopithecus* yaklaşık 35 kilogram ağırlığında ve boyu bir metre ile bir buçuk metre arasında idi. Böylece *Australopithecus*lar insan türünün daha sonraki temsilcilerinden ve modern insansı maymunlardan (Afrikalı akrabaları gorillerden ve şempanzelerden) çok daha hafif ve küçüktüler. Kafatasları, yaklaşık olarak insansı maymunların beynine eşit, ağırlığı 500 gram dolaylarında bir beyni barındırıyordu. Bu, kafatasının hacminden kolaylıkla hesaplanabilmektedir. Onları, büyüklükleri açısından en yakın akrabaları olan şempanzelerden ayıran şey ise iki ayak üstünde yürümeleri idi. *Australopithecus*, ileri doğru hareket ederken ellerini, destek almak amacıyla, ya hiç ya da sadece istisnai durumlarda kullanıyordu. Kolların ve bacakların göreli uzunluğundan, *Australopithecus*'un iki ayak üstünde yürüdüğü şüphe götürmeyen bir şekilde anlaşılmaktadır. Öyleyse insanın bu öncü biçiminin gelişimi ile birlikte iki ayak üstüne doğrulması gibi önemli bir adım atılmıştı. "Emekleme" dönemi geçmişti. İki ayak üstünde serbestçe yürüme gorillerde ve şempanzelerde sadece geçici olarak görülmektedir. İki ayak üstünde durmakta zorluk çekerler.

Sadece arka ayakları üzerinde yürüyerek uzun mesafeleri katedemezler. Bunun için her ne kadar ellerin tipik işlevlerini üstlense de gerçek kollar gibi gelişmemiş uzun ön "ayakların" yardımına ihtiyaç duyarlar. Çoğunlukla ormanlarda yaşadıkları ve faaliyetlerinin büyük bir bölümünü ağaçlar üzerinde gerçekleştirdiklerinden ötürü, goriller ve şempanzeler için bu bir dezavantaj değildir. Açık alanlara çok daha az çıkarlar. O zaman da, aşırı uzun görünen kolları ile biraz zorlanarak kendilerini dengelemeye çalışırlar.

Australopithecus bu durumu aşmıştı. Bu grubun türleri, iki ayak üstünde yürüyebiliyordu ve sürekli yere "tutunmadan" ön eklemlerini kol olarak kullanabiliyordu. Ayakları tırmanmaya değil, yürümeye uygundu, kolları ise ağaçlarda sallanırken kaçınılmaz güçlü yüklere dayanamayacak kadar zayıftı. Düz bir göğüs ve dört ayaklıların aksine kıvrımlı olmayan düz bir omurilik ile *Australopithecus*, ister sağlam ister zarif çizgiden olsun, "iki ayak üstünde yürüyen bir maymun" görüntüsü sergiler. Böyle bir benzetme, benzer bir şekilde daha sonra ortaya çıkan *Homo erectus*'un adını koyarken yapıldığı gibi, uyum sağlayan bu türe verilen "Güney Maymunu" adından çok daha uygun olurdu.

1974 yılında Güney Etiyopya'da vücut yapısını detaylı olarak gösteren, iyi muhafaza edilmiş bir *Australopithecus* iskeletinin bulunması tam bir sansasyon yarattı. "Lucy" diye adlandırılan bu buluntu yaklaşık 20 yaşında ve 27 kilogram ağırlığında bir dişi idi. Boyu ancak 1,25 metre kadardı. *Australopithecus afarensis* diye adlandırılan bu grubun erkekleri daha uzun oluyor, Yaklaşık 1,5 metre boy ve 65 kilogram ağırlığa ulaşıyorlardı. Buluntunun yaşı, 3,2 milyon yıl olarak hesaplanmıştır. Serengeti'nin kenarındaki ünlü Olduvai geçidinin yakınlarındaki Laetoli'de bir volkan patlamasıyla çevreye saçılmış taze küllerin içinde bulunan ayak izleri ise daha

da eski, yani 4 milyon yıllıktır. İzlerin bir erkeğe, bir kadına ve bir çocuğa, yani külle daha yeni örtülmüş araziden geçen ve buraya ayak izlerini bırakan bir aileye ait olduğu söylenir. Kül sertleşmiştir ve izleri hayal edilmesi bile zor 4 milyon yıl boyunca muhafaza etmiştir. İnsanlığın atalarına ait bu izlerin yanında ilkel fillere, zürafalara ve diğer savan hayvanlarına ait izlere rastlanmıştır. Doğu Afrika'da bu konuda sayısız kemik buluntuları vardır.

Ayak izleri, iskelet yapısının bize anlattıklarını onaylıyordu: *Australopithecus* iki ayak üzerinde yürüyordu. Oysa buluntular çok daha fazlasını anlatmaktadır. İnsana doğru giden ara aşamaya ait bu canlıların yaşam tarzları hakkında geniş kapsamlı bilgi vermektedir.

Acaba nasıl görünüyorlardı? Bunu değerlendirebilmek için, 1,25-1,5 metre boya erişen, 30-50 kilogram arasında bir bedenin ihtiyaçları ele alınmalıdır. Ağırlığına bağlı olarak geniş bir yüzeye sahiptir, dolayısıyla ne kadar "ince kemikli" ve "zarif" ise o denli çok ısı kaybeder. Şişman, yapılı bir vücut ısıyı iyi tutarken, zarif ve ince kemikli bir vücut, ısıyı iyi tutamaz, çünkü büyük bir yüzey ışın yayar ve ısı kaybeder. Hareket ederken vücudu taşıyan büyük kaslar gövdede değil, bacaklardadır. Kalçanın üst kısmında ve biraz da alt kısmında (baldır kasları) "çalışırlar". Hareket ederken serbest bıraktıkları ısı, kan akışıyla birlikte sadece az miktarda vücuda girer ve büyük bir kısmı dışa akarak kaybolur. Bacaklarda, ısı iletmeyen ve depolamayan az hacimli kemikler vardır. Sürekli hareket halindeyken meydana gelen ısı yükünü azalttığı için, "koşucu" açısından bu iyi bir şeydir. Böylece ısı birikimi tehlikesi azalır.

İki yerel hayvan türünün karşılaştırılması ile bunun ardında yatan problematiği gözler önüne sermek isteriz. Yetişkin karacalar ve susamurları yaklaşık olarak aynı ağırlıktadır.

Her ikisinde de ortalama vücut ağırlığı 25 kilogramdır. Daha ağır karacalar ve susamurları 30 kilogramın üzerine çıkar. Böylece *Australopithecus*'un yaşam tarzına dair düşüncelerin ilgili olduğu ağırlık alanına girerler. Oysa susamurlarının ve karacaların yapıları çok farklıdır. Susamuru, ağırlığıru oldukça sıkı bir şekilde vücudunda yoğunlaştırır. Bacakları kısa ve güçlüdür, neredeyse hiç boynu yoktur ve bu yüzden de hantal görünür. Bilinmemiş olsa, bir karacanın ağırlığına sahip olduğu, hatta bir geyiğin ağırlığını aştığı tahmin edilemez, çünkü karaca bambaşka bir yapıya sahiptir: Uzun ince bacaklar, vücuttan ayrı uzun bir boyun ve zarif bir baş, geyiklerin bu türünün özellikleridir. Karacaların hayatta kalması için, kış aylarında düşük sıcaklıklara dayanabilecek kadar güçlü olmaları önemlidir. Yavrularının yılın erken zamanlarında dünyaya gelmesinin sebebi budur. Daha geç doğanlar, kış aylarını atlatmak için gerekli kritik vücut kütlesine ulaşamazlar. Bu, büyük bir vücut yüzeyinin bedelidir. Susamurunda ise durum tam tersinedir. Vücudunda toplanan ısı problem yaratır. İri vücut yapısının yanında kalın postu ve derisinin altında izole edici bir yağ tabakası, susamurunu çoğunlukla içinde bulunduğu suyun soğuğuna ve ıslaklığına karşı korur. Hava çok sıcak olduğunda susamurunun işi zorlaşır. Bu durumda vücudu, metabolizma süreçlerinden kaynaklanan ısıyı yeterince hızlı atamaz. Bu yüzden susamurları sıcak sulardan kaçınırlar ve kaslarını zorlayan işlerini serin gece vakti yerine getirirler. Ağaçların kesilmesi sadece güç gerektirmekle kalmayıp, zarar vermeden atılması gereken önemli ısı miktarlarını da serbest bırakır. Postsuz, "pullu" kuyruğu, ısının dengelenmesine hizmet eder. Kan dolaşımı güçlenip hızlandığında vücut fazladan ısıyı kaybeder ve kan dolaşımı zayıflayıp azaldığında, vücutta daha fazla ısı kalır. Susamuru, bu ayarlama imkânı sayesinde her ikisini

de birleştirebilir: Buz gibi soğuk kış gecelerinde zahmetli bir şekilde ağaçları keserken, yazın sıcaklarında sürekli olarak dinlenebilir, ancak yaz dönemini yuvasında geçirmek zorundadır. Karaca ise fazla enerji kaybetmemek için kış aylarında zorlayıcı faaliyetlerden uzak durmak zorundadır.

Umarım bu örnek fazla uzaktan alınmış gibi görünmez, çünkü karacaların ve susamurlarının *Australopithecus* ile gerçekten bir bağlantıları yoktur. Yine de bu gibi örnekler, enerji bilançosunun temellerini açıklamak için yararlıdır. Gerek karacalar gerekse susamurları, sadece bitkisel gıdalar alan otçul iki türdür. Yine de bu gıdanın bileşenleri açısından farklılık göstermektedirler. Karaca, "ince zevklere" sahiptir. Onun bunun "tadına bakar", goncaları ve taze sürgünleri kemirir ve günde birkaç kez küçük miktarlarda gıda alır. Uzmanlık terimi ile söylemek gerekirse, "yoğunlaştırılmış seçicidir", özellikle yüksek besin değerli gıda arar. Kalite burada alınan gıdanın protein, yağ ve basit karbonhidratlar (şeker) açısından zengin, ama hazmı mümkün olmayan veya zor ham lifler, selüloz ve odunsu malzemeler açısından fakir olması gerektiği anlamına gelir. Susamurunda ise durum tam tersidir. Seçici olmadan mümkün olan tüm bitkilerden yararlanır ve kış aylarında neredeyse sadece ağaç kabuklarından, özellikle kavak ve söğüt kabuklarından beslenir. Zahmetli ağaç kesme işi, susamurunun besin değeri taşımayan ağaç kabuklarını aşıp ince budaklara ve dallara ulaşmasını sağlar. Ortakyaşar bağırsak bakterileri yardımıyla sindirdiği büyük miktarda besin değeri düşük bitkisel gıdalar alır. Bu bakterilerin yardımı olmadan susamuru genelde aldığı gıda ile açlıktan ölürdü.

Susamuru ve karaca karşılaştırmasının yararları şu anda biraz daha ortaya çıkmaktadır, çünkü *Australopithecus*'un kesinlikle goril veya orangutan gibi bir otçul olamayacağını gösterir. Şempanzeler gerçi *Australopithecus*'tan çok daha

fazla bitkisel gıda alırlar, ama istisnai olarak hayvansal ek gıda da alırlar. *Australopithecus*, günümüz insansı maymunlarının aldığı bileşimde salt bitkisel gıda ile asla dengeli bir ısı bilançosu oluşturamazdı. Yapraklar ve sürgünler, *Australopithecus*'un sahip olduğu büyüklükteki bir vücudun ihtiyacını karşılayabilecek nitelikte değildir. En çok patates veya manyok gibi nişasta ve protein açısından zengin köklerle besleniyor olmalıydı.

Yine de *Australopithecus*'un çiftçilik yaptığını ve nişasta açısından zengin bitkiler yetiştirdiğini varsaymak yanlış olur. İnsanın soy çizgisinin bu yöntemi geliştirmesine daha milyonlarca yıl vardı.

Australopithecus gruplarının gelişiminde ortaya çıkan zorlukları anlaşılır hale getirmek için susamuru ve karaca karşılaştırmasını bir kez daha, bu defa bilerek abartılı biçimde kullanacağız. Söz konusu olan, ayakların yapısıdır. Susamurunun zemin üzerinde düz bir şekilde duran oldukça büyük ayakları vardır. Ayak tabanının neredeyse tamamı karada zemine temas eder. Bu temas, suda büyük bir rol oynayan perde ayak zarı ile güçlendirilir. Vücut ağırlığı bacaklarının sonundaki göreli olarak dört büyük alana dağılmış olmasına rağmen, susamurunun karada hareketleri çok hantal görünmektedir. Karacada ise durum tam tersidir. Uzun ince bacakları, parmaklarının üzerinde yürümesini sağlayan ince eklemli toynaklar ile sonlanır. Toynaklar sert ve dayanıklıdır. Zemini iyi kavramakta olup, yere sağlam basmasını ve aynı zamanda aniden harekete geçmesini ve uzun süre koşmasını sağlar. Temas alanının oldukça küçük olması sayesinde zemine fazla sürtmez ve böylece ortaya çıkan enerjinin en büyük bölümü gerçekten de ileri yönde hareket etmek için kullanılır. Susamurunda ise, ileri yönde hareket etmek için sarf edilen enerjinin önemli bir bölümü

ayakların zemine sürtmesinden dolayı kaybolur. Geniş bir temas alanı hızlı ve sürekli bir ileri harekete uygun değildir.

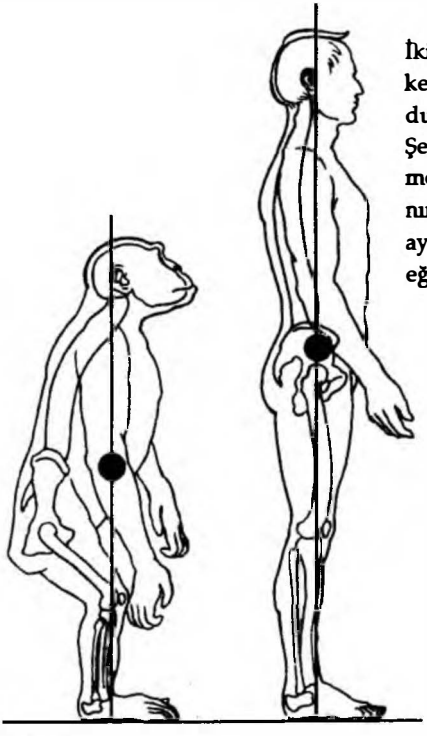
Her iki tür bu açıdan oldukça farklı uyum sağlayışlar göstermektedir. Daha yakından baktığımızda bu durum *Australopithecus*'un ileri doğru hareketi için önemli bilgiler sağlamaktadır. Ayak tabanları ile her ne kadar büyük bir "temas alanının" üstesinden gelmek zorunda kalsa da zemine sadece iki ayağı temas ettiğinden, zeminde sürtme yarı yarıya iner. Vücudun dikey durmasından dolayı vücudun ağırlık noktası çok az hareket eder. Ayak tabanları üzerinde hareket etmesi, tıpkı modern insanda olduğu gibi, *Australopithecus*'u her adımda vücut ağırlığını yukarı aşağı hareket ettirmek zorunda bırakmaz. Aksi takdirde hem çaba hem de güç kaybetmiş olurdu. Ek bilgi olarak, vücut ağırlığının hiç taşınmaması gerektiği için, enerji verimliliği açısından, azami miktarda kuvveti harekete dönüştüren bisiklet sürmenin en uygun ileri yönde hareket etme biçimi olduğunu hatırlatmak isteriz.

Australopithecus'un en büyük problemlerinden biri beslenme idi. Gelişigüzel gıda alamıyordu. Daha önce de açıkladığımız gibi, seçici olmak zorunda olduğundan, bu çok da kolay değildi. Sadece hazmı kolay ve yeterli miktarda karbonhidrat, yağ ve protein içeren gıdalar uygundu. Şempanzeler gibi zıplamak, belki de kilometrelerce yol yapmak zorunda kalınan, geniş bir alana yayılmış gıdayı bulmak için uygun bir hareket şekli olmazdı. Bu bağlamda *Australopithecus*'un üç özelliği mantıklı görünür: Düşük vücut ağırlığı, yürümeye uygun ayaklar ve mesafelerin fazla güç harcanmadan katedilmesini mümkün kılan dik yürüme.

Yine de ikna edici olması için bu açıklamanın ortadan kaldırılması gereken iki zayıf yönü var. Birincisi, aynı problem için başka bir "çözümün" var olup olamayacağıdır. Karaca da dört ayak üzerinde yürümektedir, ama gıda konusunda

yine de seçicidir. Karşılık olarak, karacanın *Australopithecus* ortaya çıktığında on kat daha uzun bir zamandır evrilmekte olan toynaklı hayvanlar grubuna ait olduğunu varsayabiliriz. Başka bir bağlamda birazdan ele alacağımız farklı bir gelişimi takip etmektedir. *Australopithecus*'un başlangıcı çok farklıdır. Primat olarak, koşmak için toynak değil, tırmanmak için kol ve bacak geliştiren atalarından türemektedir. Eller, milyonlarca yıl aynı işlevi yerine getiren "tutma organlarını" temsil ediyordu. Önemli bir hareket şekli olarak ormanda ağaçtan ağaca tırmanarak, vücudu önemli ölçüde düzleşmişti ve dikey duruşa göre ayarlanmıştı. Vücudun arka ayaklar üzerine kalkması, ön tarafta arka ayaklara eşit yeni kol veya bacakların gelişmesinden çok daha önemsiz bir adımdı. Dört ayak üzerinde yürüyen şempanzeleri ve gorilleri seyrettiğimizde, bu bariz bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Ön "ayakları" aslında yürümek için değil, tutmak ve tırmanmak için kullandıkları ellerdir.

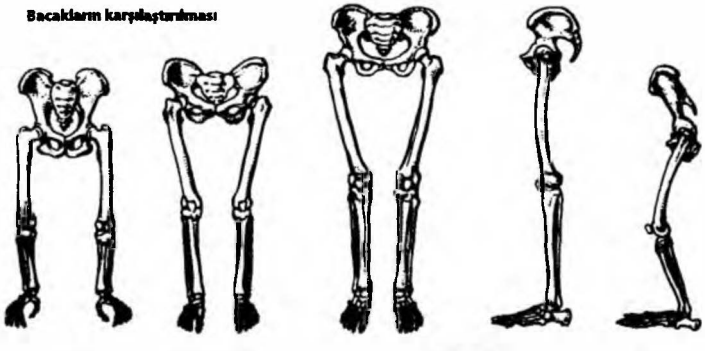
İkinci sav daha da önemlidir. Çok daha az hacimli bir yapıya sahip bugünkü insansı maymunlar, ağır ve güçlü primat vücutlarının avantajlı olduğunu kanıtlarken, *Australopithecus*lar neden çok daha zarif bir vücut yapısı geliştirmişlerdir? Burada yapılabilecek açıklamalar, kısırdöngüye neden olabilecek hayali açıklamalar haline gelebilir. Bu soruyu şimdilik bu haliyle bir kenara bırakalım ve bir kez daha enerji yönüne bakalım. Susamuru, kendini aşırı ısınmadan korumak zorundadır. Dolayısıyla az hacimli bir vücut yapısı, hızlı ve sürekli hareketi engeller. Susamuru, Afrika'nın aşırı ısınmanın üstesinden gelinmesi çok daha zor olan tropikal ikliminde yaşamaz. Oysa büyüklük ve ağırlık açısından *Australopithecus*'a en yakın insansı canlı olan şempanzenin yaşamı orada geçer. Peki, ısı probleminin nasıl üstesinden geliyor?



İki ayak üzerine doğrulurken, ağırlık merkezinin vücudun boy eksenine kayması. Şempanzede (*solda*) ağırlık merkezi pelvis ve omurganın önündedir. Bu yüzden iki ayak üstünde yürürken öne eğik yürümek zorundadır.

● Şempanze ve insanda ağırlık merkezi

Bacakların karşılaştırılması

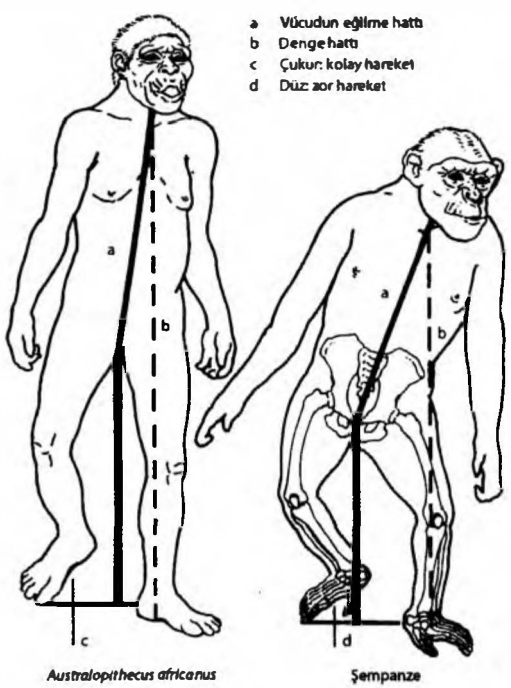


Şempanze *Australopithecus* *Homo sapiens* Şempanze



Şempanzenin tutucu ayağı ve insanın koşucu ayağı. İnsanların elleri değil, ayakları çok gelişmiştir.

Dik duruşun iyice gelişmesi ve ayak tabanının eğimli hale gelmeye başlamasıyla ağırlık merkezi iyice geriye kayan *Australopithecus* iki ayak üstünde yürürken dengesini şempanzeden çok daha iyi koruyacak hale geldi. İki ayak üstünde yürümenin şempanze için bu denli yorucu olmasının sebebi budur ve şempanze yine bu nedenle uzun mesafeleri iki ayak üstünde yürüyerek katedemez.



Anlaşıldığı kadarıyla bu konuda çok da zorlanmıyor: Şempanzeler, 30 dereceyi nadiren aşan ısının dengeli bir şekilde yayıldığı gölgeli ormanlarda veya gür ağaçlıkların bulunduğu savanlarda yaşarlar. Sıcak öğle saatlerinde dinlenirler. Geceleri ise basit yuvalarında vücutlarını yumak şekline getirerek uyurlar. Böylece en az miktarda ısı kaybederler. Yorucu faaliyetleri ya hiç ya da süre olarak sınırlı ölçüde gerçekleştirirler. Ağaçların havadar tepelerinde çoğu zaman serin bir rüzgâr, vücut ısılarının çok yükselmemesini sağlar. Şempanzeler, mevcut halleriyle, açık savanların öğle sıcağında saatlerce aktif olmak zorunda kalsalardı, çok geçmeden kuvvetlerinin sınırlarına gelirlerdi.

Bir taraftan günün sıcağı, diğer taraftan vücudun ürettiği güçlü ısı ile baş etmeye yönelik biz insanların çok iyi bildiği, önemli, hatta vazgeçilmez bir özellikleri, terleme özellikleri eksiktir. Bu özellik yok ise sadece geniş bir yüzeye ve hayati önem taşıyan organlardan uzakta hareket ısısını serbest bırakan bir kas sistemine sahip zarif bir vücut yapısı, açık tropikal toprakların ısı yükünü taşıyabilir. Açık alanların en hızlı avcısı olan pars, bunu en etkili şekilde göstermektedir. Organların vücutta yoğunlaştığı yerde narin bir yapısı vardır. Karın bölgesini kaplayan tek bir kas bile yoktur. Akciğerlerin arasına gömülü kalbi, buharlaşan nemin atılmasını sağlayan akciğerler üzerinden doğrudan soğutulur. İri ve çok çalışan kasları, iç organlarından çok uzakta, büyük bir yüzeye sahip olan bacaklarında toplanır ve bu donanım vücudunun ısınmasını başarılı bir şekilde engeller. Bu örneğe bakıldığında beslenmeden dolayı bir "koşucu tip" olan *Australopithecus*'un fazla sağlam yapılı, fazla tıknaz olması mümkün olamazdı. Bu yönde bir gelişim ister istemez esnek ve hareketli vücut yapısının sonsuz avantajlarını yok ederdi.

Bu tespitle aslında kanıt gösterme sürecinin ötesine geçmiş olduk, çünkü bu tespit bugün yaşayan en yakın akrabalarımız olan şempanzelerin farklı bir uyum sağlama yönüne sapmış olduklarını göstermektedir. Şempanzeler orman sakinleridir, ama *Australopithecus*'un ormanlarda yaşaması mümkün değildi. Vücudunun temel donanımının orman yaşam alanında hiçbir mantığı olmazdı. Vücut yapısı ve yaşam alanı sadece *Australopithecus*'un açık alanlarda yaşadığını varsayarsak birbirleriyle uyumlu görünür. İklim ve ekoloji açısından mümkün olmakla birlikte, bu canlının sadece savanlarda yaşayıp yaşamadığı meselesini şimdilik bir kenara bırakmak zorundayız. Ancak, *Australopithecus* izlerine volkan küllerinde büyük savan hayvanlarının izleri ile birlikte rastlanmış olması tesadüf olamaz. *Australopithecus*'un yaşam alanları savanlar veya bozkırlar olmalıdır. Ormanda yaşamış olamaz.

Bu tespitin doğru olduğunu varsayarsak, yakın geçmişe doğru bir adım atmak zorundayız, çünkü primatlar savanlardan gelmemişlerdir. Ormandan gelmişlerdir ve birçoğunun yaşamında ormanlar bugüne kadar önemli bir rol oynamıştır. Dolayısıyla sürekliliği korumak için *Australopithecus*'tan önce primatların bir soy çizgisinin ormandan ayrılmasına ve açık alanlardaki yaşama uyum sağlamasına sebep olan olaylar gerçekleşmiş olmalıdır. *Australopithecus*'un sahip olduğu koşucu ayağının gelişmesine de sebep olan bu olmalıdır.

4

MİLYONLARCA YIL GERİYE

Australopithecus, tıpkı biz insanlar gibi, memeli hayvanların primatlar grubuna aittir. Primatın anlamı "efendi hayvanlardır". Bunu istediğimiz gibi yorumlayabiliriz, çünkü daha küçük ve soy tarihi açısından daha ilkel biçimleri, efendiden ziyade cücelere benzer ve cüce maki gibi tanımlar da bunu dile getirir. Primat akrabalarımızla birlikte kendimizi tüm organizmaların en başına yerleştirmemize diyecek bir şey yok. Hiç kimse birinci sırayı hak ettiğimize ciddi bir şekilde itiraz etmeyecektir. Oysa bu arada gözden kaçırdığımız, biyolojik sistemin tür sınıflandırmasına göre tüm türlerin istisnasız olarak ilk sırayı aldıklarıdır, çünkü bugün (hâlâ) yaşayan her tür, çok dallanıp budaklandığı için aslında bir soy çalısı olan soyağacının tepesini temsil eder. Çalıyı nasıl yapılandırdığımız önemli değildir. Tepesini ister düz keselim ister yuvarlak, tüm türler köklerinden aynı mesafededir. Dolayısıyla en tepedeki pozisyonlar konusunda tartışmak gereksizdir, çünkü bugün yaşayan tüm türler yaklaşık üç milyar yıl geride kalan bir kaynağa dayanır, dolayısıyla soy tarihi açısından hepsi aynı yaştadır. Onları birbirlerinden ve biz insanlardan koparan şey, türlerin birbirlerinden ayrılan

soy çizgilerinin uzunluğunun farklı olmasıdır. Akrabalığın yakınlığı veya uzaklığı buradan kaynaklanır.

Bu sebeple primatlar, memeli hayvanlar sınıfı içerisinde çok eski ve oldukça ilkel bir gruba aittir ve en ilkel çizgisi olan böcekçillerden çok uzun zaman önce ayrılmıştır. Memeli hayvanların başlangıcı, dinozorların dünyaya egemen olduğu Mezozoik zamana kadar uzandığından, bu olayın ne zaman gerçekleştiğini belirlemek mümkün değildir. Küçük, sivri burunlu farelere benzeyen ilk memeli hayvanlar milyonlarca yıl boyunca adeta bir gölge hayat yaşamışlardır. Devlere karşı hiç şansları yoktu. Tek avantajları, düzenli bir vücut ısısına sahip olmaları ve böylece geceleri aktif olabilmeleri idi. Bu özellikleri, hayatta kalmalarını sağlayacaktı ve yüz milyon yıl önce ilkel memeli hayvanların geceleri yaşamasına olanak tanıdı. Bu ekolojik boşluk sayesinde, gündüzleri hüküm süren dinozorların takiplerinden korunuyorlardı. Dinozorlar, bugün tehlikeli görünen sirk gösterilerine çıkarılan, vücut ısısı düşük timsahlar veya devasa yılanlar gibi, geceleri hantallaşırdı.

Gece hayatı, yeni bir yönelim gerektiriyordu. Gözler, gece karanlığında güvenle hareket etmek için yeterli değildi. Sürüngenlerde çok gelişmemiş olan dokunma ve koku alma duyusu önem kazanmaya başladı. Metabolizmanın yüksek yoğunluğunu güvence altına almak için gerekli, besin değeri açısından zengin gıdayı bulmaya yarıyordu. Küçük bedenleri sadece yeterince ısındığında gecenin serinliğinde işlevlerini yitirmiyordu. Sürüngen pullarından, kendilerini ısıtan kıllı deriye dönüşüm, bu yönde önemli bir adım oldu. Dolayısıyla kıllara sahip olmak, memeli hayvanlar için kuşlarda tüylerin gelişmesi gibi iyi bir göstergedir. Kıllı deriyi sadece birkaç tür tekrar kaybetmiştir. Bunlar arasında suda yaşayan gelişmiş

memeli hayvanlar (balina, yunus, deniz fili) ve tropikal iklimlerde yaşayan filler gibi, kıllı deriye ihtiyaç duymamakla birlikte, kıllı deri ile geniş hacimlerini soğutmakta zorluk çekecek olan bazı büyük memeli hayvanlar ve oldukça tuhaf bir kemirgen olan tüysüz köstebek faresi (*Heterocephalus glaber*) vardır. Bilindiği gibi insan türü de kıllı deriyi oldukça büyük oranda azaltan veya tamamen kaybetmiş olan bu memeli hayvanlar grubuna aittir. İnsanda bu durumun neden böyle olduğu, insanlaşmanın anlaşılması için önemli bir rol oynar. Ancak, primatların kaynağında daha sonraki gelişim için önemli başka uyum sağlamaları da ele almak için, bu soruyu şimdilik bir kenara bırakıyoruz. Örneğin, primat çizgisinin türediği erken memeli hayvanlarının başlıca gıdasının ne olduğunu açıklığa kavuşturmak zorundayız.

Enerjiden dolayı bu gıda, yüksek besin değerli bir gıda olmak zorundaydı. Devasa dinozorların midelerine doldurdukları bitkiler, geceleri faaliyet gösteren memeli hayvanlar için cazip bir gıda kaynağı değildi. Gündüzleri bile dev gibi dinozorları sıcak tutmaya yetmiyordu. Otçul Brontosaurus'un kafası öyle küçüktü ki, arkasından gelen vücut hacmi ile çok komik görünüyordu. Buna karşın etçil dinozorlar normal boyutta veya büyük kafalara sahip olduklarından, gıdanın niteliği önemli bir rol oynamış olmalıdır. Beynin farklı büyüklükleri de bununla ilgilidir. Etçillerin beyinleri, vücut hacmi ile ilişkilendirildiğinde, bugünkü büyük hayvanların beyin hacmine eşit bir hacme sahipti. Bu olgu, başka bir bağlamda da ilgi çekicidir. Sonuçta Mezozoik zamanın ilkel memeli hayvanlarının beyin hacmi büyük sürüngenlerin beyin hacminden göreli olarak çok daha büyüktü. Dolayısıyla bu hayvanlar, gece faaliyetleri için gerekenlerden bile daha nitelikli gıdaların mevcut olmasını gerektirir. Mezozoik zamanın

bitkileri bunu sağlayamayacağından ve büyük sürüngenler vücut hacminden dolayı memeli hayvanlar için av teşkil edemeyeceğinden, sadece yerde bulunan protein ve yağ açısından zengin küçük hayvanlar, özellikle böcekler geriye kalır. Böcekler bugün olduğu gibi, o zamanlar da geceleri düşük ısılarda hantallaşıyorlardı. Ağızlarının önündeki kılları kullanarak yolunu bulan ve koku duyularını kullanan memeli hayvanlar için bu küçük hayvanlar kolay bir avdı. Büyük ihtimalle avlarının arasında solucanlar, tespih böcekleri, salyangozlar ve diğer omurgasız küçük hayvanlar da vardı. Hepsinin ortak özelliği, az miktarda şeker, ama büyük miktarda protein içermeleri ve enerji rezervi olarak yağ depolamış olmalarıdır. Yağlar, memeli hayvanlar tarafından geceleri vücudu çalıştırmak için yakıt olarak kullanılırken, protein hızlı büyüme ve hızlı bir şekilde üreme için kullanılabilir.

Sürüngenlerle kıyaslandığında, erken memeli hayvanların üreme oranlarının bugünkü küçük memeli hayvanlar gibi yüksek olması olasıdır. Protein ve yağ fazlalığı ayrıca önemli bir başka gelişmeyi, yani yavrularını beslemek için süt bezelerinin oluşmasını sağlamıştır. Sürüngenlerde yavrularını besleme imkânı eksiktir. Onlar, yavrularının içinde büyüdüğü yumurtalarda mümkün olduğunca çok gıda depolamak zorundadırlar. Memeli hayvanlar ise protein açısından zengin gıda sayesinde yumurtaların gelişimini öncelikle bazı sürüngenlerde olduğu gibi, annenin vücuduna dahil edebilmişlerdi ve daha sonra yumurtaların bağımsız olarak gelişiminden tamamen vazgeçebilmişlerdi. Özel bir beslenme dokusu olan rahim, embriyonun büyümesi ve gelişmesi için gerekli besin maddelerini doğrudan temin eder. Göbek bağı üzerinden annenin organizmasına bağlanır ve sadece besin maddeleri ile beslenmekle kalmayıp, artık maddelerden de arındırılır.

Böyle bir etkinlik, annenin vücudunu yumurtaların oluşumundan çok daha fazla zorlar. Tekrar vurgulamak gerekirse, besin değeri yüksek gıdalar gerektirir. İneklerin, atların ve diğer memeli hayvanların bugün prensipte Mezozoik çağın otçul dinozorları gibi besin değeri düşük bitkilerden beslenmesi bir çelişki değildir. Bu büyük hayvanlar, ortakyaşar mikroplardan o denli büyük bir destek alırlar ki, aslında bakteri veya tek hücreli proteinler sayesinde beslenirler ve mikropların faaliyetlerinden bitkilerden doğrudan alamayacakları kadar büyük miktarda uçucu yağ asitleri alırlar.

Dolayısıyla performans söz konusu olduğunda beslenme çok önemli bir rol oynar. En ilkel memeli hayvanlar olan böcekçiller ve bunlardan türeyen primatlar, gıdalarının en büyük kısmını böceklerden alıyorlardı ve bugün de hâlâ almaya devam etmektedirler. Oysa bunların altın çağı henüz gelmemişti. Henüz basit yapılı, açık tohumlu bitkiler hüküm sürüyordu ve dinozorlar da bunlardan besleniyordu. Mideleri muhtemelen devasa mayalama odalarıydı, çünkü başka türlü bu devasa hayvanların besin değeri açısından fakir bitkilerden beslenmeleri mümkün olamazdı. Aniden sonları gelene kadar bu durum çok da değişmedi. Sürüngenlerin çağı 100 milyon yıl kadar sürdü ve birden sona erdi.

65 milyon yıl önce dünyaya devasa bir meteorun düştüğüne ve yaydığı ateşle sürüngenlerin büyük bir bölümü yok ettiğine dair birçok gösterge var. Bu ateşten ve dünyayı dolaşan devasa dalgalardan sağ kurtulanlar, daha sonra yeryüzüne çöken karanlıkta yok oldu, çünkü akıl almaz yoğunlukta toz bulutları güneşi karartarak, birçok büyük hayvanın ana besin kaynağı olan bitkileri neredeyse tamamen yok etmişti. Bu senaryo kabaca Mezozoik çağın sonuna ve memeli hayvan-

ların çağı haline gelen yeni Tersiyer döneminin başlangıcına dair mevcut düşünceleri resmetmektedir. Gece hayatına ve karanlığa uyum sağlayan, gizli ve durağan gıdayı keşfetme yetenekleri ile memeli hayvanlar, bu felaketi atlatabilmişti.

Dünya, güçlü kuvvetli rakiplerinden arınmıştı ve korunaklı tohumlar geliştiren bitkiler, büyük bir sıçrama yapmıştı. Bu tohumlar yıllarca üremek için uygun bir ortamı bekleyebilecek durumdaydı. Bunlar gelişmiş çiçekli bitkilerin, yani kapalı tohumluların tohumuydu. Bitki âleminde açık tohumluların yerine geçtiler. Memeli hayvanlar, daha birkaç milyon yıl yeni bir dönemin gelmesini bekleyeceklerdi. Bu dönem, çiçekli bitkiler dünyanın bitki varlığına hâkim olduklarında ve o zamana kadar görülmemiş miktarda bir böcek yaşamını mümkün kıldığında gelecekti. Biyolojinin en büyüleyici alanlarından biri olan, çiçeklerin ve böceklerin karşılıklı uyumu gerçekleşti. Kapalı tohumlu çiçekli bitkilerin ve böceklerin çeşitliliğinde ve bununla birlikte hâlâ böcek avına çıkan küçük memeli hayvanların gıda yelpazesinde adeta bir patlama meydana geldi.

Bu, memeli hayvanlar soyunun doğru bir tanımlama ile Eosen diye adlandırılan yeni şafağıydı. Memeli hayvanlar için üçüncü boyutu açıyordu. Nemli sıcak iklim koşulları altında anakaralara uçsuz bucaksız ormanlar yayılıyordu. Böcekler artık sadece yerde değil, ağaçların üzerinde de bulunuyordu. Havada uçuyorlardı ve sıcak, nemli geceleri kullanarak, çiçeklerin polenlerini büyük mesafeler katederek bir ağaçtan diğerine taşıyabiliyorlardı. Üçüncü boyut, yukarı doğru büyüyen bitkileri, özellikle ağaçları temsil eder. Artık hareket olarak yerde yürümek yerine ağaçlara tırmanma yeteneği de gelişebilirdi, çünkü ağaçların üzerinde yemek için cezbedici miktarda böcek vardı.

Parmak uçlarındaki pençeler, adım atmaya yarıyordu. Muhtemelen çürüyen üst zemin tabakalarından böcek larvalarını çıkarturken gelişmişlerdi. Şimdi ise ağaç gövdelerine tırmanmak için kullanılıyorlardı. Ancak, daha önceki böcekçillerin ve sürüngenlerin pençelerine kıyasla daha düzdüler, çünkü bu şekliyle yeri kazımaya daha uygundular. Tırnaklara benzeyen bir biçime bürünmüşlerdi. Böylece bu beceriye sahip olanlar, av için yeri kazıdıklarında bunu ağızları ile yapan böcekçillerden ayırt ediliyordu. Ön ayakların yeri kazımak için kullanılması, ağzı boşta bırakıyordu ve böylece yakın çevreyi daha iyi kontrol etme imkânını sağlıyordu. Dokunma ve koku duyuları zaten gelişmişti.

İşitme duyusu da gittikçe gelişiyordu. Özellikle yüksek frekanslı ses dalgaları alanında hassasiyet gittikçe artıyordu. Bir sonraki gelişim adımları, olağandışı bir memeli hayvan grubu olan yarasaları yarattı. Eski böcekçillerden türemişlerdi, ama gıda seçimi açısından hep aynı çizgiyi takip ettiler. İşitme duyusunun gelişimini inanılmaz boyutlara taşıdılar. Bazı yarasalar, 100 kilohertz üzerinde yüksek ses dalgalarını duyabilecek durumdadır. Hatta bu yüksek ses dalgaları ile yönlerini buluyorlar ve gözlerin görsel resim yaratması gibi, duysal resimler yaratıyorlar. Uçma yetisinin gelişimi ile birlikte istedikleri böcekleri hava sahalarında da takip etmeyi başardılar.

Kuşlar bunu uzun zamandır yapabiliyordu, ama sadece gündüzleri. Geceleri tüm kuşlarda yön bulma duyusu kaybolur. Kenara çekilmek ve gıda aramak için havanın tekrar aydınlanmasını beklemek zorundadırlar. Yüksek ses dalgaları ile yön bulma yetisi sadece birkaç kuşta gelişmiştir. Kuşlar böcek avı için uyum sağlama alanı olarak geceyi keşfedememişlerdir. Buna karşın yarasalar, daha başarılıdırlar. Bazı yönlerden kuşların çeşitliliği ile kıyaslanabilir bir çeşitlilik yaratmışlardır. Tropikal orman bölgelerinde yaşayan yara-

salar, diğer memeli hayvan gruplarından çok daha fazla türe sahiptir. Bundan, bu gıda kaynağının günümüze dek ne kadar önemli bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır.

Yerde böcekçiller, havada yarasalar. Geriye ne kalmıştı? Gece böcek avı için ağaç gövdelerinden, dallardan ve sürgünlerden oluşan karmaşa. Gece böcek avına çıkan diğer iki gruptan hiçbirinin büyük başarı gösteremediği üç boyutlu alanlar. Primatların kullanacağı büyük boşluk burada idi. Ancak, gıda temini için diğer iki büyük uyum sağlama alanlarından çok daha büyük zorluklara gebeydi.

Alan derinliğinin algılanmasında, görme, yani üç boyutlu görme, olağanüstü bir öneme sahiptir. Bunun için gözlerin görüş alanları mümkün olduğunca kesişmelidir. Ancak bu şekilde mesafeler hassas bir biçimde tespit edilebilir, sıçrama mesafeleri doğru ayarlanabilir ve dallara güvenle tutunulabilir. Dallara tutunma; işte bir sonraki önemli uyum sağlama adamı budur. İnerken tam olarak tutunamadıktan sonra, hedefi ayarlayarak atlamanın bir anlamı yoktur. Hele ki avı kıskıvrak yakalayamadıktan sonra hiçbir anlamı yoktur.

Her iki koşul ancak ön uzuvlar –birkaç artistik atlayıcıyı saymazsak, sıçrarken hedefe ilk önce ulaşan ön uzuvlardır– *kavramayı* başardığı takdirde yerine getirilebilir. Hatta arka bacakların da yardımcı olması daha da iyidir ve en iyi çözüm, iki arka bacak ve bir kavrama kuyruğu dallara tutunmayı sağlarken, iki elin de aynı zamanda manevra için serbest kalmasıdır. Primatların uyum sağlayışları da bu temel çizgiyi takip etmiştir. Tersiyer döneminde esnek kuvvet aktarımına dayanan iyi bir sıçrama becerisi, ileri doğru bakan gözler sayesinde gerekli nişan alma yetisini sağlayan alan görüşünü, tutabilen ve kavrayabilen ön kolları ve yeni dünya maymunları diye adlandırılan bir grup maymunda ellere gerek kalmadan üç noktada sağlam tutunuş için bir kavrama kuyruğu geliştirdiler.

Yeni dünya maymunları, gıda temini için önemli bir özellik olan kavrama kuyruğuyla eski dünya maymunlarından ayırt edilmektedir. Bu özelliklerine bakıldığından, eski dünya maymunlarından çok daha gelişmişlerdir. Yine de primatların gelişim sürecini ileri doğru götürememişlerdir. Fazla mı uzmanlaşmışlardı? Neden çok daha fazla tropikal ormanlara ve primat zenginliğine sahip Güney Amerika değil de Afrika'nın insanlığın soy çizgisinin kaynağı olduğu sorusunu açıklamak için bu soru tekrar gündeme gelmektedir.

Özet olarak, primatların esasen orman sakinleri olduklarını söyleyebiliriz. Özel yetileri sadece ormanda yaşamın gereksinimleri ışığında anlaşılabilir. Dolayısıyla ormanda yaşama uyum sağlamasına rağmen savanlara çıkan *Australopithecus*, genel çizgiden sapmıştır.

Bu çelişkiyi açıklığa kavuşturmaya çalışmadan önce *Australopithecus*'un ötesine bir bakış atmamız gerekir. Primatların evrimi nasıl devam etti? Temeli, erken zamanlarda üç büyük çizgiye ayrılmıştı. Bunlardan biri, özellikle Madagaskar'da hayret verici bir tür çeşitliliği yaratan çok ilkel biçimlerdir. Bunlar yarı-maymunlardır (*Prosimia*). Asıl maymunlar, erken Tersiyer döneminde birbirlerinden ayrılan ve birçok farklı özelliklere sahip iki gruba bölünür.

Çok önemli olmayan farklı özelliklerinden biri, burun direklerinin genişliğidir. Eski dünya maymunlarında (ince burunlu maymunlar veya *Catarrhina*) daha dar ve yeni dünya maymunlarında (geniş burunlu maymunlar veya *Platyrrhina*) daha geniştir. Gerçekten hayatta kalmalarını sağlayacak bir özellikle zor ilişkilendirilebilen böyle bir özelliğin ayırt edici bir özellik olarak kullanılması, ne kadar önemsiz farklılıkların mevcut olabileceğini, ama iki biçimin yer ve zaman açısından kesin bir şekilde ayırt edilmesi söz konusu olduğunda, teşhis edici özellikler haline gelebileceğini gösterir. Bu bulgu, uzun

vadede önemli olan farklılıkların, belirli bir zamanda meydana gelen önemli değişikliklere dayandırılması gerekmediğine dikkat çekmek içindir. Zamanla büyük farklılıklara, hatta evrimde yeni yönlerin oluşmasına sebep olmak için küçük adımlar yeterlidir.

Yeni dünya ve eski dünya maymunlarına bölünme, insanlaşma için de önemlidir, çünkü milyonlarca yıl boyunca bu iki grubun paralel giden yolları, karşılaştırma yapmayı ve bir gruba ait bulguların diğer grupla kontrol edilmesini mümkün kılar. Bu sayede Afrika'daki primatın ve insanın evrimine dair yapılan çıkarsamaları, Güney Amerika'daki paralel gelişme ile eleştirel bir şekilde karşılaştırabiliyoruz. Kıtalararası karşılaştırmada bulgular doğru çıkarsa, insan evrimine dair düşüncelerimizin genelde doğru olması da olasıdır. Bu adımı hazırlamak için tekrar *Australopithecus*'un oluşum zamanında olayların geçtiği yere, Afrika'ya dönüyoruz.

5

İNSANSI MAYMUNLARLA AKRABALIĞIMIZ

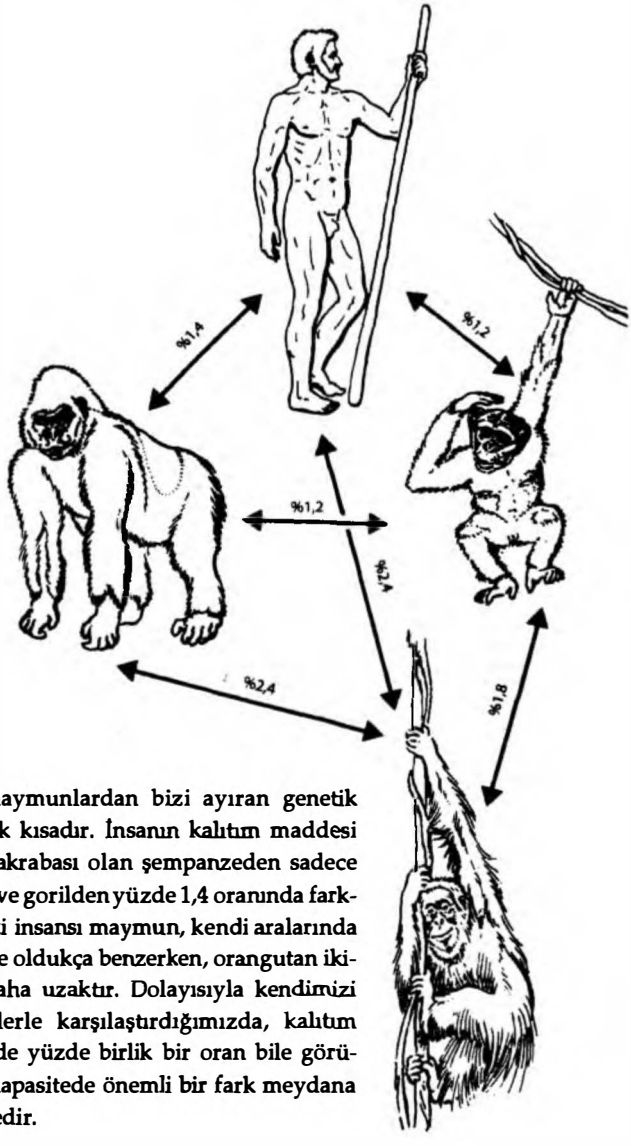
Şempanze ve goril genlerinin bileşimine dair incelemeler, bu iki insansı maymunun insanlara Güneydoğu Asya'da yaşayan orangutandan daha yakın olduklarını göstermiştir. Genlerimizin yüzde 98'inden fazlası şempanze ve goril genleriyle uyumludur. İki şempanze türü (bonobo ve şempanze) bize en yakın olanlardır. Goriller biraz daha uzaktır. Ancak, gen bileşimlerinin kıyaslanmasında yüzde iki üç oranındaki farklılıklar, evrim zamanı açısından baktığımızda milyonlarca yıl demektir. Dolayısıyla türlerdeki ayrılma, *Australopithecus* grubunun erken dönemlerine denk gelmektedir. Yine de sadece kesin olmayan tarihlerle ayrılmanın dört milyon yıl önce ilk *Australopithecus*lar ortaya çıktığında mı yoksa *Australopithecus* var olduktan sonra mı meydana geldiğini söylemek mümkün değildir. Oysaki vücut yapısı esas alındığında, kesin bir karar vermek mümkündür.

Australopithecus, insanlığın kesinlikle ormanda ağaçlar üzerinde yaşamayan oldukça küçük, ama iki ayak üzerinde yürüyen bir atası idi. Bedensel donanımı sadece açık arazilere uygundur. Ormanların kenarlarında da yaşamış olabilir, ama ormanın içinde hayatta kalması neredeyse imkânsızdı.

Dolayısıyla türlerin ayrılması daha sonra meydana gelmiş ise şempanze tekrar orman sakini olarak önceki haline geri dönmüş olmalı. İnsan çizgisinden ayrılışı *Australopithecus*'un açık araziye geçtiği dönemlere denk gelen goril için de aynı husus geçerlidir. Oysa evrimin böylesine keskin bir dönüşü şüphe ile karşılanmalıdır. Her iki grubun (veya Afrikalı bonobo ayrı bir tür olarak alınacaksa ve orangutan da dahil edilecekse tüm dört büyük insansı maymun türünün) ayrılışının daha önce meydana geldiğini varsaymak daha uygundur. Bu, *Australopithecus* için 3,5 milyon yıl önce başlayan ve 1,5 milyon yıl önce sona eren, ama diğer insansı maymunların yolunu açan oldukça kısa bir süre anlamına gelir.

Ekolojik açıdan son görüş çok daha tatmin edicidir. Genetik benzerlik derecesini, yani genlerin uyumunu takip ettiğimizde, orangutan bize en uzak akrabamızdır. Ormanda, özellikle de ağaç dallarının arasında geçen yaşama en fazla uyum sağlayan odur. Goril bize daha yakındır ve ormana uyum sağlayışı o kadar gelişmiş değildir. Zamanının büyük bir bölümünü yerde geçirir. İki şempanze biçimi ise yeri daha da fazla kullanır. Bonobo, insana en yakın olandır. Bazı yönlerden *Australopithecus*'un basit bir kopyası olabilirdi, ama bacakları yürüme organına dönüşmek için yeterince büyük olmadığı gibi, kolları da çok daha uzundur. Dallarda gayet rahat hareket edebilmektedir, ama kuru arazide asıl şempanzelerden daha fazla zaman geçirir. Zekâsı açısından da farklı görüşler vardır. Ancak, zekâ doğal yaşam alanının türlerin önüne çıkardığı koşullarla yakından ilişkili olduğundan, bu yöndeki bulgular kolayca abartılabilmekte veya tek taraflı görülebilmektedir. Bedensel uyum sağlama biçimleri daha güvenilirdir.

Bu en yakın akrabaların ortak yönleri ve özellikleri nedir? Bunun için bu primatların gözlerine bakmamalıyız, hele ki insanların (insanlık dışı!) esareti altındaysalar. Bu aynada



İnsansı maymunlardan bizi ayıran genetik mesafe çok kısadır. İnsanın kalıtım maddesi en yakın akrabası olan şempanzeden sadece yüzde 1,2 ve gorilden yüzde 1,4 oranında farklıdır. Bu iki insansı maymun, kendi aralarında birbirlerine oldukça benzerken, orangutan ikisine de daha uzaktır. Dolayısıyla kendimizi şempanzelerle karşılaştırdığımızda, kalıtım maddesinde yüzde birlik bir oran bile görünüşte ve kapasitede önemli bir fark meydana getirmektedir.

kendimizin bozulmuş bir aksini görebiliriz. Akrabalık kendini oldukça endişe verici bir şekilde göstermektedir. Her orangutanda, her şempanzede ve her gorilde sonsuz sayıda bireysellik bulunduğu için temel özellikleri gizlemektedir.

Jane Goodall, Dian Fossey ve diğerleri uzun yıllar süren sabırlı alan araştırmaları yaparak, özgür yaşamda doğal davranışlarını inceledikleri insan ve insansı maymunlar arasındaki geçişlerin ne kadar iç içe olduğunu göstermişlerdir. Bitkilerin gorillerin besin maddelerinin büyük kısmını, şempanzelerinkininse daha küçük bir kısmını meydana getirdiğine dair hayret verici bir olguyu ortaya çıkarmışlardır. Şempanzeler özellikle genç bir antilop veya bir şebek yavrusu yakaladıklarında açgözlü birer etçil haline gelir. Şempanzeler, saman çöpleri veya ince çubuklarla termit yuvalarını karıştırmakla saatlerini harcayabilir. Çubukları ısıran termitleri çekip çıkartırlar ve ağızlarını zevkle şapırdatarak yerler. Termitler, şempanzeler için hiç şüphesiz leziz birer yiyecektir. Bu davranışı hayvanat bahçesi koşulları altında canlandırmak da mümkün oldu. Şempanzeler, böceklerden kaynaklanan proteini ve memeli hayvanların etini bu denli önemserler.

Jane Goodall ve Dian Fossey'in vahşi şempanzeler ve dağ gorillerini konu alan muhteşem kitaplarında derledikleri yeni araştırma sonuçlarına baktığımızda, her iki primatın sadece bazı çekincelerle, hatta "istemeyerek" otçul haline geldikleri izlenimine kapılıyoruz. Primatların ilkel böcekçilliği, hatta belki daha fazlası da hâlâ içlerinde var.

Bu insansı maymunların savanlarda çok daha başarılı akrabaları tarafından gıda yoksunu ormanlara itilmiş olmaları ve primatların düz soy çizgisini değil, bolca bitkisel gıda sunan, ama bu kadar büyük organizmalar için çok az et vaat eden bir yaşam alanında alternatif çözümleri temsil ettikleri

düşüncesi doğru olabilir. Hatta organizmalar değil, fazla büyük canlılar denmelidir, çünkü anahtar budur.

Daha önce de belirttiğimiz gibi, vücut hacmi özellikle vücudun sıcak tutulması için harcanması gereken enerjiyi azaltmaya yaramaktadır. Büyük hacimli vücutlar bu yüzden besin değeri açısından daha düşük gıdalarla küçük vücutlardan çok daha iyi yetinebilmektedir. Primatlar açısından bunun anlamı, büyük hacimli vücutları enerjiyi iyi idare edebildiğinden, orangutan, şempanze ve goril gibi büyük türlerin besin değeri açısından daha düşük bitkisel gıdayı alabildikleridir. Özellikle orangutan ve goril için bu durum geçerlidir, ama şempanzeler için sadece sınırlı ölçüde geçerli olmalıdır. Açık arazide yapılan araştırmalar da tam bunu göstermiştir.

Aralarında yiyeceklerini etle en fazla destekleyen ve en fazla ete ihtiyaç duyan şempanzedir. Bol miktarda meyve ile nitelikli bitkisel gıdaya gorilden daha fazla ihtiyaç duymaktadır. Şempanzeler ayrıca hantal gorillerden çok daha hareketli bir yaşam sürmektedir. Oradan oraya daha fazla zıplarlar, daha farklı hareketler yaparlar ve daha meraklıdırlar. Ayrıca daha kolay öğrenirler, ama ilerleyen yaşlarında. Tüm insansı maymunların yavruları merakları, çevreye karşı davranışları ve kendi aralarındaki sosyal ilişkiler bakımından birbirlerine benzerler. Aralarında en fazla yaprak yiyen goril, sosyal davranış açısından en düşük seviyeyi sergiler. Bu hem özgür yaşayan hem de esaret altında tutulan goriller için geçerlidir.

Bu kısa karakter analizini *Australopithecus* ile ilişkilendirirsek, oluşumu sırasında bir yol ayrımına işaret eder. Yollardan biri ormanın derinliklerine, diğeri açık araziye gidiyordu. Yollardan biri, ağaçlar üzerinde bir yaşama ve bitkisel beslenmeye uyum sağlamayı getirirken, diğeri eskiden olduğu gibi

böceklerle beslenmeye dayanıyordu ve... Nereye gidiyordu? *Australopithecus* bir etçil olabilir mi?

Henüz o kadar ileriye gidemeyiz. Kesin deliller tam aksini göstermektedir. Dişlerinin "hırsız maymunun" dişleri gibi olmadığını, aksine karışık gıdalar alan bir canlının dişlerine benzediğini kanıtlayan yeterince buluntu vardır.

Dişlerine bakılırsa, aldığı gıda hem bitkisel hem de hayvansal gıdalardı. *Australopithecus*'un sağlam yapılı vücuduna bakılırsa, muhtemelen büyük ve sert tohumlar ve nişasta açısından zengin kökler, yani yüksek oranda nişasta içeren gıdalar ağırlıktaydı. Zarif türde ise termitler, küçük hayvanlar, belki de kuş yumurtaları ve meyveler daha fazlaydı. Yine de tüm *Australopithecus*ların mutfağının besin değeri yüksek yiyecekler açısından bugünkü insansı maymunlarınkinden daha zengin olduğu varsayılabilir.

Dolayısıyla daha sağlam yapılı akrabaları (bedensel) kuvvetlerini büyük ölçüde besin değeri düşük bitkisel gıdalardan, özellikle karbonhidratlardan almaktadır. Protein ve kimi zaman yağ eksiktir. Büyük bir beynin oluşumu, özellikle enerji açısından zengin fosfor bileşimlerini gerektiren karmaşık bir süreç olduğundan, zihinsel güç için bu olumsuz bir başlangıç noktasıdır. Orman bitkilerinin yaprakları ve ormanlardaki ağaçların meyveleri bu açıdan eksiktir. Yüksek nitelikli, fosfor açısından zengin proteinlerle donatılmış gıdayı, soya fasulyesi dışında sadece hayvansal organizmalar sağlar. Ağırlık birimi başına en yüksek protein, omurgalıların vücutlarında vardır.

Oysa dengeli bir beslenme üç temel bileşimi kapsar: Protein, yağ ve karbonhidratlar. Salt et, prensipte salt bitkisel gıda gibi tek yönlü bir beslenmedir. En kuvvetli canlılar ne salt otçullar ne de yırtıcı hayvanlardır. En ideali ortasıdır: karışık gıda. *Australopithecus* bu açıdan oldukça iyi durumda gibi görünmektedir.

6

ÇAYIRLAR, BÜYÜK HAYVANLAR, HIZLI BACAKLAR

Tersiyer döneminde yaşanan değişikliklerden etkilenenler sadece primatlar ve onların daha eski ataları olan böcekçiller değildi. Yeryüzü tarihinin üçüncü bölümünü oluşturan yaklaşık 60 milyon yıllık Tersiyer dönemi birçok başka organizma grubunda da derin izler bırakmıştı. Çiçekli bitkilerin gelişimine daha önce dikkat çekmiştik.

Tersiyer döneminde adeta yeni alanlar açan, ormanın ve orman sakinlerinin başlangıçtaki hâkimiyetini gerileten başka bir gelişme yaşandı. Isı gitgide düştü, yağmurlar azaldı, düzensiz hale geldi ve çayırlar gittikçe yayıldı. Kıtanın geniş iç kısımlarını gitgide daha büyük oranlarda kaplamaya başladı. Buralar savan ve bozkır haline geldi. Bu gelişmedeki kilit rol otlarındı.

Bu bitki grubu, polenleri taşıyan böceklerle karşılıklı uyum sağlama sürecinden geçmedi. Otlar, milyonlarca yıl boyunca gelişmekte olan ve çiçeklerinin muhteşem renk ve biçimleri ile tozlaşmayı sağlayacak böcekleri kendine çeken ve tozlaşmayı gerçekleştiren polenler veya nektar ile ödüllendiren çiçekli bitkilerin gölgesinde kaldı. Etkili bir polen akta-

rımı, aktaranların farklı çiçekler arasında gidip gelmemesini gerektirir. Birbirlerine ne kadar uyum sağlarlarsa, tozlaşma o denli başarılı olur, ama taraflar da o denli birbirlerine bağımlı hale gelir. Evrim açısından bağımlılık biraz da değişmezlik anlamına gelir. Evrimde belirli bir yön seçildi mi bir daha değiştirilmesi zordur.

Bu yüzden birçok çiçekli bitki, daha serin ve kuru hava koşulları ormanların azalmasına sebep olduğunda değişimde zorlanmıştır. Daha eski bir gelişme aşamasına tabi otlar için bu bir fırsattı. Çiçek tozlarını, tozlaşmayı sağlayan böceklerden bağımsız olarak, tozları çok uzaklara taşıyan ve çok uzaklarda bile dişi çiçeklerin tozlaşmasını sağlayan rüzgâra gönderiyorlardı. Tabii ki rüzgâr yoluyla tozlaşma açık bir hava sahasını gerektirir. Çiçek açma döneminde hava akımları zayıf olduğundan, ormanın içlerinde işe yaramaz. Sadece ağaçların tepelerinde rüzgâr yoluyla tozlaşma yararlı bir mekanizma olabilir. Ancak, ağaçlar çok yüksek olduğundan, orada da dezavantajları vardır. Polenler hızlıca yere düşer veya rüzgâr ağaçların arasında çok hızlı eser. Polenlerin hava yoluyla taşınması için nem oranının da yüksek olmaması gerekir. Islak ve nemli tropikal ormanlarda orkideler, polenlerini korunaklı keseciklerde muhafaza ederler. Bunlar daha sonra belirli böcekler tarafından taşınır. Bazı orkideler bunun için böcekleri türe özgü feromonları gerçeğine yakın bir şekilde taklit ederek çekerler. Sadece bazı türlerde işe yaradığından, buna bağımlıdırlar. Rüzgârla tozlaşmada bunların bir önemi yoktur. Ancak, rüzgârla tozlaşan bitkiler, havanın yeterli miktarda polen ile dolu olması için oldukça büyük miktarlarda polen üretmek zorundadır.

Açık arazi bunun için en ideal koşulları sağlar. Geniş alanlarda hava değişimi meydana gelmese bile güneşin ısıtmasıyla birlikte öğle saatlerinde sıcak hava akımları ve

rüzgârlar oluşur. Polenleri yere yakın seviyede taşıyan, ama hemen dört yöne savurmayan hava akımları meydana gelir. Başakların başlarını otların üzerinden biraz kaldırmaları yeterlidir. Hemen hava akımına kapılırlar.

Böyle bakıldığında, otlar üremek için büyük avantajlara sahiptir. Buna rağmen yerin altında ve üstünde sürgünler aracılığıyla (bitkisel olarak) da üreyebilmeleri, açık arazilerin sakinleri olarak uygunluklarını destekler. Yine de uygun büyüme koşulları bulamadıklarında ağaçlarla rekabet edemezler. Ağaçlar, kökleri ile yerin altına kadar inebilirler ve derinlerden besin maddeleri alabilirler, çünkü yukarıda yapraklar arasında meydana gelen buharlaşma, güçlü bir terleme akımı meydana getirir. Böylece 30, 40 metre veya daha yüksekteki taçlarına sadece su değil, suyun içinde çözülmüş besleyici tuzları da pompalarlar. Otlar bu açıdan daha zayıftır. Açık arazilerde buna rağmen "daha güçlü" canlılar haline gelmelerinin sebebi, yağmurların yeterince yağmaması ve büyüme zamanında yeterince düzenli bir şekilde dağıtılmamasından dolayı, büyük miktarlarda su ihtiyacının kolayca sıkıntı yaratabilmesidir. Böyle bir durumda otlar çok daha az suyla ayakta kalırken, ağaçlar zorluk çeker. Otlar buna gayet iyi uyum sağlamıştır ve bu da önemli memeli hayvanların ve bunun sonucunda insanın da gelişimi için bir dayanak noktası haline gelmiştir.

Otlar bitkilenme noktalarını yerin altına indirmiştir. Yeraltındaki bu oluşumlar, sürekli yeni sürgünler oluşturan, büyüyebilen dokulardır. Çift tohum yapraklılar diye anılan ağaçlarda ve bitkilerde bitkilenme noktaları yaprakların saplarında veya başlangıç noktalarında, yani dışarıdadır. Gonca şeklinde rahatlıkla görülebilirler. Bu goncalar, örneğin hayvanların otlaması sırasında yok edilirse, o dal veya genç ağaç artık sürgün veremez. Yok olur. Kimi durumlarda köklerden

verdiği sürgünlerle yine de büyümeyi başarır. Bu sürgünlerden yoksun bırakıldığında, ağaç ölür.

Tek tohum yapraklı bitkiler olarak otlarda durum farklıdır. Bitkilenme noktaları yerin altında korunaklı bir şekilde muhafaza edilir ve böylece hayvanların otlaması sırasında yok edilemez. Bitkilenme noktalarının yok edilmesi için kısmen üst kökleri ile birlikte koparılıp çıkartılmaları gerekir. Canlı bitki gövdelerinin yüzde 80'den fazlası köklerin çevresindedir. Burada besin maddeleri depolanır ve bir sonraki büyüme dönemi için hazır tutulur. Bu yüzden otlar, yeni yağmurlara ağaçlardan çok daha hızlı bir büyüme ile cevap verebilirler. Kısacası, ağaçlar büyüme açısından daha dengeli ve düzenli iklimlerde başarılı olurken, otlar sezonluk iklime çok daha iyi uyum sağlamışlardır.

Dolayısıyla çayırlara dönüşüm, dünya çapında iklim değişikliklerinden kaynaklanmış olmalıdır. Bir sonraki bölümde bu konuyu da ele alacağız.

Bitkilerle beslenen hayvanlar için bu gelişme yeni ufuklar açmıştı. Hayvanlar otlar için, ormanlar için olduklarından çok daha işlevseldir. Hayvanların otlaması adeta otlar için bir gereksinimdir; bozkır yangınları da aynı işlevi görür. Aksi takdirde ölmüş saplar yoğun ve içinden çıkılması neredeyse imkânsız bir örtü halini alır ve kalan otların büyümesini engeller. Otlama sayesinde otların kapasitesi ve verimi artarken, genç bir yaprağın sadece yüzde biri bile yense ormanların verimi düşer. Otlama çok erken yapılmadığı takdirde, bir otun yüzde 90'ı bile yense ot üremeye devam edebilir. Bu yüzden çayır, ormanla karşılaştırıldığında bir büyüme döneminde birkaç kat daha fazla yararlı bir biyolojik hacim sunar.

Çayırlar yayılmaya başladıktan kısa bir süre sonra çeşitli hayvan grupları bu özellikten yararlanmaya başladı. Memeli

hayvanlar arasında en başarılı olanlar iki soy çizgisiydi: atlar ve sığırımsılar. İlk başlarda otlardan yararlananlar bunların küçük temsilcileri idi. Bu hayvanlar başlangıçta ancak tavşan kadardılar. Koruma sağlayan orman kenarlarında yaşıyorlardı ve ottan aldıkları besinleri büyük oranda goncalarla destekliyorlardı. Bu, o dönemlerde tıpkı bugün karacalar için olduğu gibi kaçınılmazdı, çünkü hızlı büyüyen otlar ham lif ve karbonhidrat açısından zengindi, ama protein açısından yoksuldu. Goncalarda daha fazla protein vardı.

Çayırlar yayıldıkça, atlar ve sığırlar bol bulunan yeni besin kaynağına o denli uyum sağladılar. Gitgide büyüdüler ve milyonlarca yıllık süreç içinde ancak köpek büyüklüğüne erişen ilkel at, değişik türlerde çayırlarda yaşayan zarif ve uzun yapılı bozkır koşucusu haline geldi.

Kör bağırsağın bir köşesine bakteriler yerleştiğinden, boyunun uzaması mümkün olmuştu. Başlangıçta muhtemelen bağırsak sorunlarının ve hazım zorluklarının sebebi olmuşlardı, çünkü kontrolsüz büyümeleri ile gıda karışımını fazla sıvı hale getiriyorlardı veya fazla gaz oluşturuyorlardı. Oysaki atlar zamanla bakterileri kontrol altına almayı, kör bağırsakta tutmayı ve hazım için kullanmayı öğrendiler, çünkü bu bağırsak mikropları birçok gıda bileşenlerine, özellikle de selüloz liflerine saldırmakta ve daha küçük parçalar haline getirmektedir. Bu esnada atın ihtiyacı olan yağ asitleri ve şeker oluşur.

Bakterilerin başlarda ağır oldukları için besin değeri düşük veya hazmı zor maddelerden besin değeri yüksek bakteri proteini oluşturmaları daha da önemliydi. Bakteriler mayalanmayı sağlar. Prensipte yoğurt veya peynir yaparken uyguladığımız sürecin aynıdır. Ekmekte bile ekşi hamur bakterileri aracılığıyla nitelikli bir iyileştirme sağlanır. Çok yönlü beslenmemize rağmen biz insanlar bu iyileştirilmiş

gıda sayesinde daha iyi yaşayabiliyorsak, sadece ot ve kış aylarında besin değeri açısından daha da düşük kuru samanla beslenen atlar için bu sürecin ne kadar önemli olduğunu bir düşünün!

Bu kazanımın sonucu, tür çeşitliliğinin hızla artması oldu. Atların toynaklarındaki değişim bile bunun bir işaretiydi. İlk atımsılar, yani yeni gelişmenin başlangıcında bulunan biçimler beş ayak parmağına ve uçlarında sadece küçük toynaklara sahiptiler. Bunlar, diğer memeli hayvanlardaki pençelerin işlevine benzer bir şekilde sadece ayak parmak uçlarının daha sağlam hale gelmesi içindi. Oysa atlar ne kadar büyüdülerse, bacakları o denli inceldi, uzadı ve ayak parmaklarının sayısı o denli azaldı. Gelişmenin son aşaması, bizim atlarımızdan bildiğimiz toynaklardır. Oldukça genişlemiş ve sağlamlaşmış bir ayak tırnağını temsil ederler. Dolayısıyla atlar sadece tek bir tırnağın, orta tırnağın ucunda yürürler.

Böylece yer ile sürtünmeyi büyük oranda azaltarak bildiğimiz en gelişmiş koşucu bacaklarından birin oluşturdular. Yakın zamana kadar bu gelişmenin sürülerden hep en yavaş hayvanları seçen ve böylece atların koşucu bacaklarının gitgide uzmanlaşmasını sağlayan yırtıcı hayvanlardan kaynaklandığı düşünülüyordu. Aynı zamanda yırtıcı hayvanlar da gitgide hızlandılar ve böylece bir taraftan ani çıkışlarda hızlı parsların ve yaban köpeklerinin ve diğer taraftan ani çıkışlarda kuvvetli yaban atların oluşmasına sebep olan bir "evrimsel yarışma" yaratıldı.

Çift toynaklılar grubundan olan sığır, antilop, geyik ve ceylanlarda meydana gelen buna paralel gelişmelerin ilk bakışta aynı şekilde yorumlanması gerektiği düşünülebilir. Toynaklı hayvanların ve yırtıcı hayvanların ortak evrimi, "hırsız ve ganimet" etkileşimi için ders kitaplarında verilen örneklerdendir.

Oysa burada da şüpheler var: Atların (tek toynaklılar) ve çift toynaklıların gelişim süreci gerçekten de düşmanın baskısından kaynaklanıyor ve şekillendiriliyor ise düşmana verilen haraç olarak kayıp oranları çok yüksek olmalıydı. Sadece daha az gelişmişleri kayıran ve eskiye bağlı olanların büyük bir kısmını yok eden güçlü bir seçilim baskısı böylesine büyük değişiklikler meydana getirebilir. Tersiyer döneminin yarısından fazlası, yani 30 milyon yılı aşkın bir süre boyunca toynaklı hayvanlar ve onların düşmanları arasında bir eşitsizliğin mevcut olduğunu varsaymak zorundayız. Günümüzde olduğu gibi bir eşitlik yakalanmış ise düşmanları o zamanlar toynaklıların sadece yüzde bir ila ikilik kısmını yok etmekteydi demektir. Bunların büyük bir çoğunluğu hasta ve zayıf, yaşlanmış veya yeni doğmuş hayvanlardı. Aslanların, kaplanların, sırtlanların ve yaban köpeklerinin av yelpazesine giren sağlıklı ve üremeye elverişli yetişkinlerin payı, değişiklikleri meydana getirmek için gerekli olan seçilim baskısını yaratamayacak kadar düşüktür.

Büyük yaban hayvan koruma alanlarının geçmişte olduğundan çok daha kapalı olduğu ve geniş kapsamlı bir sapmanın mümkün olmadığı günümüzde böyle bir seçilim olası değilse, bu seçilim etkisinin tarih öncesi zamanda meydana geldiğini varsaymak daha da olasılık dışıdır. Düşmanların evrimi ileri götürmekten ziyade istikrar sağlayıcı bir etki yarattıklarını varsaymak çok daha mantıklıdır; en azından toynaklı hayvanlar açısından.

Bu düşüncelerin önemli sebepleri vardır. Düşman baskısı ve büyük yırtıcı hayvanların atlar ve çift toynaklılar gibi serbest yaşayan otlakçıların sayısı üzerindeki seçilim etkisi hakkında yeterince inceleme mevcuttur. Çok az artmış bir av başarısı bile avı o kadar azaltırdı ve çok daha zor ulaşılır hale getirirdi ki, bu geri tepme yırtıcı hayvanın hayatta kalma

becerisini avdan daha fazla etkilerdi. Bu noktayı yaygın düşüncelere ve ders kitaplarında aktarılan görüşlere aykırı olduğu için değil, insan evrimini anlamak açısından büyük önem taşıdığı için vurgulamak gerekir. Savanlar otlayan toynaklı hayvanlar ve yırtıcı hayvanlar ile doluyken, ilk insanlar ve ataları nasıl hayatta kalabildi? Kılıç dişli kaplanlar ve diğer büyük yırtıcı hayvanların, boynuzlarını ve toynaklarını savunma silahı olarak kullanan bizonlar, antiloplar veya hızlı atlar ile uğraşmak yerine daha savunmasız durumda olan *Australopithecus* veya insanın diğer atalarını av olarak tercih etmesini ne engelleyebilirdi?

Düşman ve av, yırtıcı hayvanlar ve toynaklı hayvanlar arasında evrimsel bir yarışmanın mevcut olduğu düşüncesi doğru olsaydı, insan soy çizgisinin hayatta kalması mümkün olmazdı. *Australopithecus*'un biyolojik donanımına göre kaçınılmaz olanı, yani insanın erken soy çizgisinin enerji ve besin maddesi açısından zengin yiyecek aramak zorunda olduğunu da göz önüne alırsak, endişelerimiz daha da artmaktadır. *Australopithecus*, saatlerce bir yere tüneyip yiyeceğin kendisine gelmesini bekleyemiyor veya açık savanlara çıkar çıkmaz yiyecek bulamıyordu. Yiyeceğini araması gerekiyordu! Hiçbir şey, *Australopithecus*'a yiyeceklerinin altın tepside sunulduğu varsayımını haklı çıkartamaz.

Dolayısıyla toynaklı hayvanların gelişimini yırtıcı hayvanlara çok fazla bağladığımızı kabul etmemiz gerekir. Oysa bunu kabul ettiğimiz anda yeni bir ikilemle karşı karşıya kalıyoruz. *Australopithecus* için bu evrimsel düşman baskısı bu sayede kesinliğini kaybetmiştir, ama toynaklı hayvanların neden bu kadar iyi koşucu haline geldikleri sorusunu da beraberinde getirmektedir. Onların da hantal otçul dinozorlar gibi yeni otlaklarda ağır ağır dolaşmaları gerekmez miydi? Sürüngen akrabaları arasındaki otçul seleflerinden neden bu kadar farklılar?

Bu soru bizi tekrar otların kullanımına ve toynaklı hayvanların diğer büyük dalına, yani sığırların ait olduğu çift toynaklılara götürür. Bambaşka bir daldan geviş getirenleri, yani kangurular meydana getiren Avustralya dışında, bugün en çeşitli geviş getirenler, çift toynaklılardır. İnekleri ve koyunları, keçileri ve antilopları, geyikleri ve karacaları atlardan ayıran nedir? Sistematiğimiz, çift toynaklılarda her iki orta ayak parmağının eşit olarak geliştiğini gösterir. Atlarda ise bacağı sadece tek bir ayak parmağı taşır. Gerçi bu farklılık kesindir ve sığırımsıların çift toynaklı ve atların tek toynaklı olarak sorunsuzca ayırt edilmesini sağlar, ama yaşam tarzları açısından bu farklılığın hiçbir anlamı yoktur. Atların ayrıca boynuz oluşturmamaları da en azından bizim burada ilgilendiğimiz bağlamda önemli değildir. Tersiyer döneminde önce atların, sonra da sığırımsıların bu kadar olağanüstü bir yayılma ve uyum sağlama sürecinden geçmeleri için çok daha esaslı farklılıklar mevcut olmalıdır. Sığırımsıların altın çağı, atlarla kıyaslandığında hâlâ sürmektedir. Çift toynaklılarının yükselişi, yırtıcı düşman baskısının evrimin itici gücü olduğuna dair varsayımının neden doğru olamayacağını ve bundan, insanla neden bu kadar yakın bağlantıların türetilebileceğini gösterecektir.

Öyleyse (hepsini kapsayacak şekilde tanımlamak için) sığırlar ve atlar arasındaki temel farklılık nedir? Sindirimin nihai ürünü olan at ve inek dışkısı karşılaştırıldığında bu farklılık ortaya çıkar. At dışkısı birçok lif ve diğer bitki artıklarını içerir. İçinde öyle çok lif ve bitki artığı vardır ki, posta arabaları döneminin sonuna kadar serçeler bu dışkılarla yaşayabiliyorlardı. İnek dışkısı ise bütünlük içinde neredeyse biçimsiz pelte halinde bir kütle oluşturur. Bu kütle, küçük kuşlar için ancak içinde sinek veya böcek larvaları geliştiğinde ilginç hale gelir. Dış farklılıklar tamamen farklı bir sindirime dayanır.

İnekler de bizonlar ve antiloplar, geyikler, karacalar ve ceylanlar gibi geviş getiren hayvanlardır. Kısa sürede, önce karmaşık bir organ olan midenin geniş ilk uzatması olan işkembeye inen büyük miktarda bitkisel gıda alırlar. Burada ilk işleme adımında gıdaya saldıran çok sayıda tek hücreliler (mikroplar) vardır. Saatler sonra bu pelte yukarı itilir ve ancak o zaman tam olarak çiğnenir. Geviş getiren hayvan bu pelteyi porsiyonlar halinde yutar ve midenin diğer kısmına gönderir. Pelte burada tekrar işlenir. Sonunda, daha sonraki mide odacıklarında başka aşamalardan da geçtikten sonra, yüksek derecede işlem görmüş gıda peltesi ihtiyaç duyulan maddelerin ayrıldığı bağırsaklara geçer. Bu maddeler atların kalın bağırsak bakterilerinin sağladığından bile daha fazla protein içerir. Böylece alınan gıda çok daha iyi kullanılır. Dolayısıyla geviş getirenler atlarla aldıkları aynı gıdadan atlardan çok daha iyi yararlanırlar. Ya da tersine, geviş getirenler özel mideleri ve ortakyaşarları sayesinde atlara kıyasla daha düşük değerli gıda ile yetinebilmektedir.

Bu bulgu ile, bir taraftan, büyük memeli hayvanların en büyük grubunu temsil eden geviş getirenlerin, bu yeni yetenekleri sayesinde, şu anda sadece iki soyuna ait birkaç türü hayatta kalan atlardan çok daha başarılı olduğu anlaşılır. Diğer taraftan ise geviş getirenlerin gelişim merkezinin atların aksine neden Afrika'nın tropikal savanları olduğu açıklık kazanmaktadır, çünkü tropikal otlar daha dengeli ve daha serin enlemlerdeki otlardan çok daha düşük besin değerine sahiptir. Daha yüksek oranda selüloz, ham lifler ve genelde geviş getirenlerin dişlerini bileyen daha fazla silisik asit içermektedirler. Kuruyanlar da dahil, otları koparmak için alt çenedeki kesme dişleri yeterlidir. Üst çenenin sert, ama dişsiz ön kenarına baskı yaparlar. Atların burada kesici dişleri vardır. Daha seçici bir şekilde ısırırlar ve aldıkları gıdayı

mümkün olduğunca seçerler. İnekler, otların içinde bulunan bir çiviyi de yutabilirler. Atlarda bu asla olmaz!

Geviş getirerek gıdanın daha iyi kullanılmasını, atlar bir dereceye kadar daha fazla gıda alarak ve bunları sindirim sisteminden daha hızlı geçirerek dengelemektedir. Atların sindirimini "hızlı bir geçiş sistemi" olarak tanımlayabilirken, geviş getirenlerin "yoğun bir işletim sistemi" geliştirdiklerini söyleyebiliriz. Yine de her ikisi için de çok miktarda gıda almak kaçınılmazdır, çünkü en iyi mikroplar bile ancak gıdada olanı ayırabilirler. Sadece besin maddesi içeriğini değerlendirebilmektedirler.

Bunun sonucu, otçulların genel olarak etçillerden çok daha fazla miktarda gıdaya ihtiyaç duymalarıdır. Ne kadar çok gıda alırlarsa, mikropların iyileştirme işlevi o denli işe yarar. Bunun sonucu, gitgide düşen gıda kalitesi ile vücut hacminin artmasıdır. Dolayısıyla goril ve orangutan için söylenenler, geviş getirenler için de geçerlidir. Atlar ve geviş getirenler, besin değeri düşük selüloz açısından zengin otları değerlendirebilmek için büyümek zorunda kaldılar. Bugün hâlâ var olan küçük toynaklı hayvanlar, gıda arayışlarını karacadan daha büyük bir ölçüde sürgünler, tohumlar ve meyveler üzerinde yoğunlaştırır. Büyük bizonlar ise kış aylarını veya kuraklıkları saman kadar kuru otlarla beslenerek geçirmeyi başarırlar.

Yine de bu açıklamalarla henüz koşucu bacakların gelişimi ile ilgili sorunu çözmüş değiliz. Otlar öncelikle iklim mevsimlere bağlı hale geldiği için bu kadar yayılabilmişlerdi. Tropikal bölgelerde büyümeyi destekleyen yoğun yağmur dönemlerinden sonra otların kuruduğu ve daha önce verimli bir çayıra benzeyen toprakları adeta çöl haline getiren ve aylarca süren kurak dönemler gelir. Tropikal bölgelerin dışında aynısı yaz ve kış mevsimlerinin birbirini takip etmesi

ile ortaya çıkar. Yaz aylarının veriminden sonra otların kuruduğu ve karların soğuk bir çöl meydana getirdiği durgun kış ayları gelir. Bitki gövdelerinin büyük bir bölümü korunaklı bir şekilde toprakta bulunduğu için, otlar bu değişken yaşam koşullarına iyi uyum sağlamaktadır.

Bu otları kullananlar için, kurak dönemler ve kış mevsimi aşırı kıtlık dönemleridir. Gıda sadece kısıtlı olmakla kalmayıp, neredeyse tüm değerli maddeler toprağın altına çekildiği için, besin değeri de düşer. Bu dönemlerde samandan daha değerli olan bir şeyle beslenmek zorundadırlar. Saman, kış mevsimi geldiğinde değil, otlar iyice gelişmişken ve yüksek besin değerine sahip olduğu dönemlerde yapılır. Otların kesilmesi ile ürünlerinin ve yedek maddelerinin köklere inmemesi sağlanır. Dolayısıyla bu bağlamda saman, geviş getirenlerin kış aylarında veya kurak zamanlarda beslenmek zorunda oldukları kuru otlardan çok daha fazla besin değerine sahiptir. Bu yüzden vücut hacmi bu koşullar altında hayatta kalma meselesi haline gelir. Kıtlık dönemleri sadece yeterince rezerv toplanmış ise atlatılabilir.

Otlar tabii ki yeniden yeşermeden önce dinlenmek zorundadır ve hayvanların hemen otlanmaması gerekir. Yağmurların dağılımına ve iklim koşullarına bağlı olarak, geviş getiren hayvanların uzun mesafeler katetmeleri de buna bağlıdır. Tropikal bölgelerde yağmurlar, güneşin hareketine göre oldukça sabit bir yıllık ritmi takip etmektedir. Yağmurlu dönemler, güneşin en tepede olduğu dönemlerde veya kısa bir süre sonra başlar. Ekvator bölgesinde bu yüzden iki yağmur dönemi, dönencelerde sadece bir yağmur dönemi vardır. Tropikal bölgelerin dışında bitkilerin büyümesini yaz kış dönüşümü belirler.

Bu büyük olayların ardında daha küçük olaylar da vardır. Otlar, iyi sulandıklarında büyürler. Sulama, dağlarda

karların erimesi veya sellerle de olabilir. Otlar sadece istisnai durumlarda geniş alanlar üzerinde aynı büyüme ve gelişme durumuna sahiptir. Bu yüzden otlayan hayvanlar otlardan en iyi şekilde yararlanabilmek için uzun mesafeler katetmek zorundadır. Ot onlara gelmez, gelmesini bekleyemezler, aksine otların gelişimini takip etmek, yani göç etmek zorundadırlar. Atlar ve geviş getirenler, kelimenin tam anlamıyla bütün gün ayaktadırlar. Bu yüzden diğer memeli hayvanlardan daha fazla harekete yatırım yapmak zorundadırlar. Bu zorunluluk özellikle genç hayvanlar için yakıcı biçimde geçerlidir. Ancak bedensel gelişimleri bakımından en iyi çağında olan yetişkin hayvanlar için de uzun mesafeler katederken dayanıklılık hayatta kalma meselesi haline gelir. Sulama yerlerine veya yeni otlaklara gelebilmek için büyük mesafeler katetmek zorundadırlar. Sadece en güçlüleri kıtlık içindeki bu uzun yürüyüşlere dayanabilirler. Bunlar, yürümek için en az enerjiyi sarf etmek zorunda kalanlar ve dolayısıyla rezervleri en az harcayanlardır. Bu bağlamda atların ve birçok geviş getirenin dayanıklı bacaklar geliştirmesi mantıklı bir çözüm haline gelir. Bacaklar sadece ikincil anlamda düşmandan kaçmak içindir; birincil derecedeki görevleri, otlayan hayvanları asgari miktarda güç harcayarak otlaklara götürmektir.

Böyle bakıldığında, atlar ve sığırlar arasındaki farklılığın çok basit bir açıklaması vardır. Atlar, Kuzey Amerika'nın bozkırlarında, yani tropikal bölgelerin dışında dengeli veya serin iklim bölgelerinde oluşmuştur. Alaska ve Bering Boğazı üzerinden Avrasya'ya geçerken kış mevsiminden kaçınmak zorunda kalmışlardı. Bu esnada katettikleri mesafeler, tropikal belgelerdeki gnuların, antilopların ve ceylanların katettikleri mesafelerden çok daha büyüktü. Daha az etkili ot kullanımını, daha fazla gıda alarak ve otların besin değerinin de tropikal bölgelerde olduğundan daha yüksek oluşu

sayesinde dengelediler. Dayanıklılık, atlar için sığırlar için olduğundan daha önemli bir rol oynamıştır.

Atlar bunun için sığırımsılarda ve birçok başka memeli hayvanlarda kanın yıkanmasına ve toksinlerin atılmasına yarayan bir organı, yani dalağı kan depolamak için kullanırlar. Ek kan deposu, atların dayanıklılığını sağlar. Yüksek hızlara geviş getirenlerden çok daha uzun süre dayanırlar. İnsanın, sığırımsılar grubunun temsilcilerinin neredeyse hiçbirini binek hayvanı olarak kullanmazken sürekli güç göstermeye uygun atları binek hayvanı haline getirmesinin sebebi budur. Üzerlerine binilebilmesine rağmen, yavaş bizonlarla süvari orduları kurulamazdı. Bambaşka bir büyük memeli hayvan türü olan ve çöl hayvanı olarak yine büyük bir depolama kapasitesine sahip olan deve, atlara benzer bir şekilde binek hayvanı ve savaş aracı olarak kullanılmıştır.

Dolayısıyla hızlı bacakların evrimi, düşman tarafından takip edilmekten ziyade, besin değeri yüksek bitkiler bulmak için binlerce kilometre yol kateden yaban kazlarında uçma yetisinin gelişimi ve buna bağlı olarak göç davranışı ile karşılaştırılabilir. Bu örnek, insanlaşmada gelişimin nasıl olduğuna dair bir model olarak kullanılacaktır.

Evrim prensiplerinin doğruluğu bireysel durumlarla sınırlı kalmamalıdır, aksi takdirde evrim süreçleri prensip olarak kanıtlanabilir olmazdı. Oluşmaya başlayan insanın alternatifi yoktu. O da otlayan hayvanlara ve yırtıcı hayvanlara biçim veren bir dünyada; otların büyümesini ve hayvan sürülerinin hayatta kalmasını etkileyen ve oluşmaya başlayan insanı da etkileyecek çayırlar dünyasında yaşamak zorundaydı. Kısacası, insana giden yol, insanın atalarının yaşadığı bir çevreye aykırı olarak görülemez. Hüküm süren kurallara tabiydiler ve tamamlanmış insan aktif olarak çevresini bizzat biçimlendirmeye başlayana kadar bu kurallara tabi kaldılar.

Kısaca otlayan hayvanlara, otlara ve "otlakçılara" geri dönelim. Atlar ve geviş getirenler arasındaki çelişki başka soruları da beraberinde getirmektedir. Neden bu iki grubun kaynakları farklı idi? Neden geviş getirenler tropikal Afrika'da evrildi de atlar serin Kuzey Amerika'da ortaya çıktı? Bunun mantıklı bir açıklaması var mı? Bu olguları tesadüf olarak bir kenara atabilir ve bu görüngüyü bu şekilde hayvan coğrafyası bulgular kataloğuna kaydedebiliriz.

Belki arkasında başka şeyler de vardır. Atlar, gıdaları iyileştirmek için bağırsaklarında bakterileri kullanırlar. Oysa yardımcı bakteriler eklendiğinde sindirimin yarısını zaten tamamlamış oluyorlar. Dolayısıyla gıdadan tam olarak yararlanamazlar. Niye böyle kalmadı? Daha yakın zamana ait çift toynaklılar, aynı veya benzer bir prensiple yetinebilirlerdi. Bu belki de gereksiz görünen sorunun cevabı, geviş getirenlerin memleketi olan Afrika'da Tersiyer döneminde yaşam koşulları gitgide kötüleşirken ve onları gıdadan daha fazla verim almaya zorlarken, atlar için Kuzey Amerika'da yaşam koşullarının iyileşmesi olabilir. Atlar, bağırsaktaki mayalanmaya temel olarak ihtiyaç duyan geviş getirenlerin aksine aslında bu mayalanmaya sadece gıdalarına katkı olarak ihtiyaç duyarlar. Geviş getirenler, gıdanın mikroplar tarafından hazırlamasına daha fazla ihtiyaç duymaya başladıklarına göre, gıda kalitesinin düştüğünü varsayabiliriz. Aynı kalmış olsaydı, nasıl bu kadar karmaşık, odacıklara sahip mideler geliştirdiklerini tasavvur edemezdik. Bunlar salt spekülasyon mu?

Bu soruyu şimdilik yanıtsız bırakalım ve Tersiyer döneminde birçok olayın meydana geldiği milyonlarca yıllık zaman dilimine bakalım. Daha önceki bölümde verdiğimiz primatların, atların ve geviş getirenlerin gelişimlerini süreç olarak tanımladık. Oradaki betimleme Tersiyer dönemin-

de geniş çaplı değişikliklerin meydana geldiği izlenimini vermektedir ve amacı da budur. Bunların arasında önemli bir gelişme, çayırların gelişmesiydi. Bu gelişmenin kaynağı, değişen, daha doğrusu yavaşça değişiklik gösteren iklim koşullarıydı. Çayırlar sadece sıcaklığın ve yağmurların dağılımı mevsimsel olmaya başladığında, kış ayları ve kurak dönemler büyüme dönemlerini birbirinden ayırdığında ormanların yerini alıp genişleyebilirler. Oysa kıtalar Tersiyer döneminin başlarında genellikle içinde ilkel memeli hayvanların ve ilk primatların yaşadığı ormanlarla kaplı ise ormanların gerilemesine ve çayırların yayılmasına sebep olan önemli değişiklikler göz önüne alınmalıdır. Buna sebep olan neydi? Dünya iklimi kendiliğinden değişmez.

Bu bölümde ayrıntılı olarak ele alınan atların ve çift toynaklıların evriminin insan evrimi ile önemli bir ilişki içinde olduğu varsayılabilir. Yapıtaşlarını daha da yakınlaştırmak için, yine de bazı şeyler eksiktir. Çayırların egemenliğine yol açan iklim değişikliklerinin sebeplerinden biri açıklığa kavuşturulduğunda, bir boşluk kapatılabilir. Bir sonraki adımda bunu ele alacağız.

7

KITALARIN KAYMASI

60 milyon yıl önce, Tersiyer döneminin başlarında karaların ve denizlerin dağılımı bugünkünden farklıydı. Kıtalar, tropikal bölgede birbirine çok yakındı. Daha Mezozoik zamanda gerçi birbirlerinden ayrılmışlar ve bir zamanlar Pangaea diye adlandırılan süper kıtanın parçaları haline gelmişlerdi, ama bölünme süreci henüz bugün olduğu kadar gelişmemişti.

Doğudan batıya uzanan Tetis Denizi bir kama gibi kuzeydeki ve güneydeki kıta gruplarını ayırıyordu. Lavrasya diye adlandırılan kuzey kısmı bugünkü Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika kıtalarının bir kısmını kapsıyordu. Gondvana diye amlan güney kısmı ise Tersiyer'in başlarında birkaç parçaya bölünmek üzereydi. Bu parçalardan Afrika, Güney Amerika, Avustralya, Hindistan ve Madagaskar ile iki parça halinde bugünkü Antarktika oluştu. Afrika ve Güney Amerika ile Avrupa'nın ve Kuzey Amerika'nın bazı kısımları arasında oluşan Atlantik Okyanusu dar ve daha ziyade devasa bir deniz kolu idi. Dünya iklimi üzerinde henüz etkisi yoktu.

Tersiyer'in başlarında bol yağmurlu sıcak bir iklim hüküm sürüyordu. Tetis Denizi, ekvatora yakınlığından dolayı iklimi destekliyordu. Kutuplarda sabit kara parçaları bulunmadığından, büyük ısı farklılıkları meydana gelemiyordu. Böylece sabit soğuk bölgeler oluşamıyordu. Deniz, kutuplarda buz örtüleri oluşamayacak kadar ılıktı, çünkü dünyanın dönüş gücüyle hareket eden dünya okyanusunun suları, serbestçe kutupların etrafında akabiliyor ve dünyanın her yerinde birbirine karışabiliyordu. Sıcak ve soğuk bölgeler arasında kesin zıtlıklar oluşamadığından, dünya ikliminin tamamı o dönemlerde çok daha dengeliydi. Kıtaların kenarlarında arkasında yatan toprakları dünya okyanusundan gelen nemli hava kütlelerinin girişine kapatan yüksek dağlar da mevcut olmadığından, yağmurlar oldukça dengeli dağılıyordu. Muhtemelen 20 ila 25 derece arasında ılık bir sera iklimi mevcuttu. İki büyük kıtanın kuzey ve güneydeki kenar bölgelerine doğru sıcaklıklar muhtemelen biraz düşüyordu, ama günümüzde olduğu kadar değil.

Böyle bir iklim, ormanların geniş alanlara yayılmasını desteklemiştir. Mevcut buluntular, Tersiyer'in başlarında hüküm süren iklime dair görüşlere uymaktadır. Oysa eşitlik sadece görünürdeydi. Kıtalar tıpkı bugün de olduğu gibi sabit değildi. Depremler ve volkan patlamalarında yer kabuğunun hareketliliğini görebiliyoruz. Kimi zaman oldukça korkutucu bir şekilde dünyanın çevresini saran ve yüzeyinin yüzde 70'ini örten sudan tek bir okyanusun değil, kıtaların sertleşmiş bir kabuk olarak üzerinde yüzdüğü sıcak ve sıvı magmadan oluşan bir okyanusun da mevcut olduğunu hatırlatır. Okyanusların zeminlerini sadece sert malzemeden ince birer zar kapatır. Dünyayı saran bir yarıklar ağından sürekli olarak yüzeye magma çıkar, sertleşir ve bu esnada kıtaları

veya üzerinde bulundukları levhaları, suda yüzen buz tabakaları gibi, birbirinden ayırır. Başka yerlerde dünyanın iç kısmındaki sıcak sıvı sürekli olarak okyanus zeminlerini ve kıtaların bir kısmını yutar.

Dünya hareket halindedir. Hassas modern cihazlarla bu hareket tespit edilip, ölçülebilmektedir. Kıta kayması, bu kadar yavaş ve bu kadar uzun zaman alan hareketleri hissedecek alıcıları olmayan insanlar tarafından daha önce keşfedilememiştir.

Modern yerbilimi, hareket halindeki dünyanın durumuna levha tektoniği demektedir. Kıtaların kayması da bunun bir kısmıdır, çünkü kayan levhaların etkisiyle kıtaların konumları da zamanla değişikliğe uğramıştır. İncelenen süreler yeterince uzun olduğu takdirde, yıllık milimetrik değişiklikler bile çok büyük mesafeler haline gelmektedir. Yılda bir santimlik bir kayma, bir milyon yılda 10 kilometre ve 100 milyon yılda 1000 kilometrelik bir kayma anlamına gelir. İnsan ömründe fark edilmeyen hareketler böylece dünya tarihi süreleri ile kıyaslandığında yerküre üzerinde gezilere dönüşür.

Merkezkaç kuvvetinin en güçlü olduğu ekvator konumunda bulunduklarından, Tersiyer dünyasında kıtaların kayma hızı muhtemelen çok yüksekti. Daha sonraki milyon yıllarda dünya, yüzünü kalıcı olarak değiştirdi. Kuzey kıta iki büyük bloğa ayrıldı ve bunlardan biri, Kuzey Amerika, kuzeybatıya ve diğeri, Avrasya, kuzeybatıya doğru kaydı, ama bu esnada öyle bir döndü ki, Avrupa ekvatora yakın kalırken, Doğu Asya kuzeydoğuya doğru hareket etmeyi sür-

Kıtaların Tersiyer'in başındaki konumları ve kaymaların yönleri (*üstte*) ile bugünkü dağılımları (*altta*). Yerkabuğu hareket etmeye devam etmektedir, ancak hareketler öyle yavaştır ki, sadece en modern ölçüm teknikleri ile kanıtlanabilir. Levha tektoniğinin kuvveti, büyük depremlere sebep olduklarında ortaya çıkmaktadır.



dürdü. Bu yüzden Tetis Denizi doğuda gittikçe genişlerken, batıda gitgide küçüldü.

Güney kıtada ise daha fazla hareket oldu. Bugünkü Antarktika'nın ve Avustralya'nın bağımsız birer blok haline gelmesine sebep olan bölünmeler devam etti. Hindistan ayrılarak, Madagaskar'ı bir adaya dönüştürdü ve geride Hint Okyanusu'nun batısındaki granit tepelerle kıta arasında tek bir bağlantı bıraktı. Hindistan, diğer kısmi kıtalardan daha hızlı bir şekilde kuzeye doğru hareket ederek, bugünkü Tibet yakınlarında Tersiyer'in sonlarına doğru Asya kıtası ile çarpıştı. Çarpışma öyle büyüktü ki, Tibet neredeyse 6000 metre yükseldi. Hızla gelen Hindistan'ın önden sürüklediği Himalaya dağ silsileleri daha da yükseldi. Eskiden Tetis Denizi'nin kıyılarını oluşturan yerler bugün Himalaya Dağları'nda 7000 metreye kadar yükselmektedir. Sıcak ve düz kıyılarda yaşayan midyeleri de yanlarında götürmüşlerdir. Bunlar, Hindistan'ın Asya ile birleşmesinde meydana gelen devasa jeolojik yükselmelerin kanıtıdır.

Batıda da birçok şey oldu. Güney Amerika, daha Mezozoik zamanın Kretase döneminde yaklaşık 140 ila 100 milyon yıl önce Afrika'dan büyük bir oranda ayrılmıştı ve şimdi de batıya doğru hareket ediyordu. Dar bir kara köprüsü, birkaç milyon yıl boyunca Güney Amerika'yı Kuzey Amerika'ya bağladı. Bu köprü de koptu ve gitgide geriledi. Bugün Küba ile birlikte büyük Antil Adaları, Kuzey Amerika ile Tersiyer'deki bağlantının kalan kısmını oluşturur. Ayrıldıktan sonra, Güney Amerika ada kıtası haline geldi. Batıya doğru hareket ederek, Tersiyer'in sonlarına kadar bu durumda kaldı. Antarktika'dan ayrıldığından ve böylece Güney Amerika'nın güney ucuyla bağlantısını kaybettiğinden beri Avustralya da benzer şekilde izole edilmiş bir evrim alanı haline geldi.

Güney Amerika'nın kaymasının bir sonucu olarak Atlantik Okyanusu oluştu. Başlangıçta Afrika'yı ve Güney Amerika'yı bir kama gibi ayıran dar bir deniz kolu olan ve Kuzey Afrika ile Avrupa'nın ayrılması ile Kuzey Atlantik Okyanusu olarak genişleyen Atlantik Okyanusu, Tersiyer'de dünyanın en büyük ikinci okyanusu haline geldi ve iklimi çok daha büyük olan Pasifik Okyanusu'ndan çok daha fazla etkileyecekti. İnsanın evrimi üzerinde de etkili olduğuna dair birçok bulgu mevcuttur, ama bu, daha sonraki bir bölümün konusudur.

Burada şimdilik önemli olan, kıta kaymasının kıtaların konumunu Tersiyer'de temelden değiştirmiş olması ve böylece yaklaşık 60 milyon sonra başlangıcında olduğundan çok farklı iklim koşullarının hüküm sürmesidir. Kıta kaymasının iki sonucu bunu özellikle desteklemiştir. Sonuçlardan biri artık atmosferde hava kütlelerinin sirkülasyonunu yöneten büyük dağ silsilelerinin, yani Alplerin, Himalayaların, Rocky Dağları'nın ve And Dağları'nın oluşumuydu. Diğer sonucu kendini kara kütleleri kutuplara yeterince yaklaştığında gösterdi. Dünyanın her yerine yayılarak, kutup bölgelerine önemli miktarda ısının taşınmasını sağlayan su kütlelerinin sirkülasyonu bitmişti. Antarktika ilk kara kütlesi ve gelecekteki gelişmelerin öncüsü oldu. Doğrudan Güney Kutbu'nda merkezi bir konuma yerleşti ve böylece masif soğuk bir kutbun oluşmasına sebep oldu.

Subtropikal Afrika ve kutuptaki Antarktika bloğu arasında artık güçlü bir ısı farklılığı vardı. İki kuzey kıtadan hiçbiri kutup pozisyonuna yerleşmediği için oradaki gelişme daha uzun sürdü. Aksine bir kutup okyanusunu sarmaya başladılar. Kuzey Amerika'nın ve Avrasya'nın kolları adeta halka şeklinde Kuzey Kutbu'nu sardılar ve Kuzey Atlantik'ten veya Kuzey Pasifik'ten gelen su kütlelerinin büyük bir kıs-

mını kestiler. Su alışverişi sadece dar boğazlar üzerinden yapılıyordu.

Her iki kutup bu kaymalar sonucunda zamanla soğudu. Buz örtüleri oluşturdukları varsayılabilir. Güney Kutbu'nda bu oluşum 15 milyon yıl önce başlarken, Kuzey Kutbu'nda buz oluşumu yaklaşık 6 milyon yıl önce başladı.

Aynı zamanda her iki Amerika kıtasının batı tarafları, dünyanın en uzun sıradağları haline gelen devasa bir dağ silsilesi oluşturdu. Batıya doğru kayan bloklar, önlerindeki deniz zeminini yukarı kaldırdı ve kuzeyde Rocky Dağları'nı ve güneyde And Dağları'nı oluşturdu. Avrasya'da ise Himalaya Sıradağları kıta bloklarının yönüne çaprazlamasına yerleşerek, coğrafi bölgelere paralel hale geldi. Avustralya'nın doğusunda da bir dağ silsilesi oluştu, ama Amerika ve Asya'daki sıradağlar kadar yükseklere ulaşamadılar.

Afrika, büyük bloklar arasında dağlar oluşturmayan tek bloktu. Bunun sebebi, Afrika'nın "pasif" kıta kenarlarının, örneğin Kuzey ve Güney Amerika'nın batı sahillerinin önündeki gibi deniz zeminini yutan levha sınırlarına sahip olmamasıydı. Afrika ancak zamanla, muhtemelen diğer kıtalardan çok daha sonra, buz kütlelerinin hareketlerinden etkilendi ve etkileri çok farklıydı. Hareketlerden biri, Afrika'yı yavaşça kuzeye doğru sürükledi. Bu esnada kara kütlelerinin büyük bir bölümü önce iç tropikal alana ve bunun ötesinde kuzeye doğru kaydı. Avrasya'nın batı kısmı öyle büyük bir baskıya maruz kaldı ki, güneydeki kısmı kırıldı ve havzalar halinde çökmeye başladı. Akdeniz böyle oluştu. Kuzeyindeki kısmı yükselerek katlandı ve Alp Dağları ile Pirene Dağları'nı oluşturdu.

Afrika bu yönden büyük oranda kayan diğer kıtalara benzemektedir. Diğer taraftan ise temelde farklıdır. Güney Amerika'nın, Madagaskar, Hindistan, Avustralya ve

Antarktika'nın bir zamanlar var olan güney kıtadan ayrılması gibi, kalan kısmını oluşturan bugünkü Afrika, bölünmeye devam etti. Dünyanın diğer çöküntü sistemleri okyanusların derinliklerinde su altındadır. Dünya burada sürekli yerkabuğunu yutmakta veya üretmektedir. Afrika'nın doğusundan Kızıldeniz'e kadar uzanan Büyük Yarık adlı çöküntü şeridi, birkaç milyon yıl sonra Afrika'yı biraz daha küçültecek yeni bir okyanusun doğum kanalı olarak görülebilir. Afrika'nın kıta bloğundaki bu devasa çöküntü, bu kıtanın özelliği ve insan evriminin anlaşılmasının anahtarıdır. Bu konuyu ele almak için henüz erken. Önce ortaya çıkan mozaik için başka yapıtaşları gerekir.

Kıta bloklarının dağılımındaki değişiklikler, Tersiyer dönemi boyunca süren iklim değişikliklerinin sebebidir. Kıtaların bu hareketleri sonucunda dengeli sıcak ve nemli hava yok oldu ve yerini çok daha büyük ısı dalgalanmalarını beraberinde getiren değişken ve nemli bir havaya bıraktı.

Çayırların ilk önce Kuzey Amerika'da büyük çapta yayılmaya başladığını gösteren birçok bulgu var. Bu yeni kıta bloğunun büyük bir bölümü düz ve alçaktı. Batıda ise Rocky Dağları şeklinde, yağmuru getiren batı rüzgârının karşısına çıkan yüksek bir bariyer vardı. Bu dağ sırasının doğusuna gitgide daha az yağmur yağarken, Pasifik tarafında yağmur miktarları dağlar yükseldikçe artıyordu. Pasifikten gelen hava kütleleri serbestçe dolaşamıyordu. Ormanlar küçülüyor, bozkırlar yayılıyordu. Sadece güneyde kıtanın orta kısmı güneyden ve güneydoğudan sıcak ve nemli hava kütlelerini karaya doğru çekilebilecek kadar ısındığında Meksika Körfezi'nden mütevazı yaz musonları yağmur getirebiliyordu. Yine de bu yağmurlar, ormanları geniş bir alanda muhafaza etmeye yetmiyordu, çünkü nemli sıcak havanın ana kütlesi açık deniz alanları üzerinden Pasifik Okyanusu'na taşınıyordu.

Kuzey ve Güney Amerika'yı 1000 kilometreden daha geniş bir boşluk ayırıyordu. Alize rüzgârı bu boşluktan serbestçe esiyordu ve karaya doğru yönlendirilmesi neredeyse imkânsızdı. Hüküm süren batı rüzgârları burada oluşan nemi Avrupa'ya taşıdıklarından, Kuzey Atlantik de yağmur kaynağı işlevi yapmıyordu. Kuzey Afrika'nın bazı kısımlarında olduğu gibi, Avrupa'da da ormanlar çok daha uzun süre muhafaza edilebilmiştir. Ancak Orta Asya'ya doğru koşullar, bozkırlar yaratacak şekilde değişti. Bunların dezavantajı, çok yüksekte bulunmalarıydı, çünkü yaklaşmakta olan Hindistan ve Himalaya Dağları'nın katlanması, orta kısımları daha da yükseltmişti. Muson, Güneydoğu Asya'ya esiyordu. Sadece Avustralya, çayırların oluşması için olumlu koşullar geliştirmişti. Uzun süre izole kalmış olması ise burada memeli hayvanların çok farklı bir dalı olan keseli hayvanları yarattı.

Bu hayvanlar, çayır gelişimi konsepti için bir tuzak teşkil edebilirler, çünkü temelde çayırların yayılmasını destekleyen benzer süreçlere rağmen farklı yollara sapmış olsalardı, ileri sürülen iddialar şüpheli olurdu. Harici çerçeve koşulları bu durumda mantıklı bir konsept sunmak için istendiği gibi biçimlendirici ve önemli olmazdı.

Oysa Avustralya'nın hayvan âlemi de oyuna katılıyor, hem de olağanüstü bir şekilde. Avustralyalı memeli hayvanların neredeyse tamamı keseli hayvanlar olmasına rağmen, dar anlamda plasentalı memeli hayvanlarla birçok paralel gelişme göstermektedir. Avustralya'nın hayvan varlığı adeta farklı akrabalıklardan gelmelerine rağmen benzer yaşam koşullarının nasıl benzer yaşam biçimleri oluşturabileceğine dair bir örnek olarak gösterilebilir.

Avustralya örneği, atlar ve ceylanlar gibi koşucu tipleri yaratanın düşman baskısı değil, çok daha temel bir ihtiyaç olduğuna dair yeni görüşleri desteklemektedir. Bu ihtiyaç,

sezonluk olarak büyüyen gıdaya asgari çaba ile ulaşma ihtiyacıdır. Avustralya'nın keseli hayvanları, yakın zamanda nesli tükenen keseli kurt gibi büyük ve hızlı koşan yırtıcı keselileri geliştirdi. Ancak av tarafında bunlara uygun koşucular eksiktir. Bu bulgu başlangıçta oldukça tuhaf ve çelişkili görünmektedir. Ancak Avustralya'daki yaşam koşulları altında, Avustralya'nın iç kesimlerindeki geniş ova ve çayırlarda sezonluk göçlerin mantıklı olmayacağı göz önünde bulundurulduğunda daha iyi anlaşılır. Kısıtlı yağmurlar aniden, önceden tahmin edilemeyecek şekilde bir oraya bir buraya yağar. Güney dönencesi civarında ve bu kıtanın çoğunlukla batıdan doğuya doğru uzanışında birbirini takip eden düzenli yağmur ve kuraklık dönemleri yoktur. Dolayısıyla otçul hayvanlar için başka bir uyum sağlama stratejisinin geliştirilmesi gerekiyordu.

Otla beslenen keseli hayvanlar, özellikle de büyük kangurular, kısa mesafelerde enerjiden tasarruf eden bir hareket tarzının ve uzun süreli dayanıklılığın gelişmesini desteklemiştir. Kangurular zıplamaları, katedilen mesafe başına dört ayak üzerinde yürümekten daha az enerji gerektirmektedir. Oysa uzun mesafelerde yetersiz kalırdı, ama bunun için zaten kullanılmaz. Kısa mesafelerdeki avantajı, aşırı gelişmiş arka bacakların sağlam tendonlarının esnekliğinde yatar. Yere çarparken hamlenin bir kısmını bir yay gibi aktarır. Ne ilginçtir ki, büyük kangurular, insanlar gibi iki ayak üzerinde hareket etmektedir.

Tamamen farklı görünmesine rağmen, yine de benzerlikler vardır. Bunlar, tendonların esnekliğinin iki ayak üzerinde yapılan hamleler ile kombine edilerek kullanılmasıdır. Kangurular birkaç yüz metre sonra bir atın veya bir ceylanın karşısında yarı yolda kalmasına rağmen, yırtıcı keseli hayvanların düşman baskısına ve yaklaşık 40.000 yıl önce

insanların Avustralya'ya yayılırken yanlarında getirdikleri, av konusunda oldukça başarılı köpeklerin baskısına dayanabildiler. Dingo diye anılan bu köpekler, Afrika'nın yaban köpekleri veya kuzey yarımkürenin daha küçük kurtları ile karşılaştırılabilen modern memeli hayvanlardır. Keseli kurdun ve diğer yırtıcı keseli hayvanların Afrika ve Asya'dan kurt, yaban köpekleri, sırtlan ve büyük kediler şeklinde gelen modern gelişimler kadar etkili avcılar olmadıkları iddiasını çürütmektedir.

Avustralya örneği, kanguruların kuyruklarından destek alarak arka bacakları üzerinde zıplamalarından çok daha az bilinen önemli bir başka bulguyu da içermektedir. Bu, ayrıntılarına kadar geviş getirenlerin karmaşık mide yapılarına benzeyen ikili gıda işleme biçimidir. Büyük kanguruların da mikroplar barındıran çok odacıklı mideleri vardır. Gıdayı birkaç kez çiğnemektedirler ve böylece silisik asit içeren, besin değeri açısından düşük Spinifeks otundan çok etkili, hatta Avrupa'dan ithal edilen koyunlardan bile çok daha etkili biçimde faydalanabilmektedirler. Kangurular bu yüzden koyun yetiştiricileri tarafından büyük çapta takip edilmekte ve otlaklarda koyunların rakipleri olarak öldürülmektedir. Bundan daha güzel bir kanıt olamazdı. Kangurular ve geviş getiren hayvanlar, memeli hayvan soyağacında iki ayrı uçtadırlar, ama tropikal veya subtropikal sert otların besin değeri açısından yoksunluk sorununu neredeyse aynı şekilde çözmüşlerdir. Bunun için kullanılan "yakınsama" terimi, Afrika'da Tersiyer'in sonlarına doğru oluşmaya başlayan süreçlerin değerlendirmesine çok daha somut bir giriş yapmamızı sağlayan bu olağanüstü uyumu pek iyi tanımlamaz.

Afrika'da da çayırlar yayılmaya başlamıştı, ama Kuzey Amerika'da olduğundan çok daha olumsuz koşullar altında.

Kuzey Amerika'da iklim ılımlı kalırken, Afrika'da kıtaların kayması iklimlerdeki tüm aşırılıkları beraberinde getirdi. Güneşin en tepede olduğu dönemler selleri getirirken, önceki aylar çöle benzer kuraklıklar yaratıyordu. Tropikal koşullar altında besin maddeleri ılımlı enlemlerde olduğundan çok daha hızlı bir şekilde suyla birlikte akıp gidiyordu. Orada yerin altında ölen otlardan ve mineral topraklardan yaşam ve cansız madde arasında duran bir karışım olan humus ortaya çıktı. Sayılmayacak kadar çok mikroorganizma humusun içinde çayır bitkilerinin oluşturduğu organik maddeleri sürekli olarak değiştirmektedir. Zaman ve mekân açısından sürekli olarak değişiklik gösterdiğinden, humus bugüne kadar kesin olarak tanımlanamamıştır. Adeta toprak verimliliğinin kendisidir ve değişken nemli tropikal bölgelerde tamamen eksiktir. Bütün yıl boyunca devam eden yüksek sıcaklıklar, organik maddelerin ayrışma hızını öyle yüksek tutar ki, organik maddeler kara toprak olarak en büyük doğal verimliliğe sahip bölgelerin özelliği olan o tabakayı oluşturmak üzere toplanamaz. Tropikal bölgelerde durum tam tersinedir.

Yıpranmış, aşırı kullanımdan dolayı yorulmuş topraklar, mevcut verimliliği daha da azaltan demir içerikli laterit haline gelmektedir. Sadece toprağa yeterli derecede kum karışmış yerlerde laterit oluşumu engellenmektedir. Bunun yerine yağmur suları daha hızlı akabilmekte ve bitkisel besin maddelerini beraberinde götürmektedir. Fosfat ve azot gibi değerli mineraller ender görülür hale gelirken, silisik asit içeriği artar. Afrika kıtasında ormanlar küçüldüğünde ve yerini çayırlara bıraktığında, geviş getirenlerin karşı karşıya kaldıkları problem buydu. Çayırlar gitgide besin değerlerini kaybederken, çok azını vermiş olsalar bile ormanlar besin maddelerini en azından dolaşımda tutmuşlardı.

Karşı tepki, mikroplar yardımıyla verimin artırılmasıydı. Dolayısıyla geviş getirenler, atlara kıyasla çok farklı koşullarla karşı karşıya kalmışlardı. Afrika ne kadar ekvator konumuna kayıyorsa, değişken nemli tropikal iklim o denli hüküm sürüyordu ve gıda temini o denli ön plana çıkıyordu. Ormanlar daha fazla tutunamadı. Merkezi Kongo havzasında küçük alanlar ve yağmurların gerekli nemi taşıdıkları dağların yamaçları haricinde tamamen yok oldular. Afrika kurumaya başladı. Bu eğilim, bilindiği gibi, günümüze kadar sürmektedir. Ancak birkaç kez kesintiye uğramış ve birkaç bin yıl boyunca gerilemiştir. Bunun sebebi yine kıtaların kaymasıdır. Başlangıcı ise Afrika'dan çok uzaklara sürüklenen Karayip Denizi'nde meydana gelen bir olaydı.

8

KÖRFEZ AKINTISI'NIN DOĞUŞU

Tersiyer'in son birkaç milyon yıllık döneminde dünya daha kuru hale gelmişti. Kıtaların kutuplara doğru hareket etmesinden dolayı kutuplar ve tropikal kuşak arasında güçlü ısı farklılıkları meydana geliyordu. Sadece mevsimsel bir iklim yaratılmasına ve dünya iklim kuşaklarının kesin bir biçimde birbirlerinden ayrılmasına sebep olmakla kalmayıp, yağmurların da kalıcı bir şekilde azalmasına sebep oldu. Daha önceki yağmur sularının büyük miktarları kutupların zamanla oluşmaya başlayan buz örtülerinde tutsak kaldı. Antarktika öyle buzlandı ki, neredeyse kıtanın tamamı buz kütleleri altında kaldı. Merkezi kısmı buz denizinden oluştuğu için, Kuzey Kutbu'nda buzlar o kadar masif olamadı. Buz kütleleri kıtaların kenarlarında ve Grönland gibi büyük adalarda yoğunlaştı.

Büyük havyan varlığına hareketlilik geldi. İklim kuşaklarının gitgide kaymasından dolayı birçok tür ve soy çizgisi, yaratıldıkları yerlerden göç etmeyi ve bu arada belki daha uygun hale gelmiş olan yeni alanlar keşfetmeyi başardı. Özellikle tropikal alandaki değişiklikler çok büyük olduğundan, büyük hayvanların bir kısmının nesli tükendi.

Ormanların küçülmesi, orman türlerinin devamını tehlikeye attı. Gitgide daralan alanlara sıkışan hayvanlar hayatta kalma mücadelesi verdiler. Adalaşmış, doğaya yakın yaşam alanlarının bugünkü durumundan bildiğimiz gibi, sığınma yerleri ne kadar küçülürse, türleri muhafaza etmek o denli zorlaşır.

Fosil buluntuları, büyük hayvan varlığının Tersiyer'in sonlarına doğru gelişiminin doruk notasını aştığını ve günümüze sadece fosilleri ulaşan, ama yaşayan yakın akrabaları mevcut olmayan birçok grubun neslinin tükendiğini kanıtlamaktadır. Kıtaların birbirlerinden ayrılması milyonlarca yıl boyunca türlerin çeşitliliğini desteklerken, bu çeşitlilik gitgide aşırılaşan iklim koşulları karşısında tehlike altına giriyordu.

Sonra birden her şey değişiverdi. Kısa bir süre içinde, hatta dünya tarihi ölçüsüne göre adeta yıldırım hızıyla, gelişmeler tersine döndü. Yağmurlar arttı; Tersiyer'in sonlarına doğru en az 100 metre alçalan deniz seviyesi öyle hızlı yükseldi ki, tüm zamanların en büyük şelalesi Akdeniz'in kurumuş yatağına aktı. Hayal edilmesi güç büyüklükteki su kütleleri, Atlantik Okyanusu'ndan Cebelitarık eşiğini aşarak, bin yıllar içinde daha önceki milyon yılda kuzey dönencenin kızgın güneşinin altında kurumuş denizi doldurdu. Kuruduğu zamanlarda zemininde devasa tuz tabakaları oluşmuştu. Bu tabakalar, Akdeniz'in birkaç milyon yıl önce tamamen kuruduğunu kanıtlar.

Felakete benzer bu gibi değişikliklerin meydana gelmesine sebep olan neydi? Olayların merkezi birkaç bin kilometre batıdaydı ve yaklaşık 2,6 ila 2,8 milyon yıl önce meydana geldi. Meksika ve Güney Amerika'nın kuzey ucu arasında bir dizi volkan belirmişti. Kara köprüsüne uzanan zincir kapanana kadar büyüdüler. Panama Boğazı böylece kapandı ve Kuzey Amerika ile Güney Amerika Tersiyer'in başlarında ayrıldıklarından beri ilk kez bir araya geldiler.

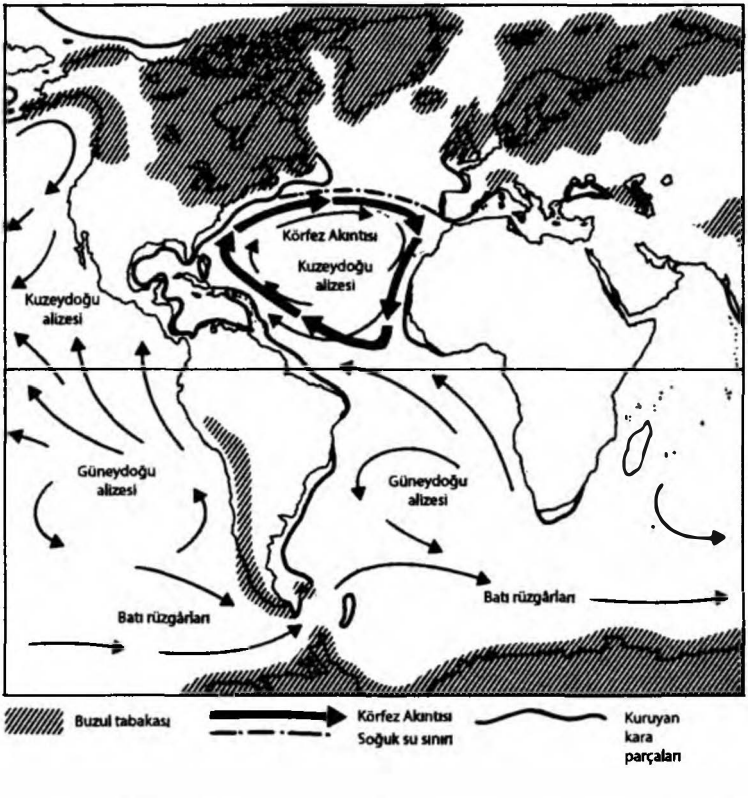
Bu birleşmenin sonuçları dünya iklimini canlılara uyum sağlama fırsatı verecek kadar yavaş değil, aniden değiştirdi, çünkü Kuzey ve Güney Amerika'nın birbirine bağlanması, en önemli deniz akıntısı olan Körfez Akıntısı'nın doğuşu anlamına geliyordu.

Alizeler ekvator boyunca neredeyse sürekli olarak eser. Hava kütleleri, ekvator ve dönenceler arasında oluşan basınç farklılıklarını dengeler. Güneşin tam tepede olduğu noktada ısınan hava yükselir. Ekvator'daki alçak basınç alanları oluşur. Dönencelerde yükselen hava tekrar iner ve böylece hava basıncı artarak, dünyanın kuzey ve güney çöl kuşaklarındaki oldukça istikrarlı yüksek basınç alanlarını belirler. Hava, bu kenar tropikal yüksek basınç alanlarından yer yüzeyine yakın bir yerde tekrar ekvatora döner. Dünya döndüğünden, durgun hava kütlelerinin altından geçer ve güneşin en yüksek noktasına yönelen, ekvatora çapraz esen alize rüzgârlarını oluşturur. Aylarca neredeyse aynı yoğunlukta ve yönde estikleri için, yelkenliler zamanında iyi ve güvenilir rüzgârlardı bunlar. Kuzeydoğudan veya güneydoğudan gelirler ve istikrarlı oldukları için, ekvator bölgesinde ısınmış su kütlelerini beraberlerinde sürüklerler. Bunlar, Pasifik ve Orta Atlantik'teki sıcak ekvator akıntılarıdır.

Hint Denizi'nde kara ve su kütlelerinin eşit olmayan dağılımından dolayı rüzgârların durumu farklıdır. Burada Asya kıtası üzerinde havalar sıcak olduğunda, karaya doğru hareket eden musonlar oluşur.

Orta Amerika'daki kara köprüsü kapanmadan önce ekvatorun etrafındaki Atlantik Okyanusu'ndan gelen sıcak su, Pasifik Denizi'ne akıyordu. İki deniz ne de olsa birbirinden ayrı değildi. Kara köprüsünün oluşması ile durum değişti. Bunun sonucu Karayip Denizi'nde ve Meksika Körfezi'nde devasa bir sıcak su birikimiydi. Alizenin getirdiği sıcak su,

şiddetle artık kapalı olan alana baskı yapıyordu. Genelde güneydoğudan Güney Amerika'nın kuzey kıyıları boyunca aktığından, sadece tek bir çıkış kalıyordu, o da kuzeyi gösteriyordu. Bugünkü Sargasso Gölü'nün devasa girdabı, o sıcak su birikiminin kalıntılarıdır ve su kütleleri rüzgârın sürekli baskısına dayanamadıklarında, bundan kaynaklanan deniz akıntısı kuzeye doğru ilerlemeye başladı.



Yaklaşık 18.000 yıl önce, son büyük buzlanmanın zirvesinde, Körfez Akıntısı günümüzde olduğundan daha güneydeydi. Daha düşük hava basıncı karşıtlıkları ile zayıflayan alize rüzgârları, Körfez Akıntısı'nın soğuk su sınırını kırmasını ve buza saldırmasını sağlayacak kadar güçlü bir itme üretememiştir. Sıcak suları, İber Yarımadası'nın ve Kuzey Afrika'nın sahillerini dolaşıyordu.

Önce Kuzey Amerika'nın doğu sahili boyunca akmaya devam eder, ama Newfoundland'da denizin altındaki engellerle karşılaşır. Kuzey Kutup Denizi'nden buz gibi sular burada güneye doğru akar ve sıcak suyun yolunu keser. İki su gövdesinin buluştuğu ve kısmen birbirine karıştığı yerde dünyanın en verimli deniz bölgelerinden biri oluşmuştur. Dünyanın her yerinden balıkçı filoları, zengin balık alanlarında balık avlamak için Newfoundland ve biraz kuzeydoğusundaki İzlanda önlerinde buluşur. Toprak dönüşleri ve bundan kaynaklanan Coriolis kuvveti, hüküm süren batı rüzgârları ile etkileşim halinde Körfez Akıntısı'nı doğuya yönlendirir. Buradan Kuzeybatı Avrupa'nın sahillerine ulaşır ve sahil boyunca devam ederek, Kuzey Kutbu'nun etrafından Buz Denizi'ne son bir kol gönderir.

Tabii ki ısının Kuzey Kutbu bölgesine kadar taşınması önemli sonuçlar doğuracaktı. Burada toplanan buzlar, ısınmış suda erimeye başladı. Isınmış sular aynı zamanda kuzeye doğru yolculuğunda soğuk sulardan çok daha fazla buharlaşır. Yaklaşık olarak coğrafi enlemleri takip eden sağlam katmanlar böylece Kuzey Atlantik için saklanmıştı ve birbirinin yanından geçen farklı ısılarda su kütlelerinden oluşan bir makas sistemi haline gelmişti. Sonucu, buzlanmanın güçlü bir şekilde gerilemesi, eriyen buz kütlelerinden dolayı deniz seviyesinin yükselmesi ve ılımlı enlemlerden tropikal bölgelere kadar yağmurların artmasıydı. Körfez Akıntısı ile kuzeye ne kadar çok sıcak su ulaşıyorsa, bu etki o denli güçlü olmalıydı ve tersi de söz konusu olmalıydı.

Bu, yaklaşık iki milyon yıl önce buzul çağının, yani Pleistosen'in başlangıcıydı. Ne tuhaftır ki, buzul çağı sıcak bir dönemle başladı. Buzulların yavaş yavaş toplanması aniden sona erdi. Dünya iklimi değişti. Bu değişim muhtemelen su yüzeyindeki buz kütlelerinin de erimeye başladığı

Güney Kutbu'na kadar etkisini gösterdi. Oysa Antarktika'ya yığılan büyük buz tepesi kırılamadı, çünkü Kuzey Kutup Denizi'ndeki koşullara karşın Antarktika'ya kadar uzanan bir deniz akıntısı yoktu.

Antarktika, merkezi bir ada olarak güney okyanusunda bulunur. Güney enleminin kırkıncı derecesindeki Horn Burnu etrafında "Kükreyen Kırklar" diye anılan güçlü batı rüzgârlarının oluşturduğu deniz akıntısı Antarktika'yı etkili bir şekilde sıcak deniz akıntılarına karşı korur. Kıta kaymasının ne kadar önemli olduğu buradan anlaşılmaktadır. Arktik bölgede bir arktik kıtanın oluşması yerine bir okyanusun etrafının sarılması ve Kuzey Amerika ile Güney Amerika'nın birleşmesi gibi önemsiz görünen değişiklikler bu özel kombinasyonda meydana gelmemiş olsaydı, dünya iklimi farklı gelişirdi. Buzul çağı olmazdı.

Dünya henüz buzul çağından uzaktı. İki veya üç milyon yıl önce oluşan Körfez Akıntısı atmosfere ek su kütlelerini getirirken, dünya önceki sera iklimini biraz olsun geri kazandı. Yeniden oluşmaya başlayan ormanlar Tersiyer'in ileriki aşamalarında yaşayan bazı hayvan türlerini desteklemekte geç kalmıştı. Bu türlerin sayıları hayatta kalamayacak kadar küçülmüştü. Değişim hayatlarını yeniden olumlu bir hale getiremeden nesilleri tükendi.

Bozkırlara ve savanlara ise artan yağmurlar verimlilik kazandırdı. Dağ oluşumları ve iklimin hâlâ süregelen mevsimsel dönüşümü dengeli bir sıcak ve nemli havayı engellediğinden, ormanlar artık yaygın bir şekilde çayırların yerini alamıyordu.

Özellikle aşağıda ele alacağımız Afrika savanları yeniden canlandı. Bunda yine Doğu Afrika'yı çok özel bir yer haline getiren başka bir jeolojik olayın katkısı vardı. Bu olay, Doğu Afrika'daki Büyük Yarık'ta yerkabuğunun çatlamasıydı.

Şiddetli volkan patlamaları meydana geldi, lav kütleleri ve kül açığa çıktı. Neredeyse her yerde besin maddeleri azalırken, Büyük Yarık'ın etrafındaki alanları, yerkabuğunun daha derinindeki katmanlarından gelen mineral besin maddeleri ile doldururdu. Güney Amerika ve Avustralya'daki savanlar hatta diğer Afrika bölgesindeki savan bölgeleri gitgide fakirleşti, çünkü milyonlarca yıl yeni bir şey çıkmamıştı ve topraklar tükenmişti. Bu çayırlarda yaşayan büyük hayvanlar gitgide daha büyük sıkıntılar çekiyorlardı. Aldıkları gıdanın kalitesi kötüleşti ve miktarı da azaldı, çünkü artan yağmurlar, mineral maddeleri her zamankinden daha fazla alıp götürüyordu. Tersiyer'in sonları, Güney Amerika ve Avustralya'da birçok büyük hayvanın sonunu getirdi. Afrika'da ise yeni bir altın çağ başladı. Bu çağ, mineraller bakımından zengin volkanik topraklarla kaplı Doğu Afrika'nın dağlık bölgelerinde daha parlak yaşandı. Böylece bu alan, yeni bir gelişmenin odak noktası, gelişim tarihinde ilerlemenin merkezi oldu.

9

BUZUL ÇAĞININ DEĞİŞKEN AKIMLARI

Afrika, büyük hayvanların gelişiminin en önemli merkezlerinden biriydi. Bunu sadece bugün bile orada bulabileceğimiz eşsiz hayvan varlığından değil, megafauna diye anılan hayvan varlığının gelişimine dair sayısız fosillerden de anlıyoruz. Afrika'nın büyük hayvanları Ön ve Güney Asya'ya kadar uzandılar, kısmen Avrupa'nın büyük bir kısmına yayıldılar ve anlaşıldığı kadarıyla zaman zaman Sahra Çölü'nün güneyindeki bölgelere geri çekilmek zorunda kaldılar. En zengin megafauna, dengeli bir sıcaklığa sahip ve az çok ormanlarla kaplı Kongo Havzası'nda değil, Doğu Afrika'daki dağlık bölgelerde tam da yerkabuğunun en büyük çatlağının bulunduğu yerde görülmektedir.

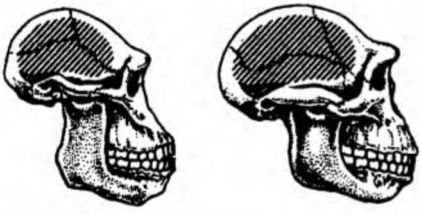
İnsanın atalarının erken gelişimi hakkındaki kanıtlar burada bulunur ve yine burada bizim türümüze ait oldukları düşünülen en eski kalıntılar bulundu. Afrika'daki megafaunanın ve insan gelişiminin yer açısından birbirlerine bu kadar yakın olmaları tesadüf mü? Zarif *Australopithecus*'tan iki ayak üzerinde yürüyen insana (*Homo erectus*) ve sonunda asıl insana (*Homo sapiens*) giden ve tam da volkanların eteklerindeki Doğu Afrika savanlarının üzerinde ve Büyük Yarık boyunca

devam eden evrim yolunun izlerini bu kadar açık bir şekilde bırakması, ama daha sonra Afrika'dan ayrılarak, en önemli canlanma çağını Afrika'nın ötesinde tecrübe etmiş olması bir tesadüf müdür? Konunun anahtarını oluşturan bu sorular ortaya çıkar.

Oysa yapıtaşları, yeni resmi oluşturmak için henüz yeterli değildir. Bir sentez yapmaya kalkışmadan önce insanlaşmanın diğer önemli adımları da açıklığa kavuşturulmalı ve anlaşılabilir hale getirilmelidir.

Bu adımlardan biri, buzul çağındaki Doğu Afrika'da başlar. Artan yağmurlar otların büyümesini ve otlayan hayvanları desteklemiştir, ama temelde azalan ormanlar açısından hiçbir değişiklik yaratmamıştır. Goriller ve şempanzeler bu ormanlarda bir yuva bulmuşlardı ve birçok başka primat ile birlikte çevre gereksinimlerine öyle uyum sağlamışlardı ki, uzun süre birlikte yaşamayı başarmışlardı.

İnsan çizgisinin temsilcileri ise bozkır yaşamına uyum sağlama sürecini daha da ilerlettiler. Küçük *Australopithecus*'tan artık tamamen iki ayak üzerinde yürüyen ve birçok özellik açısından insana çok benzeyen primatlar oluşmuştu. Modern insana kadar uzanan gelişimi ileriye götüren bu primatları, yeniden canlanan ormanların koruyucu ortamına geri dönmekten alıkoyan neydi? Aralarında oldukça tehlikeli olan büyük kedilerin ve sürü halinde ava çıkan, korkunç dişlere sahip, ürkütücü ulumaları geceyi dolduran sırtlanların da bulunduğu büyük hayvanlarla dolu savanlara doğru neden ilerlediler? Bugün Doğu Afrika savanlarında bulunan hayvan sürüleri, buzul çağının başlangıcında tekrar canlanan çeşitliliğin sadece zayıflamış bir izlenimini vermektedir. Çayırlar muhtemelen tehlikelerle doluydu. İnsan türünün erken temsilcileri, bedensel açıdan pek üstünlük görüntüsü vermiyordu.



Australopithecus africanus *Homohabilis*

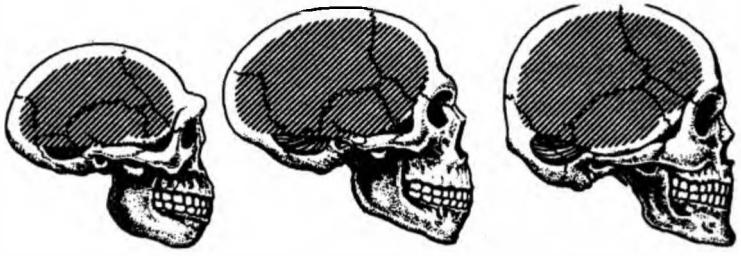
Beynin büyümesi ve *Australopithecus*'tan Neandertal insanına ve modern insana doğru beyin orantılarının değişmesi. Beynin diğer kısmından bir çizgi ile ayrılmış küçük beynin ön plana çıkması vücudun iki ayak üzerinde yürürken yönetiminin gitgide önem kazandığını göstermektedir.

Günümüzde ilk insan soyunda iki türün varlığından söz edilmektedir: *Homo habilis* ve *Homo erectus.*

Homo habilis türünün gelişimi yaklaşık 1,8 ila 2 milyon yıl önce başladı. Dolayısıyla buzul çağının başlangıcında meydana gelen değişikliklerle aynı zamana denk gelir. *Homo habilis* yaklaşık 40 kilogram ağırlığında, insana benzer şekilde iki ayak üzerinde yürüyen bir primattı. Beyni, 500-800 santimetreküp dolaylarındaydı. Buluntular, büyümüş olan bu beyin sayesinde düzenli olarak taştan ve belki de odundan aletler kullanmasını sağladığına işaret etmektedir. "Habilis" tür ismi bunu gösterir. Dişlerinin büyüklüğünden ve yapısından, *Homo habilis*'in *Australopithecus*lardan cok daha fazla et yediği sonucu çıkartılabilir.

Kafatasında da önemli değişiklikler meydana geldi. Alın kısmı yükseldi ve böylece arkasında bulunan beyin alanı, yani neokorteksi büyüdü. Beynin bu alanında "zekâ", "düşünme yetisi" veya "zihinsel yetiler" olarak adlandırdığımız bağlantılar kurulur.

Bu eğilim, insan türünün ikincisi temsilcisi *Homo erectus*'ta daha da güçlüydü. İki ayak üzerinde yürüyen bu insan,



Homo erectus | *Homo sapiens neandertalensis* | *Homo sapiens sapiens*

Küçük beyin ön plana çıkarak tüm hareketlere, özellikle dengeye "ince ayar" getirir. Beyin hacmi açısından Neandertal insanı modern insana eşitti, hatta biraz da üstündü. Bu türde "yüz kafatası", "beyin kafatası" lehine küçülmektedir.

modern insana giden gelişimin bir sonraki aşamasıdır. Yaklaşık 1,5 milyon yıl önce sahneye çıkmıştır. Beyninin büyüklüğü 1000 santimetreküpü aşmaya başladı. Alın bölgesi daha da öne çıktı, ağız bölgesinin payı gitgide azaldı. *Homo erectus* kesinlikle alet kullanabiliyordu. İlerleyişi, anlaşıldığı kadarıyla yeni duruma uyum sağlayamayan *Australopithecus*'un yok oluşuna denk gelir. İnsana giden yol, önemli bir dönüm noktasına gelmişti. Vücudu tamamen iki ayak üzerinde doğruldu. Dik duruş gitgide insan soyunun dış görünüşünü belirlemeye başladı.

Homo erectus, insan soyunun Afrika'dan çıkan ilk temsilcisiydi. Bir milyon yıldan daha uzun zaman önce, *Homo erectus* grupları Güneydoğu Asya'ya ve yüz binlerce yıl sonra Kuzeydoğu Çin ve Batı Avrupa'ya göç ettiler. Dolayısıyla buzul çağının o ilk aşamasında birçok olay meydana gelmiş olmalıydı. *Homo erectus*, yaklaşık 50 kilogram ortalama ağırlığa ulaşmıştı bile. Atalarından çok daha güçlüydü.

Buna göre, yaklaşık yarım milyon yıl gibi dünya tarihi süreçleri için çok kısa sayılabilecek bir sürede *Australopithecus*'tan insan türüne geçiş yaşandı. Bu kadar yüksek bir evrim hızı,

Tersiyer'in önceki kısımlarından hiçbirinde görülmemişti. Daha önce milyonlarca yıl süren olaylar, yüz bin yıllara, hatta belki daha da kısa sürelere sığıyordu.

Geleneksel görüşe göre, ileriye doğru atılan her adım bir sonraki gelişim adımı için bir temel oluşturacak hayatta kalma imkânları sağladığı için, evrim sürecinin bir kez başladıktan sonra oluşmakta olan insanda kendiliğinden hızlandığı yönündedir. Oysa ne kadar mantıklı görünse de bu görüşü mevcut buluntularla desteklemek çok mümkün değildir. Çok önemli bir itiraz, *Homo erectus*'tan sonra gelen Neandertal insanının beyin büyüklüğü de dahil olmak üzere, birçok açıdan bugünkü insandan çok daha üstün olduğu, ama yine de döl bırakmadan neslinin tükendiği gerçeğine dayanır.

İnsan soyunun ikinci temsilcisi *Homo erectus*, bir milyon yıl önce Asya'nın doğusuna ulaşmıştı. Bu insan türü de bu arada sanki hiç var olmamış gibi hiçbir iz bırakmadan kayboldu. Dolayısıyla kendi kendine hızlanan bir insan gelişiminin doğrusallığından şüphe duymak gerekir. Çok fazla tutarsızlıklar vardır. Ataları neredeyse on kat daha uzun bir süre önce Asya'da ve Avrupa'da var olmuşken, modern insan nasıl olup da ancak 100.000 yıldan az bir süre önce Afrika'dan gelmiş olabilir? İnsanlaşma, geniş bir cephede gerçekleşmiş olamaz. Defalarca ana çizgiden uzaklaşan ve böylece adeta bir zikzak çizen küçük gruplardan kaynaklanmış olmalıdır.

Hatta insan türünün sadece bu temsilcilerinin mevcut olduğu bile kesin değildir. Belki de *Homo* soyunun, yolları birbirleriyle artık kesişmeyecek kadar farklı tür özelliklerine sahip başka üyeleri de vardı. Bu yolu takip etmeye başladığımızda, çok geçmeden belirsizliklere düşülür. Mevcut buluntular ikna edici bir resim çizmemektedir. Eksiksiz bir

şekilde bir araya getirilip, birbirlerinden türetilememektedirler. Biliyoruz ki, onlarca yıl boyunca Neandertal insanı, atamız kabul edilmişti, ta ki nesli tükenmiş ayrı bir insan türü olduğu anlaşılana kadar. Günümüzde yaşayan primatlar arasında hiç şüphesiz en yakın akrabalarımız olmalarına rağmen, şempanze ve goril de atalarımız değildir.

Bu noktada tıkandık mı? İnsanın izlerini takip ederken sanki çıkmaz sokağa girdik. Atların izlerini takip etmek için bu yoldan tekrar ayrılalım.

Milyonlarca yıl boyunca Kuzey Amerika'daki atlara olumlu yaşam koşulları sunuldu. Kuzeybatıya doğru kayan kıtaların yalıtılmış ortamında adeta canlandılar. Buluntuların sayısı, birçok tür ve büyük sürüler halinde Kuzey Amerika steplerini doldurduklarını gösterir. Sıcak akıntının etkisi altındaki ormanlar tekrar yayılmaya başladığında, azalmaya başladılar. Oysa buzul çağının başlarındaki bu değişim uzun sürmedi. Dünya üzerinde artan atmosferik nem, tropik Atlantik'in ısınma sürecini azalttığında tersine döndü. Orta enlemlerde şiddetli yağmurlar ve çöllerin yeşillenmesi, sıcaklıklardaki karşıtlıkları azalttı. Dünya ikliminin motoru zayıfladı. Yağmurlar yükseklere gitgide daha fazla kar olarak düşüyordu ve bu karların çok daha az bir kısmı bulutlu yaz aylarında eriyebiliyordu. Özellikle Tibet yaylası önem kazandı. Bir kar örtüsünü yaz aylarına kadar tuttuğunda, dünyanın ışın yayımı değişiyordu. Muson ve böylece ısı aktarımı zayıflıyordu. Dünyanın çatısı haline gelen yaylada kar, ertesi kış daha fazla kar ve ertesi yaz daha az eriyen kar anlamına geliyordu ve saire.

Bu değişim, okyanus akımının gücünü azalttı ve kış aylarında soğuk yüksek basınç bölgelerini güçlendirdi. Kar kütleleri, buza dönüşmeye başladı. Kutup uçlarında çok küçük hale gelmiş olan buz zırhı tekrar büyümeye başladı. Aynı


Buzul tabakası
Kuruyan kara parçaları
Atların yayılma yolları

zamanda sıcak akıntı da kuzeye gitgide daha az sıcak su taşıyordu. En kuzeydeki kolları ancak İspanya sahillerine kadar uzanıyordu. Kuzey Denizi buz tuttu ve İskandinavya'yı buzullar kapladı. Karın yağmasına sebep olan yağmurlar karadan değil, denizden geldiği için, Sibirya'nın yüksek kesimlerinde değil, burada büyümeye başladılar. Bu şekilde Pleistosen döneminde ilk gerçek buzul çağı gelişti. Alplerde büyük buzullar iç kesimlere kadar uzandılar, ama İskandinavya'dan kurumuş Kuzey Denizi ve Baltık Denizi üzerinden Kuzey Almanya'nın ovalarına uzanan buz kütleleri ile kıyaslandığında cüce gibiydiler. Buzun tuttuğu su kütleleri öyle büyük, öyle hayal edilemeyecek kadar büyüktü ki, dünya okyanusunun seviyesi en az 120 metre alçaldı. Bu su kültesine eşit bir miktar buzda tutuluyordu.

Bunun sonucunda, eskisi gibi bulutlar oluşamadığından, yağmurlar azaldı. Yıldızsız gecelerde yalnızca karlar buza dönüşmekle kalmayıp, Alpler ve Kuzey Avrupa'nın buz örtüsünün güney kenarı arasındaki ovaların üzerindeki yer metrelerce derinlikte dondu. Yağmurlar fazlasıyla gerilediğinden, soğuk bir step, bir tundra haline gelen araziyi koruyan ve ısıtan bir kar tabakası yoktu. Kış aylarında soğuk en düşük seviyeye iniyordu. Beraberinde keskin bir don getiriyordu, ama kar yoktu. Bu şekilde yer, sürekli donmuş halde kalıyordu, çünkü don ne kadar aşağılara iniyorsa, ertesi yaz o denli az eriyordu. Humus tabakası ne kadar kalınsa buz yerin altına doğru o denli çok ilerliyordu. Humuslu çayır zemin, dona en az direnci gösteriyordu. Yağmurların gerilemesi, ormanları bugün bulundukları yerlerde yok etmiş ve tundralara çevirmişti. Ormanlar sadece Akdeniz bölgesinin

Atların, anavatanları olan Kuzey Amerika'dan dünyanın diğer kısımlarına göçü ve çeçe sineği kuşağını aşmak zorunda oldukları Asya ve Afrika'daki yaşam alanlarına ulaşmaları.

zayıflayan sıcak akıntının bir kolunun biraz daha ılımlı ve daha fazla yağmurlu bir iklim sağladığı kısımlarında hayatta kalabildi. Buralarda geniş kesimler pelin otu stepleri ile kaplıydı, ama dağların eteklerinde ve korunaklı yamaçlarda orman kalıntıları vardı.

Bu kısımlar, ormanların hayvan ve bitki türleri için sığınma yerleri, adeta geri çekilme yerleri haline geldiler. Bu sığınma yerleri olmadan, Orta Avrupa buzul çağından sonra tekrar bugünkü tür çeşitliliğine ulaşamazdı. Güney ve Güneybatı Avrupa'da meydana gelen çatlamalar türleri muhafaza edici bir etkiye sahipti. Buzul çağının son dönemlerinde modern insanların temsilcilerinin Orta Avrupa'daki yerleşimlerinin bu bölgede yoğunlaşması tesadüf değildir.

Bir diğer etki Avrasya'nın kuzeydoğusunda kendini gösterdi. Yağmurları getiren hava dalgaları buraya, Sibirya'nın kuzeydoğusuna gelememişti. Bulutlar, Kuzey Asya üzerinden geçerken taşıdıkları nemi bırakmışlardı bile. Kış aylarında kısa süreli yağan yağmurlarla buz haline gelebilecek sürekli kar beklenemezdi. Böylece kuzey enlemlerin bu kesimi buzlanmadı. Deniz seviyesinin alçalmasından dolayı bugün Asya'yı Kuzey Amerika'dan ayıran Bering Boğazı kurumuştu. Buzsuz kısım, "Beringia" diye anılan bu topraklarda devam etti. Buradan buzsuz bir koridor Alaska'ya kadar uzanıyordu ve çapraz şekilde konumlanmış Rocky Dağları'nın kuzey kısmı Pasifik'ten gelen yağmurları tutuyordu.

Dağların ötesinde, rüzgârdan korunan tarafa çok az kar yağıyordu. En büyük buz kütlesi olarak Hudson Körfezi'ne yayılan ve denizlerdeki buzlar bu iki kara buz kütlelerini birbirine bağladığı için Grönland'a kadar uzanan Kanada buz kalkanı daha içeriden başlıyordu. Grönland'ın doğu tarafında ise bütün yıl boyunca bir buz örtüsü, Kuzey Denizi'ni

kapatıyordu. Sadece İzlanda'nın ve birkaç küçük adanın en yüksek zirveleri görülüyordu. Deniz buz örtüsü düzenli olarak Kuzey Avrupa ve Batı Sibirya buz zırhı ile birleşiyordu. Rocky Dağları da buz altındaydı. Buzullar, güneye doğru geniş bir alanı kaplıyordu. Pasifik tarafında, bugün Prince William Sound buzulunda olduğu gibi, denizlere kadar uzanıyorlardı. Kıyı boyunca yolu büyük bir ihtimalle kapatırlardı.

Dağların ötesi öyle değildi ama. Burada Chinook diye anılan sıcak rüzgârlar, Kuzey Alplerin eteklerindekine benzer bir iklim yaratıyordu, ama bir farkı vardı. Kuzeybatı hava dalgaları Orta Avrupa'nın üzerinden geçerken, Kuzey Alplerin eteklerinde çok miktarda yağmur görülür. Sadece keskin güney ve güneybatı akımları olduğunda lodos burada bulut örtüsünü yırtar. Chinook rüzgârının ise hiçbir rakibi yoktu. Doğudan nem getiren bulutlar Rocky Dağları'na ulaşamıyordu. Devasa buz kalkanı buradaydı ve Atlantik binlerce kilometre uzaktaydı. Böylece dağlardan büyük buzullar da doğuya doğru hareket etmiyordu. Geniş bir koridor açık kalıyordu. Kuzey Amerika'dan Asya yönünde oldukça dikkate değer bir göç için yolu açık tutuyordu.

Atlar bu yolu kullandı. Daha sonra ele alacağımız mamutlar, yünlü gergedanlar, dev geyikler ve buzul çağının tundralarından yaşayan birçok başka memeli hayvanlara benzer bir şekilde tundra koşularından yararlandılar. Bering Boğazı kara yolu haline geldiğinden, açık kalan koridor üzerinden Kuzeydoğu Asya ile bağlantı halindeydiler. Bu koridor üzerinden Kuzey Amerika'nın orta kesimindeki steplerden Alaska platosunun kuzeyindeki buz kalkanları arasından Kuzeydoğu Asya'ya ve buradan da Sibirya buz kalkanının kenarından Avrupa'ya kadar kesintisiz bir tundra şeridi uzanıyordu. Çayırlar, Güney Rusya'daki stepler üzerinden Ön

Asya kesimine bağlanıyordu. Arap Yarımadası'nın Asya ve Afrika arasına girdiği ve bugün büyük çöllerin yayıldığı bu noktada buzul çağının zirvede olduğu dönemlerde bugünkünden çok daha olumlu koşullar mevcuttu. Yağmur kuşağı, bugünkünden çok daha güneydeydi. Batı rüzgârlarının hava dalgaları, bugünkünden çok daha zayıftı gerçi, ama Akdeniz bölgesine, Kuzey Afrika'ya ve Sahra Çölü'nün büyük kısımlarına günümüzdeki çöl kuşağını steplere ve açık savanlara dönüştüren yağmurları getirmeye yetiyordu.

Böylece göç eden atlar için ufukta yeni otlaklar göründü. Hiç durmadan gitmiş olsalardı, 15.000 kilometrelik mesafeyi günde en fazla 10 kilometre giderek, birkaç yılda tamamlamış olurlardı. Oysaki atlar, önlerinde ne olduğunu bilmedikleri için bir hedefleri olmadan göç ettiklerinden, yolculukları nesiller sürmüştür. Evrimin zaman çizelgesinde binlerce yıl bile sadece birkaç an olduğundan, yayılma hızlı da olsa bir şey değişmezdi. Rakipleri olmadığı için, atlar hiçbir engelle karşılaşmadan ilerleyebildiler. Uyum sağlama tarzları eski dünyada yoktu, otlar iyiydi ve büyük bir dayanıklılıkla uzun mesafeleri katetme yetenekleri açısından atlar, kesinlikle otlaklar besin değeri yüksek ot sağladığı sürece geviş getirenler karşısında üstündü.

Günün birinde artık Afrika'nın kenarına gelmişlerdi. Çöller engel teşkil etmiyordu, çünkü stepe dönüşmüştü. En azından aralardaki kuru bölgeleri atlatacak kadar vaha biçiminde bölgeler vardı önlerinde.

Atların bir özelliği onlara yardımcı oldu. Geviş getirenlerden çok daha az suya ihtiyaç duyuyorlardı. Geviş getirenler daha fazla suya gereksinim duyduklarından, su kaynaklarına daha fazla bağlıdırlar. Sadece çok az türü uzun süre susuz dayanabilecek şekilde donatılmıştır. İşkembelerinde sindirim için gerekli mikroplar adeta bir saman bulamacın-

da yaşarlar. İnek dışkısı, at dışkısından çok daha fazla sıvı içerir. Bu yüzden atlar, büyüklük ve gıda kazanım tarzı açısından benzedikleri geviş getirenlerden çok daha uzun süre kurumuş geniş alanları geçerek göç edebilirler. Atlarla yakın akraba olan yaban eşekleri (*Equus* soyu) bu yeteneğe sahiptir. Bugünkü Somali'nin aşırı kuru ve sıcak yarı çöl ikliminde hayatta kalmayı başarmışlardır.

Böylece buzul çağının başlarında ilk atlar Afrika'nın eşiğine kadar gelmiş ve içeri göç başlamıştır. Bunlar büyük ve ağır türler değil, birçok açıdan İç Asya bozkırlarındaki ilk yabani atlara benzeyen hızlı ve zarif hayvanlardı. Vücut yapısı açısından hemen hiç farkları yoktu. İnce ve zarif, ama aynı zamanda sağlam toynakları, koşucu olduklarını gösteriyordu. Yapıları midillilere benziyordu. Dişlerinden, otçul oldukları anlaşılır.

İlerlerken Doğu Afrika'ya ulaştıklarında, başka atlarla karşılaşmış olmaları gerekmez mi? Güney Etiyopya'dan Afrika'nın güney ucuna kadar ve buradan yay çizerek Güneybatı Afrika ve Angola'ya kadar zebralar vardır! Dolayısıyla Avrasya'nın ilk yaban atları Afrika savanlarının eşiğine geldiklerinde, atların ekolojik boşlukları dolmuş olabilirdi, ama belki de orada henüz böyle bir tür yoktu. Nereden geliyorlar? Nasıl oluştular? Zebralar Afrika'da mı oluştular yoksa başka kıtalardan mı buraya göç ettiler? Bu sorular bizi asıl konudan uzaklaştırmaktadır, ama bunlara verilecek cevaplar daha sonra tekrar insanlaşmaya dönmek için vazgeçilmezdir.

10

ÇİZGİLİ ATLAR

Zebralar sadece Afrika'da Sahra Çölü'nün güneyinde vardır, ama haklarında buzul çağının ötesine geçen hiçbir fosil buluntu yoktur. Öyleyse Afrika'ya buzul çağında geldiler ve yerleştiler. Tüm atlar gibi Kuzey Amerika'daki atalarından türemiş olmalılar. Asıl bölgelerinden ancak buzul çağındaki koşullar Bering Boğazı'ndan geçişe izin verdiğinde ayrılmış ve Afrika'ya ise ancak çayırlar buzulların kenarındaki tundralarla birleştiğinde gelmiş olabilirler. Bu durum daha önceki bölümde anlattığımız buzul çağının ilk dönemlerindeydi. Öyleyse atların yolu aynı zamanda zebraların da yoluydu. Buradaki tek soru, atların Afrika'ya çizgili mi geldikleri yoksa çizgilerini orada mı kazandıkları sorusudur.

Sanki insanın evrimi ile bağlantıyı tamamen kaybettik. Bu sapmayı nasıl açıklayabiliriz ya da bunun için nasıl bir mazeret bulabiliriz? Bu, sonuca bağlıdır ve sonucu önceden açıklamak olmaz.

Öyleyse tekrar dünyanın yarısına yayıldıktan sonra Afrika'ya gelen atlara dönelim. Çizgili olup olmadıkları fosil buluntularından anlaşılmamaktadır. Buluntular sadece o döneme ait atların ve zebraların iskeletlerine bakılarak

birbirlerinden ayırt edilemediğini gösterir. Öyleyse bu soru cevaplanamadığı için gereksiz mi?

Ne gereksizdir ne de cevabını aramak boşunadır, çünkü evrimin izleri sadece fosillerde değil, aynı ölçüde canlı organizmalarda da bulunabilir. Doğru yaklaşımı bulabilirsek, yolu da geriye doğru takip edebiliriz. Modern araştırmaların bunun için hangi dahice ve karışık yöntemleri kullandığı, birinci bölümdeki mitokondri örneğinden anlaşılabilir. Zebralar için belki bu kadar geniş kapsamlı bir yöntemi kullanamayız, ama sonuçları benzer bir öneme sahiptir.

Öyleyse bugüne dönelim ve bugünkü zebraları biraz daha inceleyelim. En ayırt edici özellikleri çizgileridir. Çizgiler sadece zebralarda vardır. İster gerçek at ister eşek olsun, atlar grubunun tüm diğer temsilcilerinde bu çizgiler eksiktir. Avrupalılar atları ve eşekleri Orta Afrika'ya getirmeden önce –ki bu çok kısa bir süre öncedir– Afrika'da Sahra Çölü'nün güneyinde Kızıldeniz'den Afrika burnuna kadar uzanan yarı çöllerdeki tüm atlar çizgili atlar, yani zebra idi. Afrika dışındaki yaban atları, yabanlaşmış evcil atlar ve Afrika'da zebraların yayıldığı bölgelerde görülen iklim koşullarına benzer koşullar altında Güney Amerika bozkırlarında ve savanlarında yaşayan atlar da asla zebralar gibi çizgiler geliştirmemiştir.

Evcil atlarımız tarif ettiğimiz yoldan Bering Boğazı üzerinden Kuzey Amerika'dan Avrupa'ya gelen Asyalı yaban atlarının doğrudan dölü olduğundan, zebraların çizgileri sadece zebralarda muhafaza edilen, ama diğer atlarda yeni gelişmelerle bastırılan bir öz özellik ise bir yerlerde en azından bazı "geri tepmeler" (atavizmler) yaşanmış olmalıdır. Bazı yerlerde atların bacaklarında nadiren de olsa görülen çizgiler, zebraların özelliği olan kesin çizgilerden farklıdır. Bu buluntu bile zebraların bu çizgileri Kuzey Amerika'daki

vatanlarından getirmediklerini, aksine Afrika içinde oluşturduklarını gösterir. Kuzey Amerika'da yabani mustanglar beyaz çizgiler de dahil olmak üzere, düzensiz renklenmenin mümkün olan tüm biçimlerini sergilemektedirler, ama hiçbiri zebraların düzenli çizgilerinin yanına bile yaklaşamaz. Dolayısıyla çizgilerin gelişimini Afrika'nın dışında aramak için hiçbir sebep yok.

Belki de çizgilerin nasıl oluştuğunu incelemeden önce çizgilerin neye yaradığını açıklamak gerekir. Bu sorunun cevabını arayanlar, varsa bile cevapların yetersiz olduğunu anlayacaktır. Birçok ders ve el kitabı, çizgilerin işlevine dair soruna hiç değinmemektedir. Bazıları, pusuda bekleyen aslanların kafasını karıştırdığını veya zebraları otlarken Afrika'nın çayırlarında görünmez kıldığı için bir kamuflaj olduğunu belirtmektedir.

Aslanlara karşı kamuflaj mı? Zebraları sırf çizgilerinden dolayı göremiyorlarsa aslanların gözleri oldukça kötü olmalıdır! Bu tabii ki doğru değil. Biz insanlar tam tersini yapıyoruz. Caddelerin üzerindeki çizgiler, caddeyi ve yayaları gizlemek için değil, belirli bir bölgeyi vurgulamak için kullanılır. Bizim için böylesine dikkat çeken ve ayırt edilebilen çizgilerle bir şeyleri gizlemek saçmalık olurdu. Dünyanın hiçbir ordusu bugüne kadar tankları ve arazi araçlarını zebra çizgileri ile gizlemeyi düşünmedi. Biçimleri gizleyen kalıplar çok farklıdır. Onlarda düzenli, kendini sürekli tekrarlayan kalıplar yoktur. Oysa zebraların özelliği tam da budur.

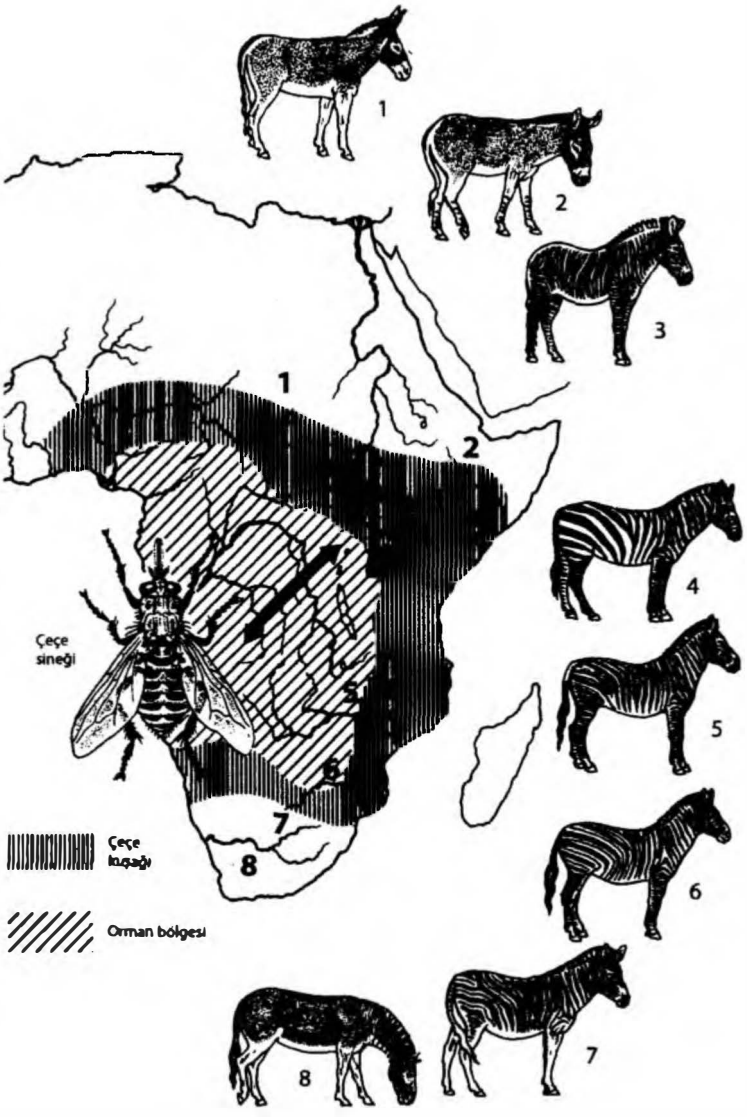
Vücut biçimleri belirsizleşmeye başladığında, onları izleyenlerden artık o kadar uzaktadırlar ki, gnuların ve antiloplarının, hatta bizonların bile hacimli vücutları savanların sisinde kaybolmaya başlar. Bu kadar uzak mesafelerde aslanlar için bir saldırı gereksizdir. Aslanlar avlarını pusuda bekler, onların arkasından koşmazlar. Koşmak çok fazla enerji har-

camalarını gerektirirdi. Yırtıcılar çoğunlukla, kokunun ve seslerin vücutlar üzerindeki çizgilerden çok daha fazla ipucu sağladığı gece vakitleri avlanır. Zebralar, çizgilerine rağmen Afrika'da aslanların yemek listesinin en üst sıralarında yer alır. Aslanlar tarafından en sık avlanan hayvan oldukları düşünülürse, yine yukarıdaki görüşü çürütecek bir sonuç ortaya çıkar: Zebralar dikkat çeken çizgilere sahip oldukları için aslanlara ortalamanın üzerinde yem oluyorlar.

Zebraların aslanlar tarafından bu kadar çok avlanmalarına rağmen, bundan kaynaklanan kayıpların hasta ve zayıf hayvanları yok etmek için bile yeterli olmadığı gerçeğini de göz önüne aldığımızda hikâye tamamen arapsaçına dönüyor. Zebra nüfusunu ne aslanlar ne sırtlanlar ne yaban köpekleri ne de (zebralar suyun başına geldiklerinde) timsahlar gibi diğer doğal düşmanları azaltabiliyor.

Dolayısıyla düşman baskısına gelince, zebraların çizgili mi yoksa diğer çöl atları gibi tek renk mi oldukları önemsizdir. Aslanlar, sırtlanlar ve savanların diğer avcıları sadece zebra değil, çizgisiz gnuları ve antilopları ve çok daha cüsseli bizonları avladıkları için, çizgilerin onları düşmanlarına karşı koruduğu düşüncesinden tamamen vazgeçilmelidir. Zebralar için geçerli olanlar, diğerleri için geçerli olmamalıdır. Çünkü diğerleri çizgisizdir.

Öyleyse çizgiler fenomeni düşmanlarla açıklanamaz. Bu yüzden farklı bir yaklaşım aramaya çalışalım. Bu yaklaşım, zebraların aynı olmadığı düşüncesine dayanır. Çizgiler, tıpkı parmaklarımızın ucundaki çizgiler nasıl ki insandan insana farklılık gösteriyorsa, zebradan zebraya farklılık göstermektedir. Parmak izi nasıl bireyselliği gösteriyorsa, bireysel çizgiler de zebraların birbirlerini tanımalarına yarıyor olabilir. Gerçekten de sürüde aile grupları içinde yaşayan ve bir erkek at tarafından yönetilen bireyler birbirlerini şahsen tanırlar.


1
2
3
1
2
4
Çeçe
sineği
5
6
7
8
Çeçe
kuşağı
Orman bölgesi
8
7

Özellikle baş kısmındaki çizgilerin birbirini tanıma aracı olduğu kanıtlanabilmektedir.

Bu bilgi de sorunu çözmemize yetmez. Birincisi, at yetiştiricilerinin ve uzmanların da bildiği gibi, çizgisiz atlar da birbirlerini tanırlar. Bunun için çizgiye ihtiyaç duymazlar. Çizgiler varsa bu iyi bir şey olabilir ve tanımak için de kullanılabilir, ama atların buna ille de ihtiyacı yoktur. Zebralar da neden birbirlerini geleneksel yöntemlerle tanıyamasınlar?

İkinci karşı iddia ise daha da ikna edicidir. Nesilleri tükenmiş olmakla birlikte çizgileri çok gerilemiş olan zebralar da vardı. Sadece baş kısımlarında çizgileri kalmıştı, ama beyazları çok da belirgin değildi. Bu zebralar Afrika'nın iyice güneyinde yaşıyorlardı. Bunlar, Ümit Burnu'nda büyük sürüler halinde yaşayan ünlü kuaggalardı. Afrikalı çiftçiler tarafından yok edildiler. Sadece müzelerdeki bazı parçalar artık neredeyse bir zebra olmayan zebraların varlığına tanıklık etmektedir. Çizgiler sürü içinde birbirlerini tanımak için önemli olmuş olsaydı, kuaggalar karakteristik özelliğini nasıl kaybetmiş olabilirdi? Çizgiler kuaggalarda birbirlerini tanımaya yaramış olsaydı, baş ve arka kısımlarda kalan çizgiler, bu işlevi yerine getirmeye yeterli olurdu. Yine ipin ucunu kaybediyormuşuz gibi görünüyoruz, ama kuaggalarda fazlası var. Bakışımızı sürülerden alıp, zebraların Afrika'daki

Afrika'da yabani eşek ve zebra türlerinin dağılımı ve çeçe sineği kuşağının konumu. Çeçe sineğinin bulunmadığı bölgelerde yaşayan yabani eşekler çizgili değildir (1 ve 2). Çeçe sineğinin "giriş kapısının" yakınlarında bulunan Grevy zebrasının (3) çizgileri birbirlerine yakındır ve yapıları bakımından yabani eşeklere benzerler. Atların tropikal Afrika'ya giriş kapısından uzaklaştıkça, çizgiler de gitgide genişler ve güneydeki türlerde beyaz şeritler aleyhine iyice kalınlaşmış siyah çizgiler gelişir. Ümit Burnu'nda yaşayan ve yaklaşık 100 yıl önce nesli tükenen Kuagga zebrasında (8) neredeyse hiç çizgi yoktur. Sadece başında ve boynunda ve kuyruğun başlangıç noktasında çizgiler kalmıştır.

coğrafi yayılımlarına çekmektedir. Bu sayede oldukça ilginç bir resme ulaşıyoruz.

Çizgiler, en kuzeydoğuda yaşayan Grevy zebrasında daha güneydeki bozkır zebralarında olduğundan çok daha incedir. Bozkırlarda yaşayan zebralarda çizgiler genişlemektedir. Bu yayı takip ederek, Afrika'nın güneybatısına geldiğimizde, siyah çizgileri beyaz şeritler aleyhine iyice kalınlaşmış zebralar görüyoruz. Aşağıda güneyde, yaylaların çayırlarında neredeyse hiç çizgisi olmayan kuagga türü yaşıyordu. Bölgeden bölgeye farklılık gösteren çizgilerin zebraların akrabalık yapısını açıklayacak şekilde sınıflandırılması ancak yakın zamanda başarıldı.

Farklı biçimlerde ortaya çıkan tek bir zebra değil, üç farklı zebra türü mevcuttur. Birisi sadece dar çizgilerle değil, eşeklerinkine benzeyen başıyla da kendini göstermektedir. Bu Güney Etiyopya ve Kuzey Kenya'da yaşayan Grevy zebrasıdır. İkinci tür, sürüleri Serengeti ve Masai Mara bölgesinden geçen geniş çizgili bozkır zebrasıdır. Zambezi'ye kadar yayılırlar. Üçüncü tür ise Afrika'nın güneyinde ve güneybatısında yakın akrabaları olan dağ zebrasıdır. Üçüncü türün özelliği siyah çizgilerin beyaz şeritler aleyhine iyice kalınlaşmış olmasıdır. Böylece Afrika'da Avrupa'dan getirilen atlar, eşekler ve Somali'de yaşayan yaban eşekleri sayılmaz ise tek bir at türü değil, üç at türü vardır. Her üçü de zebradır, ama çizgileri açısından ölçüleri farklıdır.

Şimdi çizgilerin nasıl oluştuğunu ele alabiliriz. Zebraların yavruları çizgili doğar. Yavru olarak koyu renkli olan ve zamanla griye ve sonunda beyaza dönen beyaz atların aksine renkleri ve işaretleri daha yavrunun ana karnındaki gelişimi sırasında belirlenmektedir.

Çizgiler, pigmentlerin şeritler halinde oluşmasından kaynaklanır. Koyu renk tenlerden sorumlu olan renk maddeleri (melanin) düzenli olarak değil, dönüşümlü olarak salınır, yani

kimi zaman koyu renk çizgileri oluşturacak şekilde güçlü bir biçimde salınır veya beyaz çizgileri oluşturacak şekilde hiç salınmaz. Zebraların beyaz zemin üzerine siyah çizgili mi (yani çizgili beyaz atlar mı) yoksa siyah zemin üzerine beyaz çizgili mi (yani beyaz çizgili kara yağız atlar mı) oldukları sorusu gereksizdir. Ne o ne de budurlar, ama başlangıçta koru renkliydiler, çünkü çizgilerin oluşması için renk maddesi salınımının bastırılması gerekiyordu. Bu şekilde beyaz çizgili oldukları söylenebilir. Bu sorunun çözümündeki en önemli nokta, yeniden koyu renkli pigmentlerin oluşmaması için pigment salınımlarının bastırılması gerektiğidir.

Böylece zebralar renkleri açısından koyu renkli Asyalı yaban atlarından türetilebilir. Kendilerine özgü çizgilerin oluşması için pigment oluşumu kısmen bastırılmak zorunda olduğundan, bastırılmanın başladığı gelişim anında çizgi genişliği de ister istemez buna bağlı olur. Çizgilerin oluşumu ne kadar erken başlar ise (cenînin ana karnında gelişimi sırasında), çizgiler o denli geniş olur ve tersine. Dar çizgili Grevy zebralarında çizgiler, geniş çizgili bozkır zebralarında ve güneydeki daha da geniş çizgili dağ zebralarında olduğundan çok daha geç oluşur. Çizgilerin daha geç oluşumunun soy tarihi açısından geç oluşan çizgilerden daha yeni bir olay olduğu varsayılırsa, dikkate değer bir bağlantı ortaya çıkar.

Buna göre Grevy zebrası daha dar çizgileri ile bozkır zebrasından daha genç ve bozkır zebrası da buna göre en eski biçimi temsil eden kuagga türünden çok daha gençtir. Bu düşünceyi Afrika'nın coğrafyasına uyarladığımızda, güneye ve güneybatıya en fazla ilerleyen zebranın Afrika'daki en eski at türünü, dar çizgili Grevy zebrasının ise en yeni at türünü temsil ettiğini görürüz. En az ilerleyen bu zebradır. Aralarında ise bozkır zebrası vardır. Bu düşünceyi bir adım daha ileri götürebiliriz.

Grevy zebrasının kuzeydoğusunda at grubunun bir diğer temsilcisi olan Somali yaban eşeği bulunur. Daha önce de belirttiğimiz gibi, Grevy zebrasının da yakın olduğu eşek grubuna mensuptur. Somali yaban eşeğinin zebralar gibi çizgileri yoktur, ama bacaklarındaki koyu renkli çizgiler, çizgi oluşumuna yatkın olduğunu gösterir. Dolayısıyla hiç çizgisi olmayan veya pek az çizgisi olan atlar, Afrika'nın zebra bölgesinin coğrafi açıdan en uç noktalarında yaşar, daha doğrusu yaşamışlardır. Çizgi oluşum süreci, her bir zebra türünün yaşam alanının tüm türlerin Afrika'ya giriş noktasına olan coğrafi uzaklığıyla bağıntılıdır. Geriye sadece çizgilerin işlevini açıklamak kaldı. Zebra sorununu ele alırken elde edilen tüm gelişmelere rağmen, bu açıdan hâlâ ilerleme kaydedilememiştir. En azından çizgilerin Afrika ile bağlantılı olması gerektiği söylenebilir, hem de Güney Etiyopya'da başlayan ve Ümit Burnu civarlarında sona eren bir bölgede. Anlaşıldığı kadarıyla iyice güneyde çizgilere gerek duyulmamıştır. Oysa orada da aslanlar vardır.

Zebra çizgilerinin anlamına dair devam eden tartışma dönüm noktasına sinek araştırmacısı İngiliz Jeffry Waage'nin araştırmasıyla şaşırtıcı bir şekilde ulaşmıştır. Waage, yaban hayvanlarının büyük baş hayvanlar için tehlikeli Nagana salgınına yakalanma oranlarını tespit etmek için Doğu Afrika'yı gezip dolaşmıştır. Fillerden tavşan büyüklüğündeki dick-dick antiloplarına kadar kan örnekleri alınmıştır ve tripanozom virüsünün bulaşma derecesi tespit edilmiştir. Bilindiği gibi yabani hayvanlar, sığırların dayanamadığı virüsler için çok önemli bir rezervuar oluşturur. Tripanozom çeçe sineklerinden bulaşır. Yine çeçe sineklerinin bulaştırdığı özel bir biçimi insanlarda uyku hastalığına sebep olur. Nagana salgınının ve uyku hastalığının virüslerinin doğal yayılımına dair kesin bilgiler, tabii ki çeçe sineği bölgelerindeki yaşam için

son derece önemlidir. Mücadele tedbirlerinin başarısı veya başarısızlığı buna bağlıdır.

Jeffrey Waage, virüsleri, kalın derileri anlaşıldığı kadarıyla kan emici çeçe sineklerine karşı tam koruma sağlayamayan fillerin, bizonların, aslanların, gnuların, tüm antilopların ve ceylanların kanında buldu. Çayırlarda sadece sık görülen tek bir büyük hayvan grubunda neredeyse hiç virüs bulunamadı, o da zebralardı. Çeçe sinekleri zebralara anlaşıldığı kadarıyla neredeyse hiç dokunmuyordu. Sık görüldükleri için aslında zebralar tripanozom saldırılarına çok daha açık olmalıydı. Oysa sıranın en sonundaydılar!

Bu bulgu tuhaftı, çünkü çeçe sineği bölgelerinde atlarla uğraşan herkes, bu sinek tarafından ısırılan atların çılgına döndüğünü bilir. Atlar bu açıdan genelde de çok hassastırlar. Orta Avrupa'nın meralarında at sinekleri deli gibi koşmalarına sebep olabilir. Beyaz Camargue atları, at sineği ve sivrisinek mevsimi başladığında sıcak öğle saatlerini gölgede değil, güneşin altında geçirirler. Anlaşıldığı kadarıyla sıcaklığı sinek ısırıklarından daha az önemserler. Bunun sadece kısa bir süredir böyle olmadığı atkuyruğunun biçiminden anlaşılabilir; evcil atlar veya yarı yaban atlar sivrisinek ve at sineğinin bol olduğu koşullar altında yaşamak zorundaydılar. Uzun, kırbaç biçimindeki kuyruk kılları öyle serttir ki, isabet ettiklerinde bir böceğin gövdesini ikiye ayırabilirler. Bilindiği üzere atlar, kuyruklarını rahatsız edici sineklerle mücadele etmek ve kovmak için kullanırlar.

Böylece tripanozomlarm zebralarm kanında nadiren bulunması, atların sinekler için cazip olmadığı iddia edilerek açıklanamaz. Aksine. Sinekleri sadece kuyrukları ile değil, bu sinir bozucu canlı üzerlerine konup kan emmeye başladığında tam o noktaya yoğunlaşan kas çekilmeleriyle de kovmaya çalışırlar. Derinin altında özel bir kasın çalıştırılması gibi

geniş kapsamlı uyum sağlayışlar, sinek sorununun atlar için uzu zamandır büyük bir önem taşıdığı ve insanın serbest yaşayan atları sineklerle dolu ortamlara ve nehir kenarlarındaki meralara kapattığı yeniçağdan çok önce oluştuğu anlamına gelir. Öyleyse başka zamanlarda böylesine saldırgan olan çeçe sinekleri neden tam da zebraları esirgerler?

Bu sorunun yanıtı Jeffrey Waage için basitti. Çizgilerden kaynaklanıyordu. Zebraları aslanlara karşı değil, sineklere karşı koruyorlardı. Bunun açıklaması, bu sineklerin gözünde yatar. Yaklaşan bir çeçe sineği için zebra gövdesi birbirlerinden ayrılan siyah beyaz çizgilerden oluşan bir seriye dönüşür. Sineklerin gözleri, omurgalı hayvanların kamera benzeri gözlerinin aksine biçimleri tanımaya ve derinliği olan resimler aktarmaya uygun değildir. Sinekler için çizgilerin hiçbir anlamı yoktur. Cazip bir besin kaynağına dair tasavvurlarına uymaz. Cazip bir besin kaynağının nasıl olması gerektiği sayısız deneylerle açıklanmıştır: Açık renkli ufkun önünde yavaş hareket eden koyu renkli bir gövde. Bu resim, çeçe sineğinin harekete geçmesine sebep olur. Koku ancak sinek besine yaklaştığında bu tabloya eklenir. Sinekleri, kolayca delinebilen ince derili bölgelere yönlendirir.

Böylece çizgilerin işlevi de açıklanmış oluyor. Ancak, gerçekten ikna edici olabilmek için, yeni açıklama daha fazlasını sağlamalıdır. Zebralar için kendilerini bu şekilde çeçe sineklerine karşı korumanın neden hayati önem taşıdığını açıklamak zorundadır. Neden Afrika dışındaki atlarda olduğu gibi, sert kuyruk kılları ile kırbaçlama ve kas seğirmeleri yeterli değildir? Ya da diğer bir deyişle, çeçe sinekleri gerçekten aslan ve sırtlanların yarattığından daha büyük bir seçilim baskısı yaratabilir mi? Bu bağlantı mevcut ise durum böyle olmalıdır, aksi takdirde çizgilerin bu kadar hassas bir şekilde korunması mümkün olmazdı. Kaplanların düzen-

siz çizgileri gibi sadece genel bir kamuflaj etkisi yaratacak olsaydı, buna uygun büyüklükte bir varyasyon spektrumu da olmalıydı. Oysa durum böyle değildir. Aksine zebraların çizgileri olağanüstü bir şekilde istikrarlıdır. Çizgi genişlikleri dar bir bant içerisinde değişir, başka deyişle birbirlerinden pek fazla farklı değildir ve siyah ve beyaz çizgilerin birbirlerinden kesin sınırlarla ayrılmış olması da dikkat çeken bir husustur. Bu kesin sınırlar sadece Afrika'nın en güneyinde çözülmüştür.

Dolayısıyla ilk detay sorusu, çeçe sineklerinin yayılma alanı ile ilgili olmalıdır. Nerede yaşarlar? Glossina türüne ait sinekler (çeçe sinekleri, birkaç türü barındıran akraba bir gruptur) sadece Afrika'da Sahra Çölü'nün güneyinde bulunur. Bunun dışında dünyanın hiçbir yerinde yokturlar. Afrika'nın güneyinde varlık göstermedikleri gibi, bu kıtanın çöllerinde, yarı çöllerinde ve kuru bozkır bölgelerinde de görülmezler. Esas olarak değişken nemli savanlardan tropikal ormanların kenarları üzerinden bugünkü Botsvana'daki Okavango Deltası'na kadar uzanırlar. Doğu Afrika'nın büyük hayvanlar açısından zengin savanlarının büyük bir kısmı çeçe sinekleri bölgesi içinde yer alır.

Bernhard Grzimek, çeçe sineklerini birkaç yıl önce Afrika'nın en iyi doğa koruyucuları olarak adlandırmıştır. Çeçe sineklerinin çok olduğu yerlerde birçok yabani hayvan da hayatta kalabilmiştir, çünkü insan buraya kalıcı bir şekilde ilerleyememiştir. Dolayısıyla çeçe sineklerinin yoğun olduğu bölgeler adeta doğal birer yabani hayvan koruma alanı olarak kalırlar.

İkinci detay sorusu burada başlar: Afrika savanlarının diğer büyük hayvanları böyle bir şeye ihtiyaç duymazken, zebralar neden kendilerini bu kadar bariz bir şekilde çeçe sineklerine karşı korurlar (korumak zorundadırlar)? Sonucu

insanın evrimi için ileride çok önemli olacak bu sorunun cevabını alabilmek için önce çeçe sineklerinin temel olarak nasıl yaşadıklarına bakmak gerekir. Ancak o şekilde zebraların neden bizonlar, gnular ve diğer geviş getirenlere kıyasla farklı tepki gösterdikleri anlaşılabilir.

11

ÇEÇE SİNEĞİ

Çeçe sinekleri, karasineklerden çok daha büyük olan güçlü sineklerdir. Sıcakkanlıların derisini delen ve kan emen bir hortuma sahiptirler. Bunun için, önce deldikleri yere biraz tükürük akıtırlar. Bu, sinek tarafından emilirken kanın pıhtılaşmasını önler. Kanın pıhtılaşmasını engelleyen bu tükürük, ısırılan yerin kaşınmaya başlamasının sebebidir. Diğer kan emiciler gibi, çeçe sineği de küçük kan parazitleri aktarır. Bunlar kanda çoğalan, tripanozom diye adlandırılan tek hücreli organizmalardır. Tripanozom türlerinden biri, insanlarda uyku hastalığına, sığırlarda ve atlarda ise Nagana hastalığına sebep olur. Aktarım, sineklerin genelde iki veya daha fazla kez kan emmelerinden kaynaklanır. Böylece ilk seferinde hastalığa sebep olan mikropları da alırlar. Bunlar tükürük bezlerine gönderilir ve sonraki ısırık sırasında aktarılırlar. Söz konusu henüz hastalığın bulaşmadığı bir hayvan ise bu hayvan mikropları bu şekilde alır. Genelde mikropları aktarmak için tek bir ısırık yeterli değildir. Bağışıklık sistemi, düşük dereceli bir enfeksiyonu kontrol etmeyi başarır. Ancak yüksek oranda bir enfeksiyonda bağışıklık sistemi devreden çıkar ve virüs kitle halinde çoğalmaya başlayıp hastalığa sebep olur.

Çeçe sineklerinin kan kaynağı olarak kullandıkları türlerin çoğunda hastalık ortaya çıkmaz, çünkü hayvanlar bu mikroba karşı bağışıktır. Kanlarında bu durumda az ya da çok miktarda canlı tripanozomlar dolaşır. Böylece bağışıklık kazanmamış evcil hayvanlar için bir tehlike haline gelirler. Bu yüzden yakın zamana kadar çeçe sineklerinin yoğun olduğu topraklarda yabani hayvanların kitleler halinde imha edilmesiyle mikropları salgın hastalık yaratmayacak kadar azaltarak, bu toprakların insanlar tarafından kullanılabilir hale getirilmesi amaçlandı. Ancak, çeçe sinekleri hayret edici mesafeler boyunca hedef gözeterek uçtukları için bu çabalar, umut edilen sonucu vermedi. Bu da yaşam tarzları ile ilintilidir.

Bu sinekler, diğer sineklerin büyük çoğunluğunun aksine bağımsız ve serbest yaşayan bir larva aşaması geliştirmezler. Yumurta da bırakmazlar, çünkü larvanın gelişimi daha dişi sineğin karnında meydana gelir. Dışarı çıkmaya hazır olana kadar bir cenin gibi dış etkenlerden korunmuş bir şekilde büyür. Ancak o zaman dişi sinek tarafından dışarı atılır, adeta doğrulur. Sineğin bunun için nemli bir yere ihtiyacı vardır. Bunu nehir kenarlarında ve Afrika savanlarındaki nehirlerin etrafındaki nemli ormanlarda arar. Buraya gelişimini tamamlamış larvayı bırakır ve larva çok geçmeden kozasından çıkar. Anlaşıldığı kadarıyla nem, kozanın kurumasını ve sertleşmesini önlemek içindir. Aksi takdirde sinek yavrusu kozadan çıkamaz. Dişi sinek uygun bir nemli ortam bulduğunda, bu süreç larva başka bir gıda almak zorunda olmadan gerçekleşir. Gelişmiş çeçe sineğinin selefleri yine nemli ve çürümüş organik maddeler açısından zengin topraklarda açık havada daha uzun süren bir larva aşamasından geçmişlerdir. Koza döneminde sinek gelişimini sürdürür. Yumurtanın içindeki civciv gibi, larva döneminde depolanan besinlerle yetinmek zorundadır. Tek başına besin alamaz.

Kozadan yeni çıkan sinek henüz yumuşaktır. Gerilir ve saatler içinde gövdesi sertleşir. Sineği oluşturan kitin, çeçe sineklerinde özellikle güçlü ve esnektir. Bir Doğu Afrika safarisinde arabaya giren bir çeçe sineğini öldürmeye çalışanlar, bunun ne kadar zor olduğunu bilirler. Sanki son derece esnek bir sert plastik maddeden yapılmıştır ve bu sineklerin kitin maddesi gerçekten de buna çok benzer. Bu, sineklere iki avantaj sağlar. Birincisi, yabani hayvanların kuyrukları ile sinekleri öldürmeye çalışmalarına dayanabilirler. Bir kez yapıştılar mı, onları kovmak mümkün değildir, çünkü kuyruk kıllarının darbelerine dayanacak kadar serttirler. İkincisi, diğer sinekler kadar çabuk kurumazlar. 30 derecenin üzerine çıkabilen savan sıcaklıklarında bu çok önemlidir. Zarif ve su geçiren bir böcek gövdesi hızlıca kururdu. Küçük sivrisineklerde böyle bir sorun vardır. Çok sayıda kan açısından zengin gövdeler bulacak olsalar da kısa bir süreliğine bile açık arazinin aşırı sıcaklarına çıkamazlar. Havası yüksek oranda nem taşıyan gölgeli yerlerde gizlenmek ve havadaki nemin arttığı akşam ve gece saatlerini beklemek zorundadırlar. Bilindiği üzere nemli akşamlar sineklerin faaliyetlerini desteklerken, kuru ve rüzgârlı akşamlar faaliyetlerini engeller.

Oysa gece bastırdığında sadece havadaki nem artmakla kalmayıp, hava sıcaklıkları da düşer ve rüzgâr durur. Sinekler böylece yaydıkları ısı yardımıyla sıcakkanlıların gövdelerini bulurlar. Büyük memeli hayvanlarının çoğu insanlar gibi 35 ila 37 derece arasında bir vücut sıcaklığına sahiptir. Hava sıcaklığı 20 dereceye indiğinde, sineklerin esas aldıkları güçlü bir sıcaklık kontrastı oluşur. Gündüzleri sıcaklarda böyle bir şey mümkün olmazdı. Kokuyu da bu şartlar altında oryantasyon için kullanamazlar. Gündüz artan sıcaklıklar otlayan hayvanların koku izlerini alıp götüren hava girdapları ve yere yakın rüzgârlar oluşturur. Gece vakti

sakinleşen havada veya ormanda kan emici böcekler kokuyu takip edebilir ve "avlarını" bulabilirler.

Bu yüzden çeçe sinekleri, otlayan hayvanların vücut ısısını ve kokularını kan ararken oryantasyon için kullanmazlar. Bunların sadece sinek çok yakına geldiğinde yardımı olur. Mesafeler için başka bir yardımcı araca ihtiyaç vardır. Çeçe sineklerine baktığımızda, bunun ne olabileceğini hemen anlayabiliriz. Gözleri o kadar büyüktür ki, neredeyse başlarından dışarı çıkıyormuş gibi bir görüntü verir. Binlerce küçük gözden oluşur ve bu gözler neredeyse etrafını tamamen görmesini sağlar. Yuvarlak yapıları sayesinde özellikle hareketleri tespit etmeye yararlar. Deneylerin gösterdiği gibi, bu gözler en iyi özellikle bakış alanının ufkunda hareket eden koyu renkli siluetleri tespit ettiklerinde çalışırlar. Bu gözler, otlayan hayvanların tipik yavaş hareketlerini bile tespit ederler, ama biçimleri ayırt edemezler. Deneyler ayrıca paralel ve siyah beyaz çizgiler sinekte hiçbir tepki oluşturmazken, yavaş hareket eden koyu renkli bir karenin sineğin uçmaya başlaması için yeterli olduğunu göstermiştir. Tüm bunlar zebraların çizgilerine dair düşüncelere uygundur.

Ayrıca çeçe sinekleri tarafından doldurulan ekolojik boşluk hakkında da önemli bilgiler verir. Gün içinde açık arazilerde hareket eden ve optik açıdan tespit edebilecekleri hayvanların kanını emerler. Yoğun kitin zırhları, günün aşırı sıcaklığı altında avları gelene kadar saatlerce beklemek zorunda olduklarında kurumalarını önleyecek kadar izole olduğu için böyle bir yaşam tarzını benimseyebilirler. Kapsama alanları tabii ki sınırlıdır. Nehir ve orman kenarlarından çok fazla uzaklaşamazlar. Nemli savanlarda bu mesafe yeterince uzaktır. Genelde kuru olan savanlarda yaşam koşulları çeçe sinekleri için kritik bir hal alır. Yüzlerce kilometreyi hızlı bir şekilde katedebilen güçlü sineklerdir.

Aldıkları kan, yeterince enerji ve larvaların gelişimi için tam bir besin temin etmektedir. Bu sineklerin uyum sağlama yolu, büyük hayvan sürüleri meydana geldiğinde yararlıydı. Sürüler, çayırların yayılması ile birlikte geldiler ve daha önce de belirttiğimiz gibi Afrika'da geviş getirenler grubuna aittiler. Çeçe sineğinin evrimi, dar anlamında geviş getirenler ile bağlantılı olarak görülmelidir. Buzul çağına kadar atlarla hiçbir işleri yoktu. Tersiyer'de Afrika'da at yoktu.

Geviş getirenler atların aksine ormanlardan geliyordu. Başlangıçları, bugünkü küçük orman antiloplarına benzeyen biçimlere dayanır. Gnuların, antilopların ve ceylanların bu ataları, çeçe sineklerinin seleflerinin de bulunduğu bölgelerde yaşıyordu. Milyonlarca yıl boyunca Afrika'daki geviş getirenler çeçe sineğine uyum sağladılar. Belki de kanda parazit yaratan tripanozomlar doğrudan Afrika'daki geviş getirenlerden türemiştir ve çeçe sineği ancak geviş getirenler gitgide ormanların kenarlarında yaşamaya başladıklarında ve oradan da çayırlara geçtiklerinde aktarıcı haline gelmiştir. Hatta tripanozomlar sinekleri sadece ara taşıyıcı olarak kullandıkları için, bu daha da muhtemel olan yoldur. Afrika'daki geviş getirenlerin bağışıklığı, uzun süreli ortak bir tarihe, paralel bir evrime işaret eder.

Geviş getirenler, bu kan parazitleri ile başa çıkmalarını sağlayacak daha iyi donanımlara sahiptirler. Dalakları, ek bir kan temizleme ve toksinleri atma görevi üstlenir. Ayrıca hızlı bir şekilde çok miktarda gıda alır ve bununla sakince geviş getirirler. Bu esnada gölgeye veya korunaklı bir yere çekilebilirler.

Gıdanın besin değerinin düşük olduğu yerlerde atlar, daha önce de belirttiğimiz gibi, aynı miktarda besin maddesine ulaşmak için geviş getirenlerden çok daha fazla besini işlemek zorundadırlar. Bunun anlamı, otlanmak için de daha

fazla zaman harcamalarıdır. Zebralar bu yüzden çeçe sineğinin saldırılarına çok daha uzun süre maruz kalırlar. Besin azaldığında ve kötüleştiğinde, otlanmak için öğle saatlerini de kullanmak zorundadırlar.

En önemlisi de atların ancak buzul çağı esnasında, yani iki milyon yıldan az bir süre önce Afrika'ya gelmiş olmalarıdır. Bu, tripanozomlarla bir denge kurmak, yani bağışıklık kazanmak için, geviş getirenlerin sahip oldukları zamanın onda birinden azdır. Bu da atlar için fizyolojilerinin önemli işlevlerini bu yeni parazit yüküne uyumlu hale getirmek için çok kısa bir süredir. Dahili metabolizma süreçlerinde herhangi bir değişikliğin yapılmasını gerektirmediğinden, ama parazitlerin bulaşma oranını dayanılabilir bir ölçüde azalttığından, özel kamuflajın geliştirilmesi çok daha kolaydı.

Bu düşüncelerden mikropların atlar için getirdiği yükün son derece önemli olduğu sonucu ortaya çıkar. Avrupa'daki atlar için bugün de büyük bir önem taşımaktadırlar. Bu atlar, çeçe sineğinin hüküm sürdüğü bölgelerde hayatta kalamazlar. Yüzlerce yıldır insanların Afrika'nın bozkırlarında ve savanlarında yetiştirdiği hayvanlar da aynı tehlikeye maruz kalmaktadır. Nagana salgını, can almaktadır. Neredeyse tamamen beyaz olan Zebu sığırlarının sadece sıcaklara daha iyi dayanmakla kalmayıp, siluet olarak çok daha az göze battıkları için çeçe sineklerinin dikkatini de kahverengi veya koyu renkli sığırlardan çok daha az çektikleri kanıtlanmıştır.

Bu bulgular, tripanozomlara maruz kalmanın yüksek bir ölüm oranını da beraberinde getirdiği anlamına gelir. Hastalanan hayvanlar gitgide zayıflar. Dayanıklılıklarını ve direnme güçlerini kaybederler ve sonunda ölürler. Hastalık insanlarda da benzer bir seyir izler. Bu yüzden haklı olarak uyku hastalığı olarak adlandırılmıştır. Enfeksiyon, bir kez başladıktan sonra kısa zamanda sürünün tamamına yayılabilir,

çünkü çok sayıda sinek mevcuttur ve bunlar taşıyıcı olarak rol oynayabilirler. Asıl önemli nokta şudur: Salgın haline gelen hastalıktan dolayı, zebraların çizgileri gibi hassas bir deseni muhafaza edebilmek büyük bir seçilim baskısı gerektirir ve bu seçilim baskısı da yüksek fire oranları oluşturur.

Bu sürekli seçilim baskısı sona erdiğinde, çizgilerden oluşan desen yok olmaya ve sosyal davranış için gerekli hale gelen başın üzerindeki bölgelerle sınırlı hale gelmeye başlar. Bu eğilim, Güney Afrika'nın çeçe sineğinin bulunmadığı bölgelerine gelen kuaggada kendini göstermiştir. Güçlü bir tripanozom etkisine maruz kalındığında, ölüm oranı yüzde doksanlara kadar çıkabilir. Az sayıda hayatta kalanlar, bu esnada önemli avantajlar kazanır.

Çok az bile olsa gövdelerinin biçimini sineklerin gözleri için daha zor tanınabilir hale getiren çizgiler geliştirmeye başladıktan sonra, önemli çoğalma avantajları kazanırlar. Bunun ara aşaması muhtemelen kıllara koyu pigment (melanin) yerleşiminin azaltılmasıyla başladı. Atlar bu sayede beyaz at haline gelmektedir. Ancak, tropik koşulların yoğun ultraviyole ışınları altında atlar, melaninin sağladığı korumadan vazgeçemezlerdi. Bu renk maddesi, ultraviyole ışınları biyolojik açıdan zararsız hale getirmektedir. Bu koruma özellikle büyüme çağındaki taylar için önemlidir. Beyaz atların beyaz değil, neredeyse kara yağız atlar olarak dünyaya gelmesinin sebebi muhtemelen budur. Büyüdükleri zaman ancak renk değiştirirler. Somali yaban eşekleri, bu geçişi, güneşe karşı koruma sağlayan melanini taşıyan açık kum renginde gösterir. Zebra biçimine geçerken bu pigmentasyon muhtemelen ritmik bir dönüşümle gerçekleşmiştir. Bu ritim genç zebraların gelişimi sırasında ne kadar geç başladıysa, çizgiler o denli dar kalıyor, ne kadar erken başladıysa çizgiler o denli geniş oluyordu.

Böylece, zebra çizgilerinin Afrika coğrafyasıyla bağıntılı olmasının biyolojik açıdan mantıklı olduğunu söyleyebiliriz. Daha sonra gelen Grevy zebralarının, Güney ve Güneybatı Afrika'ya kadar yayılmayı başaran ilk gelenlere kıyasla tehlikeli kan parazitleri ile başa çıkmak için daha az zamanları vardı. Grevy zebralarının yaşam alanlarının diğer zebralarınkinden daha kuru ve çeçe sineklerinin çok az bulunduğu bölgelerle sınırlı kalmasının sebebi belki de buydu. Dar çizgileri ile uygun ışık koşulları altında daha kalın çizgili bozkır zebralarından daha belirgin bir siluet oluştururlar. Çeçe sineği bölgesinin ortasında görülen kalın çizgiler, deneyde tespit edilen en etkili çizgi genişliğine en yakın olanlardır. En iyi korumayı sağlayan, bu genişliktir.

Bireysel bulgular bu şekilde bir araya getirildiğinde, atların dünyanın diğer tropikal bölgelerinde neden iklime uyum sağlamakta önemli zorluklar çekmedikleri hemen anlaşılır. Önkoşulu sadece yeterli derecede besindir. Atlar, Güney Amerika bozkır ve savanlarında gelişmektedir. Birkaç yüz yıl içinde gerçi zarif ve ince eklemli biçimler üstünlük kazanmıştır, ama çizgiler oluşmamıştır. Pumalar ve jaguarlar atları avlarlar, ama hiçbiri, zebraların Afrika'daki düşmanlarının yapamadığını yapmayı, yabani at varlığını azaltmayı başaramamıştır. Hastalıklar ve salgınlar çok daha büyük bir tehlikedir. Afrika'da doğal düşmanlarından ve avlanan insanlardan ziyade sığır vebasından dolayı çok daha fazla yabani hayvan yok olmuştur.

Dolayısıyla, "zebra probleminin" çözümü çeçe sinekleri ve aktardıkları hastalıklardır. Ayrıca daha fazla bilgi de aldık. Zebraların üstesinden gelmek zorunda kaldıkları engeller insanın da karşısına çıkan engellerdi. Bugüne kadar insanın çeçe sineği bölgelerine kalıcı olarak yerleşmesi zor, hatta neredeyse imkânsız olmuştur. Bu tespit aslında argümanla-

rın burada tıkandığı izlenimini bırakır. Her şey açıkça insanın Doğu Afrika'da oluştuğunu gösteriyordu. Şimdi ise zebralar ile ilgili yeni bulgular, bunun doğru olamayacağı şüphesini doğurur, çünkü fosil buluntuların bulunduğu yerler çeçe sineklerinin hüküm sürdüğü alanlardır.

İnsan, çeçe sineğine karşı bağışık değildir. Hiçbir insan grubu bugüne kadar uyku hastalığına bağışıklık göstermemiştir. Sıtma konusunda olduğu kadar bile ilerleyememişlerdir bu konuda. Sıtmanın görüldüğü birkaç çekirdek bölgede alyuvarlar öyle bir biçim almıştır ki, sıtma parazitleri nüfuz edememiştir. Böylece "insanlığın felaketi" olarak adlandırılan bu hastalığa karşı bir nevi bağışıklık oluşur, ama bunun dezavantajı, bundan kaynaklanan kansızlığın ("orak hücreli anemi") bu özelliği taşıyanların dayanıklılığını önemli ölçüde azaltmasıdır. Hatta orak biçiminde alyuvarların oluşmasına neden olan gen, hem anneden hem babadan alınırsa ölümcül hale gelir. Ebeveynin sadece birinden normal alyuvarları oluşturan geni (heterozigotları) alan insanlar hayatta kalabilir. Dölüt homozigot olursa sonuç ölümcüldür.

Modern ilaçlar kullanılmadan önce uyku hastalığının oluşumunda hayatta kalma şansı daha da azdı. Hastalığa yakalanan insanlar ölüyordu. Bedensel dayanıklılıkları yoktu ve bir kez başlayan bir uyku hastalığını atlatma şansı çok düşüktü. İyi beslenen Avrupalılar, kanın tripanozomlara ağır bir şekilde maruz kalışına çoğunlukla yetersiz beslenen Afrikalılardan daha iyi dayanıyorlardı. Bu da hastalığın bedensel kondisyon ile ne kadar ilintili olduğunu göstermektedir. Tripanozomlar çok yavaş etki ederler. Bu, onların hayatta kalma stratejileri olarak görülebilir. Kurbanlarını hemen öldürmüş olsalardı, başka çeçe sineklerinin kan emmesi ve enfeksiyonu başkalarına bulaştırması neredeyse

imkânsız hale gelirdi. Bunun gibi aktarıcılara bağlı ise fazla hızlı bir hastalık, kendiliğinden yok olurdu.

Çeçe sineği hikâyesi ciddi bir ikilemdir. Doğru ise insanların ve çeçe sineklerinin atalarının yollarının kesişmemesi gerekir. Oysa Doğu Afrika savanlarında durum budur. Olduvai, Viktoria Gölü'nün kıyıları ve insan fosillerinin bulunduğu diğer ünlü yerler, çeçe sineği bölgesinin tam ortasındadır. Ayrıca daha sonraki zebralara dönüşecek olan atların Afrika'ya gelişleri buzul çağının başlangıcında insanın izleyeceği yol açısından da önemli olan bir aşamaya denk gelir. Dolayısıyla ya insanın kökeninin Afrika'da olduğuna dair tüm argümanlar yanlıştır ya da çeçe sineği ile bağlantı doğru değildir. Bu çelişkiyi şimdilik bir kenara bırakalım. Buzul çağının erken dönemlerinde insanın uyum sağlayışını ve yaşam tarzını yeterince ele aldığımızda çözülecektir.

Atlara ve çeçe sineklerine sapmamız belki de dikkatimizi bugüne kadar çok az göz önünde bulundurulan süreçlere çekmiştir. Bakışlarımızı keskinleştirerek insanın evrimine düz bir bakış atmanın yaratacağı kavrayış darlığını aşmaya çalışabiliriz. İnsanın oluşumu hakkında birçok şey yazılmıştır ve sürekli olarak bilgimizi ve büyük resmin çözünürlüğünü artıran yeni bulgular eklenmektedir.

Özellikle eksik olanlar ise çevre ile bağlantılardır. Eski insanları topluca "avcı-toplayıcı" olarak tanımlamak, beyin gelişimini kafatası buluntularına dayanarak tarif etmek ve birçok aşamaya ayırmak yeterli değildir. İnsanın oluşumu doğal bir süreç ise, süreçlerin arkasına bakmak ve bu süreçlere eşlik eden, belirleyen nedenler üzerinde durmak da gereklidir.

Zebraların evrimi bu bağlamda sadece model niteliği taşıyan bir vaka değildir. Atların Kuzey Amerika bozkırlarındaki kaynaklarından çizgilerin oluştuğu çeçe sineği bölge-

sine göçüne ve Afrika'nın en güneyinde çizgilerin neredeyse ortadan kalkmasına kadar oldukça geniş kapsamlı ve karışık bağlantıları ortaya çıkartır. Bundan insanın gittiği yol hakkında oldukça hayret verici çapraz bağlantılar ve paralellikler oluşur.

Geviş getirenler üzerinden çeçe sineklerine giden tamamen farklı bir yol gelişmiştir. Bunun en önemli bulgularını bir araya getirdiğimizde, Afrikalı büyük memeli hayvanların tripanozomlara uyum sağlayışına dair geleneksel görüşün tam aksi bir görüş ortaya çıkmaktadır. Geviş getirenler ve Afrika savanlarında yaşayan diğer büyük hayvan türleri, tripanozomları ormanların kenarındaki vatanlarından beraberinde getirmiş veya geliştirmiştir. Tersiyer'in ikinci yarısında milyonlarca yılı kapsayan ortak gelişimde kan emiciler ile bir denge kurmuşlardı ve sivrisinekler yüzünden yaşadıkları kan kaybı önemli boyutlarda değildi. Oysa çeçe sineklerinin Afrika'ya yeni gelen bu hayvan türünü yani atı da avları arasına alması neredeyse bir felaket olacaktı. Böylece gelişimlerinin çoğunluğunda birbirleri ile hiçbir bağlantısı olmayan iki soy çizgisi temasa geçti. Onları kocaman bir okyanus ayırıyordu. Eğer yolu çeçe sinekleriyle kesiştiyse insanın da aynı zorunluluk ve olayları şu ya da bu ölçüde yaşadığı göz önüne alınmalıdır. Bununla sahneyi kurmuş olduk; şimdi de baş aktöre dönelim.

12

AŞIRI BÜYÜKLÜKTEKİ BEYİN

Baş aktörümüz insandır. Burada söz konusu olan onun kökenidir. Sahnelerin Tersiyer'den Pleistosen'e ve ardından buzul çağı sonrasına doğru değişmesiyle birlikte manzara da değişmiştir. Başlangıçta maymunumsu atalara çok benziyordu. Oysa iki ayak üzerindeki insan olarak savanlardan geçerken, insana o kadar çok benzer özellikler geliştirmişti ki, bugün hâlâ yaşamış olsaydı insan türüne ait olduğu söylenebilirdi. Günümüz güzellik anlayışına göre takım elbiseli ve kravatlı bir Neandertal insanı en fazla güçlü yapısı ve ileri çıkık alnı ile dikkat çekerdi ve atletik bir yapıya sahip olacağı için bu çok da rahatsızlık verici olmazdı. *Australopithecus* ise büyük bir ihtimalle neredeyse kusursuz bir şekilde iki ayak üzerinde yürümeyi öğrenmiş bir şempanzeye benzetilirdi. Bir tek maymunumsu *Australopithecus* ve insana benzeyen *Homo erectus* arasındaki ara biçim olan *Homo habilis* bu konuda biraz zorluk çıkartırdı.

Geçiş akıcı olmuştur. Özellikler maymunumsudan insansıya birden değil, yavaş yavaş dönüşmüştür. İnsana giden yolda farklı biçimler arasına ancak keyfi bir sınır çizilebilir. Doğal geçişe uygun değildir. Yine de insan evriminin önemli bölümlerini karakterize ettiği için doğrudur.

Bu bölümler, örneğin beynin gelişimi, iki ayak üzerinde yürüme veya vücut kıllarının kaybolması gibi bedensel gelişimlerden anlaşılabilir. İnsanlaşmada oynadıkları rolleri anlayabilmemiz için ayrıca ele almamız gereken diğer önemli özellikler, gırtlakta ve kalça kemiğinde meydana gelen değişimlerdir.

Yine de burada bireysel gelişmelerin ele alınması, işlevlerini yerine getirebilecek ve hayatta kalabilecek durumda olması gerekenin organizmanın tamamı olduğu gerçeğini unutturmamalıdır. Bunun bölümlerinde görülen gelişmeler asla organizmanın bütünlüğünden kaynaklanan zorunluluklarla çelişmemelidir. İnsanın en önemli özelliklerinden biri olarak açıklanması gereken insan beyninin evrimi bunu gösterecektir.

Beynin büyümesi hiç şüphesiz insan evriminin en önemli kazanımlarından biriydi. Hakkında düşünebilmemizi, yazabilmemizi ve tartışabilmemizi ona borçluyuz.

Yaklaşık 500 santimetreküp büyüklüğündeki beyni ile şempanze beyninin büyüklüğünü bariz bir şekilde aştığı için, beynin gelişmesi ile ilgili düşüncelerin başında *Australopithecus* gelir. Bütün olarak bakıldığında bu ilerleme henüz çok mütevazı, ama *Australopithecus* şempanzeden daha hafif olduğu için oldukça bariz bir gelişmeydi. Beyin hacmi genelde boy ile belirli ve önceden hesaplanabilir bir şekilde arttığından, daha kısa olan *Australopithecus* göreli olarak oldukça büyük bir beyne sahipti.

Göreli beyin büyüklüğünün beyin kapasitesi için en azından kaba bir ölçü olduğunu varsayabiliriz. Buna göre *Australopithecus*'tan, kendisi ormanı terk ederken ormana yerleşen kuzeninden daha fazlasını yapması beklenebilir. Beyin büyüklüğünde ilk farklılığa dair bu tespit, ilk bakışta göründüğünden daha büyük bir öneme sahiptir.

Beyin, oldukça özel bir organdır. Kaslar gibi talimlerle yapılandırılamaz. Daha doğum sırasında daha sonraki nihai büyüklüğü bellidir, çünkü doğumdan sonra beyin kütlesi haline gelen sinir hücrelerinin sayısı artamaz. Beyin, özellikle birinci yılda büyümesine rağmen, doğumdan önceki hali kapasitesini belirler. Birey büyüdükçe daha fazla beyin hücresi yitirilir ve sayıları azalır. Yaşlanmanın etkilerinden biri budur.

Oysa burada ele alacağımız bu değildir. Başlangıcı daha önemlidir. Beyin kütlesi nasıl oluşur? Kalp kası gibi önemli bir iç organa kıyasla özellikleri nedir? En büyük farklılığı, fosfor bileşimlerinin, özellikle hücrelerdeki enerji dönüşümlerini sağlayan maddenin miktarıdır. Bu, kısaca ATP diye adlandırılan adenozintrifosfattır. Bu fosfor bileşimi yaşamın temel elementlerinden biridir ve beyin için vazgeçilmez bir fonksiyon temelini oluşturur. Elde edilmesi zordur. Fosfor, doğada en nadir rastlanan maddelerden biridir. Suların biyolojik verimliliği ve birçok bitkinin besin değeri, fosfor bileşimlerinin miktarına bağlıdır.

Protein, ikinci önemli bileşendir. Özel nitrojen bileşimleri içerir. Buna karşın, şeker ve diğer karbonhidratlar gibi karbon bileşimleri ise doğada göreli olarak bolca bulunur. Yeşil bitkiler, bunun gibi karbon bileşimleri oluşturarak yaşarlar. Bu, fotosentez olarak bildiğimiz süreçtir. Fotosentez anorganik temel maddeler olan karbondioksit ve sudan, güneş ışığından enerjiyi yakalamayı ve kimyasal tepkime zincirine dahil etmeyi başaran renk maddesi klorofilin yardımıyla organik şeker bileşimlerini (karbonhidrat) ve oksijeni temin eder. Bu süreç gerçekte ne kadar olağanüstü olursa olsun ve dünya üzerindeki yaşam yeşil bitkilerin bu kabiliyetine ne kadar bağlı olursa olsun, organizmalara yukarıda belirtilen temel maddeleri temin etmeye o denli az katkıda bulunur. Bazı mikroplar gerektiğinde havanın devasa rezervuarından

nitrojen çekebildikleri için, nitrojen genelde daha az eksiktir. Asıl sıkıntı fosforda yaşanır.

Oysa yüksek kapasiteli bir beynin oluşturulması söz konusu ise özellikle fosfor bileşimleri çok önemlidir. Kaslar genelde protein ve karbonhidratlardan oluşur. Fosfor açısından fakir bir beslenmede bile yeterince karbonhidrat ve protein (amino asit) aldıklarında gelişebilirler. Beyin öyle değildir. Hacmi genelde zengin bir fosfor teminine bağlıdır. Oysa besinler neredeyse sadece yapraklardan ve düşük protein ve daha da düşük fosfor içerikli şekerli meyvelerden oluştuğundan, beynin gelişimi de bundan olumsuz etkilenir. Şempanzeler bu şekilde beslenirler. Ara sıra gözlemlenen ete açlıkları ve vahşi hayvanlara benzeyen davranışları, bu maddelerin eksikliğine bağlıdır. Hatta avladıkları bir hayvanın kafatasını açarak beynini yemeleri, doğuştan var olan bir vahşilikle değil, bu organın fosfor bileşimleri için en iyi kaynak olması ile ilgilidir.

Kan oluşumu gerçekleştiğinden ve kemikler fosfat açısından zengin olduğundan, fosfora duyulan açlık özellikle ilik veya kemik yenilirken daha açık bir şekilde ortaya çıkar. Uzun yaşayan büyük memeli hayvan gövdesinin fosfor deposu kemikleridir. Bilindiği üzere ilik kanseri en tehlikeli kanser biçimlerinden biridir ve raşitizme yatkınlık da farklı bir şekilde kemiklerin ne kadar hayati bir önem taşıdığına işaret eder. Fosfor, söz konusu olan anahtar maddedir. Şempanze ve *Australopithecus* arasındaki göreceli beyin büyüklüğü zorunlu olarak *Australopithecus*'un fosfor için başka bir kaynağa sahip olması gerektiği anlamına geldiğinden, bu durum bir kez daha vurgulanmak zorundadır. Aksi takdirde beyni daha büyük olamazdı.

Bu, *Australopithecus*'un halefleri için daha da büyük bir oranda geçerlidir. Beyin hacimleri, daha önce de belirttiğimiz

gibi, kıyaslandığında oldukça kısa bir süre olan neredeyse bir milyon yılda 500 santimetreküpten bir litrenin üzerinde bir hacme ulaşarak, tırmanmaya devam etti ve Neandertal insanında yaklaşık 200.000 yıl önce yaklaşık 1500 santimetreküp ile bugünkü insan beyninin ortalamasını bile aşan bir rekor değere ulaştı.

İnsanın evrimini anlamak istiyorsak, beynin büyüklüğünün üç katına çıkması açıklanması gereken bir görüngüdür. Beyin hacminin bu büyümesi ile karşılaştırıldığında, kasların veya vücut ağırlığının üç katına çıkması adeta ihmal edilebilecek bir olaydır. Memeli hayvanların başka hiçbir soy çizgisi bu açıdan insana benzemez, hatta yanına bile yaklaşamaz. Sadece bir grup deniz memelisinde, yani yunuslarda paralellikler vardır. Büyük kapasiteleri bilinmektedir, ama yaşam alanlarının farklılığından ve iletişim imkânlarının eksikliğinden dolayı biz insanların bu canlıları anlaması kolay değildir. Yunuslar, fosfor açısından zengin balıklarla beslenir. Köpekbalıkları da; ama onlar yine de o kadar zeki değildirler. Dolayısıyla söz konusu olan sadece fosfor temini değildir. Buna artırılan beyin kapasitesi için bir ön koşul olarak eşit yükseklikte düzenli bir vücut ısısı ve oldukça etkili iyi bir oksijen temini de eklenir. Her ikisini de sadece gelişmiş memeli hayvanlar sağlayabilir ve yunuslar da bunlara dahildir.

Beyin büyüklüğü ile organizmaların kapasitesinin birbirlerine bağlı oluşu genellikle geçerli bir kuraldır. Birçok grup için bu bağlantı iyice araştırılmış ve onaylanmıştır. Beyin hacmi, vücut hacmine kıyasla tüm diğer daha iri organizmalarda olduğundan daha büyük olmasına rağmen, insan bu tablonun içerisinde prensip olarak bir istisna değildir.

Australopithecus'a geri dönelim. Neden akrabalarından daha iyi fosfor kaynakları bulabildi? Dişleri, karışık besinler aldığını, sadece bitkisel olarak beslenmediğini gösterir.

Karışık besinlerde önemli bir et miktarı olmuş olmalı, muhtemelen daha büyük böcekler ve nişasta açısından zengin kökler. *Australopithecus* bir vahşi maymun değildi. Dişleri asla uygun bir av olabilecek daha büyük bir hayvanı ısırarak öldürmeye yetmezdi. Aynı husus halefi, zarif *Homo habilis* için geçerlidir.

Dolayısıyla gıdasındaki et oranı başka bir şekilde temin edilmeliydi. Ama nasıl?

Homo habilis, alet kullanıyordu. Gerçi ilkel aletlerdi bunlar, ama yine de aletti. İnsanın ilk aletleri taş yongalarından en basit biçimde yapılmış el baltaları ve kazıyıcılardı. Düşmanlara karşı kendilerini korumaya yarıyordu. Bunun ne kadar gerekli olduğunu tahmin etmek zordur, çünkü *Australopithecus* ve daha sonra *Homo habilis*'in doğal düşmanlara hangi kapsamda kurban gittikleri hakkında fazla bilgimiz yok. Aletlerin en önemli işlevi büyük bir ihtimalle koruma amacına değil, başka bir amaca yönelikti. Cesetleri açmaya yarıyorlardı. Yabani hayvan varlığı açısından zengin savanlarda büyük hayvan cesetleri bolca bulunuyordu. Hayvanlar doğum sırasında, yaralanarak veya açlıktan ölüyorlardı. Bozkır yangınları da doğal düşmanlardan kaynaklanmayan ölümlerin kaynağı olabilir. Büyük havyan cesetlerinin ana kaynağı hastalıklar, salgınlar ve yiyecek sıkıntısı, yani bugün de görülen sebeplerdi. Büyük hayvanların çoğu sürüler halinde dolaştıkları ve Doğu Afrika topraklarının her yerine eşit olarak dağılmadıkları için, cesetler de düzensiz olarak dağılıyordu.

Sürüler geçerken, büyük yırtıcı hayvanların keyfi yerinde oluyordu. Bolca avlanıyorlar ve cesetlerin tamamını yemeden bırakıyorlardı. *Australopithecus* ve insanlaşma yolundaki halefleri için cazip hale gelen, bu artıklardı.

Çok mu inanılmaz, çok mu mantıksız? Hayvan leşi bolluğunu daha gerçekçi değerlendirmemiz gerekmez mi? İtiraz haklıdır, ama çürütülmesi kolaydır, çünkü büyük hayvan leşleriyle beslenmeye odaklanan ve artık yaşayan hayvanları avlayamayan büyük bir kuş grubu vardır. Bunlar, akbabalardır. Sadece Doğu Afrika'da yedi tür vardır. Özellikle leşler konusunda uzmanlaşmışlardır. Her biri kendine özgü beceriler ve uyum sağlayışlar geliştirmiştir. Bu ise sadece beslenmede küçük sapmalara ve iyileştirmelere değecek miktarda leş güvenilir bir şekilde bulunduğu zaman mümkündür. Akbabaların evrimi ancak bu şekilde ilerleyebilmiştir.

Bu arada akbabalar leş yeme konusunda yalnız değildirler. Marabular ve kara çaylaklar ölmüş büyük hayvanlara dadanan kuşlar arasındadır. Kartallar ve diğer büyük yırtıcı kuşlar da fırsat buldukça ziyafete katılırlar. Aslanlar, sırtlanlar ve yaban köpekleri, cesetleri geride çok az kalıntı bırakacak şekilde ortadan kaldırıyor olsalardı, böyle bir rekabet ortamında akbabalar asla bağımsız bir uyum sağlama çizgisi oluşturamazdı. Bizzat ava çıkmaktan tamamen vazgeçmişlerdir. Ayakları ve pençeleri artık bu görevi yerine getirmemektedir. Uçuşları hızlı koşan avları yakalamaya değil, uzun süre ve yavaş bir şekilde havada kalmaya ayarlıdır. Özellikleri, açık arazinin ısındığı gündüz vakitlerinde sıcakta alanı tarayarak uçmaktır.

Akbabaların mide asitleri öyle keskindir ki, etin bakteriler aracılığıyla çürümesinden kaynaklanan leş zehirlerinden etkilenmezler. Oysa bu uyum sağlayışlarının dezavantajları da vardır. Akbabalar ancak çevreleri leşlerle dolu olduğunda kuluçkaya yatabilirler. Beslenmenin az olduğu dönemlerde faaliyetlerini en asgariye indirmekte ve kuluçkayı bırakmaktadırlar.

Leş yemeye sağlanan uyum öyle farklıdır ki, birçok tür birbirlerini rahatsız etmeden aynı ölü hayvanın başında bulunabilirler. Hatta kimi zaman birkaç türün bir arada çalışması gerekir. Büyük türler önce güçlü kancalı gagaları ile deriyi kaldırırlar ve uzun boyunlu, daha zayıf gagaları olan türler ancak bundan sonra devam ederler. Leş üzerinde işbölümü leşin daha iyi değerlendirilmesini sağlar. Yakınlarda eğer dağlar varsa, sıranın en sonunda devasa sakallı akbabayı görürüz. Ağır kanat darbeleri ile ilikle dolu kemikleri yukarı taşıyarak, kayaların üzerine atar ki kırılsınlar.

Leş yiyicilik avlanmanın masrafsız, hatta kârlı bir türüdür. Gıdanın bileşimine biraz daha yakından baktığımızda, büyük hayvanları avlayan tür sayısının (aslan, Afrika yaban köpeği, benekli sırtlan), çeşitli leş yiyici türlerin sayısından neden daha az olduğu ortaya çıkar. Avı öldürmek zorunda kalanlar, yağ ve enerji açısından zengin bir gıdaya ihtiyaç duyarlar. Saldırının kendisi, hatta öncesindeki takip bile çok enerji harcar. Rüzgârın taşıdığı geniş kanatlarla yapılan arama uçuşu ise hiçbir çaba gerektirmez. Böylece leş yiyiciler avlarını çok daha iyi değerlendirebilirler, çünkü önceden geniş kapsamlı bir yatırım yapmamışlardır. Bu, leşten elde edilen besinin beyin gibi "çok şey isteyen" organların gelişimi için kolayca kullanılabilmesini de etkilemektedir.

Bu bağlamda akbabaların leşi nasıl buldukları da önem kazanıyor. Arama uçuşlarında o kadar yükseklere çıkıyorlar ki, kimi zaman hiçlikten gelmiş gibi görünüyorlar. Ölmüş hayvanı keşfettiklerinde, aşağı doğru inmeye başlamaları, diğer akbabalara leşin nerede olduğunu gösteriyor. Akbabalar, arama uçuşları ile adeta geniş ilmekli bir ağ örüyorlar ve bu ağ yardımıyla ölmekte olan büyük hayvanları buluyorlar. Çok uzaktan geliyorlar ve bu yüzden birlikte av arayan grupların aksine birbirlerini şahsen tanımıyorlar.

Dolayısıyla sabit bir sıra düzeni de oluşmuyor. En aç olanlar, ava önce dalıyorlar ve açlıklarını dindirene kadar bir süreliğine üstünlük sağlıyorlar; ardından yerlerini daha aç olanlar alıyor. Bunun için kayda değer bir tehdit hareketini kullanıyorlar. Atmaca akbabalarında sırtlarının ön tarafındaki tüyler dikiliyor, kafalarını indiriyorlar ve boyun tarafında çıplak derinin üzerinde büyük yuvarlak, mavi çıplak noktaları gösteriyorlar. Akbabaların perspektifinden bir anlığına sanki kocaman bir yırtıcı hayvan kafası geliyormuş gibi görünüyor. Bu hareket, tehditte bulunarak yeni gelene leşe giden yolu açan kısa bir kaçış reaksiyonu oluşturmaya yeterlidir.

Gerçekten de yaklaşmakta olan aslanlar karşısında öyle sık kaçmak zorunda kalıyorlar ki, bu basit tehdit sinyali etkili bir şekilde muhafaza ediliyor. Aslanlar, özellikle erkek aslanlar, bizzat ava çıkmak yerine ölmüş büyük hayvanlarla beslenmeyi tercih ediyorlar. Onlar için de yukarıda tarif edilen prensip geçerlidir: Ele geçirmek için ne kadar az çaba gösteriliyor ise bir av o denli cazip hale geliyor.

Oysa akbabaların büyük bir hayvanın kadavrası için yapılan mücadelede avantaj sağlayan bir kabiliyetleri vardır. Bu, uçma kabiliyetleridir. Saldıran aslanların, sırtlanların veya yabani köpeklerin çok yakına gelmeleri riskini göz alabilirler. Birkaç adımdan sonra havaya yükselebildikleri için bir metre güvenlik mesafesi yeterlidir. Akbaba zamanında havaya yükseldiği için, aslanın pençe darbesi boşa gider. Köpeklerin akrabası olan çakallar, aslanların ele geçirdikleri bir leşe yaklaşırken daha dikkatli olmak zorundadır.

Küçük çakallar genelde çift olarak ava çıkarlar. Leşlere yaklaşıp, kendi paylarını almakta ustadırlar. Besinlerinin büyük bir kısmını yine de otlayan hayvanların dışkılarında bulunan böcekleri avlayarak sağlamak zorundadırlar ya da bunların şişman larvalarını kazıyıp çıkartırlar. Başlarını iyice

uzattıklarında ancak ulaştıkları 1,5 metre boylarıyla savan otları arasında hemen kaybolurlar. Onları uzaklaştırmak, hatta öldürmek için küçük leş yiyicilerin peşinden gitmek, aslanlar için gereksizdir. Böyle bir hareket için harcayacakları çaba, elde edecekleri birkaç parça et veya birkaç küçük kemikten oluşan kazanımı geçer. Aslanlar, bu küçük leş yiyicilere tahammül edebiliyorlar. Zaten sorun da burada değil. Aslanların zaten ellemedikleri veya bıraktıkları leş parçalarıyla yetindikleri için, akbabalara tahammül etmeleri de mümkündür. Aslanların mideleri leş zehirlerine akbabaların mideleri kadar dayanıklı değildir.

Çakallar içinse durum daha farklı. Aslanlarla başa çıkabiliyorlar. İyi ama avlarını nasıl buluyorlar? Bir leşin yanına yeterince yaklaşana kadar ve tesadüfen bir leş bulana kadar savanlarda hiçbir hedefleri olmadan uzun yollar katedemezler. Yolda böcek yakalasalar bile bu çok fazla çaba gerektirirdi. Dolayısıyla onları bir leşin başında bulmak, çok az görünen bir olay olmalıdır.

Oysa bu doğru değildir. Doğu Afrika savanlarında çakallar neredeyse her leşin başına öyle hızlı bir şekilde üşüşürler ki, leşleri uzak mesafelerden keşfetme mekanizmasına sahip olmalıdırlar. Bu mekanizma burunları olamaz, çünkü en iyi burun bile uzak mesafelerde işlevsiz hale gelir. Çakallar, burunlarını bozkırlarda otların üzerinden yeterince yükseğe kaldıramayacak kadar küçüktür. Arka ayaklarının üzerine kalkmaları da işe yaramaz. Oysa uzaktaki avın kokusunu almak için böyle olması gerekirdi. Rüzgâra güvenilmez. Kimi zaman güçlü, kimi zaman daha zayıf eser. Kokuyla oryantasyon sadece yakın mesafelerde işe yarar. Prensipte çakallar da çeçe sinekleriyle aynı durumdadırlar. Sıcak bozkırlarda kokuyla yollarını bulamazlar. Toprağın üzerinde yeterince işaret varsa, görme yetisiyle yol bulmak daha kolaydır.

Bir çakalı otların üzerinde adeta hedefsiz bir şekilde dolaşırken takip ettiğimizde, sürekli olarak başını yana eğerek yukarı baktığını görürüz. Tabii ki, büyük kartallara karşı kendini korumak zorundadır, ama asıl sebep bu değildir. Kendini korumasını bilen çakallar, büyük yırtıcı kuşlara çok nadiren av olurlar. Aslında akbabaları kollarlar. Belirli bir mesafede akbabaların aşağı doğru süzülmeye başladıklarını gördüklerinde, çakal çift hemen oraya yönelir. Böylece bu küçük bozkır köpeği daima bir şeyler alabileceği bir leş bulur. Hedefe yönelik ve alanı kapsayan yürüyüş şimdi fayda getirir, çünkü yere inen akbabalar kesinlikle yiyecek anlamına gelir.

Küçük çakalın başardıkları, büyük hayvanlardan sağlanan taze et ile ilgilenen birileri için sorun olmamalıdır, özellikle de bu "birileri" yaklaşık 1,5 metre boyuyla otların arasından sıyrılıyorsa, sürekli yürümesini sağlayan bacakları ve mesafeleri kesin bir biçimde tahmin etmesine olanak tanıyan bir görüşe sahipse. Olağandışı büyüklükte bir beyin, çevreden gelen tüm verileri hızlı ve güvenilir bir şekilde değerlendirmesini sağlıyor ise böyle bir performans doğaldır. Bu "birileri", *Australopithecus*'tan *Homo habilis*'e ve daha sonra *Homo erectus*'a evrilen insandır. Sadece insan türü için bu ön koşullar ve çerçeve koşulları geçerlidir.

Hiç şüphesiz insan, o eşsiz beyin büyümesini gerçekleştirmiştir. Fosil buluntular bunu kanıtlamaktadır. Yine bulgulardan anlaşılacağı gibi, hiç şüphesiz iki ayak üzerinde yürüyordu. Daha büyük bir beynin, daha küçük bir beyinden iyi olduğu da şüphe götürmez. Beynin büyümesine neyin sebep olduğu ise henüz cevaplanmamış bir sorudur. Birincil kaynağı, yani soy tarihi açısından itici gücü, daha büyük hayvanları avlamak ya daha açık söylemek gerekirse avlanmak insan evriminin itici gücü olmuş olsaydı, beynin (orta derecede) büyümesi beklenebilirdi, ama iki ayak üzerinde dik yürümeyi gerektirmezdi. İnsanın Doğu Afrika'daki vata-

nında, insan hariç tüm avcılar dört ayaklıdır. Dört ayakla iki ayaktan daha fazla hız yapılabilir. Şempanzeler de küçük bir ceylan veya bir şebeği kovalarken dört ayaklılar gibi yürürler. Dolayısıyla avlanmak için dört ayak üzerinde hızlı şekilde yürüme yetisi ve daha güçlü, korku salan köpekdişleri geliştirmek daha iyi bir yol olurdu. Tüm bunları diğer primatlardan, özellikle köpeksi maymunlar ailesine mensup şebeklerden biliyoruz.

Öyle korkutucu köpekdişleri vardır ki, yaşlı birkaç erkek şebeğin koalisyonu, ezeli düşmanı olan leoparı geri püskürtmeye yeter. Şebeklerin bir leoparı öldürdükleri de kanıtlarıyla birlikte görülmüştür. Dört ayak üzerinde çok iyi ve dayanıklı bir şekilde yürürler. "Köpeksi maymunlara" dahil edilmeleri, bu primatların görüntüsüyle bağdaşmaktadır. Davranışları, özellikle grup içinde yaşayışları açısından insanlara çok benzer.

Australopithecus'tan *Homo* soyuna doğru sadece avlanmaya yönelik bir gelişim yolunun oluşmakta olan insanın vücut yapısında ve yaşam tarzındaki değişiklikleri açıklamadığı olgusu bu yüzden önemsiz diye bir kenara atılamaz. Hatta biraz abartacak olursak, vücudun iki ayak üzerine kalkmasının, *Homo* soyunun erken dönem temsilcilerinin yaşamını belirleyen ikinci öğe olarak, toplayıcı olarak varlıklarını olumsuz etkilediğini bile ileri sürebiliriz. Dik duran bir sırt, yerde kökler ve nişasta açısından zengin yumrular veya protein ve yağ açısından zengin larvalar aramak için sürekli eğilmek zorundadır. "Beli eğmek", yorucu hatta acı verici olabilen bir harekettir. Basit yöntem ve el işçiliği ile çalışan köylüler, sürüleri ile engin arazilerde dolaşan dik duruşlu göçebelerin tam tersidir. Dolayısıyla vücudun iki ayak üzerine doğrulmasının avcılık ve toplayıcılık için yararlı olup olmadığı şüphe götürür.

13

DİK YÜRÜME

Dik yürümek özeldir. İnsana aittir. Türümüz için olağan olmasına rağmen, bilinçaltında sanki çok da doğal karşılamıyoruz. Aksi takdirde neden fiziksel nitelikleri buna bağlayalım? Oysa cesaret gösteren başı "dik" bir insandan bahsederken, büyük insansı maymunları biz insanlarla karşılaştırırken, yüzlerinin ve mimiklerinin farklı görüntüleri, dik yürüme becerilerinden daha az rahatsız ediyor.

İki ayak üzerinde yürümesi, insanın en dikkat çekici özelliğidir. Beynin büyüklüğü ve kapasitesi, farklı ve bu kadar görsel bir şekilde ortaya çıkmamaktadır. Bize yaklaşan insanları, iki ayak üzerinde yürümelerinden tanıyoruz. Bunun için yüzlere veya başka detayları ihtiyacımız yok. Diğer tüm özelliklerimiz insansı maymunlara o kadar çok benziyor ki, adeta kendimizin bir karikatürünü görür gibiyiz. Onlarda tuhaf bulduğumuz şey, yürüyüş biçimleridir.

Bilindiği gibi, insan bireyi hayatının epey erken bir aşamasında iki ayak üstünde yürümeye başlar. Bebekler yaklaşık bir yaşında rahatlıkla yürüyebiliyorlar. Emekleme dönemi birkaç ay içinde aşılıyor. İki ayak üzerine kalkma süreci büyük çabalarla gerçekleşiyor ve sanki iki ayak üze-

rine kalkmak için bir itici güç var. Başarana kadar defalarca deneniyor. Bundan sonra sadece ağır sakatlıklar insanı iki ayak üzerinde yürümekten alıkoyabiliyor. Ayaklarımız buna programlanmıştır, dört ayak üzerinde yürümeye değil.

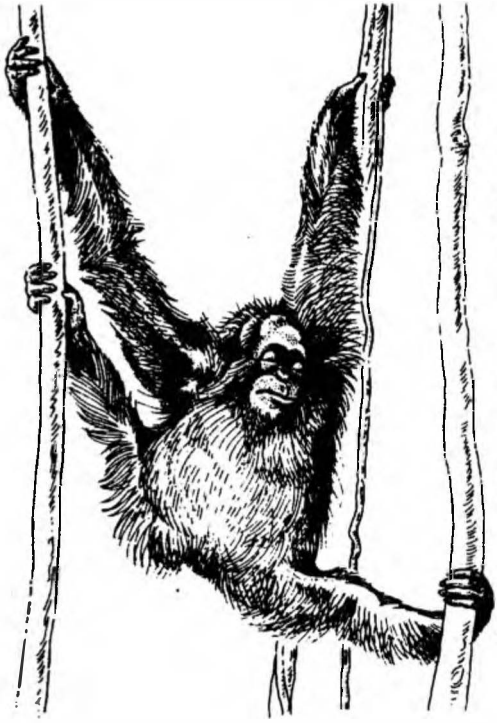
Bu basit tespit, vücudumuzun yapısı açısından birçok sonuç doğuruyor. Değişikliklerin kapsamını biraz olsun anlayabilmek için, dört ayak üzerinde yürümeye çalışan bir insanın nasıl göründüğünü ve genelde bu şekilde ileri doğru hareket eden şebeğin iskeleti ile farkımızın ne olduğunu tasavvur etmek zorundayız. En baştan, yani başımızla başlayalım. Omurgamızın üzerinde nasıl durduğuna bakalım. Dik durduğumuzda yüzümüz öne doğru bakıyor. Kafatası çatısı en yüksek noktasıdır. Birinci ve ikinci omurganın oluşturduğu döner eklem, başımızı yarım daire şeklinde yana doğru çevirmemize izin veriyor. Ayrıca başımızı gözlerimiz yukarı doğru neredeyse dikey bakacak şekilde arkaya ve çenemizin izin verdiği ölçüde öne doğru hareket ettirebiliyoruz. Böylece gözlerimiz ve burnumuz öne doğru bakıyor ve kulaklarımızın konumu seslerin hangi yönden geldiğini algılamamızı sağlıyor (stereo duyma).

Şimdi dört ayak üzerine inersek ve bu esnada başımızın normal duruşunu değiştirmezsek, yere bakmış oluyoruz. Ellerimizi görebiliriz, ama duyu organlarımızı çok fazla kullanamayız. Başımızı yukarı kaldırdığımızda, omuzlarımıza baskı yapar. Biraz daha iyi görebiliriz, ama çevremizi gerçekten algılamak için yeterli değildir, çünkü kollarımız bunun için çok kısadır. Ayrıca belimizi de fazlasıyla eğmek zorunda kalırız ve bacaklarımızı en azından yürüme pozisyonunda tutmak istiyorsak, neredeyse öne doğru devriliriz. Bu 100 metre koşusuna başlama pozisyonunu biraz gevşetmek istediğimizde, bacaklarımızı yana doğru uzatmamız gerekir, o da ancak dizlerimizi kırdığımızda rahat bir pozisyon haline gelir. İki ayak üstüne kalkmaya çok fazla bir şey kalmıyor.

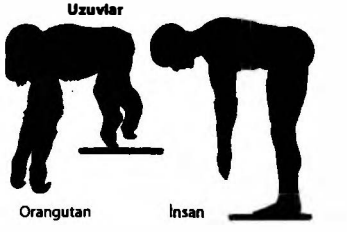
Kollarımıza ve bacaklarımıza biraz daha yakından bakalım. Ön uzuvlar arka uzuvlardan farklı bir görevi yerine getirdiğinde, bu ikisini günlük dilde haklı olarak birbirinden ayırıyoruz. Bunun dışında ön ve arka ayaklardan bahsediyoruz. Kollardan sadece ön uzuvlar gerçekten de kol görevi gördükleri zaman bahsediyoruz, tıpkı aynı kaynaktan gelmelerine rağmen elleri ayaklardan ayırt ettiğimiz gibi.

Bunlardan bile kolların ve bacakların birbirlerinden tamamen farklı oldukları anlaşılıyor. Kollardaki eller iş yapmak, tutmak ve kullanmak içindir, ama tırmanırken tutunmak için daha az kullanılır. Ellerin en önemli özelliklerinden biri, diğer parmaklardan daha farklı şekilde konumlanmış başparmaktır. Başparmak diğer parmakların karşısına geçip elin sıkıca tutunmasını olanaklı kılar. Hatta bundan fazlası da var: Başparmağımız ve işaret parmağımızla nesneleri hassas bir şekilde de tutabiliyoruz. Birlikte cımbız görevi görüyorlar. Ayak başparmağı ile bunu yapmak mümkün değildir. Diğer parmakların karşısına getirilemiyor ve ayak parmaklarımızla antrenman yapsak bile basit tutuşlardan fazlasını yapmak mümkün olmuyor. Alt kısmında esnek bir şekilde duran, öne doğru yuvarlak bir topuğa sahip, köprü gibi kıvrımlı ve kenarları yere basan ayağın sabit parçalarıdır. Ellerde ayaklardaki gibi bir topuk kısmı olmadığından, genelde düz görünür. Çekme işlemleri konusunda iyidir, ama söz konusu olan kendini kaldırmaksa zayıftır. Ayakta durmak kolaydır; ama, parmaklar açık haldeyken ellerin dayama alanı ayakların dayama alanına nerdeyse eşit olmasına rağmen, eller üzerinde durmak kolay değildir.

Tabii ki tüm bunları zaten biliyoruz ve insansı maymunların da ellere benzer ayakları olmamış olsaydı, bu ayrımın insanın soy tarihi için anlamını sorgulamamız bile gerekmezdi.



Orangutanda ve insanda ellerin ve kolların orantıları ve ellerle ayakların gelişimi. Kol uzunluğu ve el biçimi açısından orangutan "ağaçlarda sallanan" bir varlık, insan ise "koşucu" dur.



Böylece yine ikileme girmiş oluyoruz: Bu durumlardan hangisi öz, hangisi türev? Her şeyi çok iyi "kavrayan" insan eli mi kaynağa daha yakın yoksa ayak mı? Basit ve eleştirel olmayan bir karşılaştırma için en yakın akraba olarak insansı maymunları ele alırsak, her şey açıkça ortaya çıkıyor. İnsansı maymunlarda ayaklar ellere daha çok benzer. Ayaklarında da diğer parmaklardan ayrı şekilde konumlanmış birer baş-

parmak vardır. Bu yüzen hem eller hem de ayaklarla dallara tutunabilirler. Elleri ve ayakları insanda olduğundan daha fazla birbirine benziyor. Oysa insansı maymunları oldukları şey, yani insan kadar kökenlerinden uzaklaşmış olan primatların soyağacının çağdaş dalları olarak ele alırsak, netlik kayboluyor. Belki de insansı maymunlar ormanlarda yaşama uyum sağlarken, ayaklarını dalların arasında gezinirken karşılarına çıkan zorlukları yere basan ayaklarından daha iyi karşılamalarını sağlayacak biçimde geliştirmişlerdir. Bu durumda ele benzeyen ayaklar türevsel bir gelişim aşaması ve insanların ayakları asıl kaynağa daha yakın olurdu.

Bu gibi düşünceleri (fazla) akademik diye bir kenara mı atalım? Birçok sorunu ortadan kaldıracağı için, belki de kötü olmazdı. Bu sorunlar nedir?

Aralarındaki en önemli sorun, insansı maymunlarınkine benzer tutunma ve tırmanma ayaklarının insanların üzerinde yürüdüğü tipik ayaklara dönüşümü için yeterince zaman olup olmadığı sorusudur. İnsan çizgisinin *Homo* soyuna mensup ilk temsilcileri uzun süre insansı maymunlar gibi ilerlemeye devam etmek zorunda kalsalardı, istikrarlı görünen yükselişleri mümkün olamazdı, çünkü bacakların modern insanda gördüğümüz ve *Homo* soyunun erken temsilcilerinde olduğu kanıtlanabilen dönüşümü (en önemli nokta budur) sürecinde vücut yapısının tamamında geniş kapsamlı değişiklikler meydana gelmiş olmalıdır. Tekrar iki ayak üzerinde dik duran insan ve şebek ile bariz farklılığına geri dönüyoruz. Dört ayaklıdan iki ayaklı oluşturmak için, ayaklarda veya bacaklarda basit değişikliklerden fazlası gerekir. Bütün vücut bundan etkilenmektedir.

Bu, beyin hacminin büyümesinden farklı bir çıkış noktasıdır. Beyindeki büyüme, beyin zarının değişmesi ile sınırlı kalmıştır. Vücudun kalan kısmı, beyin ileride ele alacağımız

kritik bir üst sınıra ulaşana kadar, yapısı bakımından etkilenmemiştir. Büyümenin ilk adımları, ana rahminde beynin gelişimi sırasında kafatası zarının esnekliğinden başka bir şeye ihtiyaç duymamıştır. Beyin hücrelerinin sayısı doğumdan sonra artmadığı için, büyüme annenin vücudunda sürmüştür. Oysa yeni doğmuş bir bebekte kafatası henüz tam olarak kemikleşmemiştir. Doğumdan sonra bir süreliğine kafatası kemikleri arasında yumuşak ve esnek bir bölge kalıyor ve tamamen kemikleşene kadar başın büyümesine izin veriyor. Beyin hücrelerinin sayısı artmasa da beyin hacmi artabiliyor. Beynin işi bu kadar kolaydır. Başın genel işlevselliği beyin gelişiminin hiçbir noktasında olumsuz etkilenmemektedir.

Daha özlü (ilkel) bir durumdan basit bir şekilde değişme prensibini ayakların dönüşümüne uyguladığımızda ise iş değişiyor. Oluşmakta olan insan, mecazi olarak ifade etmek gerekirse, iki ayak üzerinde savanlara çıkmak için önce ağaçlardan aşağı inmiş olsaydı, hiç şüphesiz işlevselliğin kaybına kadar giden çıkmazlara sebep olurdu. Sadece bu probleme farklı bir şekilde yaklaştığımız ve *Australopithecus*'un selefleri nin salt ağaçlarda yaşayan bir tür olmadığını, aksine primatların büyük bir bölümü gibi yerde yürümeye programlanmış olduğunu varsaydığımız takdirde, insanların ayaklarını ve insansı maymunların "ayak ellerini" mantıklı bir ilişki içinde bir araya getirebiliriz. Bu durumda her ikisi de kaynaktan aynı uzaklıkta olup, günümüzde yine köklerinden aynı mesafede bulunan farklı gelişim yönlerine sapmıştır. Böylece ortak ataları, yerde ilerlemeye çok daha yakın olmalıdır.

Bunun bir diğer anlamı, iki ayak üzerinde yürümenin beynin gelişmesinden çok daha önce gerçekleştiğidir. İki ayak üzerinde yürüme beynin gelişmesinin itici gücüydü, çünkü yiyecek kalitesini iyileştirmek için, beynin gelişmesinden çok daha önce gerçekleşmiştir. Yiyecek kalitesinin iyileşmesi,

beynin büyümesinin ön koşuludur. Tekrar vurgulamak gerekirse, beynin büyüklüğü büyük oranda beslenme ile ilişkilidir. Sadece vücudun küçük bir kısmında biçim değişikliğine yol açmaktadır. İki ayak üzerinde yürüme ise vücut biçiminin büyük bir bölümünü etkiler ve ayaklardan çok uzak yerlerde değişiklikler meydana gelmesini gerektirir. Dolayısıyla sadece yavaşça ve hassas bir şekilde gerçekleşmiş olmalıdır. Ağaçta yaşayanların böyle bir değişim sürecinin bir parçasını oluşturmuş olması pek olası değildir.

Ağaçta yaşayanların arasında en ileri seviyede olanlar, Güney Asya jibonları ve Afrika'da başparmakları olmamasından dolayı "parmaksız" diye anılan kolobus maymunlarıdır. Başparmakları olmamasından dolayı dallarda şempanzeler ve orangutanlar kadar hızlı ve mükemmel gezinemezler. Tüm bunlar ise sadece insansı maymunlara, ormanlara uyum sağlayan, ama selefleri mükemmel ağaç sakinleri olmayan, farklı derecelerde ilerlemiş soy çizgileri olarak baktığımızda mümkün olur. İnsan, "ağaçtan inmemiştir". İnsan, daha doğrusu ataları, asla gerçek anlamda ağaçlarda yaşamamıştır. Daha önceki primatlar büyük bir ihtimalle çoğunlukla yerde yaşayan canlılardı. 10 milyon yılı aşkın bir süre önce yaşamışlardır ve onlardan hem *Australopithecus* hem de insansı maymunlar türemiştir. En yakın akrabalarımız, atalarımız değil, bize paralel olarak evrilen soylardır! Bu olgu, insanın soy tarihi ile ilgili birçok yanlış yorumun evrim sürecinin yanlış anlaşılmasından kaynaklandığını göstermektedir.

Bu tespit, iki ayak üzerinde yürümenin kaynağına dair sorumuzun yanıtlanabilmesi için öncelikle ayakların gelişim yolunun yeniden değerlendirilmesi gerektiğini gösteriyor. İki ayak üstünde yürüme sadece beynin büyümesi ve ileri hareket tarzının iyileştirilmesi arasında bir etkileşim olarak anlaşılmamalıdır. İkinci olarak ise vücut yapısında böylesine köklü

değişiklikler meydana getirmek için geçen sürenin yeterince uzun olduğu anlamına gelir. İki ayak üzerinde yürümenin gelişimi için daha yeni fosil kanıtlarına göre büyük beynin gelişmesi için var olan zamanın 10 katı zaman vardı. İnsan, prensipte gerçekte insan olmadan önce bile bir koşucu idi. İki ayak üzerinde yürümenin, büyük kapasiteli beynin gelişmesi için bir ön koşul olduğu ortaya çıktı. *Australopithecus* Doğu Afrika'nın savanlarında dolaşırken, ilerleyişi için gerekli temeller zaten mevcuttu. İki ayak üzerinde doğrulabiliyordu, bunu büyük bir ihtimalle düzenli olarak yapıyordu ve uzun mesafeleri iki ayak üzerinde katediyordu.

Bir kez daha *Australopithecus*'un etoburlara özgü dişlere değil, karışık gıdaya uygun dişleri olduğunu hatırlatmak isteriz. Elimizdeki tüm bilgilere göre dişleri, işlevleri ile öylesine uyuşmaktadır ki, bu tespitte herhangi bir şüphe yoktur.

Geleneksel olarak kabul edilen "avlanan maymun" veya "yırtıcı maymun" modeli doğru olmuş olsaydı, gelecek milyonlarca yıl boyunca dişlerde yırtıcı hayvanlara özgü değişiklikler meydana gelmeliydi. Oysa bunu gösteren hiçbir şey yoktur. Aksine. Dişler gitgide zayıflamış ve daha düzenli hale gelmiş ve acı dolu tecrübelerden bildiğimiz gibi, hassaslaşmıştır. Asla şebekler kadar takdire şayan köpekdişleri geliştirmedik ve canlı bir şeyi ısırarak öldürmek, davranış kalıplarımıza çok uzaktır.

Öyleyse, beynin bu kadar gelişmesinin sebebi cazip hayvanları yakalamak amacıyla yapılan aktif avlar değilse nedir? Avlanmayı tamamen bir kenara atabilir miyiz? Atamayız, hatta başka bir bağlamda önemli olduğu bile ortaya çıkacaktır. Avlanma, insanlaşma sürecinde, insandan hayvana geçiş alanının aşılmasında, genelde atfedildiği kadar önemli bir rol oynamamıştır. Beynin aşırı gelişmesinin çok daha mantıklı bir açıklaması vardır. Akbabaları ve çakalları ele aldığımız

bölümde bunun hazırlığını yapmıştık. İki ayak üzerinde yürümenin beynin büyümesinden önce gerçekleştiğinden yola çıkmak zorunda olduğumuza göre, olaya geri dönmek için tekrar buradan başlayabiliriz.

Sürece bir kez daha bakalım. Savanlarda büyük bir hayvan öldüğünde neler olduğuna bakalım ve ölen hayvanın bir aslan veya bir sırtlan sürüsü tarafından yenmediğini varsayalım. Belki su kaynağına ulaşmayı başaramayan ve kurak dönemlerde gücünü kaybederek ölen bir zebradır veya yıllarca süren mücadeleden yorulan yaşlı bir bizondur ya da sürüyü takip edemeyen, ayağı kırık bir gnudur. Ölmekte olan hayvan yere uzanır ve sessizce gecenin soğuğunda ölür. Etrafta dolaşan aslanlardan hiçbiri ölen hayvanı görmemiştir; sırtlanlar da olayı kaçırmışlardır ve yanından geçen dişi pars dönüp bakmaz bile. Sadece canlıları avlar ve ölü hayvanlara dokunmaz.

Güneş doğduktan iki üç saat sonra savanların üzerindeki hava ısınmıştır. İlk sıcak hava kütleleri yükselir ve sıcak hava akımı başlar. Bu, akbabaların saatidir. Gece boyunca dinlendikleri kayalıklardan çıkarlar. Kendilerini yamaçlardaki rüzgarlara bırakmak için birkaç kanat hareketi yeterlidir. Yükselirler ve dört bir tarafa yayılırlar. Sıcak hava akımı onları arazinin üzerinde taşır. O kadar yüksekten uçarlar ki, ancak çok keskin gözlerle görülebilirler.

Birden akbabalardan biri ölmüş hayvanı keşfeder. Hemen dalışa geçer ve daha aşağıda daire biçiminde dönmeye devam eder, ama sadece kısa bir süreliğine, çünkü hayvanın gerçekten ölü olduğunu hemen anlar. İnişe geçer. Bu arada diğer akbabaların dikkatini de çekmiştir. Aynı manevrayı tekrarlarlar, ama çok daha kısa sürer, çünkü hemen inişe geçerler. Adeta bir çekim başlar. Her yerden akbabalar gelir. İnişe geçerler ve bu esnada arama uçuşunda olduğundan

daha büyük hızlar geliştirirler. Daha uzaktaki akbabaların bile dikkatini çeker. Tüm bunlar 20 dakika bile sürmemiştir. Ölü hayvanın üzerinde daireler çizen ve "inen" akbabalardan oluşan ve alışık olan gözler için uzaktan görülebilen bir hortum ortaya çıkmıştır. Safari otobüslerinin sürücüleri, direksiyonu bu tarafa kırıyorlar, çünkü akbabalar, davranışlarıyla ölü hayvanı işaret ediyorlar. Burada büyük kedileri görme şansını artırıyorlar. Bir aslanın saldırısı mı yoksa başka bir şekilde ölen bir hayvanın mı akbabaları buraya çektiğini bilmiyorlar. Aynı sahne, özellikle kurak yıllarda, sürekli tekrarlanır, ama her seferinde akbabaların yaşamasını sağlayacak kadar düzenli bir şekilde tekrarlanır.

İnsanlaşma dönemine baktığımızda, süreç aynı şekilde işler. Sadece safari otobüslerinin yerine *Homo* soyunun temsilcilerini koymamız gerekir. Akbabaların daireler çizdiklerini görmüşlerdir ve ölü bir hayvanın üzerinde dolandıklarından emin olana kadar defalarca o tarafa bakmışlardır.

Şimdi hızlı davranmaları gerekiyordu. Yön iyi tayin edilmeliydi. Yönlerini düz ovadaki bir ağaç veya çalılığa değil, gökteki akbabaların dairesel hareketine bakarak tayin ediyorlardı. Çalılık fazla görünmese de akbabaları izlemek kolaydı. Yola çıkan *Homo habilis* grubunu tam hedefine ulaştırıyordu.

Sonraki birkaç saat her şeyi belirleyen saatler olacaktı. *Homo habilis* grubu, sırtlanlar veya aslanlar ya da her ikisi tarafından fark edilmeden önce ölü hayvana ulaşabilirse, en iyi parçaları alma şansları yüksekti.

Akbabalar beklemek zorundaydı. Sert deri fazla dirençliydi. Eti, yoğun bir şekilde gelen sineklerden koruyordu. İçten çürüme süreci ancak birkaç saat sonra veya ertesi gün deriyi arka kısımda ve başka ince yerlerde öylesine germiş olacaktı ki, akbabalar deriyi gagalarıyla açabilecek duruma gelecek-

lerdi. O zamana kadar etin önemli kısımları da muhafaza ediliyordu.

Ölümün gerçekleşmesi ile çürümenin başlaması arasındaki bu saatler, ilk insanlar grubu için en önemli saatlerdi. Zamanında oraya varabilirlerse çok miktarda yüksek besin değerli gıda alabilirlerdi. Geç kaldılar mı, et çürümüş olur ve sadece leş yiyicilere ve akbabalara yarardı. Baş gösteren çürüme etrafa ne kadar çok koku yayarsa, aslanları ve sırtlanları çekme tehlikesi o denli büyüyordu.

Böylece hızlı hareket etmeleri iki açıdan da hayati önem taşıyordu. İlk insan, et çürümeden ve rakipler gelmeden önce oraya ulaşmalıydı. Yardımcıları sadece akbabalar olabilirdi. Büyük mesafelerde başka türlü yönlerini bulmaları mümkün değildi. Kuvvet veya koku almadaki zayıflıklarını sadece dengelemekle kalmayıp, üstünlük haline getiren bir yetileri, onların aslanlara karşı üstünlük sağlamalarına yarıyordu. Bu, uzağı görme yetileriydi. Aslanlar, uzağı göremez. Avlanma stratejileri uzağı görmeyi gerektirmez. Sürek avcıları değildirler ve birkaç yüz metreden fazla süren bir sürek avma dayanamazlar. Gizlice yaklaştığı avı yeterince yakına geldiğinde, en fazla birkaç hamle ile ele geçirebileceği kadar yakına geldiğinde harekete geçer. Duyma yetileri çok iyidir ve avlanan hayvanın bağırmalarından hangi aslan grubunun nerede başarılı olduğunu anlarlar. Oysa akbabaların uçuşları onlara bir şey ifade etmez. Hedefleri olmadan ortalarda dolaşmak fazla çaba gerektirir. Uzun süre, mümkün olduğunca uzun bir süre dinlendiklerinde ve daha sonra başarı şansı yüksek bir ava çıktıklarında daha iyi hareket ederler.

Aslanların ağırkanlı bir şekilde, neredeyse ayaklarını sürüyerek ilerleyişini izlediğimizde, çevik insanların uzun mesafelerde aslanlar karşısında üstün olduklarından şüphe duymayız. İki ayak üzerinde yürümenin getirdiği iki avantaj

da ön plana çıkar. Hızlı bir şekilde giderken bile etrafı görür ve 50 kilogramlık bir bedeni, neredeyse aynı ağırlıktaki bir antilobun dört ince bacağıyla taşırken harcadığı kadar az bir enerji harcayarak taşır.

İnsan gelişirken ve beyni 500 santimetreküpten 1000 santimetreküpün üzerine çıkarken böyle veya benzer bir şekilde sayısız kez yaşanan sahneye geri dönelim. *Homo habilis* grubu, ölü hayvana ulaştı. İlk insan, akbabaların davranışını doğru yorumlamış ve hayvanı bulmuştu. Şimdi tam önünde duruyordu. Keskin dişleri ve aslanlarınki gibi pençeleri olmadan, akbabalar gibi leşin kendiliğinden açılmasını veya karınlarını doyurmalarını izlemek zorunda kalacakları aslanların gelmesini bekleyebilirlerdi. Belki avdan geriye biraz bir şey kalırdı. Oysa aslanlar çok aç ve oluşturdukları sürü çok büyükse avdan fazla bir şey kalmıyordu geriye. Akbabalar bu durumda boşuna bekliyorlardı. Leşi bulmak için fazla çaba göstermedikleri için aslında durum çok da kötü sayılmazdı. Sıcak hava akımı onları buraya getirmişti ve onları tekrar geri götürecekti.

Oysa ilk insanın durumu farklıydı. Savanlarda belki bir buçuk kilometre veya daha fazla mesafe katetmişti. Kuvvet harcamıştı ve sürekli yürümekten dolayı su kaybetmişti. En çok leşin bulunduğu kurak zamanlarda su da çok nadirdi. Aslanlarla karşı karşıya kalmaktan ve aslanların dişleri ile bile kırılmayan birkaç büyük kemikten başka bir şey getirmeyen böyle teşebbüslere çok fazla girişmek, bireyler için mantıksız ve grup için ölümcül olurdu.

Grup sadece etin önemli bir kısmını ele geçirebilirse başarılı olabilirdi. Bu et, konsantre halde gıda anlamına geliyordu. İlk insan, onu başarıya götürecek aracı elinde tutuyordu. Bir akbabanın gagasından daha etkili ve çok yönlüydü. Bu, elde tutulabilen, keskin kenarlı bir taş yongasıdır. Bu taş

yongasının yardımıyla değer taşıyan etler içten çürümeye başlamadan önce sert deriyi kesebilir ve yırtabilirler. Sert taş yongasının yardımıyla en değerli maddelerden biri olan kırmızı kemik iliğini kazanmak için kemikleri de kırabilirler. Basit bir taş bile keskin bir kenara sahip olduğu sürece oldukça iyi hizmet etmektedir. Bu keskin kenarlar, doğal olarak bazı taşlarda diğerlerinden daha bariz bir şekilde oluşmaktadır. Kumtaşı ve granit, bazalt ve bilhassa ateş taşı ve obsidiyenden daha az uygundur. Geniş alüvyon bölgelerinde taşlar çok nadirdir. Mevcut olsalar bile kum denizinde büyük bloklar olarak görülmektedirler. Yine de uygun büyüklükte ve bileşimde bir arayla toplanan taşların bulunduğu yerler vardır. Bunlar, çakıl zeminli, hızlı akan nehirlerin üst ve orta kısımları ve volkanik bölgelerdir. Leşe giden yolu açan en basit aletler için en iyi hammaddeyi veren, volkanik camdan oluşan obsidiyen burada oluşmuştur.

Bu erken "teknolojik zorunluluktan" başka bir bağlam daha çıkartılmaktadır. Sadece belirli bölgelerin, yani keskin kenarlı, el büyüklüğündeki taşların doğal olarak bulunduğu bölgelerin *Homo habilis* ve torunlarının yaşam alanı olması söz konusuydu. Bunlar, Doğu Afrika'nın volkanik bölgeleriydi; buzul çağının zirve yaptığı dönemlerde büyük ormanlarla kaplı olmayan, genelde büyük orman kalıntılarının yanı sıra açık savanlar içeren Kongo havzasının ovaları değildi. Uygun alanlar ayrıca bugünkü Sahra Çölü'nün dağlarında da vardır, ama Sahil bölgesinin devasa kum bölgelerinde yoktur. Taş aletler için hammadde bulma şansı, sert taşların yumuşak taşlardan çok daha uzun süre muhafaza edildiği nehir vadilerinde de büyüktü.

Bu yüzden büyük hayvan leşleri sadece aletler kullanılarak değerlendirilebilmiştir. En azından hızlı *Homo habilis* grupları için, aslanlar ve sırtlanlar gelmeden önce, ölmüş

hayvanların en iyi kısımlarını almak, paylaşılmaya başlanan av için onlarla kavga etmekten daha kolaydır. Aslanlar karşısında bunu deneyen sırtlan sürüsü, başarılı olabilmek için çok büyük olmak zorundadır. Aslanlar, sırtlanların devasa dişleri karşısında kendilerini korumak zorundadır. Bu yırtıcı hayvanlarla başa çıkmak için ilk insan sürüsü ne kadar büyük olmak zorundaydı? Daha sonraki zamanlarda, uzak mesafeden ölümcül etki yapan silahların, insanlar ile yırtıcı hayvanlar arasındaki kuvvet dengesini değiştirdiğini unutmamak gerek. Oysa vücudunda kendine özgü doğal silahlar olmayan ilk insanın, sadece taş yongalarından yapılmış el baltaları ve kazıyıcılar kullandığı bir dönemde başka büyük yırtıcı hayvanların avını ele geçirdiği düşüncesi biraz tuhaf görünmektedir.

Karşılığında ileri sürülebilecek en ağır iddia, evrim sürecinin kendisidir. Buz devrinin başlarında Doğu Afrika'da hâlâ var olan aslanlara, sırtlanlara ve diğer büyük yırtıcı hayvanlara karşı böyle bir sert davranış, başlangıçta nasıl bir hayatta kalma avantajı sunabilirdi ki? Büyüklere ve güçlülere karşı direniş teşebbüslerinin tamamı daha başlamadan bastırılırdı, çünkü kayıp oranı çok yüksek olurdu. Aslanlar, bugünkü gibi güçlüydüler, hatta daha da kuvvetliydiler. İlk insan sürüsü onlarla nasıl başa çıkabilirdi? Taş atmak uygun bir araç olmazdı, çünkü taşların ağırlığı kullanılabilirliklerini sınırlıyordu, atışların çok hassas yapılması ve ilk insanın sayı olarak üstün olması gerekirdi. Oysa aslanların o dönemde sürüler halinde yaşamadıklarına dair hiçbir kanıt yoktur.

Ortalama 8 yetişkin erkek aslan, 6 dişi aslan ve sürüye liderlik eden 2 yaşlı erkek aslandan yola çıkarsak ve en iyi şartlarda üç ilk insanın bir aslanla başa çıktığını varsayarsak, *Homo habilis* grubunun en az 24 yetişkinden oluşması, hatta büyük bir ihtimalle erkek olması gerekirdi. 3'e 1 üstünlükle

olayı kendi lehlerine çevirmeyi başaran sırtlanların aksine, ilk insanın dişisi erkeklere özgü kuvvete sahip değildi. Hatta büyük ihtimalle erkeklerden daha küçüktü. Sırtlanlarda dişilerin sözü geçer. Böylece aslanların karşısında eşdeğer birer rakiptirler. Dişleri, aslanların dişlerinden daha gelişmiştir. Tüm bunlar üç katı üstünlükle aslan sürüsünü avın başından kaçırtmaya yetiyordu.

Dolayısıyla eşler ve çocuklarla birlikte ancak 50 kişi üzerinde bir ilk insan grubu, ortalama bir aslan sürüsünün avını ele geçirebilirdi. Tabii bu 50 kişi avdan çok az nasiplenebilirdi. Gösterilen çabanın ödülü olarak ellide bir, alınan riski rasyonel kılmaya yetmez ve aslanlarla mücadelenin yol açacağı çok sayıda can kaybına değmezdi.

Büyük yırtıcı hayvanların elinden avlarını almak, adeta insanların yerine avlanmalarını sağlamak ancak yardımcı araç olarak en azından ateş kullanıldığında biraz daha gerçekçi olur. Ancak ateşin kullanılmasına daha uzun bir yol vardı. Daha dolaysız ve daha fazla başarı vaat eden yaklaşım, akbabaların ilk insan grubuna, aslanlardan önce yiyeceğe ulaşması için yol gösterdiği senaryodur.

Bu yorum, *Homo habilis*'ten insanüstü yetiler talep etmez, sadece insan gözünün uzağı görme yetisi ile birlikte yürüme yetisinin kullanılmasını ve ölmek üzere olan daha büyük hayvanların sert derisini açmak için yardımcı araçların kullanılmasını gerektirir. Tehlikeli yırtıcı hayvanlar, beklenenden daha önce hayvanın yanına geldiğinde ise ilk insanın geri çekilmekten ve giderken yanına avdan belki de bir parça almaktan başka bir çaresi kalmıyordu. Ne de olsa elleri boştu; bunu kolaylık yapabilirdi! Elleriyle avı veya avdan birkaç parçayı dişlerinin arasında taşıyabileceğinden çok daha kolay taşıyabiliyordu. Aslanlar ve sırtlanlar için avın kalan kısımları, daha önce davranmış olan ilk insanları kovalamak-

tan çok daha önemliydi. Bunun karutı sadece ekonomik davranışlar değil, bugün bile bu hayvanlarda görülebilen, artık kovalanması gerekmeyen bir avı gördüklerinde gösterdikleri tepkidir. Sadece rakipleri leşin etrafından uzaklaştırıyor, ama onları takip etmiyorlar. Bunu yapacak olan her aslan, her sırtlan, avdan daha az pay alır, karşılığında ise sürüden ayrı olarak saldırıya uğrama tehlikesi ile karşı karşıya kalır.

Büyük yırtıcı hayvanların avlarının başındaki davranışları bugüne kadar değişmediyse (değiştiğine dair herhangi bir dayanak yoktur), ilk insan da ölmüş hayvanları bir an önce bulmaya çalışırken, büyük bir tehlikeye girmiyordu. Oysa avı etkili bir şekilde işleme, parçalama ve belki de taşınabilir parçalar haline getirme yetilerini ne kadar geliştirebilirse, kazanımları ve hayatta kalma avantajı o denli artıyordu.

Homo habilis aşaması, alet kullanımının keşfi ile leşi değerlendirme olanağını artırdığı için, insanlaşmada önemli bir dönemdi. En basit taş aletler yardımıyla et açısmdan zengin büyük hayvanlar bile kesilebiliyor ve açılabiliyordu. Kırmızı etin bir önemli özelliği daha vardı: Tropikal güneş altında, özellikle de hava kuruysa, çürümeye başlamadan çok çabuk kurutulabiliyordu, ama bunun için ince şeritler halinde kesilmesi gerekiyordu.

Bu yüzden aletler daha o zaman, ilk insan *Homo sapiens* haline gelmeden önce, prensipte etin bir süreliğine muhafaza edilmesine olanak tanıyordu. Bu aletlerin kullanılmış olması ille de *Homo habilis* grubunun bir üyesinin henüz kapalı olan hayvan ölüsünü kesmek için keskin kenarlı bir taşı kullanma fikrini ortaya attığı ve böylece kullanımı nesilden nesle aktarılan ilk aletin bulunmuş olmasını gerektirmez. Keskin kenarlı taşlar defalarca farklı gruplar tarafından farklı durumlarda kısa süreli olarak kullanılmış olabilir. Kullanıldıktan sonra tekrar atılıyorlardı. Düzenli olarak alet kullanmaya geçiş,

uzun vadede gerçekleşmiş olabilir. Belki de devekuşu yumurtalarını açmak için bir taşın kullanılmasına benzer bir durum söz konusudur. İnsan olarak, Afrika'nın engin bozkırlarında elimizde aletler olmadan bir devekuşu yuvası bulunduğunda muhtemelen bunu yapardık. Bir taş alır ve kabuğunu kırardık. Böylece içindeki içebilirdik. Gagasıyla yumurtaları açamayacak kadar güçsüz olan bir kuş da aynısını yapar. Bu kuşun, düzenli olarak hayvan ölüsünün başına gelen akbaba olması tesadüf mü? Mısır akbabası, Afrika'daki akbabalar arasında en küçüğüdür, ama Doğu Afrika'da insanlık öncesi dönemlerden kalma bulguların bulunduğu ve bugün de bir veya iki milyon yıl öncekine benzer yaşam koşullarının hüküm sürdüğü her yerde görülmektedir. İlk insan neden Mısır akbabasının devekuşlarının yumurtalarını taşlarla nasıl kırdığını görmüş olmasın? Bunun için en uygun aletin keskin kenarlı taşlar olduğu da gözünden kaçmamıştır.

Hayvan ölüsünün başında birlikte bulundukları bir akbaba türünün bu davranış tarzını izlemiş olsalar da olmasalar da bu, düşüncelerin doğruluğunu etkilemez. Aksine Mısır akbabasının taşları birer alet olarak kullanması ile ilgili verilen örnek yardımıyla bununla bağlantılı beslenme imkânlarının genişlemesinin insanlara ait bir imtiyaz olmadığını göstermeyi amaçlamaktadır. Aletler, hayvanlar âleminde de sayısız durumda kullanılır. Çoğu insanlar için önemsizdir. Mısır akbabası önemli bir istisna olabilir. Ayrıca hayvan ölüsünün başında olan ve görünürde en yararsız kalıntılarını, yani büyük kemikleri alan bir ortağı var. Bu kemikler, en fazla ve en iyi iliği içerir. Hızla çürüyen beyin ile birlikte fosfor bileşenlerinin ana kaynağıdır ve insanın yaşamak için ihtiyaç duyduğu diğer mineralleri temin eder. Kemiklerin yaklaşık %16'sı yağ ve %12'si proteindir. Bu kemikler yine bir akbaba türünce yenir ve kullanım alanları için en iyi örneği oluşturur: Sakallı akbaba.

Diğer akbabalar ayrıldıktan sonra kalanlarla "yetinir". Sadece kemiklerle ilgilenir. Güçlü, ince ve uzun kanatları ile büyük kemikleri yukarı taşıyabilmektedir. Kayaların üzerinden kemikleri yine yere atar. Kemikler yere çarptıklarında kırılırlar ve ilik açığa çıkar. Masif kemiklerde iyi muhafaza edilmiş bir şekilde henüz çürümemiştir. Sakallı akbaba iliği alabilir. Pirenelerde ve İber Yarımadası'nın diğer dağlarında da bulunan bu akbabalar, İspanyolcada "kemik kıran" diye adlandırılır. Doğu Afrika'da çok yaygındır. Dağlara sadece hava akımları için değil, özellikle yukarıda anlatılan kemik kırma yöntemi için ihtiyaç duyarlar. Bu sayede öyle yüksek besin değerli gıda temin ederler ki, bunun dışında damarlar, sert parçalar ve etten kalan kısımlarla yaşayabilirler.

Bugün de büyük bir kapsamda ilikten imal edilmiş ürünler kullanırız. Afrika'daki pazarlarda görünürde etsiz kemikler düzenli olarak satışa çıkıyor. "Eti" kemiklerin içindedir, bu da ne kadar değerli olduğunu işareti ediyor. Söz konusu olan kalori değil, besin miktarı, özellikle fosfor bileşenleridir. Beslenmenin bu kadar zorlu bir biçimi günümüze kadar muhafaza edilebildiyse, arkasında daha fazlası olmalıdır. Protein, yağ ve karbonhidrat eksiğimiz yoktur. Vitaminleri ve mineralleri sağlayan yeterince salatamızı ve meyvelerimiz de var. Yine de kemik suyu çorbasından vazgeçemiyoruz.

Bir kez daha iki ayak üzerinde yürümeye dönmenin tam zamanı. Beyin hacmi büyümeden önce oluştuğu iddia edilmişti. Savanlarda fazla enerji harcamadan dolaşmanın ön koşuluydu. Akbabaların gözlenmesi ile bağlantılı olarak iki ayak üzerinde yürüme doğrudan yüksek besin değerli gıdanın temini ile ilişkilendirilebilir. Bu kazanım, başka yaşam alanlarında önemli bir gıda kaynağını getirir, ama sadece ölmüş hayvanları doğru yerlerde açmak için basit aletler kullanıldığında gerçekten etkili olur. Bu, kemiklerin açılması için de geçerlidir. Aletler olmadan da kemiklerin içine ulaşılamaz.

İyi ayak üzerinde yürüyebilmek için vücutta meydana gelmesi gereken değişiklikleri, en erken insan biçimlerinin atalarının ormanlarda yaşayan türler olmadıklarını varsayarsak, bir kenara atabiliriz. Bu durumda evrim süreleri, sürekli yürümeye ve koşmaya uyumlu bir vücutta işlevsel bacaklar oluşturmaya yeterlidir. Bunun arkasında yatan ve gelişim için doğrudan itici güç olarak görülmesi gereken kazanım ise içerik açısından daha zengin gıdadan kaynaklanır. Yüksek besin değerli gıda, alana eşit olarak değil, noktalar itibariyle dağılmıştır. Bu "noktalar" bulunmak zorundadır. Hedef gözetmeden yiyecek arama, yüksek besin değerli gıdaya erişmek için uygun bir strateji değildir, çünkü kazanımın büyük bir kısmı, daha elde edilmeden, arama sürecinde harcanır.

Pusuya yatmak ve sinsice yaklaşmak, özellikle büyük kedilerin kullandığı bir alternatiftir. Arkasından kovalamak da bir olanaktır, ama primatın vücut yapısı buna uygun değildir. Kovalamak, köpeklerin ve onların akrabalarının yöntemidir. Bunun için sürü içinde işbirliğine ihtiyaç duyarlar. Çabayı birkaçına birden dağıtır ve yükü tek bir hayvanın üzerinden alır. Pusu kurma tekniğinde ise av, hızlı ve etkin bir şekilde alt edilmelidir. Boyundan ısırma, omurgayı kıran pençe vuruşları veya uzun köpekdişleriyle öldürmek, avın hemen ölmesini sağlayan ve saldırganın önemli bir yara alması riskini asgari düzeyde tutan yöntemlerdir. Oluşmakta olan insan, gelişim tarihinin büyük bir bölümünde böyle bir silaha sahip değildi. Dolayısıyla avlanma yöntemlerini de kullanamazdı.

Bu yüzden insan, *Homo habilis* aşamasında büyük hayvanların leşlerini yemeye başlamadan önce, ilk birkaç milyon yılda daha az çaba gerektiren başka gıda kaynakları temin etmeli ve aynı zamanda vücudunda iki ayak üstünde yürümek için gereken değişiklikleri yapmalıydı.

Bu uçurumun etrafından dolanmamalıyız. Gerekmez de, çünkü akbabaların davranışını gözlemlemek, çok yol katetmeden bizi hedefe götürecektir. *Australopithecus* ve iki ayak üstünde yürümeye çalışan ataları, çevrede dolaşırken otların içinde ayağa kalkarak protein açısından zengin termit ve çekirge kitlelerini ve cazip meyve ağaçlarını çok daha kolay bulabiliyorlardı. Ancak, ceylanların yavrularını doğurdukları yerleri veya kuşların yuvadan uçmaya çalıştıkları yerleri de daha kolay görebiliyor ve arayabiliyorlardı. Protein açısından zengin bu yerleri aramak ve bulmak, nişasta açısından zengin yumruları ve soğanları topraktan kazıyarak çıkartmaktan çok daha yararlıydı. Yumurtalar, yeni doğmuş yavrular veya termit kalabalıkları kendilerini savunamazlar. Isırılarak öldürülmeleri gerekmez. Hatta bozkır yangınlarında çoğunlukla pişmiş bile oluyorlardı. Rüzgârın yaydığı hızlı orman yangınlarında yanmadan ziyade ızgarada pişirmeye benzeyen bir etki ortaya çıkar. Sadece kuru ot gibi kolay yanıcı maddeler küle dönüyordu. İnsan soyunun erken temsilcileri, derinlik görüşleri sayesinde ateşe mesafelerini veya kendileri ve kuluçkaya yatmış bir tavuğun yerinden kalktığı veya başka kuşların yuvalarından uçtuğu yer ile aralarındaki mesafeleri iyi tahmin edebiliyorlardı.

Tohumları, yaprakları veya otları aramak ve yerdeki küçük böcekleri avlamak, iki ayak üzerinde durmaya yararlı olmazdı. Daha ziyade engel oluştururdu. Böyle bir gelişmenin en önemli avantajı, sürekli olarak iyileşme gösteren, uzun mesafede hassas bir biçimde hedeflenebilen ve en düşük seviyede enerji tüketerek ulaşılabilen belirli bir hedefe yönelebilme imkânında yatıyordu. Bu nedenle iki ayak üzerine kalkmanın sebebine dair yapılan araştırmalar, hedeflere yoğunlaşmıştır. Şimdi ise sonuçlarına bakacağız.

14

ÇIPLAKLIK

Bir kez daha ilk insanın kendisini büyük bir hayvanın leşine götürecek akbabaları izlerken yaşadıklarını gösteren sahneye dönelim. Önemli olan neydi? Öncelikle mesafeyi tahmin etmeye yarayan yeterli bir uzak görüş. Yakın görüş onu hedefe ulaştırmazdı. İlk insanda uzak görüşün olup olmadığını bilmiyoruz, ama gözlerimiz dinlenirken uzak görmeye ayarlı olduğundan bunun böyle olduğunu varsayabiliriz. Genelde göz merceğinin çekilmesine bağlı olan yakın görüşü muhafaza etmekte zorlanıyoruz. Yaşımız geçtikçe ve göz merceği esnekliğini kaybettikçe, okuduğumuz kitabı gözlerimizden olabildiğince uzaklaştırmaya çalışıyoruz. Dolayısıyla uzağı görme yeteneği yakın zamanlarda ortaya çıkan yeni bir gelişme değil, insanın biyolojik bir mirası olmalı.

Yönünü ve mesafesini tayin ettikten sonra, ilk insan herhalde ölen hayvanın yanına gezinerek gelmiyordu. Akbabaların üzerinde daireler çizdiği gıdaya mümkün olan en kısa zamanda ulaşmak için *Homo habilis* sürüsünün koştuğunu varsaymalıyız. Bacakları ve ayakları buna zaten uygundu. Bacaklarımızın özelliği olan ve antrenmanlı insanların maraton koşusuna dayanmalarını sağlayan orantılara sahiptiler.

Sadece kondisyonlu atlar ve kurt türünün özelliklerini muhafaza etmiş olan köpekler böyle bir kondisyona ayak uydurabilir. Dolayısıyla insan, hayvanlar âleminde nadir bulunan, sürekli olarak koşma yeteneğine sahiptir. Oysa eriştiği azami hız, süratli bir av hayvanını koşarak yakalamaya yetmezdi. Ayrıca kurtlar ve yabani köpekler gibi bir sürek avına da dayanamazdı, çünkü avlanan büyük hayvanlar daha yüksek hızlarından dolayı avantajlı olurlardı.

Kilometrelerce uzakta ölmüş büyük bir hayvana mümkün olan en kısa zamanda ulaşmak söz konusu olduğunda ise enerjiden tasarruf eden uzun süreli koşu kazanır. Koşmak söz konusu olduğunda insanın en iyi yaptığı şey budur. Üstün olduğu alan kısa mesafeli koşu değil, uzun süreli koşudur. İnsan ayağının yapısı da kasların bacaklardaki dağılımı da buna uygundur.

Tabii ki koşmanın da bir bedeli vardır. Öncelikle kuvvet gerektirir, yani diğer bir deyişle depolanan enerjiden tüketir. Sadece yüksek besin değerli bir avdan kazanılanlar ortalamada enerji tüketiminin üstünde ise harcanan çabaya değer. Ancak böyle koşmayı destekleyen ve oluşmakta olan insanın gelişiminin saptığı yönü sağlamlaştıran bir doğal seçilim baskısı gelişir.

Ava ulaşana kadar harcanan enerji miktarı, bilançoda maliyet kısmında görünen tek kalem değildir. Koşu sırasında farklı bir yük daha oluşur. Kasların sürekli hareket etmesi, ısının serbest kalmasına sebep olur. Hızlı koşarken ısındığımızı herkes bilir. Hareket ısı oluşturur ve fazladan ısının atılması gerekir. Aksi takdirde vücut ısısı dengesini kaybeder. Gerçi 37 derece ile insanın vücut ısısı 40 derece veya daha üzerinde vücut ısısına sahip bazı küçük memeli hayvanlar veya kuşlarda olduğu kadar yüksek değildir. Küçük gövdeleri hızlı ısı kaybeden büyük bir yüzeye sahip olduğu için bu

organizmalar 42-43 derecedeki ölüm sınırına yaklaşabilirler. Kuşlarda buna bir de geniş bir hava torbası sistemi ile birlikte fazladan ısının hızlıca atılmasını sağlayan akciğerlerin yapısı sayesinde etkili bir boşaltma sistemi de eklenir. Sadece uzun süreli uçtuklarında, kuşlar da insanların uzun süreli koşuda yaşadığı sıkıntılara benzer sıkıntılar yaşar.

Akciğerlerimiz, kuşların akciğerine değil memeli hayvanların akciğerine benzer ve bu nedenle ısıyı atmak için akciğerlerimizi kullanmamız pek mümkün değildir. Göğüs kafesinin sıkıştırılması ve diyaframın harekete geçmesi ile kısmen boşaltılır (nefes verme) ve bunun üzerine kaburgaların kalkması ile tekrar dolar. Akciğerin alt ucu kapalı olduğundan içinde hava kalır. Bu yüzden fazlaca koştuğumuzda nefes nefese kalırız.

Yine de yapımız göründüğü kadar kötü değildir. Avantajımız, vücudumuzun geniş bir yüzeye sahip olmasıdır. Kaslarımız ve iç organlarımız, kuşlarda olduğu kadar birbirine yakın değil, geniş bir alana yayılmıştır. İşin ana kısmını yerine getiren ve böylece en büyük ısı miktarını serbest bırakan bacaklardaki büyük kaslar, bacağın dizden yukarısında ve kalçadadır ve böylece iç organlardan tamamen ayrıdır. Isının bir kısmını, organizmaya yük getirmeden dışarı atabilirler. Sadece kan akışıyla taşınan ısı organlara ulaşır.

Isındığımızda verdiğimiz tepkiyi hepimiz iyi biliriz. Derimiz, vücut yüzeyinin neredeyse tamamında kızarmaya başlar. Bu, vücudun dış yüzeyine yakın kısımlarda kan akışının hızlandığı anlamına gelir. Bu şekilde de ısı atılabilir. Isı atımının gücü ise fiziksel nedenlerden dolayı ısı farklılığına bağlıdır. Isı, sıcak alandan daha sıcak alana akamaz. Isı akışı sadece tersine mümkündür, yani daha yüksek ısıdan daha düşük ısıya doğru.

Doğu Afrika savanlarında bu fizik yasası hayati öneme sahiptir. Yüksek sıcaklıklarda hava gündüz yere yakın yerlerde öyle ısınır ki, sıcaklığı koşan ilk insanların vücut ısına eşit hale gelebilir. Vücuttan ısı atımını olumsuz etkilemek için 30 derece üzerinde hava sıcaklıkları bile yetiyor. Oysa sıcak hava akımının en iyi şekilde geliştiği ve akbabaların en fazla arama uçuşuna geçtikleri sıcaklıklar bunlardır. Dolayısıyla hava sıcaklıkları ve ava ulaşmak için hızlı yürüme zorunluluğu ile çelişmektedir. Hatta et daha hızlı çürümeye başladığı için, hava ne kadar ısınırsa, aradaki çelişki de o denli büyümektedir.

Dolayısıyla vücudun yeterli derecede soğutulması önemlidir. Sadece vücudun uzun bir koşu sırasında yeterince soğutulması sağlandığı takdirde, tarif ettiğimiz insana giden evrim yolu başarılı olabilirdi. Bu bağlantıların ne kadar önemli oldukları, parsların ve aslanların 100 metreden fazla süren başarılı bir av partisinden sonra, avlarını yemeden önce bir süre dinlenmek zorunda kalacak kadar "bitkin" düşmelerinden de anlaşılabilir. Biz insanlar fazla hızlı koştuğumuzda sadece nefes nefese kalmayız, aynı zamanda zorlanan vücudumuza yeterince kan pompalanmadığının işareti olarak karnımıza sancı girmeye başlar.

Bu durum, hızla kalkış yapabilen yırtıcı hayvanların erişim alanını sınırlar. İnsan, bu sınırları vücudunun ince yapılı olması ve kaslarının iç organlarından çok uzak olmasından dolayı aşmamıştır. Tropikal hava koşulları göz önüne alındığında, deride kan dolaşımının artması da ısı atımı için yeterli olmazdı. Daha soğuk yaşam alanlarında tabii ki fazladan ısının atılması çok daha kolaydır. Oysa ekvator yakınlarındaki yaylalarda serin dönemler sadece avı yukarıda tarif edilen yönteme göre bulmanın mümkün olmadığı gece vakti görülür. İnsan duyularının kapasitesi, serin gece saatlerinde geniş

kapsamda yiyecek aramaya yetmez, özellikle de "aramak" kelimesine vurgu yaptığımızda.

Bu sorunun çözümü, *Homo* soyunun biyolojik özgünlüğü için iki ayak üzerinde yürümeye benzer bir şekilde belirleyici olan bir yenilik getirdi. Bu, derinin üzerindeki kılların azalması ile birlikte vücudun her yerinde ter bezlerinin gelişmesiydi. İnsanın çıplaklığı, vücudu etkili bir şekilde soğutma zorunluluğunun bir işareti ve bedensel işleri yerine getirmenin ön koşuludur.

Çıplaklık sayesinde fazla ısınan vücut, ısıyı hızlıca atabilir, çünkü ısıyı tutan, yoğun bir kürkün içinde hapsolmuş hiçbir hava akımı yoktur. Bu neredeyse tüm diğer memeli hayvanlarda da öyledir, en azından ilk insanla birlikte açık savanlardaki yaşam alanını paylaşanlarda. Yine de vücuttaki kılların gerilemesi ancak gittikçe daha fazla ter bezi oluştuğunda tam etkisini gösterebildi. Vücut, ter bezleri yardımıyla suyun fiziksel özelliklerinden, yani buharlaşma sırasında çevreden çok miktarda ısıyı çekme özelliğinden yararlanabilmektedir. Suyun buharlaşması, organizmaların kullanabileceği en etkili ısı atım yöntemidir. Böylece çevre ısısı vücut ısısına neredeyse eşit olsa bile soğutma yapılabilir. Ne kadar sıcaklarsak, o denli terleriz. Terlemenin derecesine göre günde 10 litreye kadar su kaybederiz.

Bu şekilde buharlaşmaya yönelik bir soğutma sisteminin uygun bir şekilde doldurulması gerekmektedir. İnsan susar, hem de aynı büyüklükteki organizmalardan daha fazla. Bunun sebebi öncelikle protein maddelerinin indirgenme ürünlerinden kurtulması gerektiği için yoğun olmayan idrardan dolayı çok su kaybetmesidir. Tabii vücudun yüzeyinde buharlaşmadan dolayı her gün kaybedilen su da önemli bir rol oynar. Terlemeden de bu su kaybı 2 litre civarındadır. Bu yüzden insan, büyük memeli hayvanlar arasında en

fazla susayan organizmadır. Susuz geçen birkaç gün sonra susuzluktan ölürken, yemek yemeden çok daha uzun süre dayanabilir. Böylece yeni bir ikilem, su kaynaklarına bağımlılık sorunu ortaya çıkar. İnsan, vücudunun soğutma sistemi sayesinde daha uzak mesafeler katedebilirken, su kaynaklarına o denli bağımlı hale geldi.

Bir diğer olumsuzluk, tuzun kaybedilmesi ile bağlantılı buharlaşma sayesinde soğutmadan kaynaklanır. Vücudun ter bezleri aracılığıyla doğrudan su atması mümkün değildir. Fizik kanunları buna izin vermemektedir. Su, hücrelerdeki düşük tuz yoğunluklarından daha yüksek yoğunluklara doğru hareket etmektedir, tersine değil. Bu sürece ozmos denir. Ter bezleri vücuttan su atabilmek için önce yükseltilmiş bir tuz konsantresi oluşturmak zorundadır. Bu konsantre adeta suyu da çeker ve bu su dışarıya verilerek vücut yüzeyinde buharlaşır. Geriye buharlaşamayıp, ince kristaller şeklinde ayrışan tuz kalır. Terin tuzlu olmasının ve buharlaştıktan sonra ince tuzlu bir tabakanın oluşmasını sebebi budur. Tek bir ter bezi için önemli olmamasına rağmen, vücudun tamamı için önemlidir. Vücut ne kadar çok terlerse o denli tuz kaybeder.

Bundan çıkan iki sonuç vardır. Birincisi gayet açıktır: Tuz kaybının telafi edilmesi gerekir. İnsan ne kadar ağır çalışırsa o kadar çok tuza ihtiyaç duyar. Bilindiği gibi tuz ticareti, günümüze kadar Avrasya'nın ne geniş kapsamlı ticaret sistemidir. Tuz madenleri en ilkel teknik araçlarla açılır. Tuz, bir ödeme ve takas aracı olmuştur. "Hayatın baharatı" idi ve kısmen hâlâ öyledir. Tuza açlığımızın derinde yatan köklere dayandığı, sağlık açısından öyle olması gerektiği açıkken, tuzu az tüketmek için kendimizi ne kadar zorlamamız gerektiğinden de anlaşılabilir. Günümüzde her yerde tuz var, ama

bu yeni bir gelişmedir. Kendi yolunda ilerleyen insan daima tuz eksikliği çekmiştir.

İkinci düşünce bu kadar bariz değildir, ama bu, en az bunun kadar önemli olmadığı anlamına gelmez. Düşüncenin temeli, tuz tüketen ter bezlerinin ancak ilgili yaşam alanı telafi için yeterince tuz sunmuşsa gelişmesinin mümkün olduğudur. Afrika'nın ve diğer anakaraların tuz açısından fakir, hatta yemeklik tuzun hiç bulunmadığı bölgelerinde insanlaşma meydana gelemezdi, çünkü tuz kaybını telafi edemezlerdi. Doğu Afrika yaylaları bu açıdan da oldukça olumlu şartlar sunuyordu. Ekvatora yakın oluşundan ötürü, sığ göllerdeki suyu buharlaştıran ve tuzu açığa çıkartan yoğun bir güneşe maruz kalır. Ama iklim koşulları tek başına yeterli olmuyordu. Tuzun bulunabileceği yerler de mevcut olmalı ve bunlar da yine sadece burada bir anakarayı boydan boya ayıran yer kabuğunun bu devasa çöküntü sisteminin volkanik oluşu ile ilişkilidir, çünkü burada bugün bile filler ve bizonlar gibi büyük hayvanların uğrak yeri olan, tuz açısından zengin ve periyodik olarak kuruyup, tuzu, ama aynı zamanda mineral açısından zengin külleri açığa çıkartan sığ göller oluşuyordu. Bu kombinasyonda yoğun terleme dolayısıyla kaybedilen tuzun hızlı bir şekilde telafi edilmesi için gerekli koşullar oluşur.

Çıplaklığın avantajları, anlaşıldığı kadarıyla yükselen dayanıklılık ile ilişkilidir. Arazi her ikisini de eşit oranda temin ettiği takdirde, tuz ve su açısından maliyeti karşılanabilir. Doğu Afrika savanları yağmur zamanlarında şiddetli yağışlara maruz kalır. Kurak zamanlarda en azından dağlardan gelen nehirlerde su vardır. Klimanjaro ve Kenia dağlarında kar vardır. Bu dev dağların zirveleri öyle yüksektir ki, güneş ışınları yere dik gelmelerine rağmen karı eritememektedir ve buzulların oluşumunu engelleyememek-

tedir. Fırtınalara sebep olacak kadar büyüyen bulutlar oluştuğundan, daha alçak diğer dağlar, kurak zamanlarda sürekli su içerir. Doğu Afrika yaylalarında yeterince su kaynağı mevcuttur. Tabii ki ülkeye düzenli olarak dağılmamışlardır, ama kurak zamanlarda bile her zaman erişilebilecek kadar yakındırlar birbirlerine. Dolayısıyla bu coğrafi koşullar altında çıplaklığın gelişmesini olumsuz etkileyecek herhangi bir sınırlama veya baskı oluşmamıştır.

Çevrenin diğer iki etkenine, yani gece sıcaklıklarına ve gündüz güneş ışınlarının bileşimine baktığımızda durum farklı olabilir. Geceleri yaylalar çok serindir. Bugün orada yaşayan insanlar, bu zorluğun üstesinden ateş yakarak ve giyinerek geliyorlar. *Homo sapiens*'e giden yoldaki gelişmeleri tam anlayabilmek için, insanoğlunun bu iki "keşfini" de daha ayrıntılı olarak ele alacağız. Şimdilik bunu bir kenara bırakalım.

Önce güneş ışınlarının gündüz vakti dağılımını ele alalım, çünkü vücudun soğutulması ile doğrudan bağlantılıdır. Güneşten gelen ışınlar, insan üzerindeki etkisi açısından üç dalga boyuna ayrılabilir. Bunlar görünen ışığın dalga boyu, daha uzun bir dalga boyuna sahip ısı ve daha kısa bir dalga boyuna sahip ultraviyole ışınlardır. Terleyerek suyun buharlaşması, ısıdan dolayı ek ısınmaya karşı korur. Oysa bu süreç, ultraviyole ışınlara karşı hiçbir koruma sağlamaz. Aksine, ekvator dolaylarında ve daha ince bir hava tabakasıyla örtülü yaylalarda bu ışınların eriştiği yüksek yoğunluk, korumasız cilde ağır hasarlar verir. Kalın bir tüy tabakası, ultraviyole ışınları yansıtır ve etkisiz hale getirir. Bu koruyucu tabaka olmadan, cilt ışınlara açık hale gelir.

Buna karşı verilen tepki zaten bilinmektedir. Cilt, insanı güneşten korumak için bronzlaşır. Bronzlaşma ciltteki belirli hücrelerin melanin diye bilinen koyu renk maddesini üret-

mesi ile ortaya çıkar. Bu renk maddesi kısa dalgalı ultraviyole dalgaları emer ve böylece biyolojik açıdan zararlı etkisini yok eder. Ultraviyole ışınlar ne kadar güçlü ise cilt o kadar çok melanin üretmek zorundadır. Öyleyse oluşmakta olan insan, tüy tabakası azaldıkça ve cilt, ultraviyole ışınlara maruz kaldıkça ciltte daha fazla melanin üretmek zorunda kalmıştır. Dolayısıyla insanın ataları Doğu Afrika'daki vatanında koyu renkli cilde sahipti.

Tüm bu noktalar bir araya getirildiğinde, insanın çıplaklığının Doğu Afrika savanlarındaki yaşam koşullarına bir uyum sağlama süreci olduğu ortaya çıkar. İleri yaşlara kadar uzayan saçların varlığı bu tespite bir tezat oluşturmamaktadır, aksine ortaya atılan iddiaları güçlendirmektedir. Beyin özellikle ısıya duyarlıdır. Diğer organlardan daha fazla aşırı ısınmaya karşı korunmalıdır. Aksi takdirde insanın başına güneş geçer ve daha ağır hasarlar meydana gelir. Başımızdaki saçlar, kafatası üzerinde kemikleri dışarıdan saran bir kas tabakası olmadığı için daha da önem kazanan yalıtıcı bir hava yastığının oluşmasını sağlar. Bunun altında ise özel bir koruması olmayan beyin bulunur. Kafatasının ince derisinin kan dolaşımı zayıf olduğundan, ter bezleri üzerinden etkili bir soğutma mümkün değildir. Oysa ter özellikle alın kısmında çok çabuk ortaya çıkar. Bu, beynin soğutulmasının ne kadar önemli olduğunu gösteren bir reaksiyondur.

Bunun tersi, yani başın sıcak tutulması da dikkate alınmalıdır. Çıplak yerler sadece altlarında bir yağ tabakası varsa bunu yapabilirler. Ancak, başımızı örten derinin altında bir yağ tabakası bulunsa, başın hızla soğutulması mümkün olmazdı. Kafatasının hemen yüzeyine bitişik bölgenin sıcaklığını istikrarlı tutuğu için daha etkili olan çözüm, yağlanan saçların oluşmasıdır. Kafa derisinin yağ bezleri iyi gelişmiştir. Saçları su geçirmez bir durumda tutarlar. Erkeklerde

ikincil cinsiyet özelliği olarak buna bir de sakalın eklenmesi ve vücutlarında ortalama olarak kadınlardan daha fazla kıl bulunması, bir taraftan daha az alt deri yağ dokusu üretmesine ve bu yüzden daha kolay üşümesine ve diğer taraftan saçların büyümesinin hormonlardan da etkilenmesine bağlıdır. Erkeklerde bu yüzden saç gelişimi çoğunlukla rütbe veya statü sembolü haline gelir. Isı alışverişini olumsuz etkilemediği için, bu "ikincil kullanım alanı" vücuttaki kılların azalmasının birincil işlevi ile çelişmemektedir. Tabii ki üreme olgunluğunun bir işareti ve cinsel çekim maddeleri yayma aracı olarak genital bölgedeki kıllar için de aynısı geçerlidir. Vücudun belirli yerlerinde bu tür koku bölgelerinin geliştirilmesi, daha gelişmiş memeli hayvanlarda yaygındır. Genital bölgedeki kıllar, koltuk altındaki kıllar ile benzer bir göreve sahiptir. Bu bölgeler üzerinden bireysel kokuların yayılması daha yakın zamanda modern hijyen sayesinde engellendi.

Tanınmış bir kitabın başlığını kullanırsak, insan "çıplak bir maymun" değildir. Çıplaklığı, insanlaşmaya özgü, özel bir gelişmeyi temsil eder ve bu özelliği ile primatlar arasında eşsiz bir yere sahiptir. İnsan gelişimine ait olup, düşüncesizce "maymunsu geçmiş" olarak yanlış yorumlanan primat geçmişine ait değildir.

15

SANCILI DOĞUM

Şimdiye kadar insanlaşmayı araştırma ve mantıklı bir bağlam içerisinde bir araya getirme denemeleri hep yetişkinlerle ilgiliydi. Önemli gelişmelerin birçoğunun yetişkinlerle ilgili olduğu kadar en az daha önceki gelişme aşamalarını, yani bebeklik ve çocukluk dönemini de etkilediğini göz önünde bulundurmadan, insanlığın soy tarihi sürecini resmetmeye çalıştık. Ders kitaplarında gösterilenlerin aksine nesiller "gelişimini tamamlamış yetişkinler" olarak birbiri ardına sıralanmaz, anne karnında başlayan, doğum sürecini, daha sonra bebeklik ve çocukluk dönemlerini aşan ve yaklaşık 15 yaşında yetişkinlik çağına geçiş yapan yaşam dönemleri ortaya çıkar.

Dolayısıyla şimdiye kadar anlattıklarımızın insanın gelişim aşamalarına uyum sağlamadığı gerekçesiyle başarısız olup olmadığını düşünmek için burada bir ara vermekte yarar vardır. Evrimin gidişatını belirleyen koşulların her iki cins için de geçerli olup olmadığını bile göz önüne almadık. Belki de şimdiye kadar anlattıklarımız fazla tek taraflı olarak sadece erkeklere mi yönelikti? Böyle bir itiraz gayet yerindedir. Aşağıda bunları ele alarak, mümkün olduğunca açıklamaya çalışacağız.

Önce çocuklara bir bakalım. Daha ileri primatların sosyal davranışları, yavruların topluluğa nasıl entegre edildiklerine dair çözüm modelleri ile dolu olduğundan, en az problemi beraberinde getirmektedirler. Daha büyük çocukların günümüzdeki çocuklara benzer bir şekilde grubu ölü hayvanın yanına kadar takip edebilecek durumda olduklarını varsayabiliriz. Bilindiği üzere, çocukların hareket etme dürtüsü gelişmiştir. 10 yaşından itibaren ergenliğe kadar günümüz kültürlerinin çoğunda yetişkinlerden fazla yürürler. Dolayısıyla daha büyük çocukların ve gençlerin yetişkinlere ayak uyduramayacak durumda olduklarını varsaymak için hiçbir sebep yoktur. Avın başına ilk gelenler olmak zorunda değildiler. Büyük bir memeli hayvanın et miktarı, ister insanoğlunun ilk türleri ister günümüz insanları olsun, bir grup insanı doyurmaya yeterlidir. Sadece daha güçlü başka rakipler tarafından keşfedilme tehlikesi bulunduğundan, avın hızlı bir şekilde değerlendirilmesi gerekiyordu.

Bu düşünceye ve iki ayak üzerinde yürümenin ellerin boş kalmasına sebep olduğu olgusuna dayanarak, başlangıçtan beri, yani büyük hayvan ölülerinin besin kaynağı olarak kullanılmaya başlandığı ilk dönemlerden beri avın uygun parçalar halinde taşınmasının iyi bir alternatif olduğu sonucu çıkartılabilir. Aslanlar ve sırtlanlar için, davranış ekonomisi açısından bir parça et taşıyan bir *Homo habilis*'in arkasından gitmek kârlı olmazdı, çünkü taşıdığı et için çok fazla çaba harcamaları gerekirdi ve küçük bir parça bu çabaya değmezdi. Çakallar, avdan küçük parçalar koparıp taşımanın ne kadar başarılı olabileceğini göstermektedir. Bunun için genelde takip edilmezler.

Büyük yırtıcıların yaptığı gibi dişleriyle hayvan ölüsünden doğrudan parçalar koparamadığı için, insanın avını mutlaka parçalanması gerekiyordu. Böylece yiyecekleri sabit bir yere

götürmek gibi, çeşitli memeli hayvan topluluklarında birbirlerinden bağımsız olarak uygulanan basit bir yöntem ortaya çıkmaktadır. Bu bir tür işbölümü davranışıdır. Anneler ve küçük çocuklar güvenli ve korunaklı bir yerde babalar ve gençlerin etlerle geri gelmesini bekler. Sosyal rol dağılımının bu şekli öyle açıktır ki, daha fazla gerekçelendirilmesine gerek yoktur. İnsanın bir ayrıcalığı değildir. Ormanda yaşayan primatlarda durumlar çok farklıdır. Yavaşça etrafta gezinirler. Öyle yavaş hareket ederler ki yavrularını da yanlarında taşıyabilirler. Çoğunlukla otla beslendikleri için, yanlarında yiyecek taşımak, hareketli küçük gruplar için neredeyse hiçbir önem taşımaz.

Böyle erkekler, kadınlar ve çocuklar arasında farklılıkların ve özel ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulması gerekip gerekmediğini sormamalı mıyız? Tabii ki sormalıyız, hatta konunun üstünde daha çok durmalıyız. Beynin gelişmesine geri döndüğümüzde bunu hemen anlayabiliriz. Beynin büyüdüğü en iyi şekilde belgelenmiştir. Bunun için uygun bir beslenme biçiminin mevcut olması gerektiği, en azından temelde göz ardı edilemez. Oysa göz önüne alınmayan husus, fetüs gelişiminin annenin onu nasıl beslediğine bağlı olduğudur, ki bu da çürütülemez bir gerçektir. Anne, gelişmekte olan fetüse gerekli kapsamda protein ve fosfor bağlantıları temin edebilecek durumda değilse, beyin bu şekilde gelişemez. Doğumdan sonra beyindeki sinir hücrelerinin miktarı artmaz. Hamilelikler, kadın organizması için büyük bir yüktür ve bunun da bir bedeli vardır. Gelişmekte olan çocuğa değerli besin maddelerinin temin edilmesi gerekir. Anne vücudu öyle durup dururken kendiliğinden ortaya çıkmaz. Üzerindeki yük, doğumdan sonra da birkaç yıl devam eder, ta ki çocuk emmeyi kesene kadar. Anne sütü üretmek, anne organizmasından madde ve enerji tüketir. Böylece vücudun

bu doğrudan yüküne maruz kalmayan erkekler ile temel bir farklılık ortaya çıkar. Erkek ancak hamile veya bebek bakan dişinin artık kendi yiyeceğini sağlayamayacak durumda olduğu zamanda yiyecek temin etmek zorunda kaldığında dolaylı olarak bu sürece dahil olur.

Belki de böylesine doğal bir olay hakkında fazla konuşmamak gerekirdi, ancak kimi zaman doğal gibi görünen şeylerin arkasında çok önemli olgular saklıdır. Hatta bizim durumumuzda insanlaşma söz konusu olduğunda mutlaka göz önüne alınması gereken birkaç önemli bağlantı bir araya gelmektedir. Bir noktaya zaten değinmiştik. Daha değerli besin maddelerine ihtiyacı olan erkek değil kadındır. Önemli bir kısmını çocukların gelişimine aktarmak zorunda olduğundan, yüksek miktarda proteinli, fosfor açısından zengin besin maddelerine, erkek ise sadece kendi büyümesi ve metabolizmasını korumak için gerekli maddelere ihtiyaç duyar. Enerji açısından bakıldığında, ihtiyaçları tamamen farklıdır. Yiyecek bulmak için harcadığı güç, sürekli yürümek ve hayvan ölüsünü parçalamak gibi ağır bir iş yapmak yağ ve karbonhidrat şeklinde "yakıt" tüketir. Kaslarının daha fazla çalışması gerekir. Bu yüzden kadınlarda olduğundan daha fazla gelişmiş olmalıdır. Proteinin görevi budur, ama fazla olmaması gerekir (yiyeceklerimiz fazla protein ağırlıklı olduğunda kolayca damla hastalığına yakalanmamız, bu ilişkiyi onaylamaktadır). Kısacası, farklı ihtiyaçlarda adeta bir cinsiyet farkı, bir cinsiyet ikişekilliliği programlanmıştır. Buna göre erkek, dişiden daha büyük ve güçlü olmalı, daha yüksek miktarda yağ ve karbonhidrat ağırlıklı yiyeceğe ihtiyaç duymalı idi. Bunu da zaten biliyoruz. Erkekler ortalamada kadınlardan daha uzun ve daha güçlüdür ve bedensel olarak çalıştıklarında, yüksek miktarda yağ veya nişasta ağırlıklı besine ihtiyaç duyarlar. Sorunun çözümü nerede?

Çözüm geleneksel cinsiyet rollerinde. Erkek avlanıp et temin ederken, kadın nişasta ağırlıklı yumrular arar veya bahçeyi eker ve böylece enerji sağlayan gıdayı temin eder. Roller kesin olarak değiş tokuş edilmiştir. Bir cinsin getirdiği şeye genelde diğeri ihtiyaç duyar. Bunda insanlarda en yakın akrabalarından bile daha gelişmiş, cinsiyetlerin birbirlerine bağlılığının kökü mü yatıyor? Bilgimiz henüz bu fikri ileri götürmeye yeterli değildir. Yine de insanda çiftlerin bu yakın bağlılığının altında ikincil sosyal gelişmelerden, çevreye uyum sağlamalardan ve kültürel kazanımlardan fazlası yatar. Doğayla iç içe yaşayan ve son derece farklı kültürler geliştirmiş pek çok halk aynı işbölümünü harfiyen uygular. İnsan topluluğunun temel birimi, avlanma davranışlarından dolayı ilk insan ilişkileri için bir model olarak görülen insansı maymunların ve aslanların aksine dişi grubu değil, hiç şüphesiz çekirdek ailedir.

Sadece ara sıra et tüketen güçlü vejetaryenler olarak insansı maymunları bir kenara bırakıp, kısaca aslanlara değinelim. Kaplanların veya leoparların aksine gruplar halinde yaşadıkları ve çoğunlukla birlikte ava çıktıkları için, ilk insan topluluğu için bir karşılaştırma olarak kullanılmışlardır. Sürüleri için geniş arazileri kullanırlar. Dişiler, avlanma işinin büyük bir kısmını yaparken, bu "arazinin" savunulması genelde erkek aslanların görevidir. Bir sürünün dişi aslanları genelde birbirlerine yakın akraba, çoğunlukla bir arada kalan ve sürünün çekirdeğini oluşturan kız kardeşlerdir. Dişi aslanlar genelde ava birlikte çıkarlar ve bu esnada görünürde dikkatsiz davranan dişi aslanlar, avlarını pusuda bekleyen diğerlerine doğru sürürler. Böyle bir davranış, yüksek oranda koordinasyon ve karşılıklı anlaşmayı gerektirir. İlk insanda av gruplarının da benzer bir şekilde çalıştıkları varsayılabilir. Bu noktayı daha sonra tekrar ele almak üzere şimdilik bir kenara bırakıyoruz

ve farklı bir konuya değiniyoruz. Söz konusu olan, yiyecek temininde işbirliği açısından insan ve aslan arasındaki en önemli farklılığın açıklığa kavuşturulmasıdır.

Aslanlarda her iki cinsiyet aynı gıdayı alır, yani büyük memeli hayvanların etinden beslenir. Erkek ve dişi arasında önemli bir farklılık yoktur. Her iki cinsiyet, zamanlarının büyük bir bölümünü dinlenerek geçirir. Uzun süreli dinlenme aşamaları sadece kısa süreli faaliyet aşamaları ile kesilir. Faaliyetlerin büyük bir kısmı avdan ve araziyi savunmaktan oluşur. Sürü topluluğunda erkek aslanlar dişi aslanların avdaki başarılarından yarar sağlarlar. Avlanmaya katkıları yavruları beslemeye yetmeyecek kadar azdır.

Aslan yavruları, tüm kedi yavruları gibi küçük ve savunmasız bir şekilde dünyaya gelir. Doğumda gözleri kapalıdır. Ne tuhaftır ki, Afrika'nın en büyük yırtıcı hayvanı, yoğun bir şekilde bakacağı tek bir yavruyla yetinmeyip, bir doğumda üç ila beş yavru doğurur. Çoğu bir yaşına gelmeden ölür ve sadece küçük bir yüzdesi tek başına hayatta kalabilecek yaşa ulaşmaktadır. Aslan sürüsü topluluğunun yavruların hayatta kalmasını sağlayacak kadar güçlü olmasını beklediğimiz için, bu bulgu şaşırtıcıdır.

Aslanlar ile ilk insanın, zamanı geri çeviremeyeceğimiz için asla doğrudan öğrenemeyeceğimiz, ama hakkında şüphe duymayacak kadar bilgi sahibi olduğumuz grup yaşamı arasındaki temel farklılık burada yatar. İlk insan sürüsü işbirlikçiyken, aslan sürüsünde her iki cinsiyet kendi stratejilerini takip ediyordu.

Dişi aslan genelde birden fazla yavru doğururken, kadının genelde tek bir çocuk doğurduğu gerçeğine dayanan bu tespit bizi nereye götürür? Çocuk süt emiyor ise insanlarda bir sonraki hamileliğe kadar yaklaşık üç yıl geçmesi gerekir. Küçük yavrularını kaybeden ve iyi durumda olan dişi aslan-

lar ise birkaç hafta sonra tekrar hamile kalabilir. Yabancı bir ya da birkaç erkek aslan, dişilerden oluşan sürünün başına geçtiğinde, sürü içinde kendilerinden önceki erkek liderden ve diğer erkeklerden olma yavruları bir an önce öldürmeye çalışır. Böylece dişi aslanlar en kısa zamanda tekrar kızışma dönemine dönerler ve yaklaşık 100 gün süren gebelikten sonra yeniden doğururlar. Dişi aslanlar böylece insan dişilerinden daha fazla çaba sarf ederler, ama sadece yavruların sayısı açısından. En önemli nokta budur. Yavrular küçük ve az gelişmiş bir halde doğdukları için, dişi aslanın toplu olarak bakıldığında başarısı daha düşüktür. Yavrular, doğumdan sonra gelişirler ve yaklaşık dört hafta sonra et parçalarını kemirmeye başlarlar. Yaklaşık 1200 gram doğum ağırlığı ile yeni doğan bir bebeğin neredeyse üçte biri ağırlığındadırlar. Böylece ancak üç yavru doğurduğunda normal bir bebeğin ağırlığına ulaşır. Oysa dişi aslan 120 ila 180 kilogram ile ortalama bir kadının iki üç katı ağırlığında olduğundan, bu hâlâ düşük bir kazanımdır.

Aslanlarla neden karşılaştırma yaptığımız belki şimdi yavaş yavaş anlaşılır. Yavrunun doğum öncesi gelişim sorununa bir giriş olmasını istedik. Hem ilk insan hem aslan, proteinin büyük bir kısmını, hatta neredeyse tamamını savanların büyük hayvanlarından alırlar. Böylece beslenme açısından kıyaslanabilir koşullar mevcut olmalıdır. İnsanlaşmada gıda bu kadar önemli bir rol oynuyorsa ve bilhassa beynin gelişimi bununla açıklanabiliyorsa, bu prensip aslanlar için de geçerli olmalıdır. Oysa öyle görünmüyor. Aslan yavrularının açık arazide hayatta kalmaları çok zor. Aslanların avladıkları hayvanların yavrularından daha iyi durumda olduklarını gösteren hiçbir şey yok. Bir gnu, yavrusunu düşmanlara karşı savunur, tek başına hayatta kalabilecek duruma kadar süt verir ve sürü içinde büyütür. Aslanlar, ilk insan toplulukla-

rına benzer gruplar ve av ekipleri oluşturmalarına rağmen, yavrular bazı toynaklı hayvanlarda, aslanlarda olduğundan çok daha iyi bakılır. Öyleyse ilk insan gruplarını aslan sürüleri ile kıyaslamak mı yanlış yoksa insanlaşmayı büyük hayvan ölüleri ile ilişkilendirmek mi? Ya da her ikisi de mi?

Aslan sürüleri ile ilk insan gruplarının karşılaştırılmasına gelince, bu karşılaştırma gerçekten de yakın bir ilişkiyi ortaya çıkartmamaktadır. Farklılıklar, ortak noktaları aşmaktadır. İlk insanın grup ilişkisinin gelişimi için hiçbir şekilde model olamaz.

İkinci yaklaşım ise daha ilginçtir. Üzerinde sadece yüzeysel olarak durduk. İlk insanda etobur dişleri değil, daha ziyade karışık gıdaya uygun dişler vardı. Et, aldığı gıdanın ana bileşenlerinden biri, karbonhidratlar da bunun karşı bileşeniydi. Salt *et* yiyenler olarak aslanlar, nişasta açısından zengin besinler almazlar. Sadece etle beslenen hayvanlar vitamin ve mineral maddelerden de yoksun kalırlar. Bu beslenme biçimi üremeyi doğrudan etkiler. Sindirim, gebelik ve emzirme süresi kısalır.

Yeterince av mevcut ise aslanlar buna güçlü bir şekilde üreyerek tepki verirler. Yavrularını kıtlık zamanlarında hayatta tutmaları zordur. Kayıp oranı çok yüksektir. Gıdanın bol veya az olduğu dönemleri tahmin etmek mümkün değildir. Dolayısıyla yavrulara daha fazla yatırım yapmaları herhangi bir yarar getirmez, çünkü artırılan yatırımın yavrulara gerçekten de faydalı olup olmayacağına dair hiçbir güvence yoktur. Grup, yeterince uzun süre bir arada kalmaz ve kalıcı gerçek çiftler oluşmaz.

İnsanlarda ise durum farklıdır. Bir arada olmak, bebeğin hayatta kalma şansını garanti eder. Dişi aslanla karşılaştırıldığında, kadın doğuma kadar bebeğine altı ila dokuz kat ve doğumdan sonra en az on kat fazla yatırım yapar. Bu ise sade-

ce çiftin birlikteliği yeterince uzun sürdüğünde mümkündür. İlk insan gruplarındaki erkekler, erkek aslanlar gibi davranmış olsalardı, gelişme bu kadar ilerleyemezdi. Bebeklerini gerektiğinden daha uzun süre taşıyan ve doğumdan sonra bakan kadınlar, yavrularına daha az yatırım yapanlardan çok daha az çocuk doğururlardı. Uzun vadede başarısız olur ve evrim sürecinde hayatta kalamazlardı.

Gerçek ise farklıdır. Bebeğe daha yoğun bakılmaktadır. Bunun biyolojik sebepleri varsa, her iki cinsiyetin de bebeğe yatırım yapmaları ile bağlantılı olmalıdır. Bunu temeli, "cinsiyet sözleşmesi", yani erkeğin kadının ihtiyacı olan gıdayı getirmesine ve kadının da erkeğin ihtiyacı olan gıdayı getirmesine dair yazılı olmayan kanundur. Bu işbölümü, her paydaşın uzun vadede, tek başına ve bencillik ederek başarabileceğinden daha fazlasını başardığı "karşılıklı bir özgeciliği" de beraberinde getirmektedir.

Bu prensibin doğru olduğunu varsayarsak, ister istemez fosil buluntularla kanıtlanan gelişmeler ortaya çıkıyor. Büyük hayvan ölüleriyle beslenilen aşamada, beynin göreli olarak kısa bir sürede daha yüksek manevi beceriler için öngörülen yaklaşık 1000 santimetreküplük sınırı aşan büyüme oranı aniden düşmektedir.

Oysa bu şekilde bambaşka bir sınıra ulaşmaktadır. Beynin büyümesiyle birlikte zorunlu olarak başın da büyümesi gerekiyordu. Beyindeki sinir hücrelerinin doğumdan sonra artmadığını defalarca tekrarladık. Dolayısıyla büyüme sürecinin anne karnında gerçekleşmesi gerekiyordu. Gıda bileşenlerinin niteliği sadece 500 ila 1000 santimetreküp arasında beyin büyüklüklerine izin verdiği sürece, herhangi bir sorun çıkmıyordu. Sorunlar ancak aşılması mümkün olmayan bir sıkıntı meydana geldiği için, başın da gittikçe büyümesi ile birlikte ortaya çıktı. Vücudun dikey olarak iki ayak üzerine

yükselmesinden dolayı pelvisin şekli değişti. İki ayak üzerindeki vücudun ağırlığını yürürken ve koşarken ağırlık noktası ne fazla öne ne de fazla arkaya doğru baskı yapmayacak şekilde dağıtan ve bu baskıyı önleyen bir tür sepet haline geldi. Kısacası pelvis, omurga ile birlikte merkezi bir dayanma işlevine sahiptir.

Doğum kanalı pelvisin içinden geçmektedir ve böylece doğacak olan fetüs fazla iri ise dar bir geçit haline gelmektedir.

Pelvisin ve iki ayak üzerinde yürümenin işlevsel bağlantısına entegre olduğundan, pelvisteki değişim, beynin özellikle alın kısmında (neokorteks) hızla büyümesine uyum sağlayamadı. Yeni doğanların kafası rahatlıkla bu dar geçitten geçtiğinden, beyindeki büyümenin ilk yarısında veya ilk üçte ikisinde pelvislerin herhangi bir tepki vermesi gerekmiyordu. Pelvis halkası ancak kritik baş büyüklüğüne ulaşıldığında dar bir geçit haline geldi. Genelde vücudun kalan kısmı ilerleyen gelişmeye uyum sağladığından, zorlukların beyin büyümeye başladığından ortaya çıktığını varsayabiliriz. Çok daha uzun bir süre boyunca evrilmiş olan Neandertal insanının yapısı daha uygundu. Düz bir alnı vardı ve daha geniş bir pelvise sahipti. Vücut yapısındaki değişiklikler, iç organlardaki değişikliklerden çok daha fazla evrim süresi gerektirir. Bunu şempanzelerin ve gorillerin yavrularında da görüyoruz. Büyük kafaları ile bedensel olarak oldukça gelişmiş bir şekilde dünyaya gelirler. Başka primatlar veya diğer memeli hayvanlarla karşılaştırıldığında, yeni doğmuş insansı maymun yavruları normal orantılara sahipmiş gibi görünür. Bebekler ise iri başlı prematüre yavrular gibi görünmektedir. Bundan, bu durumun tipik insan özelliklerini açıkladığı sonucu çıkartılmıştır. İnsan, soy tarihi boyunca erken doğum yardımıyla gelişmiş ve kendini bu şekilde muhafaza etmiş-

tir. Bu yüzden onda "normal" gebelik dönemlerinden sonra doğan insansı maymunların özellikleri yoktur ve bu yüzden değişimini sürdürmüştür. Cinsel olgunluk çağına uzun bir çocukluk döneminden sonra ulaşma özelliği, birkaç hayvan türünde görülmektedir. Buna neoteni denir.

Çocukluk ve gençliğe özgü özelliklerin yetişkinliğe taşınması ve yetişkinlikte korunması, genel biyoloji bilgisine sahip olan kişilere insanlaşmayı anlamaları için ikna edici kanıtlar sağlamaktadır. Bazıları doğru olabilir. Ancak, neoteninin gerçekten de insanlaşma süreci için bu denli önemli olup olmadığı şüphelidir. Ne iki ayak üzerinde yürüme ne de çıplaklık, neoteni ile ilgili değildir. İki ayak üzerine yükselişte bu açıkça görülebilir. İnsan çizgisinin erken atalarının iki ayak üzerinde yürüdüklerini ve daha sonra dört ayak üzerinde hareket etmeye başladıklarını varsaymak için hiçbir sebep yoktur. Eğer böyle bir şey olsaydı, insanın çocuklukta ve gençlikteki gelişiminin, iki ayaklılığın erken aşamasını tekrar geri getirmiş olması gerekirdi. Böyle bir düşünceyi rahatlıkla kenara atabiliriz.

Ya çıplaklık? İnsansı maymunlar arasındaki en yakın akrabaları ile kıyaslandığında insanların prematüre doğmasına dayanıyor olabilir mi? Sadece saçların eksikliği olmuş olsaydı, bu olasılığın gerçekten de göz önüne alınması ve daha ayrıntılı incelenmesi gerekirdi. Fakat, henüz doğmamış bir fetüs neredeyse çıplak bir cilt üzerinde neden bir sürü ter bezi geliştirsin ki? Rahimde terlemez.

Geriye üçüncü ana iddia olarak da beynin büyüklüğü kalıyor. İnsan bebeği gerçekten de erken doğum sonucu dünyaya geliyor olsaydı, beyni de buna göre daha küçük olmalıydı. Oysa durum tam tersinedir. Beynin büyüklüğü, doğum sırasında mümkün olan sınırları zorlarken, vücudun kalan kısmının gelişimi geri kalmış gibi görünür.

Buna göre probleme tam tersinden bakmak zorundayız. Beyin nasıl vücudun kalan kısmından daha erken gelişiyor ve vücudun kalan kısmının gelişimi henüz tamamlanmamış gibi görünürken, tüm organların içinde en insana özgü olan bu organ, doğumda tüm diğer primatların beyninden nasıl daha büyük olabiliyor?

Normal doğum yapan her kadın en yakın çözümü biliyordur. Çocuğun başı, doğum kanalının tüm sınırlarını zorlar. Doğumda çekilen sancılar bunu tüm kuramlardan daha iyi anlatır. Çocuk, normal doğumla dünyaya gelecek ise çok büyük olmamalıdır.

Doğumdaki zorluklar kadınların çoğunluğu için o kadar büyüktür ki, muhtemelen çok uzun bir zaman önce doğum yardımının tamamen insani bir biçimi gelişmiştir. Bu, doğum sırasında ebeden yardım almaktır. Binlerce ve belki de yüz binlerce yıldır ebeler, doğumların başarılı olmasına yardım etmişlerdir. Onların yardımı olmadan birçok kadın ve çocuk, doğum sırasında ve hemen sonrasındaki kritik saatleri atlatamayabilirdi. Tüm kültürlerde ve en eski kayıtlara bakılırsa en uzak geçmişten beri ebeler hep vardır. Çocuklar çok zor dünyaya gelir. Büyük bir beynin ve dolayısıyla büyük bir kafanın bedelidir bu. Vücudun kalan kısmı, diğer memeli hayvanlarda olduğu gibi, başa paralel olarak gelişmiş olsaydı, insan belki de bunun yarısı kadar bir beyinle yetinmek zorunda kalacaktı. Bu durumda insan olur muydu, bilinmez.

Bedensel gelişimin geri kalması, yani uzmanlık dilinde dendiği gibi, somatik gecikme, beynin büyümesinin ön koşuludur. Dolayısıyla insanın "erken doğumu" bir gerileme değil, beyne önemli bir avantaj sağlayan özel ve geniş kapsamlı bir uyum sağlayıştır. Doğumun ardından, vücut gelişmeye başladıktan sonra insan eşsiz bir öğrenme kabili-

yetine sahip tam gelişmiş, tam işlevsel bir beyne sahip olmuş oluyor.

Bu durumda alınan gıdalarla ilişki yine anlam kazanıyor. Burada söz konusu olan vücuda özgü metabolizma sürecinden bir parça ayırıp, rahim üzerinden gelişen fetüse aktarmak değildir. İnsan, memeli hayvanların bu normal çizgisine uymuş olsaydı, çocukları büyük beyinlerle değil, şempanze yavruları gibi küçük beyinlerle, ama vücut yapısı açısından daha gelişmiş bir durumda doğardı.

Beynin gelişmesiyle gerçekleşen olağanüstü bilgi kazanımı, doğum sancısı ile ilişkilidir. Kadınlar, sürü içinde erkeklerin kendilerine bakacaklarından emin oldukları için tüm bu ağrıları göze alabilmişlerdir. Tek başlarına kalmış olsalardı veya dişi aslanlar gibi, avın büyük bir kısmını kendileri avlamak zorunda olmuş olsalardı, böyle bir doğum sürecinin gerçekleşmesi mümkün olmazdı. Hamile bir kadın asla savanlarda yaşamın getirdiği zorluklara dayanamazdı. Pelvisleri çok daha geniş olduğu için, Neandertal kadınlarının muhtemelen daha kolay doğum yapmış olmaları bu olguyla çelişmemektedir. Modern insan haline gelen Afrika'daki akrabalarından çok daha yerleşik bir hayat yaşadıklarını varsaymak için birçok sebep var. Buzul çağında tundradaki büyük hayvanların eti çok daha uzun süre muhafaza edilebiliyordu; daha fazla sayıda yiyecek vardı ve evrim için neredeyse beş kat fazla zamanları vardı. Oluşmakta olan modern insanda ise evrim, beynin gelişmesi ile mümkün olan tüm sınırları zorlamıştır. Sınırı yaklaşık 1500 santimetreküptür. Bazı aşırı durumlarda 1800 santimetreküp üzerinde beyinler de gelişebilir. Neandertal kadınlarında pelvis genişliğinin beynin büyüklük çerçevesini oluşturduğunu varsaymamak için hiçbir neden yoktur. Her koşulda, vücudun en önemli

dayanaklarını oluşturan öğelerde (pelvis bunlardan biridir) meydana gelen değişiklikler, tek bir organda, özellikle bulunduğu yer bakımından başka hayati önem taşıyan organlarla çok sıkı bir ilişki içinde olmayan beyin gibi organlarda meydana gelen boyut değişiklikleri için gerekenden bile çok daha fazla zaman gerektirir.

Daha önce de belirttiğimiz gibi, beynin sinir hücrelerinin sayısında değil, salt boyutunda bir artış olduğu için, beynin doğumdan sonra büyümesi çok büyük bir değişiklik yaratmaz. Yine de bu, boyuttaki artışın önemli olmadığı anlamına gelmez. Sinir hücrelerinin, bildiğimiz en karmaşık organik yapıyı meydana getirmek üzere birbirlerine bağlanmasını sağlar. Bu içsel "örüntünün" ön koşulu, çok sayıda sinir hücresinin varlığıdır. Doğum sırasında kafatası kemiklerinin yumuşaklığı, doğumdan sonraki bu gelişmenin normal şartlar altında gerçekleşmesini sağlar. Kafatası kemikleştikten ve kemikler birbirleri ile kaynaştıktan sonra, büyüme gerçekleşemez. Sonuç olarak doğum kanalının darlığı, sınırları belirlemektedir. Bu sınırlar, doğum sancıları doğumu yapanın vücudunda hormon dengesi üzerinde önemli etkilere sahip olduğu için sadece kısmen de olsa sezaryen ile doğumun gelişmesi ile birlikte aşılabilmiştir. Sezaryen sadece son çare olarak kalır.

16

DİL

İnsan olmanın birçok özelliği vardır. Bazıları daha açık görünürken, bazıları arka planda kalır. Özelliklerinden hiçbiri tek başına en gelişmiş primatın insan olmasını sağlamamıştır.

En önemli özelliklerden biri hiç şüphesiz dil, yani belirli içerikleri olan kelimelerle iletişim kurma özelliğidir. Dilin önemi o kadar büyüktür ki, ona değer biçmek imkânsızdır. Birkaç bin yıl önce yazı bulunana kadar dil, insanlar için en önemli iletişim aracıydı. Birbiriyle konuşamamak, birbirini anlamamaktı. Dil hem anlaşmanın hem de aynı zamanda sınır çizmenin yoludur. Kelimelerin ve telaffuzun veya ifadenin diğerlerinden sadece aynı dile sahip olanların birbirleriyle iletişim kurmalarını sağlayacak kadar birbirinden farklı olduğunda, sınırlama haline geliyordu. Dille birlikte dünyaya yalan da geldi. Dil öncesi anlatım davranışında sadece aldatma olan şey, dilin yardımıyla gerçek ve kasıtlı bir yalan haline getirilebiliyordu.

Dil, beynin bir işlevidir ve bu organın işlevselliği ile yakından ilişkilidir. Oysa konuşurken beynin özel bir organı, yani "konuşma aygıtını" kullandığı pek göz önünde bulundurulmaz. Bu organ, gırtlağımızdır. Gırtlakta sesler

oluşturulur, yani beyinden gelen sinyaller sese dönüştürülür. Yanımızdaki insanlar beynin anlatmaya çalıştığı şeyi gırtlak sayesinde öğrenirler ve aynı zamanda beyin alıcı olarak kullandığı kulaklar aracılığıyla yanımızdaki kişilerin söylediklerini duyar. "Boğazımız düğümlenebilir", cümleler önceden oluşturulabilir, düşünülebilir, mırıldanılabilir, düzeltilebilir. Kelimeler bir şeyi ifade etmek için olduğu gibi etmemek için de kullanılabilir ve aktarılabilir. Aynı kelime, nasıl telaffuz edildiğine bağlı olarak farklı anlamlara sahip olabilir. İnsanların konuştukları dillerin sayısı tam olarak bilinmemektedir.

İnsan dil becerisini geliştirerek insanlaşmanın en son büyük basamağını da aşmıştır. Konuşmaya başladığından beri tamamen insandır.

Şempanzelere konuşmayı öğretmeye çalıştılar, ama boşuna. Sayısız denemeden sonra "kap" kelimesinin, içinde şekerlerin olduğu kabı anlattığını anlamışlardı. İşaretlerle anladıklarını anlattılar. Ama "kap" gibi basit bir kelimeyi telaffuz etmeleri bile imkânsızdı. Şempanzeler, mantıklı sonuçlar çıkartmayı, sayıları ayırt etmeyi ve daha büyük ve daha küçük, aynı veya farklı gibi kavramları doğru kullanmayı gayet iyi öğrendiler. Dolayısıyla dilin en basit başlangıcını bile oluşturamamaları beyin kapasiteleri ile ilgili olamaz. Gırtlaklarının yapısı ile ilgilidir. Sesleri, kelimelere benzetebilecek yapıya sahip değildir. Bu, başımızı yüzümüz tamamen arkaya bakacak şekilde çevirmeye benzer. Basit mekanik sınırlar bunu engellemektedir. Bu sınırları aşmak, boynumuzun kırılması anlamına gelir. Aynı husus dil becerisi için de geçerlidir. Söz konusu olan, beynin bu görevi yerine getirebilecek durumda olup olmadığı değil, bunu yapabilecek bir organa sahip olup olmadığıdır.

Dil becerisinin insan evriminde en son adım olduğu tespiti bu yüzden mecazi anlamda değil, gerçek anlamda kullanılmıştır. İnsan ancak uygun yapıda bir gırtlağa sahip olduktan sonra anatomik olarak tam bir insan haline gelmiştir.

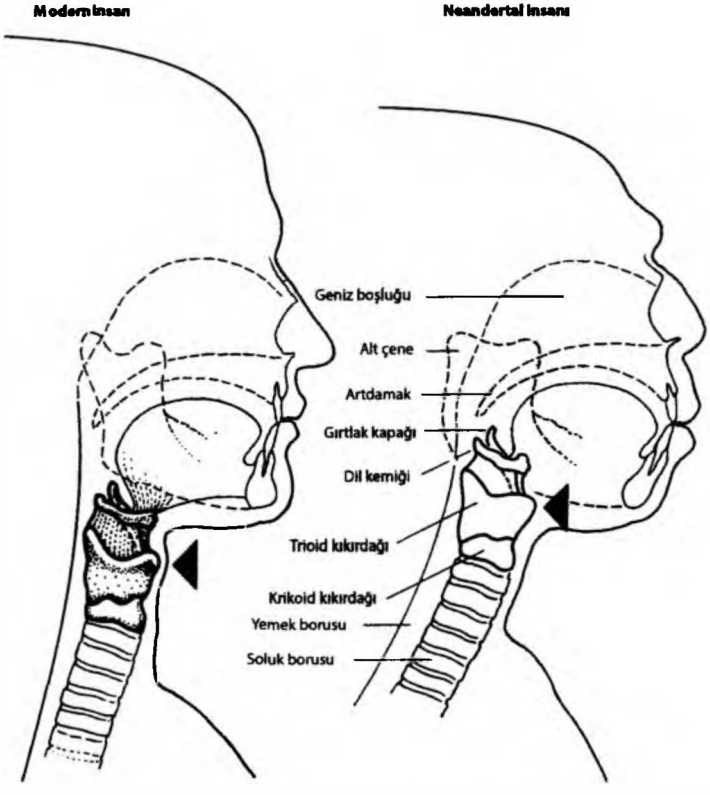
Bu gelişme yaklaşık 150.000 yıl önce, insan türünün en genç nesli olan *Homo sapiens sapiens*'in atalarından ayrılarak bağımsızlaşmaya başladığı Doğu Afrika'da meydana gelmiştir. Bunu neden bu kadar kesin bir şekilde söyleyebiliyoruz? Asıl insan türünün temsilcileri çok daha önceden de vardı. Uzun süre Neandertal insanı olarak Avrupa ve Güneybatı Asya'da yaşamışlardı. Akrabalarının Afrika'da yaşamaya devam etmiş olmaları gerekir, aksi takdirde aralarından ucunda bizim olduğumuz en genç çizgisi ayrılamazdı. Neandertal insanının konuşamadığını varsaymamızın gerekçesi nedir?

Cevabı basit: Neandertal insanında modern insanın tüm diğer atalarında olduğu gibi, gırtlak fazla yüksekteydi. Bu açıdan şempanzelere benziyorlardı. Kelimelerle bir şey ifade etmek isteseler bile, konuşma organları eksik olduğu için bunu yapamazlardı.

Eksik olduğu aslında tam doğru değil. Gırtlakları vardı, ama boğazın çok üzerinde başlıyordu. Gırtlak ancak yutak bölgesinin gerilmesi ile ses telleri ile açıkça anlaşılabilir sesler oluşturacak kadar aşağı indi. Daha önce insansı maymunlardan bildiğimiz anlamsız sesler çıkartıyorlardı.

Bu gelişmenin dezavantajı, insanların artık genzine bir şeyin kaçabilmesiydi. Yüksekte duran gırtlak bunu büyük ölçüde önlüyordu. Hatta yılanlarda, daha büyük avlarını yutarlarken gırtlak ağızdan dışa doğru uzatılır ve böylece nefes almaları engellenmez. Dolayısıyla Neandertal insanı da aynı zamanda hem nefes alabiliyor hem de yutabiliyordu. Biz bunu artık yapamıyoruz. Böyle bir şeyi denediğimizde ise gırtlağımızın ne kadar olumsuz bir yerde bulunduğunu

çok acı bir şekilde hatırlıyoruz. Tabii ki bu dezavantajlar, konuşma kabiliyetinin paha biçilmez avantajını ortadan kaldıramaz.



Dil kemiğinin konumu, boğumlu konuşma yeteneğine işaret eder. Neandertal insanında (sağ) gırtlak modern insandan çok daha yüksektedir. Bunun avantajı her ne kadar nefes borusunun ve yemek borusunun Neandertal insanının yemek yerken tıkanmamasını sağlayacak kadar birbirlerinden ayrı olması olsa da ünlüler sınırlı ölçüde üretilebiliyor, hatta üretilmeleri mümkün olmuyordu. Gırtlağın aşağı inmesi seslerin daha iyi telaffuz edilmesini sağlasa da nefes almayı ve yutkunmayı etkilemektedir. Yeni buluntular, Neandertal insanında da gelişimin gırtlağın aşağı inmesi yönünde olduğunu göstermektedir. Neandertal insanının geç biçimleri büyük bir ihtimalle sınırlı da olsa boğumlu seslerle konuşabiliyorlardı.

Biraz ileriye bakarak, ortalamada bizim beynimizden 100 santimetreküp daha büyük olduğu düşünülen beyninin modern insan beyni kadar işlevsel olmadığını söyleyebiliriz. Dil üzerinden geri besleme eksikti. Neandertal insanının kullanabileceği ifade tarzlarının çoğu mimikler veya jestler ve el becerileriydi. Öğrenme, Neandertal insanında taklit etmekle sınırlıydı. Büyük bir ihtimalle geçmiş hakkında konuşamıyordu, geleceği tartışamıyordu. Yapabiliyorsa bile yeni anlam bağlantılarını ve kombinasyonları çok zor kuruyordu. Tüm bunlar tabii ki ilk aletler olarak taşları kullanan ilk insan, yani *Homo habilis* ve daha büyük ve daha güçlü *Homo erectus*'un insan soyunun ilk temsilcileri olarak Afrika'dan çıkıp Asya'ya göç eden torunu için de geçerliydi.

Ruh halini yansıtmak veya sadece kendini anlatmak için sesler tabii ki büyük bir rol oynuyordu. Sesler, kurtların ulumalarında veya balinaların şarkılarında da aynı rolü üstlenmektedir. Kuşların cıvıltılarında da bir mesaj saklıdır. Dişileri kendilerine çeken ve tahrik eden pasajlar içerdikleri gibi, diğer erkeklere, yani potansiyel rakiplere, bölgenin dolu olduğunu ve o bölgenin sahibinin kim olduğunu anlatan kısımlar da içerir.

Biyologlar, kuşlarda ses gelişimini karşılaştırmalı olarak incelediklerinde ortaya çıkan paralellikten büyülendikleri için burada bir süre kalalım.

Kuşlar âlemi iki büyük gruba ayrılır. Gruplardan biri, farklı alt gruplardan oluşan, ötmeyen kuşlar, diğer grup ise ötücü kuşlardan oluşur. Ötücü kuşların "bağıran kuşlar" diye anılan bir grubu da vardır. Ötmeyen kuşlardan ziyade ötücü kuşlara daha yakındırlar. Bu titiz ayrımın da bir anlamı vardır. Ötücü kuşlar, muhteşem şarkılarını söylemeye yarayan ince ses tellerini barındıran, sirenks diye anılan ek bir

gırtlağa sahiptir. Ötmeyen kuşlarda bu yeni gırtlak yoktur. Ötmeyen kuşlar yine de sese benzeyen ve insan kulağına hoş gelebilen sesler çıkartırlar, ama bunlar şarkı değildir. Bazı kuşların uyumlu ve bestelenmiş gibi görünen şarkıları, istisnasız olarak ötücü kuşlara aittir.

Bağıran kuşlar ise bunların arasındadır. Onlarda gırtlak kaymıştır, ama gerçek bir sirenks oluşacak kadar gelişmemiştir. Dolayısıyla tüm imkânları da kullanamazlar.

Ötücü kuşlar, kuşlar sınıfında en genç ve en ileri soydur. Aralarından birçoğu da oldukça ileri bir kuluçka bakımına sahiptir. Yavruları, yuvada kalmalarına sebep olacak şekilde tamamlanmamış bir halde yumurtadan çıkar. Daha sonra yetişkin olarak böcek yemeye devam da etseler, başka bir beslenme şekline de geçseler, yuvadan uçmaya hazır hale gelene kadar yüksek besin değerli böcek besini ile beslenmek zorundadırlar.

Ötücü kuşlar arasında, hatta tüm kuşlar âleminde en zeki kuşlar, tercihen leş arayan ve mümkün olan her türlü beslenme türlerini kapsayan geniş bir besin yelpazesiyle beslenen yırtıcı kuşlardır. Aldıkları gıdada protein, yağ ve karbonhidratlar, insan gıdasına benzer bir karışım ve bileşim halindedir. Büyük kargaların yuvaları "yağmaladıkları", yuvalardan yavru kuşları aldıkları veya kafalarını yemek için yuvadan uçan yavruların kafalarını ezerek öldürdükleri bilinmektedir (ve bu yüzden bazılarımız onlardan nefret eder). Bize göre bu özellikler iğrenç ve mide bulandırıcıdır. Belki de kuşlar arasında kargaların neden diğerlerine göre daha zeki olduklarını ve insanla karşılaştırıldığında gelişimlerinde hangi benzerliklerin görülebildiğini düşünmeliyiz.

Altında yatan prensip, göründüğü kadar eşsiz değildir. Başka evrim süreçlerinde de daha derinden incelendiğinde insanlaşma için geçerli süreçlerle kıyaslanabilir süreçler mev-

cuttur. Bu paralelliği biraz daha genişleterek, kargalarla veya kuzgunlarla buldukları leşler için kavga eden yırtıcı kuşları da dahil edebiliriz.

Kuzgun tabii ki kaya kartalının üstünlüğü karşısında geri adım atmak ve karga da kızılşahinin pençelerinden kendini korumak zorundadır. Ancak, kargalar ve kuzgunlar kartallar ve kızılşahinlerden çok daha zekidir. Büyük bir hızla kendileri için tehlike arz eden avcıyı, bölgelerine giren tüm diğer insanlardan ayırt etmeyi öğreniyorlar. Yıllarca, hatta rahatsız edilmedikleri sürece bir ömür boyu aynı bölgede yaşayan ve böylece yavru yetiştirmeyi ve başarılı bir gelişimi tüm diğer kuş türlerinin çoğundan çok daha fazla güvence altına alan sabit çiftler oluşturuyorlar. Gerektiğinde bireyselliklerini kaybetmeden gruplar halinde toplanıyorlar ve birbirlerini şahsen yüzlerinden, çağrılarından ve davranışlarından tanıyorlar.

İnsan, insansı özellikler taşıyan bir kargaya, hatta kuzguna hiç düşünmeden kirpiklerinin bakımını bile emanet edebilir. Gözüne hiçbir şey olmaz. Bilindiği üzere kargalar, kuşlar arasında dünya çapında kuş nesillerinin tükendiğine dair şikâyetlerin geldiği bir dönemde, ayakta kalmayı başarabilen, hatta insanların yaşadığı bölgelerde yeni yaşama alanları yaratabilen kuşlardır.

Bu kadar paralellik yeter. Şimdi tekrar insana dönelim. Kargaların çıkardıkları garip seslerle birbirlerine ne anlattıklarını anlamıyoruz. Tabii ki biz de başka bir dil konuştuklarında diğer insanların davranışlarını anlamak için ille kendi dilimize ihtiyaç duymuyoruz. Bilinçli olarak duygularını ve motivasyonlarını gizlemeye çalışmadıkları sürece, yüz ifadeleri ilk temas için yeterlidir. Buna bedenin duruşu ve davranışları da eklenir. Diğer insan hakkında genel olarak güvenilir ek bilgiler verir. İster tehdit ister nezaket, ister

gülme veya ağlama, ister empati veya anlaşmaya hazır olmak olsun, hiçbir şey gizli kalmaz. Bu sözsüz iletişim, hiç şüphesiz dilin dışında soy tarihi açısından daha temel ve daha eski bir iletişim aracıdır. Günlük hayatımızda hâlâ yaygın olarak kullanıyoruz. Çoğunlukla bilinçsiz olarak, ama kimi zaman da tamamen kasıtlı bir biçimde yanımızdaki insanlara saygımızı veya nefretimizi, üstünlüğümüzü veya zayıflığımızı, empatimizi veya soğukluğumuzu, tek bir kelime bile etmeden sadece davranışlarımızla gösteriyoruz.

Kimi zaman elimizde olmaksızın kapıldığımız bazı hisler soy tarihinin çok eski aşamalarına dayanır; tüylerimizin diken diken olması bu tür hislerden sadece biridir. Tüylerimiz uzak geçmişteki halimize oranla epey azaldığı için, kabardıkları belli olmaz ve bu nedenle rakiplerimizi korkutamayız. Uzak atalarımız tüylü deriye sahip oldukları sürece, bu duyguların hayatlarında bir anlamı vardı. Boylarını uzatıyordu ve saygı uyandırıyordu veya korkudan terleyerek vazgeçmeye hazır olduklarını gösteriyordu.

Davranışlarımız, geçmişimizden kalan bu gibi kalıntılarla, savanlarda yaşarken anlamlı olan, ama işlevlerini uzun zaman önce kaybeden gerilemelerle doludur. Yine de hâlâ insanlaşmanın başlangıcından beri grup içinde anlaşmanın ne kadar önemli olduğunu gösterirler. Sosyal davranışı geliştiren dil değil, buzul çağında Doğu Afrika'daki Büyük Yarık'ta yaşamak ve hayatta kalmaktır. Orada binlerce yıl boyunca olanlar, insanlaşma üzerinde, insanlık tarihinde iz bıraktı. Davranışlarımız, iyi veya kötü, aslında tanımadığımız bilmediğimiz insanlarla bir arada yaşamaya değil, küçük bir grup içinde yaşamaya ayarlanmıştır. Bu zaten uzun zamandır biliniyor.

Farklı olanları ve farklı düşünenleri neredeyse aralıksız hedef alan savaş, zulüm, kovuşturma ve acımasızlıklardan

ibaret olan tarihten de anlayabileceğimiz gibi, tüm bunlar çok işe yaramamıştır. "Sapiens"ten şüphe duyması gerekenler sadece biyologlar değildir. Dilin olağanüstü bir şekilde gelişmesi, insanların birbirlerini genel olarak anlamasından ziyade konuşamamaya ve iftiralara, doktrinlerin ve inançların savunulmasına ve başka bir canlıda hiç görülmeyen yalanların ve yanlış mesajların yayılmasına sebep olmuştur. Belki de gerçek kavga dünyaya dille birlikte gelmiştir? Bu ikilemin çözümü aslında uzun zamandır elimizdedir. Çözüm, konuşulan sözü sabitleyebilen, aynı zamanda düzeltebilen, zayıflatabilen ve geri alabilen yazıdır. Dilin sertliğini ve duygunun doğrudan oluşunu yok eder. Bilgiyi kişiden bağımsız hale getirdiği için, yumuşatma fırsatını tanır. Dünya çapında modern telekomünikasyon ise daha da fazlasını aktarır ve insanlığın tamamını neredeyse aynı bilgi düzeyine getirir. Yakın geçmişe kadar konuşulan sözü demagoji haline getiren ve dünyayı uçurumun kenarına sürükleyen tehlikeli yanlış anlamalara karşı bizi koruyacağını umut edelim.

Bu yapıtaşlarıyla resmi oluşturabilir miyiz? Oluşumu daha da ileri götürebilmek için, biyolojik açıdan insan olmanın önemli noktalarını ele aldık mı? İnsan evriminin akıbetini takip etmeye devam ederken, bunu da anlayacağız. Bir dizi temel soruyu açıklığa kavuşturduk, bazılarına değindik, ama bir grup insanın neden Afrika'daki vatanlarını terk ettiği sorusu hâlâ yanıtlanmaya muhtaç.

Tekrar geçmişin zaman çizelgesine bakalım. Biz neredeyiz? İnsanlaşma sürecini tamamlayıp bugünkü biyolojik özelliklerimizi kazandığımızda artık buzul çağı başlamıştı. İki ayak üzerinde yürüme ve çıplaklık için mantıklı açıklamalar sunduk. Beynin büyümesinin de doğal sebepleri vardı. Grup yaşamı ve dil öncesi iletişim, insanın iyi araştırılmış davranış biçimleridir. Mevcut sonuçlar, önemli sınırlamalar veya

çekinceler olmadan ilk insanın gelişim tarihine ait koşullar ile ilişkilendirilebilir. Böylece kalan sorular, buzul çağında Avrupa ve Asya'ya geçişe yöneliktir. Belki de cennetle ilgili soruyu sorma riskini de almalıyız, çünkü cennetten kovulma fikri özellikle vatanları Afrika'nın ötesinde olan (ya da Afrika'nın ötesinde bir vatan edinen) halkların aklında önemli bir yer tutmaktadır. Tabii ki burada söz konusu olan cennet terimi değil, onun arkasında yatan düşüncedir. Bunun sadece arzulanan bir imge olması mümkün müdür? Yoksa insanın içinde geçmiş dönemlerinden kalma değişikliklerde yatan bir cennet bahçesinin var olduğuna dair uzak sezgiler mi yatıyor?

Oldukça hassas olmasına rağmen, çürütülebilen biyolojik modellerin sağlam zemininden ayrılmadan, bu soruların da peşinden gitmeye çalışacağız.

Tekrar konumuza dönelim. Buzul çağı, kuzey kıtalarında farklı kapsamlarda ortaya çıkmıştı. *Homo habilis* kendi yolunda ilerlerken ve insan türünün yeni bir temsilcisi olan *Homo erectus* yavaş yavaş evrilirken Afrika'da neler oluyordu? Bir milyon yıl önce Afrika savan ve bozkırlarında yaşam koşulları nasıldı?

17

ATEŞ

Avrupa ve Kuzey Asya'da buzul çağı ilk doruk noktasına ulaşıyordu. Sıcaklıklar binlerce yıl boyunca sürekli olarak düşmüştü. Hiç erimeyen donmuş topraklar yayılıyordu. Don, toprağın 15-20 metre altına işliyordu ve yeraltı sularını donduruyordu. Nehirlerdeki sular azalıyor, okyanusun seviyesi önemli ölçüde düşüyordu. Buzullar Kuzey Denizi'ni doldurdular, İskandinavya'nın büyük kısmını yerkabuğunun birkaç metre içine doğru bastırdılar. Devasa buz kütleleri binlerce yıl boyunca fark edilemeyecek kadar düşük bir hızla güneye doğru ilerledi. Buzullar, Alpler'e, Asya'nın dağlarına ve Kuzey Amerika'nın büyük bir kısmına da yayıldı. Buz kütlelerinde ne kadar çok su varsa, iklim o denli kuruyordu.

Yağmur kıtlığı Afrika'yı da etkisine aldı. Yağmur mevsimleri gittikçe kısalıyordu, aradaki kuraklık dönemleri gitgide uzuyordu. Kuzey kıtalarda buzul çağının doruk noktası, ekvatorda kuru iklim anlamına geliyordu. Yağmur ormanları azalıyordu. Bunun yerine savanlar gelişiyordu ve daha önce ağaçların otlakları böldüğü yerlerde bozkırlara dönüşüyordu. Ağaçlar sadece nehir yataklarının kenarlarında kendilerini koruyabiliyordu.

Ormanların yerine otlakların yayılması, otlayan büyük hayvanlara yarıyordu. Gıda miktarı artmıştı, ama hava koşullarının yağışlı ve kurak mevsimler olarak ikiye bölünmesinden dolayı her zaman her yerde yiyecek ot bulunmuyordu. Bu nedenle, büyük hayvanların otlamak için katetmeleri gereken mesafeler de arttı. Yeni otlaklara ya da kalan su kaynaklarına ulaşmak için katetmeleri gereken daha uzun yollar zorunlu olarak daha büyük kayıpları da beraberinde getiriyordu. Büyük yırtıcı hayvanlar, bu koşullardan daha az yarar sağlıyorlardı. Dinlenme ihtiyaçlarından dolayı göçleri takip edebilecek durumda değillerdi, özellikle yanlarında yavrular varsa. Sürüler, bu arada büyük yırtıcı hayvanların yanından geçiyordu. Göç sırasında avlayabilecekleri ve ihtiyaç duydukları kadarını avlıyorlardı, ama yiyecek depolayamıyorlardı. Et, çok çabuk bozulur. Yeni incelemelerden öğrendiğimiz kadarıyla Serengeti'deki büyük yırtıcı hayvanlar, göç eden sürüleri sabit sürülerden çok daha az etkilemektedir. Bu bağlantı aynı zamanda gnular ve zebralar veya Afrika'nın diğer bölgelerindeki antiloplar gibi göç eden türlerin, göç etmeyen toynaklı hayvanlara oranla sayıca daha üstün olmalarını açıklar. Göç sayesinde yerel gıda kıtlığını aşabildikleri ve düşmanlarından gelecek saldırılardan ötürü daha yüksek kayıplar yaşamaktan kaçabildikleri için sayıca daha büyük kısmı hayatta kalabilir.

Yine de, göç eden türlerin, nüfusu milyonları bulan sürülerinin birçok üyesi yollarda ölür. Yorgunluğa, hastalıklara veya yaralara yenik düşerler. Ölüm oranı, doğum oranını dengelemek zorundadır, aksi takdirde sayıları en kısa zamanda ölçüsüzce artardı. Dolayısıyla toplamda göç ederlerin oranı ne kadar büyükse ve sayıları ne kadar artmışsa o denli çok hayvan ölüsü olmalıdır.

Buzul çağı ilk doruk noktasına doğru tırmanırken, akbabalar ve ilk insan için iyi bir dönem başladı. Büyük hayvan

kadavralarının sayısı önemli ölçüde artarken, aynı zamanda gıda miktarının artmasından dolayı büyük yırtıcı hayvanların yarattığı tehlike de azalmıştı. Ancak, hayvan ölüsüne ulaşmak için katedilmesi gereken mesafeler de artmıştı. Yağış mevsimlerinde yağan kısa ama şiddetli yağmurlar, otların büyümesine yarıyordu, fakat düzenli bir büyümeyi garantilemiyordu. Katedilmesi gereken yolların uzamasıyla birlikte sürülerin belirli bir bölgede kalma süreleri de azalıyordu. Tabii ki sürülerin dar geçitlere denk geldikleri veya yiyecekler çok az ve su kaynakları birbirlerinden çok uzak olduğu için çok yüksek kayıpların verildiği yerler de vardı. Bu dar geçitler, daha büyük nehirlerin üzerindeki geçitler veya dağ geçitleri olabilirdi. Bugün de sürüler göç sırasında benzer yerlerde toplanırlar ve bu esnada birçok hayvan ölür.

Bütün olarak bakıldığında, bu dar geçitler çok sayıda ilk insanın hayatta kalmasını sağlamıyordu. Göç eden sürülerden kalıcı olarak yararlanmak için, onlarla birlikte göç etmek daha iyi olurdu. Tüm göçebe toplulukları, sürüleri ile birlikte göç ederler ve aynı yerde kalıcı olarak otlamak sadece özel çevre koşulları altında mümkün olduğundan, göçebe haline gelirler. Tabii bunun anlamı *Homo erectus*'un göçebe olduğu anlamına gelmez. Aksine bu düşünce, göç eden büyük hayvanların sadece bunlardan yararlananlar hayvanları takip ettikleri takdirde onlardan sürdürülebilir şekilde yararlanabileceklerine işaret etmektedir.

İlk insanın böyle bir imkânı var mıydı? Bedensel olarak muhtemelen vardı, çünkü *Homo erectus* iki ayak üzerinde yürüyordu. Temel olarak modern insanınkine benzeyen ve iki ayak üzerinde yürümenin olağan ilerleme hareketi haline geldiğini kanıtlayan bir pelvis geliştirmişti. Dayanıklı bir koşucuya işaret eden kol ve bacak oranlarına sahipti. Yapısı, sürülerin göç hızına ayak uydurabilecek kadar güçlüydü.

Beynin büyümesi, yüksek besin değerli yiyecekler aldığını gösterir. Dolayısıyla doğum ve ölüm olaylarında hazır bulunmak üzere sürüleri takip ettiğini düşünmemek için bir sebep yoktur.

Derisinin üzerindeki kılların vücudun aşırı ısınmasının üstesinden gelebilecek kadar gerileyip gerilemediğini ve ter bezlerinin yeterince gelişip gelişmediğini bilmiyoruz. Kesin olan bir şey varsa, o da alet kullanmayı bildiğidir. Bu yüzden, ölen hayvanları parçalamakta çok zorluk çekmiyordu. *Homo erectus* gerçekten de sürüleri takip ediyorsa, onlarla aynı zorluklara maruz kalıyordu. Aşılabilir mesafeleri katederken su bulmak zorundaydı. Metabolizmalarındaki suyla hayatta kalabilmeyi başaran oriks antilopları gibi, uyum sağlayan bazı türler dışında, özellikle geviş getiren hayvanlar çok suya ihtiyaç duydukları için, aynı sınırlama onlar için de geçerliydi. Sürülerin göçü, mevcut su kaynaklarına yönelik olmalıydı. Dolayısıyla sürüleri takip eden ilk insan grupları, su probleminin üstesinden gelebiliyorlardı. Savanlardaki hayata uyum sağlamış günümüz insanı da sürüleri ile birlikte neredeyse aynı "susuzluk mesafelerine" dayanır. Bu açıdan göçebe ve hayvanları birbirlerine çok iyi uyum sağlamaktadır.

İlk insan için temel sorun farklı olmalıydı. Sürüleri takip etmek istiyorsa, çocuklarını da yanında götürmek zorundaydı, yani bebeklerin ve küçük çocukların taşınması gerekiyordu. Doğumdan birkaç saat sonra annelerini ve sürüyü takip edebilen gnu veya zebra yavrularının aksine, insan yavrusu ancak bir yıl sonra kendi ayaklarının üzerinde durabilir ve birkaç yıl boyunca uzak mesafelere kucakta taşınır. İnsan ancak büyüdüğünde koşucuya dönüşür.

Maymun anneler, yavrularını uzun süre taşırlar, ama yavrularıyla uzun mesafeler katetmeleri de gerekmez. Şebekler ise bir istisnadır. Grupları gündüz vakti çevrede dolaşır

ve akşamları yine güvenli konaklama yerlerinde toplanır. Dolaşırken, küçük yavrular sırtta taşınır veya karın üzerindeki kürke tutunurlar. Tutunma refleksi bebeklerde de görülür, ama artık bir işlevi yoktur. İki ayak üzerinde yürüyen primatlar için, küçük yavruları taşımak dört ayak üzerinde yürüyenler için olduğundan daha zordur. Çocuk ya kucakta ya da kalçadan destek alınarak yanda taşınmalıdır. Sırtta taşımaya kollarımız yetmez.

Bu düşüncelere göre bebekleri ve küçük çocukları da yanında götürmek, ilk insan için zordu. Muhtemelen fırsat buldukça dinleniyorlardı. İyi otlakların bulunduğu yerlerde sürüler de daha uzun kalıyordu. Burada insanlar, geçici kamplarda dinlenebiliyorlardı. Ancak, sürüler yola devam ettiğinde, sürüleri kaybetmemek için insanların da tekrar yola çıkmaları gerekiyordu. Taşıma sorunu için düşünülebilecek bir çözüm, taşımaya yardımcı olacak araçların kullanılmasıydı. En basit şekilde hayvan derilerinden imal edilebilirler. Kuru sıcaklarda kısa zamanda deriler sertleşir. Haftalarca, hatta aylarca veya yıllarca dayanırlar. Omuzlara çapraz asılan hayvan derilerinin içinde bebekler ve küçük çocuklar taşınabilir. Vücuda binen yük bu sayede oldukça azaltılır. Yük taşımanın bu biçimi, insanlığın tüm kültürlerinde bilinmektedir. İnsanın, yaklaşık 1000 santimetreküp hacimli bir beyne sahip atalarının bunu yapabilecek kapasitede olduklarını kanıtlamak için, düşünme kapasitesinde ve kombinasyon becerisinde çok fazla ilerleme olduğunu varsaymak zorunda değiliz.

Çocukları da yanlarında götürebildiklerine göre, başlıca sorunu çözmüş oldular. Aslanlar ve sırtlanlar bunu yapamaz. Afrika savanlarının en başarılı sürü avcılarından biri olan yaban köpekleri de bunu yapamazlar. Yavru yırtıcı hayvanlar, primat yavrularının aksine kavrayamazlar ve kürke tutu-

namazlar. Pusu kuran avcının kolayca açığa çıkmasına sebep olacakları için, avlanma sırasında yavrular rahatsızlık vermektedir. Bu yüzden yuvalarına veya yakın çevreye bağlı kalırlar. Yavruları geride kalmak zorunda olunca, yaban köpeklerinin hızlı bacaklarıyla göç eden sürüleri takip edebilecek durumda olmaları pek işlerine yaramaz. Elleri boş değildir!

Taşıma sorununun çözümü, oluşmakta olan insan için daha büyük bir devrimdi. Artık en önemli yiyecek kaynağını takip edebiliyordu. Göç eden ve sabit kalan büyük hayvanlar arasında bugün görülen ilişkiyi Doğu Afrika'ya uygulayacak olursak, göç edenlerin sayısı yerleşik olanların sayısından 10 kat fazladır. Buzul çağının zirve yaptığı dönemlerde bu ilişki belki de göç edenler lehine daha da yüksekti. Kış ve yaz değişimi olan daha ılımlı enlemlerden elde edilen bulgular bunu göstermektedir. Yerleşik büyük hayvanların daha az bir kısmı orada kışın yiyecek kıtlığının olduğu dönemleri atlatabiliyor.

İlk insan için bunun anlamı, imkânlarının en az 10 katına çıkmasıydı. Ekolojik çevre faktörleri 10 kat arttı. Bunun sonucu, mevcutlarda bir artış olmalıydı, çünkü tüm organizmalar gibi, insan da çevre kapasitesinin artışına çoğalma ile cevap verir.

Oysa sürüleri ne kadar çok sayıda insan takip ederse, hayvan ölüsünün başına ilk ulaşan olma şansı o denli azalıyordu. Ölen bir hayvanın işareti olarak akbabaları kullanmak da artık gereksizdi. Sürüleri takip edince, hasta ve zayıf hayvanların nerede oldukları, geride kalıp kalmadıkları ve ne zaman ölmeye yattıkları kolayca anlaşılabilir. İyi et azalıyordu. Başta güçlü bir artıştan sonra, büyümenin sınırları kendini hissettirmeye başladı.

Artık hayvan ölüsünün başına gitme zamanı geldi. Şimdiye kadar, besin kaynağı olarak hayvan ölüsü meselesi, tek sorun

ölünün hızlıca bulunması ve parçalanmasıymış gibi gele alındı. Oysa kelimenin tam anlamıyla hayvan ölüsünün içinde çok daha önemli başka bir sorun yatar. Bu sorun, eti çürüten bakterilerin atıklarından ileri gelir.

Etten zehirlenmenin oldukça dikkat edilmesi gereken ciddi bir konu olduğunu biliyoruz. Sadece gerçekten sağlıklı, büyük yırtıcı hayvanlar tarafından yeni öldürülmüş hayvanların eti hiç çekinmeden yenilebilir. Hastalıktan veya tükenmişlikten ölen hayvanların üzerine ölüm yapışmıştır. Bugünkü insanlar, büyük hayvan ölülerine ait çiğ eti son derece dikkatli olmak kaydıyla yiyebilirlerdi. Mide asitlerimiz, hastalığa neden olan bakterileri güvenli bir şekilde öldürme ve bakterilerin zehir olarak adlandırdığımız atıklarını zararsız hale getirme kapasitesine sahip değildir. Akbabalar ve sırtlanlar gibi gerçek leş yiyiciler bunu başarıyorlar. Biz yapamıyoruz. Mide asidimiz bunun için fazla zayıf. Ağzımızdaki mukozaları, öldürücü bakterilere maruz bırakamayız.

Belki de ilk insanın leş yiyici olduğuna ciddi şekilde karşı çıkan bu görüşü çok daha önce çürütmemiz gerekirdi, ama nasıl? *Homo habilis* ve *Homo erectus* kendisini bozuk etten zehirlenmeye karşı koruyan farklı mide asitlerine sahip olabilir; ama bu ne kanıtlanabilir ne de çürütülebilir bir varsayımdır. Kendimizden, vücudumuzu savunmaya geçiren ve bağışıklık kazandıran patojenlere ne kadar az maruz kalırsak, hastalıklar karşısında o denli savunmasız hale geldiğimizi biliyoruz. Aynısının ilk insan için de geçerli olduğunu varsaymak, çok da mantıksız değil. Tüm bunlara yine de şüphe ile yaklaşıyorsak, bunun sebebi bambaşka bir düşüncedir.

Çok miktarda çiğ etin tüketilmesi, enfeksiyonlarla ilgisi olmayan birçok sindirim sorunlarına sebep olur. Mide ve bağırsak sistemimiz, salt et tüketimine ayarlanmamıştır. Bu

zorlukların üstesinden eti kızartarak veya pişirerek geliyoruz. Etlerin bu şekilde hazırlanması, sindirilebilirliklerini oldukça artırıyor. Anlaşıldığı kadarıyla birçok insan ızgara eti seviyor. Bu olgu ani tercihlerle, adeta beslenmede moda olan eğilimlerle açıklanamaz. İnsanın tarihi ayrıca etin kızartılmasının ve pişirilmesinin bir kural, çiğ et tüketiminin ise istisna olduğunu gösteren birçok kanıtla doludur.

Bunun anlamı, ilk insanın büyük hayvanlardan elde ettiği etleri pişirdiği midir? Neden olmasın?

Buzlanmanın o ilk doruk noktasında savanlar aylarca kupkuru kalıyordu. Tutuşmaları için bir yıldırım yetiyordu. Bozkır ve savan yangınları kuru bölgelerde genelde düzenli olarak görülür. Kuraklık zamanlarında bile etrafındaki dağlar fırtına bulutlarının oluşmasma neden olduğu için, Doğu Afrika savanlarında bugünden bile daha sık görülmüşlerdir. Sadece büyük düz bozkırlarda kuraklık zamanlarında fırtınalar daha az görülür.

Otların yanması birçok hayvan türünde özel hareketleri tetikler. Bu yüzden ancak insanlar tarafından çıkartılan yangınlardan sonra kendilerini buna ayarladıklarını düşünmek zordur. Leylekler ve balıkçıllar yangın hattını takip ederler ve yanmış, "ızgara olmuş" çekirge ve kertenkeleleri toplarlar. Arı yiyiciler, kaçan böceklerden yararlanmak için gelirler. Kırlangıçlarımız bile böcek avına katılmak için dumanın içinden geçerler. Göç eden sürülerin kendilerini bir dereceye kadar yangınlara göre ayarladıklarını gösteren bulgular var. Yavaşça yangına yönelirler, çünkü kısa bir süre sonra yanan bölgede, besin açısından önceki eski kuru ottan daha zengin ve daha kolay sindirilebilen taze ot çıkacaktır.

Oysa yangınlar güvenilmezdir. Yönlerini ve hızlarını sadece rüzgâr değişmedikçe ve yanan ot, yaklaşık olarak aynı durumda olduğu sürece korurlar. Rüzgârın yönü değiş-

tiğinde, yangın da en kısa zamanda yön değiştirir ve rüzgâr güçlendiğinde, yavaşça ilerleyen yangın aniden yangın fırtınasına dönüşür.

Yangının üstesinden gelebilmek için ya uçma becerisi ya da yangın, yön ve rüzgârın temelde yatan ilişkisini bir araya getirebilen kombinasyon yeteneği gerekir. İlk beceri, yangını takip eden kuşlarda vardı. İkincisinin de gelişmiş beyinleri ile ilk insanda mevcut olduğunu varsayabiliriz.

Çok da gerçekdışı olmayan şöyle bir durum varsayalım: İlk insan grubu bir hayvan ölüsü görüyor. Hayvan kısa bir süre önce ölmüş ve yiyecek olarak değerlendirilebilecek kadar taze. Diğer taraftan yangın yaklaşıyor.

Grup, yakınlardaki nehir yatağı üzerinden yangından kaçıyor. Kuraklık olduğu için nehirde neredeyse hiç su yok. Aşılması kolay. Yangın o tarafa sıçramayacağı için, ilk insan karşıda güvende. Rüzgâr, uzak mesafeden alevlerin sıçramasını engelliyor. İlk insan acaba nasıl bir tepki verdi? Daha kısa bir süre önce zengin bir yiyecek kesinmiş gibi görünürken, şimdi üzerinden yangın geçti. Hafif yanmış veya hafif kömürleşmiş yüzeyin altında hâlâ değerlendirebilecekleri etin olup olmadığını anlamak için geri döneceklerini varsaymak doğal değil midir?

Taş bıçakları ile deriyi kesiyorlar. Derinin altında pişmiş, bunun altında hafif kızarmış ve bunun altında da bildikleri gibi çiğ et var. İnsanlar aç. Önce bildikleri eti alıyorlar, ama açlıklarını bastırmaya yetmiyor. Yarı pişmiş eti deniyorlar ve tuhaf bir tadı olduğunu, ama hiç de kötü olmadığını anlıyorlar. Hele ki sakınmak zorunda oldukları çürümüş etten çok farklıdır tadı. Ölünün pozisyonu izin vermişse yangın etten büyük parçaları kızartmıştır. İlk insan şimdilik karnını doyurdu. Su içmek için nehre gidiyor. Belki de etin bir kısmını, nehir yatağının kenarında bulunan yakınlardaki kampa

götürüyor. Yangınlar buraya gelemez. Yanında götürdüğü et dayanıyor. Kadınlar ve çocuklar da bu etten yiyorlar. Bir süre sonra tekrar acıkıyorlar. Erkekler, değerlendirebilecekleri artıkları aramak ve değerli iliğin bulunduğu kemikleri almak için bir kez daha ölünün başına gidiyorlar. Bu esnada yangının dağladığı kısımların gayet iyi korunduğunu fark ediyorlar. Yanmamış olan diğer kısımlar çürümeye başlarken, yanmış kısımların neredeyse hiç değişmediğini gördüler.

Belki ilk seferinde aradaki ilişkiyi anlamadılar. Oysa aynı şeyler tekrarlanıp duruyordu. Otlar, artan kuraklık altında kurudukça, yangınlar o denli artıyordu ve ölüler o denli "kızarıyor" veya henüz yaşayan hayvanlar yangına kapılıp ölüyordu. Ateşten ders almaya ve buna göre hareket etmeye daha yüzlerce, hatta binlerce yıl vardı, çünkü bu, ilk insanın kendisi için de küçük görülmemesi gereken bir tehlikeydi, ama nitelik açısından iyileştirilmiş gıda, daha iyi sindirilebilen ve daha uzun süre korunabilen et sunuyordu. Yangın ateşinin ısısı hastalıklara neden olan patojenlerin çoğunu yok etmişti.

İlk insan büyük bir ihtimalle yangın yaklaştıkça düşmanlarının da korkuya kapıldığını fark etmişti. Filler, aslanlar ve bizonlar, yangın karşısında üstünlüklerini kaybediyor, kaçmaya çalışıyordu. Çok az hayvan yangının üzerine giderek ve hızlı bir şekilde sorunsuzca içinden geçerek kendisini kurtarıyordu.

Biz modern insanlar da yangından çok korkuyoruz, ama ne tuhaftır ki, bu korku, içinde açıklanması mümkün olmayan bir hayranlığı barındırıyor. Deprem ve sel sadece korkunçtur. Hiç kimsenin aklına onlarla "oynamak" gelmez. Buna karşın birçok, hatta belki çoğu insanın içinde neredeyse büyüleyici bir şekilde ateşle oynama, ona hükmetme ihtiyacı yatar. İnsan, ateşten hem korkar hem de onu ilah-

laştırır. Ateşle hem mücadele ederiz hem de onu koruruz. Ateş, insanın düşüncelerini tüm diğer doğal görüngülerden daha fazla etkilemiştir. Neden küçük çocuklar ateşten korksalar da ondan kaçmazlar? Neden yetişkinlerin uyarılarına kulak vermeden önce parmaklarını yakmak zorundadırlar? İnsanın bu belirsiz tutumunu sadece doğanın bir elementi olarak ateşe yönelmeye temelden hazır oluşu açıklayabilir. Ateşle bugünkü "ilişkimiz" ile ilgili son bir bakış açısı daha ekleyelim: Ateşi kullanmaya başladığımızda onu öncelikle ısı kaynağı olarak kullanmayız. Bu durumda çocuk, tıpkı resimleri aktaran televizyonla yetindiği gibi, ısı yayan ocakla yetinirdi. Çocuk sadece istisnai durumlarda televizyonu açıp, içine bakmak ister. Belki bu açıklama biraz fazla uzak oldu, ama yayı fazla germek bazen altında yatan gerçeği daha açık hale getirebilir.

İlk insan için önemli olan, yağmur dönemlerinin ve miktarının azalması ile birlikte ateşin günlük yaşamın bir parçası haline gelmesiydi. İstese de istemese de bununla yaşamak zorundaydı. Bu esnada kızarmış büyük hayvan etinin çiğ etten daha leziz ve sindiriminin daha kolay olduğunu da keşfetmiş olabilir. Ayrıca leyleklerin ve balıkçılların yangını belirli bir mesafeden takip ettiklerini ve yiyecek temin ettiklerini de görmüş olmalıdır. Neden büyük kuşları taklit etmeye çalışmış olmasın ki? Kızarmış çekirgelerin lezzeti de çiğ çekirgelerden daha kötü olamaz.

Gıdanın kalitesi ve ateş arasında bir ilişkinin var olduğuna dair bu bilgi ortaya çıktıktan sonra, ateşin doğrudan kullanılması için temeller de atılmış oldu. Yanmamış hayvan ölülerinden alınan et parçalarını kızartmak için hâlâ için için yanmaya devam eden dallar kullanılabilirdi. Otlaklarda hızla geçip giden alevlerin aksine, dalları tutuşturan ateş bir süre yanmaya devam ediyordu. Odun daha yavaş yanar. Bir ucu

yanarken, diğer ucundan tutulabilir. Şempanzenin bile ne kadar bütünleşik ve karışık hareketlerde bulunabileceğini göz önüne alırsak, ilk insanın da yanan odunları kısa sürede kullanmayı öğrendiğini varsayabiliriz. Bundan sonra da ateşin eti kızartmak için doğrudan kullanılmasına sadece kısa bir adım kalıyor.

Bu sayede oluşmakta olan insanın yiyecek temeli de önemli ölçüde genişledi. Ateş yardımıyla artık büyük hayvanların işlenmeden fazla sert olacak et parçalarını da değerlendirebiliyordu. Etten zehirlenme tehlikesi hızla azaldı.

Ateşin kontrollü olarak kullanılmasıyla çok geçmeden ateş belli bir büyüklüğü geçmediği takdirde, bozkır yangınlarının tehlikeli sıcaklığının rahatlatıcı bir sıcaklığa dönüştürülebileceği de anlaşılmış olacaktı. Böylece "ızgara ateşi", "kamp ateşine" dönüştürülebilirdi. Ateşe ısı kaynağı olarak gerçekten ihtiyaç duyulup duyulmadığını değerlendirmek zordur; elimizde yumuşak dokuları değil sadece kemikleri olduğu için *Homo erectus*'un yaşamının resmini çok kabaca çizebiliriz. Bu yüzden kendisinin ve atalarının alt deri dokusunda serin gece saatlerinde Doğu Afrika yaylalarında fazla yüksek ısı kayıplarına karşı yeterince koruma sağlayan bir yağ tabakasına sahip olup olmadıklarını bilmiyoruz. Kadının erkekten daha kalın alt deri yağ tabakasına sahip olduğu gerçeği, erkeğin vücudunu kadından daha fazla zorladığının ve terleyerek daha fazla soğutmak zorunda olduğunun kanıtıdır. Tabii ki bu yağ tabakası, organizmayı zorlayan hamilelikler ve süt üretimi için bir rezerv de olabilir.

Vücudun gecenin serinliğinde her halükârda sıcak tutulması gerekiyordu. Isıyı önce ateş mi sağlamıştı? Yoksa giysiler mi? Ateşin oluşmakta olan insan tarafından "keşfedilmesi" ve kullanımı ile ilgili yakın ilişki içinde olan bu soru için en azından birkaç başlangıç noktası gösterebiliriz. Bunlardan

biri, Doğu Afrika yaylalarında havanın yangınların yaygın olduğu ve kamp ateşinin kolayca yakılabileceği dönemlerde değil, gündüzleri gökyüzünün bulutlarla kaplandığı ve tropikal yağmurların yeryüzüne düştüğü yağmur dönemlerinde soğuk olduğu düşüncesidir. Bu dönemlerde hiçbir yerde kuru odun yoktu ve bozkır yangınları oluşmuyordu. Nem, zaten serin olan havayı daha da soğutuyordu. İlk insan, gece ısıtan ateşe ihtiyaç duymuş olsaydı, ateşi haftalar veya aylar süren yağmur dönemlerinde muhafaza etmek çok zor olurdu. Kuraklık dönemlerindeki serin hava ise o kadar rahatsız edici değildi. Gündüzleri hava çok sıcaktı ve güneş yakıyordu. Ateş o zamanlar biliniyordu. Ancak ilk insanın Doğu Afrika'daki vatanında ateşin sıcaklığına ihtiyaç duyması pek olası görünmemektedir. En azından yağmur dönemlerinde koşullar buna uygun değildi.

Göçebe yaşamında sıcak bir sığınak bulmanın zor oluşundan doğan açmazdan kurtulmamızı sağlayan bir olasılık daha var. O da hayvan derilerinin giysi olarak kullanılması olasılığıdır. İlk insan, hayvan ölülerinden yiyeceğini alırken, eti deriden ayırmak zorundaydı. Nerdeyse tüm av hayvanlarının üstünde bir kürk vardır. Ayrılan deri kuruduktan sonra, kürk de ısıtma özelliğini geri kazanır. Hayvan derilerinin bebekleri ve küçük çocukları taşımak için kullanıldığını varsayarsak, ilk insanın hayvan derilerinin ısıtma özelliğini keşfettiğini de varsayabiliriz. Güneşte kuruyan derileri yanında götürebilir ve kampta kullanabilirdi. Geceleri derilere sarınıp ısınabilirlerdi (bu, içimizde bugün hâlâ var olan, hayvan derilerine sarınma dürtüsünün mantıklı bir açıklaması olabilir).

Hayvan derisi, yağmur dönemlerinde de insanı sıcak tutuyordu. Hatta suya dayanıklıydı ve içyağı tabakası bozulmamış ise suyu geçirmiyordu. Tüysüz hale gelen ilk insanın en büyük ısı problemi hava sıcaklığının düşük olması değil,

derinin üzerinde sadece gereksiz olmakla kalmayıp, rahatsızlık da veren buharlaşmanın yarattığı soğukluktan dolayı daha fazla ısı çeken ıslaklıktı.

Dolayısıyla giysinin ateşten bağımsız olarak keşfedildiğini ve ateşin öncelikle yiyecekleri işlemek ve daha sonra ısı kaynağı olarak kullanıldığını varsaymak için birçok neden var.

Geriye sadece ateş yaklaştığında yırtıcı hayvanlarda görülen korkuya değinmek kaldı. İlk insan, ateşi kullanmayı öğrendikten sonra, kendisini tehdit eden düşmanlarını geri püskürtmek için oldukça etkin bir silah kazandı. Elde, yanan bir odun parçası taşımak, bir aslanı uzak tutmaya ve kaçırmaya yeter. Bugün bile yanan bir kamp ateşi, yırtıcı hayvanları uzak tutar. Bir ateş halkası, büyükbaş hayvanları çalılardan oluşturulan basit çitlerle çevrili bir yerde yırtıcı hayvanlardan korumaya yeterlidir. İlk insanlar ayrıca ateşin ısı etkisi ile taşların çatladığını ve keskin kenarlı aletler sağladığını keşfetmiş olmalılar.

Böylece insan, ateşe hükmederek sadece yeni bir yiyecek boyutuna erişmekle kalmayıp, eline ilk kez enerjiyi de geçirmişti; sivri pençeleri veya yoğun kas gücüne sahip olmayan zayıf eline.

18

İLK TOPLU GÖÇ

Basit taş aletlerin ve ateşin kullanılması, buzul çağındaki atalarımız için yeni ufuklar açıyordu. Artık yaşam alanlarını genişletebilir ve Doğu Afrika yaylalarının otlakları gibi büyük hayvanlar açısından o kadar zengin olmayan bölgeleri de ona dahil edebilirlerdi. Bu yaşam alanları, Afrika'nın güneyindeki toprakların üçte birini ve bugün Sahil Kuşağı olarak adlandırdığımız alanı kapsıyordu. Yağmur miktarı, oradaki tropik ormanları muhafaza etmeye yetmediği için, Kongo Havzası'nın bazı kısımları da otlak haline gelmişti.

Sahil Kuşağı'nın ötesinde bugünkü gibi büyük çöl yatıyordu. İlk büyük yayılma dalgasını engelleyen bu çöl oldu. Sahra Çölü, Arabistan üzerinden Asya'ya kadar uzanan kollarıyla öyle ıssız bir dünya oluşturuyordu ki, ilk insan için deniz kadar aşılmaz olduğundan, hiçbir yerinden geçilmesi mümkün değildi.

Yine de Doğu ve Güneydoğu Asya'da *Homo erectus*'a ait, ilk insan biçimine atfedilebilecek bulgular vardır. Pekin insanı neydi ve oraya nasıl geldi? Uzun süre Afrika ile ilgili olmayan bağımsız bir biçim kabul edildi. Ancak, zamanla kalıntılarının en iyi *Homo erectus* ve onun özelliklerine uyumlu olduğu gitgide daha açıklık kazandı.

Oysa "iki ayak üzerinde yürüyen insanın" ataları *Homo habilis* ve *Australopithecus* türleri sadece Afrika'da var olduğundan, *Homo erectus* türüne ait grupların buzul çağında Afrika'yı terk ettiklerini ve Asya'yı aşarak, dünyanın bu en büyük kıtasının kuzeydoğusuna ve güneye kadar ulaştıklarını varsaymak zorundayız. Ayrıca Avrupa'da ve Afrika'nın kuzeybatısında, yani çölün ötesinde de bu insan biçimlerinin kalıntılarını barındıran yerler vardır. Belki de o dönemlerde rehberleri Nil Vadisi idi. Nehir kenarları yeşildi ve çölün kenarında ilerlemek kolaydı.

Homo erectus muhtemelen buzul çağının ilk çeyreğine doğru, 800.000 veya 900.000 yıl önce Afrika'dan gelmiş olmalıdır. Bu, çölü geçmek neredeyse imkansız bir teşebbüstür. Böyle bir olay sadece vücut yapısından dolayı mümkün olmayan bedensel bir dayanıklılığı gerektirmekle kalmayıp, neredeyse sıfır yiyecek ve su temini açısından büyük zorluklar anlamına gelirdi. *Homo erectus*'un ileri biçimlerinin beyin büyüklüğü gerçi 1250 santimetreküpe kadar çıkmıştı, ama 1000 kilometre üzerinde genişliğe sahip bir çölü aşmanın imkânsızlığını dünyanın en büyük beyni bile ortadan kaldıramazdı. Bulgulara göre ayrıca o dönemlerde gelişmiş ilk insan biçimleri Afrika'da değil, Avrupa ve Asya'da idi.

Homo habilis gruplarını, çölü aşmaya çalışmaya iten ne olabilirdi? Kum denizinin ötesinde ne olduğunu bilemezlerdi. Avrupa'nın ve Asya'nın ufukları çok uzaktı. Ayrıca hayvan sürüleri de çölden geçen yolda rehberlik etmiyorlardı. Göçler, yağmurların otların az olduğu alanlara bile yetmediği yerde bitiyordu. Akbabaların uçuşunda bile belki daha iyi yaşam koşulları sunan uzak topraklara dair herhangi bir işaret göremezlerdi.

Dolayısıyla *Homo erectus*'un 800.000 veya 900.000 yıl önce Afrika'dan çıkışı için sadece tek bir açıklama kalıyor:

O dönemlerde kesintisiz çöl yoktu. Dar Nil Vadisi boyunca denizde sona erecek olan binlerce kilometrelik yolu çözüm olarak ele almak zorunda değiliz.

Kuzey Amerika'dan gelerek Afrika'ya göç eden atlara geri dönelim. Çölden geçmezlerdi. Önlerinde kumdan ve taşlardan bir deniz yatıyor olsaydı, göçleri ve yayılmaları Afrika önlerinde sona ererdi. Var olmadığı için, aşağıya tropikal Afrika'ya giden yola asla giremezlerdi. Atlar da ilk insan gibi aynı sorunla karşı karşıyaydılar. Sadece yollarının üzerinde verimli bozkırlar ve savanlar varsa, o yolda yürüyebilirlerdi. Nil Vadisi pek de iyi bir geçit sayılmazdı. Nil Vadisi'nin güneyinde, aşılması zor Sudd bataklığı yer alır.

Daha önce de belirttiğimiz gibi, çözüm buzul çağı ikliminin akışından ortaya çıkar. Buzul çağı, bir buçuk milyon yıl boyunca değişmeden süren tek tip bir soğuk iklim değil, dönüşümlü sıcak ve soğuk zamanlardan oluşuyordu. Afrika'da kuru otlakların ve Avrasya'da geniş tundraların oluşmasına sebep olan buzlanmanın ilk büyük doruk noktasından sonra, sıcak dönem başladı. Yağmur mevsimlerinde olduğundan çok daha az bulutlu olan açık hava, güneş ışınlarının deniz yüzeyine daha fazla ulaşmasına izin verdiği için, okyanusların tropikal kısımları gitgide daha fazla sıcak hava topluyordu. Güneş ışınları azalıp zayıflamadan tropikal bölgeye etki ediyordu. Isı fazlalığı oluşuyordu.

Körfez Akıntısı güçlenmeye başladı. Ancak İspanya sahillerine ulaşmış olan kolları tekrar kuzeye yöneldiler ve buz kütleleri ile karşılaştılar. Suyun üzerinde yanlarında getirdikleri ısı, iç kesimlerin kıyıya yakın mevkilerindeki buzları da eritti. Kuzeyde yağmurlar arttı ve bazı yerlerde buzulların yükselmesine sebep oldu, ama yok oluşları önceden belirlenmişti. Denizi örten buz tabakaları aşağıdan kırıldı. Buz kütleleri gitgide daha hızlı eridi. Dünya denizlerinde su seviyesi

yükselmeye başladı. Avrupa üzerinde soğuk ve sıcak hava kütlelerinin çarpışması daha önce görülmemiş boyutlara ulaştığından, hayal edilmesi güç şiddete fırtınalara sebep olan korkunç rüzgârlar esiyordu.

Buzul çağının doruk noktasında hava kütlelerinin dengeli dağılımı bozulmuştu. İzlanda ve Kuzey Denizi alçak basınç bölgeleri olarak bildiğimiz cephe sistemleri tekrar oluştu. Buna bağlı olarak alize rüzgârlarının şiddeti de arttı. Körfez Akıntısı üzerindeki baskıyı artırdılar ve iç tropikal hava olaylarını her zamankinden daha güçlü bir şekilde harekete geçirdiler. Tropikal kuşakta yağmurların sıklığı ve miktarı önemli ölçüde arttı. Ilıman ve kutup bölgelerinde sıcak dönemler, tropikal bölgelerde "yağmur dönemi" anlamına gelir.

Bu sayede ormanlar tekrar yayıldı, ama artan yağmurlardan dolayı kendilerine başka bir yer bulan savanların ve bozkırların yerini alacak şekilde değil. Savanlar ve bozkırlar, çöle yayılıyordu. Sahra Çölü'nde yeşillenme başladı. Tamamen olmasa da büyük bir kısmı yok oldu. Bu çölün kumu besin değeri açısından zengindi ve düzenli yağmurlar artık bitkilerin büyümesine olanak veriyordu. Sıcak çöl bölgelerinin suni olarak sulanması, ne kadar büyük bir potansiyele sahip olduklarını gösterir. Çöllerin çoğunu belirleyen şey, besin tuzlarının yokluğu değil, su eksikliğidir. Hatta besin tuzları öyle büyük miktarlarda mevcut olabilir ki, suni sulama bitkilerin kökünden tuz fazlalığını atmaya yeterli değilse, sorun haline gelebilir. Bu durumda sulanan topraklar kısa sürede tuzlanır.

Günümüzde iyi yıllarda Sahil Kuşağı'na düşen yağmurlar, büyük hayvanların yararlanabileceği daha zengin bir bitki örtüsü üretmeye yeterlidir. Büyük mesafeler katedebilme yetenekleri, onları seyrek otlakları aşırı kullanmaktan ve

verimliliğini azaltmaktan korur. Antilop ve ceylan veya göçle gelen at grupları ve sürüleri, yıl boyunca beslenebilmek için küçük alanlarda kalmak zorunda değildi, yağmurların dağılımı ve sezonluk değişimlerine uyum sağlayabiliyorlardı. Sürüleri takip eden insan da öyle.

Bu yolla tropikal bölgelerden sürekli uzaklaşması, soğuk gecelere dayanma zorunluluğunu da artırıyordu. Hayvan derileri ve ateşle bu sorun değildi, ama daha önce de dediğimiz gibi, ateş istisnai durumlarda sıcaklık veriyordu. Çöl bölgesindeki otlaklar, ateşi körüklemek için gerekli kuru dalları almak için yeterli ormanlara sahip değildi. Yakacak odun toplamak ise o bölgelerde bugün de olduğu gibi zahmetli ve zor bir iş olmalıydı. Bugünkü çöl kuşağının fırtınasız otlaklarına da çok az yıldırım düşüyordu. Dolayısıyla ateşin kullanılmasının Afrika'dan çıkış yolu için bir ön koşul olmadığını varsaymak zorundayız.

Homo erectus, buzulların kıyılarına ulaştığında, ateş daha önemli hale geldi. Avrupa'da Akdeniz bölgesi dışında soğuk bozkırlar ve tundralar hüküm sürüyordu. *Homo erectus*'a atfedilebilen iskelet kalıntıları azdır ve daha sonraki Neandertal insanının kalıntıları kadar yaygın değildir, ama yine de tropikal bölgeden, kışı geçirmek için gereken ısının nasıl sağlandığı şorusunu ön plana çıkartacak kadar uzaktaydı. Buzul çağında topraklar yaz aylarında bile sıcak değilken, kış aylarında hava daha da soğuk olmalıydı. Dönemin insanlarını tropikal vatanlarının sıcağını bırakıp, Avrupa'nın buzul çağı soğuğunu tercih etmeye iten temel nedenlere temas ettiği için, bu noktayı biraz daha irdelemek gerekir.

İlk insanlar Sahra Çölü'nün ötesinde uygun yaşam koşulları bulmamış olsalardı, buzul çağında iki soğuma dönemi arasında kalan ısınma döneminin onlara çölü geçme fırsatı tanımasının bir anlamı olmazdı. Hatta yaşam koşulları,

Afrika'da olduğundan daha iyi olmalıydı. Aksi takdirde kuzeye doğru ilerleyen gruplar, buzlanmanın yeniden yayılmasıyla birlikte tekrar güneye doğru, Afrika'ya geri dönmüş olurlardı. Tropikal kuşağın ötesine yayılma, bu durumda buzul çağında iki soğuma dönemi arasında kalan ısınma döneminde yaşanmış bir olaydan başka bir şey olmaz ve modern *Homo sapiens*'e kadar süregelen gelişimin açıklanması bakımından da bir anlam taşımazdı.

19

BUZUL ÇAĞINDA YAŞAM

Buzul çağında yaşam zordu. Avrupa'nın büyük bir kısmında sert bir iklim hüküm sürüyordu. Kuzeyi, kenarları bugünkü Kuzey Almanya ovasına kadar uzanan kalın bir buz tabakası örtüyordu. Avrasya'nın yüksek dağlarını, buzullarını birer dil gibi iç kesimlere uzatan ağır buz katmanları kaplıyordu. Ovaları oyuyorlardı ve buzlar eridikten sonra suyla dolup, göller haline gelen yataklar oluşturuyorlardı. Avrupa'nın neredeyse tüm gölleri, buzul çağından kalmadır. Böylece buzul çağının sona erdiği 10.000 yıl önce oluştular ve nehirlerle kıyaslandığında göller, çok daha yeni oluşumlardır.

Nehirler de buzul çağının koşullarından dolayı değişti. Önlerine buzullar çıktığında yataklarını değiştirmek zorunda kaldılar. Binlerce yıl süren buzlanmanın doruk noktalarında Avrupa'daki nehirlerin çoğu dere haline geldi. Öncelikle neredeyse hiç yağmur olmadığı için, ikinci olarak yaz aylarında sadece çok az miktarda buzul eridiği için ve üçüncü olarak, buzlanmamış bölgeler, metrelerce toprağın altına inen sürekli bir donmuş tabakaya sahip olduğu için, su seviyeleri oldukça düşmüş olmalıdır. Yeraltı suları artık akmıyordu ve

yeraltı sularını besleyen kaynaklar tükeniyordu. Toprağın sürekli donmuş kalmasından dolayı buzullardan da çok az miktarda, bugün olduğundan daha az su geliyordu. Kış aylarında sadece ince bir kar tabakası vardı veya hiç kar yoktu, çünkü soğuk havanın oluşturduğu yüksek basınç alanları, yağış taşıyan hava kitlelerinin geçmesine izin vermiyordu. İlkbaharda karların erimesi gibi bir olayın meydana gelmesi olası görünmüyordu.

Hava koşulları büyük ölçüde istikrarlıydı. Yaz aylarında hafif ve orta derecede rüzgârla uzun süreli ılıman bir hava hâkimdi. Kış aylarında ise sürekli don vardı. Ancak, atmosferdeki hava akımları kuzey-güney yönlerinde kesin hareketler göstermediğinden, sıcaklıklar muhtemelen günümüzde zaman zaman görüldüğü kadar düşmemiştir. Sıcaklıklar enlemlerdeki sıcaklıklarla uyumluydu. Çok büyük düşüşler görülmediğinden, gece gerçi don oluyor ama arktik soğuklar meydana gelmiyordu. Buzul çağındaki kış aylarını Alplerde sakin havada güneşli kış günleri ile karşılaştırabiliriz. İlkbahar ve sonbahar yavaş geliyordu. Sıcaklıklar, güneşin yükselmesi veya düşmesi ile birlikte iniyor ya da çıkıyordu. Kısmen buzlanmış Kuzey Atlantik'te ağır sıcaklık tezatları görülmediğinden, yazın ağır yağmurlar ve kışın şiddetli kar fırtınalarını beraberinde getiren yağmurlu hava kitleleri de oluşamıyordu, çünkü sıcak suları taşıyan Körfez Akıntısı daha güneyde Azor göller bölgesi dolayında akıyordu. Kısacası, buzul çağı iklimi, bugünkü iklimden çok daha sakin ve dengeliydi. Ortalama sıcaklık belki günümüzden 4 ila 6 derece daha düşüktü, ama bilindiği gibi bu, koşulların çok da rahatsız edici olduğu anlamına gelmez.

20 derece sıcak ve güneşli günlerde kendimizi 30 derece sıcaklıkta olduğundan çok daha rahat hissederiz. Sonbaharda bu günlere "altın" günler deriz. Bu günleri Orta Avrupa'da buzul çağındaki yaz günleri ile kıyaslayabiliriz. Kış mev-

simindeki hava da öyle. Hafif don ve çok güneşli, sakin ve yüksek basınçlı bir hava hüküm sürdüğünde, soğuğu fazla anlamıyoruz.

Orta Avrupa ovalarında bu hava koşulları nadiren görülür. Yine de sakin, güneşli kış havasına rastlayabileceğimiz ve kışın ortasında bile güneşlenebileceğimiz bazı bölgeler vardır. Bunlar, dağların yüksek kesimleridir. İnsanları kışın dağlara çeken modern kış sporları olmamıştır. Kış aylarında dağ havasının zevkine varmak için ille kayak yapmak da gerekmez. Sadece güneşli soğuk havayı seviyoruz, ama ovaların ıslak ve soğuk havasından hoşlanmıyoruz. Rahatsız edici yan etkileri ile birlikte bize hastalıkları getiren de dağlardaki don değil, ovalardaki ıslak ve soğuk havadır. Hastalanmaya yatkın olmamızın temelini oluşturur. Haftalarca sıfır derecenin biraz üzerinde güneşsiz, bulutlu kış havasına tahammül etmek, aynı süreli açık don döneminden çok daha kolaydır. Islak soğuk, giysilerin içine işler ve ürpermemize neden olur. Kuru soğuk bunu yapmaz. Farkı yaratan sıcaklık değildir. Eksik olan güneştir, doğrudan vücuda temasıdır.

Havayı neden böyle hissederiz? Neden günlük hayatımızda radyoda her saat ve akşamları birkaç kez hava durumunu verecek kadar önemli bir rol oynar? Havanın nasıl olduğu aslında bizi çok da ilgilendirmemeli. Nasıl olsa değiştiremeyeceğiz. Ayrıca kendimizi sürekli değişen hava durumuna göre de ayarlayamayız. Orta Avrupa'da hava durumu aşamaları ortalamada iki üç gün sürer. Böylesine hızlı bir değişim, vücudun kendini herhangi bir hava aşamasına göre ayarlamasına izin vermez.

Ekonomideki gelişmeler izin verdiğinden beri Avrupalılar ve Kuzey Amerikalılar her yıl hava durumundaki değişikliklere büyük bir göç ile tepki veriyorlar. Yaz aylarında havanın sürekli güzel olduğu yerlere ve kışın dağlara gidiyorlar veya

yine "güneşe doğru" gitmek üzere uzak ve pahalı yolculuklar yapıyorlar.

Böyle tercihlerimiz varsa, haklı olarak buzul çağı ikliminin gerçekten de genel olarak kabul edildiği kadar kötü olup olmadığını sormalıyız. Bugünkü davranışlarımızı göz önüne alırsak, hiç şüphesiz öyle değildi. Tam aksiymiş gibi görünmektedir. Buzul çağı iklimi, iyi hava koşullarına dair düşüncelerimize şu anda Orta Avrupa'daki iklimden çok daha yakındı. Buzul çağı hüküm sürerken, Afrika dışında insan türündeki büyük değişiklikler burada meydana geldiği için Orta Avrupa'daki hava durumunu ölçü olarak kullanabiliriz ve ayrıca insanlık tarihinde ilk kez, zamanın koşullarından en azından "yılın en zor haftalarında" büyük ölçüde kaçınabildiğimiz için bugünkü koşullar çok daha uygundur. Eskiden havalardan zor kaçılabiliyordu.

Yine de bugün bizim için geçerli olan koşullar, yüz binlerce yıl önce dönemin insanları için önemli olmamış olabilir. Bu gibi çıkarımlar yaparken dikkatli olmak gerekir. Tatilcilerin çoğu da sonuçta sürekli olarak palmiyelerin altında yaşamak ya da Akdeniz sahillerinde güneşin altında yuvarlanmak istemiyor. Yüksek dağlardaki yaşamın kısıtlayıcı taraflarını para, motorlu araçlar, teleferikler ve mümkün olduğunca elverişli bir şekilde dağıtmaya çalıştığımız kısa süreli yolculuklarla telafi ediyoruz. Sürekli bu koşullar altında yaşamak, birkaç haftalığına değişiklik aramaktan başka anlamlar taşır.

Böyle iddialar mutlaka doğrudur, ama yine de ikna edici değildir. Sıcaklıklar açısından beklentilerimizi yerine getiren sakin, düzenli bir hava hüküm sürdüğünde kendimizi daha rahat hissettiğimiz bir gerçektir. Ayrıca "kendini iyi hissetmenin" bir hayal değil, vücudumuzun ısı bilançosuyla bağlantılı tamamen doğal bir tepki olduğu da bir gerçektir. Vücutta ısı üretmek biraz zaman alır. Zorlu bir görevi yerine

getirmeden önce "ısınmamız" gerekiyor. Daha sonra "soğumak" için belirli bir zamana ihtiyaç duyuyoruz. Vücudumuz dinlenme durumunda ise metabolizmamız yavaş çalışır. Hareket etmeden kaybettiğimiz kadar ısı üretiyorsak, bundan kaynaklanan edimi temel devir daim olarak adlandırıyoruz. Bizim vücut büyüklüğümüzde dinlenme aşamasında 30 derecenin biraz üzerinde bir ısı seçilir. Vücut ısımızın 37 derece olduğunu düşünürsek, ısıyı atmak için yeterli bir ısı farkı oluşur. Ancak, vücudumuzu zorladığımızda, yani hareket ettiğimizde, ısı üretimi artar ve buna göre dışarıya daha fazla ısı atmak zorundayız. 20-25 derece sıcaklıklar sürekli yürümek, hafif bir koşu veya daha az zorlayıcı hareketler için iyidir. Odun kesmek gibi ağır işlerde ise daha yüksek sıcaklıklar kısa sürede yorgunluğu beraberinde getirir. Bu gibi işleri yapmak kışın yazın olduğundan daha kolaydır.

Bu düşünceler bizi konumuzdan uzaklaştırmaz, aksine bizi konumuza götürür. Vücudumuzun çevre ısısına bağımlı olduğunu ve tatil davranışını insanın normal ihtiyaçları ile ilişkili olmayan istisnai bir davranış olarak kenara atamayacağımızı gösterir. Aksine, çok sayıda mevcut fizyolojik bulgulara da mükemmel bir şekilde uyum sağlar. Buna, ileride göreceğimiz gibi, güneşte cildimizi bronzlaştırma ihtiyacı da dahildir.

Buzul çağına dönelim. Asıl buzul çağı dönemlerinde iklimin insanın ihtiyaçlarına bugünkünden daha uygun olduğunu yeterince açıklamış olduk. Aynı şekilde tatilde benzer iklimlere kaçan insanların çoğunun sürekli orada yaşamak istemedikleri iddiası da yerindedir. Neden böyledir?

Bugünkü şartlarda bağlantılar açıktır. Bizim için tatil anlamına gelen çevre koşulları, orada yaşayan insanlar için çetin bir yaşam anlamına gelir. Ancak turizmin dışarıdan getirdiği kaynaklar "yerlilerin" durumunu düzeltmiş ve yaşam

koşullarını iyileştirmiştir, en azından maddi olarak. Verimsiz topraklar nerdeyse hiç gelir getirmiyordu. Hayvancılık için de şartlar uygun değildi. Genelde seyrek otlarla yetinen, ama bitki örtüsüne zarar veren keçiler yetiştiriliyordu.

Kış sporları ve kışın dinlenmek için gidilen yerler de farklı değildir. Dağlarda kısa süren yaz ayları büyümeyi engellemektedir. Meralardan geçinmek zordur. Devletin desteği ve turizm olmasaydı, dağlardaki çiftçiler uzun zaman önce vazgeçmiş olurlardı. Prensipte aynı hususlar sıcak sahiller için de geçerlidir. Balık açısından zengin ve verimli olan kısımlar genelde turistlere cazip gelmeyen soğuk ve yosunlu sahillerdir. Bunlarla kıyaslanınca "güzel" sahiller birer çöldür.

Yine de buzul çağındaki koşullarla kıyaslayarak çıkarsama yoluyla sonuç çıkartmak doğrudur. Günümüzde hayal dünyamızın ve beklenti ufkumuzun "güzel hava bölgeleri" coğrafi olarak diğerlerinden, yani verimli bölgelerden uzaktır. Buzul çağında durum böyle değildi. İyi hava koşulları ve verimlilik örtüşüyordu. İnandırıcı olması için bunu biraz daha açmamız gerekir.

Mantıklı bir açıklama için, yaşam alanlarının ve yaşam koşullarının bugünkü dağılımlarından türeyen ve bir araya getirildiklerinde buzul çağındaki koşulları karşılayan üç faktör grubuna ihtiyaç duymaktayız. Birinci grup, hava koşulları faktörleridir. Bununla ilgili olarak, buzul çağındaki iklimin daha dengeli ve seyri açısından daha az değişken olduğunu tespit etmiştik. İkinci grup, coğrafi enlemlerden ve güneşin konumundan oluşur. Bu koşullar değişmemiştir. Güneşin konumu, buzul çağında da her yıl buzul çağından sonra olduğu gibi değişiyordu. Üçüncü grup, yaşam alanlarını kapsar. Bunlar çok fazla değişmiştir. Bugün tarım topraklarının hüküm sürdüğü ve tarih çağlarına dek ormanların bulunduğu yerlerde buzul çağında kuzeyde benzer bir şekilde gör-

düğümüz tundralar vardı. Bugüne bozulmadan ulaşmış çok sayıda bitki örneği veya bunların polenleri, Kuzey Avrupa buzullarının Alpler'e doğru yayılması sırasında buralarda tundraların oluştuğunu hiçbir şüpheye yer vermeden kanıtlamaktadır.

Buzul çağında mevcut koşulları yeniden oluşturmak için bu üç faktör grubunu örtüştürmek zorundayız. Coğrafi enlem üzerindeki konumu ile ilgili kısım sabittir. Ne tuhaftır ki, en az ele alınan kısım da yine bu kısımdır. Buzul çağı ile ilgili en önemli yanlış anlamalar da yine bundan kaynaklanır.

Günümüzden bildiğimiz tundraları Orta Avrupa'ya aktardığımızda, bunun anlamı burada da tundranın iklim koşullarının geçerli olduğu anlamına gelmez. Bu, yazın güneş daha fazla yükseldiği için bile doğru olamaz. Orta Avrupa'nın buzul çağı tundrasında ne kutup gecesinin karanlığı ne de gündönümünün sürekli aydınlığı vardır. Gün ve gece uzunlukları bugüne kıyasla değişmemiştir. Dolayısıyla yeryüzüne inen ısı miktarı da bugünkü ısı miktarından az değildi. Sadece ısıyı geri verme koşulları ve bugünkü hava durumunu belirleyen sıcak hava akımları veya soğuk hava akımları yoluyla ısı aktarımı değişmiştir.

Yaşam alanı olarak buzul çağındaki tundralar için bunun anlamı nedir? Orta Avrupa enlemlerinde sürekli donmuş bir zemine sahip tundraların üzerinde buzul çağının dengeli ve sakin havası, bugünkü koşullardan çok farklıydı. Yıllık seyri yeniden oluşturmaya çalışalım.

Soğuk ve kuru bir kış sona eriyor. Mart güneşi, gün ve gece eşitliğine ulaşmıştır. Hafif, ama sürekli rüzgâr, ince kar tabakasını çukurlara toplamıştır. Karın büyük bir kısmı kış güneşi altında buharlaşmıştır. Yosunlar ve cüce çalılar açıktadır. Hücrelerindeki özsuyu, antifriz etkisi yaratacak şekilde kalın bir tabaka altında korudukları için, dona dayanmışlardır. Bazı

bitkiler, gerçekten de donmayı önleyici maddeleri oluşturan gliserin benzeri maddeler depolamışlardır. Şimdi ise, Mart ayının son çeyreğinde toprak erimeye başlar. Gündüzler ısınmaya başlar, geceleri neredeyse hiç don yoktur. Erime işlemi gitgide toprağın içine işlemeye başlar. Soğuk gecelerde yüzeydeki ince buz tabakası, donun tekrar toprağa işlemesini engeller. Güneş, gecenin soğuğunda kaybolan ısıdan fazlasını verir. Erime işlemi gitgide yayılır. Mayıs ayının başlarında yarım metreye ulaşmıştır. Güneşe bakan uçurumlarda donmuş toprak daha da ısınmıştır. Güneşin en yüksek olduğu dönemin aşılması ve yaz aylarının başlamasıyla birlikte ısı bilançosu tekrar gerilemeye başlayana kadar bu böyle devam eder. Prensipte aynı seyir kutuplardaki tundralarda da görülür. Sadece güneş fazla alçak olduğu için, eritme işlemi yeterli değildir. Tundra ne kadar kuzeyde ise vejetasyon dönemi o denli kısa olur. Dolayısıyla buzul çağının Orta Avrupa'sında bugünkü uzunlukta kalmış olmalıdır.

Bunun anlamı, Orta Avrupa'da eriyen toprağın günümüzde mevcut bitki büyümesine eşit bir büyüme sağlamış olmasıdır. Tek sınırlama, derinlerde kendini muhafaza eden sürekli donmuş topraktır. Derin köklü bitkilerin daha derine inmesini engelliyordu. Sadece cüce çalılar ve otlar ve yüzeyde köksüz büyüyen yosunlar sürekli donmuş toprakta büyüyebiliyordu. Sürekli akan su, sürekli donmuş toprağın yayılmasını engellediği için, sadece nehir kenarlarında söğüt ve kayın ağaçları yüksek ağaçlar haline gelebiliyordu. Uçurumlarda, özellikle güneye bakan uçurumlarda alçak ağaçlar yetişmiş olabilir. Arazide ise tundra koşulları hâkimdi.

Özelliği nedir? Neden buzul çağındaki tundra bugünkü tundradan farklı olsun? En önemli fark, bitkilerin elverişli hava ve sıcaklık koşulları altında büyüyebilmesiydi. Yaz aylarının sıcak olduğunu, ama çok sıcak olmadığını ve çok az

canlı bulunduğunu belirtmiştik. Buna göre güneş ışınlarının yayılma oranı oldukça yüksekti. Bitkiler iyi büyüyebiliyordu, hem de çok iyi büyüyebiliyordu, çünkü bir nevi doğal hidro kültür altındaydılar. Altlarındaki donmuş topraktan dolayı yeraltı suları akamıyordu. Toprakta bulunan tüm besin maddeleri muhafaza ediliyordu. Yeraltı sularına veya daha alttaki toprak tabakalarına inemiyordu. Çürüyen bitkilerle birlikte tekrar serbest bırakıldıkları için, bitkiler tarafından çekilen besin maddeledi de tundrada muhafaza ediliyordu. Bunlara taze besin maddeleri de ekleniyordu. Rüzgâr bu besin maddelerini, buzulların taşları yonttuğu ve ince parçacıklar haline getirdiği, buzla kaplı toprakların bitiminden buraya taşıyordu. Buzullardan gelen soğuk rüzgârlar, tundranın üzerinden geçiyordu. Yollarına engelleyecek ağaçlar çıkmadığı için, balçığı buraya taşımak için fırtına şiddetinde rüzgârlar gerekmiyordu. Balçık, yaz aylarında kışın toz halindeki karlar gibi geniş bir alanda arazinin üzerinden esiyordu. Uçurumların rüzgâr almayan taraflarında toplanıyordu ve zamanla dünyanın en verimli topraklarını oluşturuyordu. Doğu Asya'da buzulların kenarlarındaki balçık tabakaları yüzlerce metre derinliğindedir. Özellikle Çin'in balçık açısından zengin illerinde buzul çağından kalan bu topraklar, binlerce yıldır yarar sağlanan toprak verimliliğinin temelini oluşturur. Buzul çağının insanların bugünkü dağılımını nasıl etkilediğini göstermek için daha sonra bu konuya geri döneceğiz.

Böylece eriyen tundranın "hidro kültürü", sürekli olarak besin maddeleri ile takviye ediliyordu. Bu sayede buzul çağında verimliliği azalmamış, aksine artmıştı. Buna göre buzul çağının tundrası çok iyi bir besin maddesi takviyesi, su bolluğu ve elverişli güneş koşulları ile kendini gösteriyordu.

Bundan daha elverişli üretim koşulları hayal etmek zordur. Daha yüksek bir ışın enerjisinin mevcut olduğu tropikal bölgelerde ya topraktaki su çok hızlı buharlaştığı ve yağmurlarla yeterince takviye edilemediği için su eksikliği ya da sonuç olarak besin maddelerinin suyla birlikte toprağa akmasından dolayı sürekli besin maddesi kayıplarının yaşandığı su bolluğu yaşanmaktadır. Toprakta besin maddelerinin suyla birlikte akıp gitmesini ve sonunda denizlere akmasını engelleyecek hiçbir buz tabakası yoktur. Çöllerde yeterince besin maddesi vardır, ama su yoktur ve günümüzde ıslak ve kuru tropikal ve alt tropikal bölgelerle kıyaslandığında daha iyi durumda olan ılıman enlemlerde hava koşulları fazla değişkendir. Sıcaklık ve yağmurlara güvenilemez. Geç kalan don, sıkça taze yeşillikleri yok eder veya yaz sıcağının uzun sürmesi, meyvelerin kurumasına sebep olur. Buzul çağı tundrasında bu koşullar çok daha iyiydi. Hava durumunun değişkenliklerine maruz kalmıyordu, bolca besin maddesine ve suya sahipti.

Yoksa tüm bunlar hava koşullarının güvenilmezliğinden yakınan çiftçilerin hayalleri ya da buzul çağının daha iyi olduğunu söylemeye çalışanların abartılı hayalleri mi? Böylesine "cennetvari" koşullar tarif edildiğinde, bunda abartı olduğu şüphesi de ortaya çıkar.

Tabii ki buzul çağındaki koşulların burada çizilen resmi, yerin ve zamanın koşullarını tam olarak gözler önüne seremeyecek, basitleştirilmiş bir resimdir. Amacı zaten tüm koşulları göz önüne sermek değil, büyük bir ihtimalle buzul çağında bugünkünden çok daha iyi koşulların mevcut olduğunu göstermekti.

Bunun sadece bir değil, birçok kanıtı vardır. Orta Avrupa, Güneybatı Asya ve Kuzeydoğu Asya tundralarında buzul çağında büyük hayvan yaşamına dair elde edilen bulgular bu

kanıtlardandır. Buzul çağından kalma hayvanların binlerce kemiğinden, o dönemlerde gerçekten bugünkünden çok daha iyi yaşam koşullarının mevcut olduğu anlaşılmıştır. Aksi takdirde sadece bildiğimiz ren geyiği, yabani at, misk öküzü ve alageyik sürülerinin değil de büyük havyanlar arasında sadece birkaçını saymak gerekirse, bugünkü fillerden büyük mamutların, yünlü gergedanların, aslanların, aslanlardan bile daha güçlü dişlere sahip kılıç dişli kaplanların, devasa sırtlan ve ayıların tundralardan geçtiğini nasıl hayal edebiliriz. Buzul çağı tundrası, büyük havyan zenginliği açısından Doğu Afrika bozkırları ve savanlarından farklı değildi. Hatta büyük bir ihtimalle Afrika'nın hayvan varlığı açısından en zengin bölgelerinden bile üstündü.

Buzul çağında yaşam koşulları genelde düşünüldüğü gibi elverişsiz olsaydı, bu hayvanların orada yaşaması mümkün olmazdı. Büyüklükleri ve sıklıkları, uygun bir besin temelinin mevcut olması gerektiğine işaret eder. Mamutlar, Güney ve Güneydoğu Asya'da veya Afrika'da akrabaları olan filler gibi *besin değeri düşük* gıdalarla *beslenmek zorunda* kalsaydılar, kışın donarlardı. Sadece daha iyi besinler hem büyüklüklerini hem de buzul çağında kışı atlatmalarını sağlayabilirdi.

Buzul çağında bodur bitkilerle beslenen büyük memeli hayvan yelpazesi ve bu hayvanlarla beslenen yırtıcı hayvan yelpazesi son derece genişti. Bugün yaşayan akrabalarından veya seleflerinden çok daha büyük ve güçlüydüler. Buzul çağı hayvanları arasından günümüze ulaşanlar sadece kurt ve sansardır. Aslanlar ve kılıç dişli kaplanlar, hatta sırtlanlar kaybolup gitmiştir. Buzul çağının sonlarında megafaunanın değişmesi, insanlaşmanın son yapıtaşlarından birini sağlayacaktır. Şimdilik nesillerin tükenmesini bir kenara bırakmak zorundayız. Henüz buzul çağında yaşamla ilgili önemli ayrıntılar eksiktir.

Bunlardan biri, büyük hayvanların Afrika'ya kıyasla bedensel kondisyon durumundaki farklılığıdır. Bir diğeri ise özellikle dev geyiğin boynuzlarında aşırı boyutlara ulaşmış gibi görünen devleşmedir. Her iki süreç, kaynakları açısından birbirleriyle bağlantılıdır. Ancak, dönemin insanı için farklı anlamlara sahip olmalarından ötürü, her ikisini de ayrı ele alacağız.

"Kondisyon"la başlayalım. Doğu Afrika'daki büyük hayvanların, özellikle ilk insanın temel besin kaynağı olan otçul hayvanların kondisyonu nasıldı? Tropikal büyük hayvanların genel özelliklerinden biri fazla yağlı olmamalarıdır. Yağ çok iyi izole eder ve bu yüzden vücutta ısı birikimine sebep olabilir. Yağ stokları gerekli ise genelde vücudun tüm yüzeyine dağılarak değil, belirli "yağ depolarında" toplanırlar. Örneğin koyunların kuyruğu böyle bir depodur. İster yabani ister evcil olsun, Doğu Afrika'nın otlayan hayvanlarının eti yağsızdır. Yağ oranı, serin ya da soğuk iklim bölgelerindeki benzer türlerin yağ oranından düşüktür.

Buzul çağında tundranın otlayan hayvanlarında durum farklıydı. Kış soğuğunu ve gıda kıtlığını atlatmalarına yardım edecek kalın yağ tabakaları oluşturuyorlardı. Bu hayvanlar, yaşam alanlarındaki koşullara uyumlu olarak kalın, ısıtıcı bir kürk de geliştirdiler.

Şimdi de ikinci özelliğe, büyük boynuzların geliştirilmesine gelelim. Geyikler bunun için iyi bir örnektir. Boynuzlarının rakipler arasındaki kavgalar için bir silah olduğu düşünülmektedir. Boynuzlar bunun için de kullanılır tabii ki, ama düşmanlara karşı savunma için çok nadiren kullanılırlar. Yavrusunu savunan ister bir şimal geyiği dişisi, ister burçin ve ceylan olsun: Yavru tehlikede ise anne, keskin kenarlı toynaklarıyla darbe vurarak yavrusunu kurtarmaya çalışır. Güçlü boynuzlara sahip erkek geyikler buna neredeyse

hiç katılmazlar. Boynuzlarını kendilerini savunmak için de çok nadiren kullanırlar. Hatta çalılardan veya ormanlardan geçerken, boynuzları onlara engel bile olabilir.

Son yüzyılların doğa araştırmacılarının dev geyik boynuzlarının aşırı büyüklüğü karşısında hayrete düşmüş olmaları anlaşılabilir bir şeydir. Böyle bir oluşum, taşıyıcısına yarardan çok zarar getirmemiş midir? Böyle bir boynuzun gelişimi, evrim sürecinde dev geyiği içinden çıkamadığı ve neslinin tükenmesine sebep olan bir çıkmaz sokağa sürükleyen hatalı bir gelişme olarak değerlendirilmiştir. Buzul çağının sonunda megafaunanın yok oluşunu ele alana kadar, problemin bu ikinci kısmını, yani dev geyiğinin neslinin tükenişini daha sonra ele almak üzere şimdilik bir kenara bırakalım.

Bugün sahip olduğumuz bilgilere göre, dev boynuzların evrimi, "çıkmaz sokak" ve "aşırı oluşum" gibi düşüncelerden yardım almak zorunda kalınmadan anlaşılabilir ve anlatılabilir. Boynuzların bu şekilde evrilmesi sadece ortalamanın üzerinde mineral madde ile beslenmenin sonucudur. Yaşam alanları besin maddesi kayıpları yaşamak zorunda kalmadığı, aksine havadan devamlı olarak balçık ile beslendiği için, buzul çağı tundrasında yetişen otlar, bitkiler ve çalılar tıka basa besin maddesi doluydu. Aşırı kalsiyum fazlalığı, metabolizma için hem yük haline geliyordu hem de özellikle sağlam kemikler gerektiren iri yapılı vücutlar geliştirmek için bir şanstı. Kalsiyum bolca mevcuttu ve kemiklerin gücü bu yüzden kolayca artırılabiliyordu.

Oysa vücudun irileşmesi, yavruların doğumda daha büyük olmalarına da sebep oluyordu. Anne, yavrularını besleyebilmek için gitgide daha fazla kalsiyuma ihtiyaç duyuyordu. Geyikler, çok gelişmiş yavrular doğururlar. Aldıkları gıda sığırlarda, keçilerde ve koyunlardaki kadar mikrobik proteinlerle zenginleştirilmemektedir. Metabolizma için bununla birlikte bir taraftan (dişilerde) hızla büyüyen yav-

rular için büyük miktarda kalsiyum temin etme zorluğu ve diğer taraftan (erkeklerde) fazladan kalsiyumla başa çıkma zorluğu ortaya çıkıyordu. Erkekler, bu sorunu gıdada mineral madde miktarı en yüksek düzeyde olduğunda daha çok büyüyen boynuzlar oluşturarak çözer. Boynuzlar, kan dolaşımıyla bolca beslenen "iç kabuk" adlı bir derinin altında adeta alında bir ur gibi büyür ve zamanla bildiğimiz şeklini alır. Yiyeceklerde karbonhidratların yoğun olduğu ve mineral maddelerin azaldığı yaz ortalarında boynuzların büyümesi de durur. İç kabuk zamanla kurur ve kemik ortaya çıkar. Sertleşen bu kemik, türler dahilinde rakiplerle kavga etmek için kullanılabilir.

İskoçya kızıl geyikleri üzerinde yakın zamanda yapılan yeni araştırmalardan anlaşıldığı üzere, dişiler bir geyiğin "kalitesini" boynuzlarının büyüklüğünden anlarlar. Çok dallı büyük boynuzlar, mineral madde açısından zengin bölgeler ve böylece yavruları için hayatta kalma şansı anlamına gelir. Küçük boynuzlar ise geyiğin henüz genç olduğunu veya daha kötü bölgelerden geldiğini gösterir. Boynuzun tek önemi, türler dahilinde kavgalarda zaferi veya yenilgiyi belirlemek olsaydı, kargı benzeri bir boynuz çok daha iyi bir çözüm olurdu. Böyle olmamış olması, birbirlerine giren büyük boynuzlu geyiklerin güçlerini diğerini yaralamadan çok daha "şövalyevari" bir şekilde denemeleri değil, sonunda dişilerin kazananları değil, daha güçlü olanları seçmesindendir. Burada söz konusu olan sosyobiyolojik yapılar değil, çevre koşulları ile ilişkiler olduğu için, bu bağlantılar ancak kabaca ele alınabilir.

En küçük geyikler sadece besin değeri açısından fakir tropikal bölgelerde yaşamakla kalmayıp, en küçük boynuzları da onlar geliştirirler. Toprağın mineral besin maddesi temini ne kadar iyi ise o kadar büyük boynuzlar görürüz. En büyük-

leri, "buzul çağına yakın" bölgelerde büyür. Buzul çağına yakın derken de bunu kelimenin tam anlamıyla kullanmaktayız, çünkü en güçlü şimal geyiği boynuzları, buzul çağının serbest bıraktığı, çok yüksek miktarda mineral madde içeren toprakların bulunduğu Kanada ve Alaska'da gelişmektedir. Tundrada ise ren geyiklerinin dişileri ve karibular bile boynuzlara sahiptir. Bu boynuzlar, yavrularına aktardıkları kalsiyum miktarı oranında daha zayıftır.

Şimdi tekrar, buzul çağında yaşayan insana dönelim. Onun için bu koşullar, buzul çağı tundrasında sadece vatanı Doğu Afrika'daki yiyecek miktarına eşit ya da daha fazla yiyeceğin var olduğu değil, bu yiyeceklerin mineral madde ve yağ oranı açısından çok daha iyi olduğu anlamına geliyordu. Daha yüksek yağ oranı, Afrika'da vazgeçilmez nişasta yüklü bitki miktarının yerine geçebilirdi. Mineral maddelerle daha iyi beslenmek, kemikleri güçlendiriyordu ve beynin yapısı için zengin bir fosfor bağlantısı kaynağını garanti ediyordu. Bu çıkarsama doğruysa buzul çağı insanının iskeletinde de buna uygun değişikliklerin görülmesi gerekir.

Bu değişiklikler gerçekten de kanıtlanabilmektedir. Buzul çağı insanı zamanla değişmişti. 1200 santimetreküpün biraz üzerindeki beyin hacmi, 1500 santimetreküpü aşan bir beyne dönüşmüştü ve böylece ortalama değerlerimizi aşmıştı. İnsan kemikleri daha ağırdı. Ortalama vücut ağırlığı bugünkü insanın ağırlığına ulaşmış, hatta aşmıştı. Özellikle kemik yapısının sağlamlığı dikkate değer bir husustur. Gerçi alnının üzerinde hâlâ sadece kafatası özelliklerine göre bakıldığında "karanlık bir bakışı" akla getiren belirgin bir kenar vardı, ama onun dışında buzul çağı insanının yapısı, bugünkü yapımıza çok benziyordu, hatta öyle çok benziyordu ki, artık *Homo sapiens* türüne ait olduğu kabul edilmektedir.

Yine de buzul çağı insanı ile modern insanın birebir aynı olduğu düşünülmemelidir. Birbirlerinden çok farklı özelliklere sahiptirler, ama bu farklılıklar sadece bağımsız bir alttür oluşturacak boyuttadır. Bu alttüre ait ilk bulgular Almanya'nın Düsseldorf kenti yakınlarındaki Neandertal'de (Neander Vadisi'nde) ortaya çıkarıldığı için ona "Neandertal insanı" (*Homo sapiens neandertalensis*) adı verilmiştir. Bu insanlar güçlü bir yapıya sahiptiler. Özelliklerinden biri, iri kemik yapılarıydı. Yaşadıkları dünya, büyük hayvanları ve tundralarıyla buzul çağı dünyasıydı. İkinci göç dalgası ile yaklaşık 200.000 yıl önce, *Homo erectus*'un gelişmiş gruplarından türedikleri Afrika'dan gelmişlerdi. Onların da nesli buzul çağının sonlarında tükendi ve hiçbir iz bırakmadan kayboldu.

20

NEANDERTAL İNSANI

Geç buzul çağının insanları bize çok benziyordu, ama aynı zamanda bizden çok farklıydı. Bu farklılık, Neandertal insanının karanlık bakışlarla bakan, vücudunun her yeri kıllarla kaplı hayvansı varlıklar olarak gösterildikleri birçok resimde telkin edilmektedir. Bu rekonstrüksiyonlarda büyük bir ihtimalle şempanzeler örnek alınmıştır. Neandertal insanı sadece yapısından dolayı insanı andırır, kendisine atfedilen görünüşü ile değil. Gözlerinin üzerinde dışarı doğru çıkık alın kemikleriyle iyice belirginleşen karanlık bakışlı görüntüsü, Neandertal insanının neredeyse siyaha yakın bir cilt rengi ile resmedilmesiyle vurgulanmıştır. Bu klasik Neandertal insanı imajına karşın biyologlar ve paleantologlar onu bizim de ait olduğumuz *Homo sapiens* türüne dahil etmektedir. Sadece alttür basamağında bir ayrım yapmakta ve ova gorilini bağımsız bir alttür olarak iki dağ gorili alttüründen nasıl ayırıyorlarsa bizi de Neandertal insanından öyle ayırmaktadırlar.

Bu sınıflandırma biyolojik açıdan doğru ise Neandertal insanı, modern insana karışabilirdi. Alttürler verimli bir şekilde melezleşebilir ve üreyebilir. Oysa farklı türlerin serbestçe karışması mümkün değildir. Sadece istisnai durumlar-

da farklı türler arasında melezler ortaya çıkar ve bu melezler, genelde yavruları ya üreme özelliğine sahip olmadığı ya da hayatta kalma şansları pek az olduğu için, tutunamamaktadırlar.

Neandertal insanının bağımsız bir insan türü mü yoksa kendi türümüzün bir alttürü mü olduğu sorusu sadece akademik açıdan dikkat çekici değildir. Bugünkü insanlığın birkaç kökenden mi yoksa sadece tek bir kökenden mi geldiği bu sorunun sonucuna bağlıdır. Tüm insanların hukuki, etik ve ahlaki yönden eşitliğini sadece biyolojik olarak da bir bütün oluşturduğu takdirde hiçbir şüpheye mahal bırakmadan gerekçelendirebiliriz. Sadece bu koşul altında tüm farklılıklara rağmen insanlar arasında prensip olarak bir "farklılık" olamaz.

İnsanlığın farklı kökleri olmuş olsaydı, biyolojik olarak kanıtlanabilir bir ırkçılığın yolu açılmış olurdu. Tarih bize insanlığın kökenine dair bu gibi yanlış yorumlamaların ne kadar tehlikeli olabileceğini öğretti. Kutsal metinlerde ne yazık ki bu tür yorumlara yol açabilecek türden mecazlara rastlıyoruz. Benzer hususlar başka kültürlerin insanın köklerine dair düşünceleri için de geçerlidir. Bu yüzden biyolojinin en önemli sorunlarından biri, insanın nereden geldiğinin hiçbir şüpheye yer bırakmayacak şekilde açıklığa kavuşturulmasıdır.

Charles Darwin geçen yüzyılda ilk kez insanın biyolojik evrimini geniş bir şekilde ele aldığında, çağının çok ilerisindeydi. Dönemin bilgi seviyesinde kanıt veya en azından açıklama olarak kullandığı birçok şey, daha sonra onaylandı ve kesinleştirildi. Yine de araştırmalar için yeni yollar açan yöntemleri geliştirmek, bizim çağımıza kaldı.

Bu yeni yaklaşımlardan birini ilk bölümde ele almıştık: Mitokondrilerdeki genetik materyalin araştırılması. Bu küçü-

cük hücre bileşenleri sadece anne ile aktarılabildiğine göre, adeta uzak geçmişe giden bir iz bırakırlar. Üçüncü göç dalgasıyla yaklaşık 70.000 yıl önce Afrika'dan ayrılan, Ön Asya'ya yerleşen ve sonra Avrupa, Asya ve sonunda tüm dünyaya yayılan insanlar, Neandertal kadınları ile çiftleşmiş olsaydı, bu olay genlerde görülmeliydi. Hücrelere yabancı mitokondriler eklenmiş olurdu ve bu da kalıtım özelliklerinde çeşitliliğin aniden artmasına yol açardı. Oysa buna benzer hiçbir şey bulunmadı. Neandertal insanı hiçbir iz bırakmamıştır. Neandertal insanını, bugün Afrika'da insansı maymunların ve insanların belli bölgelerde birbirlerine karışmadan birlikte yaşaması gibi, yeni bulgulara göre, birkaç bin yıl modern insan ile aynı bölgelerde yaşayıp buzul çağının sonunda yok olan bir alttür olarak değil, bağımsız bir tür olarak görmek daha iyi olurdu.

Neandertal insanı atamız değildi. O zaman neydi? Bu insan türü ile ilgili çizilen "karanlık resme" bir kez daha bakalım. Bu resimde bazı şeyler yanlıştır. Neandertal insanının kıllı olması pek olası değildir. Ayrıca siyah veya koyu renkli bir cilde de sahip olamazdı.

Önce cilt rengine bir bakalım. Neandertal neden siyah değildi? Sebebi basit olduğu kadar mantıklıdır. Neandertal ile ilgili tüm kemik bulguları, kemiklerde olağanüstü bir sağlamlığa işaret eder. Neandertal insanı kesinlikle raşitizm hastalığına yakalanmamıştı. Kemikleri kalın ve sağlamdı. Modern insanın kemiklerinden çok daha güçlüydü. Bu tespitin sonucu, Neandertal insanının vücudunda kemiklerin sertleşmesi için gerekli D vitaminini bizden çok daha fazla üretebilecek durumda olduğudur. Kalsiferol diye anılan bu vitamin, kalsiyum ve fosfat özümlemesini yönetir. Yetersiz miktarda bulunduğunda, kemikler yumuşar ve deforme olur. Bu vitamin eksikliğinin sebebi, 280 ila 310 mikrometre arası

dalga uzunluklarında ultraviyole ışınlara yetersiz ölçüde maruz kalınmasıdır. Başlangıç aşamasındaki raşitizme yakalanan çocuklar, huzursuzlaşır. İki aylık olduktan sonra özellikle tehlike altındadırlar. Sonucu kas zayıflığı ve kafatasının yumuşamasıdır. Yeterli miktarda D vitamini yoksa, özellikle kış aylarında doğan çocuklarda raşitizm görülebilir.

Buzul çağı Avrupa'sında koyu tenli bir Neandertal insanı sadece yiyeceklerini deniz ürünlerine yoğunlaştırarak raşitizmden kaçabilirdi, hele ki ağır kemik yapısı bizim vücudumuzdan çok daha fazla kalsiyum ve fosfata ihtiyaç duyarken. Dolayısıyla bu insan açık tenli olmalıdır. Aksi takdirde buzul çağı koşulları altında yaşayamazdı. İnsan derisi sadece güneş yüksekte ise ve yoğun ışınlara maruz kalırsa yüksek pigment miktarına sahip bile olsa yeterince D vitamini üretir.

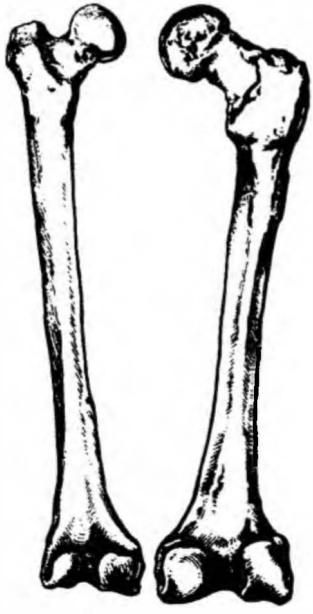
Öyleyse Neandertal insanı açık tenliydi. Ayrıca o bir avcıydı. Yiyeceklerinin neredeyse tamamı yeni ölmüş veya avladığı büyük hayvanların etinden oluşuyordu. Birçok bulgu, Neandertal insanının av için kullandığı yararlı aletler üretebildiğini göstermektedir. Belki de, en azından buzul çağının sonlarına doğru, ok ve yayı bile biliyordu. Gelişmiş Cro-Magnon insanları gibi bunları gerçekten kullanıp kullanmadığını bilmiyoruz. En azından sağlıklı ve güçlü büyük hayvanları öldürmek çok da kolay olmamalıydı. Bu, tek kişinin üstesinden gelebileceği bir görev değildi. Öte yandan bir grup insanın işbirliği yapması bir dev geyiği veya bir dişi bir bizonu avlamak için gerekli üstünlüğü sağlayabilirdi. Neandertal insanının avları arasında mamutlar bile vardır. Bu iri kıyım hayvanları ok ve yay veya mızrak kullanmadan öldürmek neredeyse imkânsızdır. Yine de üstesinden gelmişlerdir.

Bunun için özellikle iki ön koşul çok önemliydi. Neandertal insanı çok hızlı koşabilen çevik ve becerikli bir avcı olmak zorundaydı. Daha küçük başka hayvanları avlamak için de

geçerli olan bu zorunluluk, Neandertal insanının kıllı olduğu iddiasını çürütmektedir. Hızlı ve kendini savunabilecek durumda avları yakalamak çok daha büyük güç gerektirdiğinden ve böylece Afrika'daki daha yüksek sıcaklıklar altında sürekli koşarken serbest bırakılan ısı kadar ısı serbest bırakıldığından, büyük gayret sarf eden vücut, Afrika'nın tropikal bölgelerinde olduğu kadar etkili şekilde soğutulmak zorundaydı. İkinci ön koşul, tuzak çukurlarının kurulmasıydı. Sadece bu sayede (istisnalar hariç) büyük hayvanları daha sonra öldürmek üzere belirli bir yere getirmeyi başarabilirlerdi.

Büyük hayvanların, onların soyundan gelenlerin bugün bile sergilediği bir davranışı burada yararlı oluyordu. Bu, sabit dönüşümlere uymalarıydı. Birçok büyük hayvan, yıl içerisinde kışlıklardan yazlık yaşam alanlarına göç ederler. Böylece sıcak ovalarda hızla artan böcek istilasından kaçarlar. Daha serin ve kuru yaylalarda, hatta tundranın tepelerinde, nemli ovalarda olduğundan daha az sivrisinek ve at sineği vardır. Hayvanlar, ovalardan yaylalara çıkarken, çok eski yürüyüş yollarını takip ederler. Kısa süreli olarak da dinlenme yerleri ile otlaklar arasında gidip gelirler. Bunu izleyebiliyoruz. Tuzak çukurları, bu gidiş geliş yolları üzerine kurulabilir.

Neandertal insanı muhtemelen tonlarca ağırlıktaki mamutlar veya biraz daha küçük büyük hayvanlar nehir kenarlarında çukura düştüklerinde veya tepelerin rüzgâr almayan tarafında toplanan karlara battığında bizzat orada olma fırsatını defalarca yakalamışlardır. Büyük hayvanların bu durumda çaresizliklerini mutlaka gözlemlemişlerdir. Neandertal insanı, büyüklüğünden dolayı en az bizim beynimiz kadar işlevsel olan bir beyne sahipti. Beyin hacmi, ortalamada modern insanın beyin hacmini aşıyordu. Aşırı durumlarda



Burada üst kalça ile karşılaştırılan iri bir kemik yapısı, buzul çağı Neandertal insanının özelliğidir. Büyük bir ihtimalle vitamin ve kalsiyum eksikliği yoktu. Sol: Bugünkü insan; sağ: Neandertal insanı.

1800 santimetreküpe kadar ulaşıyordu. Bundan, Neandertal insanının mükemmel bir doğa gözlemcisi olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Tek eksiği, konuşma becerisinin olmamasıydı. Türdeşlerinin kelimelerle aktardıklarını, kesin gözlem telafi etmek zorundaydı.

Tuzak çukurları açmak için gerekli ön koşullar hiç şüphesiz mevcuttu. Çukurları açmak için kürek olarak kullanılabilecek sağlam kemikler vardı. Bu taktikle en büyük hayvanlar bile yakalanabilirdi. Birçok bulgu, Neandertal insanının yararlandığı büyük hayvanların gerçekten de bu tuzaklarda yakalandığını göstermektedir. Bu insan türünün sergilediği olağanüstü başarının ön koşulları her şeyden önce titizlikle hazırlanmış avlanma teknikleri ve gruplar ya da "sürü" halinde işbirliğiydi.

Burada unutulmaması gereken bir şey, Neandertal insanının Afrika'nın dışında modern insanın bugüne kadar yaşadı-

ğından daha uzun süre yaşadığıdır! Sadece insan gelişiminin bir yan dalının nesli tükenen bir parçası değil, yüz binlerce yıl insan soyunun oldukça canlı bir temsilcisiydi.

Neandertal insanı, büyük hayvanların etiyle besleniyordu. Dişleri kuvvetliydi. Güçlü kemikleri, mineral maddeleri temin etmekte hiç sıkıntı çekmediğini gösterir. Herhalde buzul çağının yaşam koşullarına bugünkü insandan çok daha iyi uyum sağlamış güçlü bir insan türüydü. Arkasında hiçbir nesil bırakmadan soyunun aniden tükenmesi bu yüzden daha da hayret vericidir. Neandertal insanı modern insanın atası olsaydı bile, gösterilmeye çalışıldığı kadar farklı olmazdı.

Neslinin tükenmesine dair en mantıklı açıklama, ne tuhaftır ki, yine fiziksel kondisyonları ile başlar. Neandertal insanının soyu, güçlü ve dayanıklı olduğu için tükenmiştir. Böyle bir tespitin mantıksız olmadığını aşağıdaki açıklamalar gösterecektir.

Öncelikle Neandertal insanının nasıl bu kadar güçlü olabildiğini ve aynı zamanda nasıl böyle büyük bir beyin geliştirebildiğini sormalıyız. Bunun için gerekli ön koşulların mevcut olması gerekirdi. Neandertal insanının kendi avladığı büyük hayvanların etiyle beslendiği, açıklamanın sadece bir kısmıdır. Büyük hayvan eti aynı zamanda besin değeri açısından zengin olmalıydı. Aslanla ilgili verdiğimiz örnek, etin her şey olmadığını göstermiştir.

Buzul çağı tundrasında yaşayan büyük hayvanların eti, Doğu Afrika'daki büyük hayvanların et kalitesinden yağ oranı açısından gerçekten de farklıdır. Afrika'daki bizonlarda, gnularda ve antiloplarda çok az ya da hiç yağ görülmezken, soğuk enlemlerdeki büyük hayvanlar genelde büyük yağ rezervleri oluşturuyorlardı.

Bunlara soğuk mevsimlerde ısınmak için ihtiyaç duyuyorlardı. Buzul çağı tundrasında yaz aylarındaki zengin



Neandertal insanı böyle mi görünüyordu? Av olarak tavşanlar büyük bir ihtimalle yeterli değildi. İnsan soyunun uzmanlaşmış bir türü olan bu insan, son buzul çağında yok olmuştur. Yok oluşunun nedeni, yaşamının temeli olan büyük hayvanların neslinin tükenmesi miydi? Yoksa buzul çağının iklimine alışık olan bu insan, iklim değişikliklerinin değişimlerine mi uyum sağlayamadı? Belki de Afrika'daki vatanından çıkan ve buzul çağı Avrupa ve Batı Asya'sına yerleşmeye başlayan "modern insan", Neandertal insanının yok olmasına sebep olmuştur. Yokoluş dramında yaşam koşullarının değişmesi mutlaka önemli bir rol oynamıştır.

beslenme imkânları, yağ oluşumunu mümkün kılıyordu. Bu yağlar Neandertal insanı için, tıpkı fok balığı veya balina yağının Eskimolar için yaptığı gibi, eksik karbonhidratları telafi ediyordu. Yağlı et, yüksek iç ısı üretimi ve tabii ki deri altında yağ rezervleri oluşmasını sağlar. Neandertal insanı her iki özelliğe de sahip olduğu için kışı atlatabilir ve kısa vadede büyük bir güç elde edebilirdi. Etin protein ve fosfor içeriğinin önemli bir bölümü erkekler tarafından güçlü kaslar geliştirmek ve muhafaza etmek ve kadınlar tarafından anne karnında gelişen veya anne sütünden beslenen çocuklarını beslemek için kullanılabiliyordu.

Böylece sürekli olarak yüksek besin değerli gıda ile beslenen Neandertal'ın başı, doğum kanalının darlığı ile sınırlı olan büyüklüğe kadar büyüyebiliyordu. Neandertal kadınları, bugünkü kadınlardan çok daha geniş pelvislere sahiptiler. Böylece bir taraftan, yeterince uzun zaman geçmesi halinde iskelette insanın gelişimi için önemli değişikliklerin meydana gelebileceği ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan bu bulgu, hiçbir Neandertal kadınının insanın gelişimine katkıda bulunmadığını kanıtlar. Aksi takdirde bugünkü kadınlarda doğum kanalı ortalamada nasıl çok daha dar olabilirdi? Doğum kanalının darlığı o kadar kritiktir ki, daha sonra daralmış olması düşünülemez. Hatta tam tersini varsaymalıyız: Daha kolay doğum yapma şansı muhafaza edilmiş ve iyileştirilmiş olurdu. Oysa durum böyle değildir.

Neandertal insanının başarılı bir avcı olarak sürekli yüksek besin değerli yiyecekle beslenmesinin mümkün olduğu doğru ise yokoluşu daha da büyük bir gizem haline gelmektedir. Yoksa bir "yokediliş"den mi söz etmeliyiz? Neandertal insanından sonra gelen modern insan mı onu yok etti? Gerçekten de bu yönde düşünceler ortaya atılmıştır, ama temelleri yoktu. Afrika ve Asya arasındaki topraklarda

Neandertal insanının ve modern insanın binlerce yıl, iki insan türü arasında hiçbir şiddetli kavgaya dair herhangi bir ize rastlanmadan, yan yana yaşadıkları olgusu bunun aksini söylemektedir. Modern insanın Neandertal insanının yaşadığı bölgelerin çoğuna Neandertal insanı yok olduktan çok sonra yerleştiği bulguları da aksini göstermektedir. Modern insanın yayılması ve Neandertal insanının yok oluşu, zaman açısından birbirine uymamaktadır. Dolayısıyla "yokediliş" fikrini bir kenara atabiliriz ve tekrar Neandertal insanının yaşam koşullarına dönebiliriz. Bugünkü yaşamımız ve hayatta kalma yöntemlerimiz hakkında önemli bulgular sağlayacaktır.

Önce bir soru daha: Neandertal insanı, kışı nasıl atlatıyordu? Donsuz, korunaklı mağaralara ihtiyaç duyan bir "mağara adamı" mıydı yoksa açık arazide kışı geçirebiliyor muydu? Cevabı aslında şaşırtıcı derecede kolaydır, ama bu cevabı biraz bekletelim. Önce soruyu biraz daha açmaya çalışalım. Kışı atlatmak, iki sorunun çözülmesini gerektiriyor: Yeterince yiyecek ve ısı problemi.

Sığınak olarak mağaraları kullanmış ise yeterli sayıda mağara mevcut olmalıydı. Oysa öyle değil. Aylarca elverişli sıcaklıklar altında sürekli bir yaşamın koşullarını yerine getiren sadece az sayıda mağara vardır. Peki, bu mağaralar nerede olacaktı? Arazi açıktı, tundra ile kaplıydı ve buzul çağı hüküm sürüyordu. Bunun anlamı, bugünkü görüşümüze göre belki Neandertal insanına uygun evler olabilecek doğal mağaraların buzla kaplı olduğuydu. Avrupa'nın Neandertal insanına muhtemelen bir avuç mağara yetmezdi.

Sütunları hayvan kemiklerinden ve duvarları hayvan derilerinden yapılan basit evlerde yaşadıkları daha olası görünmektedir. Kemikleri ve derileri, avladıkları hayvanlardan temin ediyorlardı. Yağmur neredeyse hiç yağmıyor ve kar yağdığında, kuru bir soğuk hüküm sürüyordu. Bu

yüzden nem, bu evler için sorun olmuyordu. Rüzgârdan korunmak çok daha önemliydi.

Ya ateş? Buzul çağı kışını atlatmak için, ateş olmazsa olmaz koşul değil midir? Bu soruyu rahatlıkla: "Hayır!" diye cevaplayabiliriz. Neandertal insanı, uzun kış aylarında bizim alışık olduğumuz gibi sürekli ısı üretmek için yakacak odunu nereden bulacaktı? Tek bir ailenin ihtiyacı olan yakacak odun bile yoktu. Tundrada, bu kadar büyük miktarda kuru yakacak odun sağlayacak orman büyümüyordu. Şaşırtıcı şekilde basit olan cevabı, Eskimolardan, Laponlardan ve günümüzde Arktika'da yaşayan ve yaşam alanları tundralardan ve buzlu kenar bölgelerden oluşan diğer halklardan alıyoruz. Bu kuru soğuk bölgelerde kendilerini ısıtacak ateşe değil, sadece kendilerini ısıtan kürklere ve çok yağlı gıdaya ihtiyaç duyarlar. O zaman igluları veya çadırları aydınlatmak için küçük bir yağ lambası yeterlidir. Temel gıdaları, büyük ölçüde, çiğ bile yenilebilecek balıklardan ve deniz memelilerinden oluşuyordu. Buzul çağı insanı, ne kadar tuhaf olsa da, ateşe bağlı değildi, çünkü kuru soğuk bir çevrede yüksek kalorili gıdadan yararlanabiliyordu.

Böylece hayatta kalma sorununun ikinci kısmına, yani kışın yiyecek temini sorununa geldik. Yeterli kapsamda yiyecek temin edilebiliyor muydu? Büyük havyanlar, kışlaklara çekilirken, yiyeceğin azalması tehlikesi ile karşı karşıya kalmıyorlar mıydı? Neandertal insanı onları takip etmek zorunda mıydı?

Bunun da gayet basit ve mantıklı bir açıklaması var. Kolayca büyük stoklar oluşturabildiği için, onları takip etmek zorunda değildi. Büyük hayvanları avlamak, daha önce de belirttiğimiz gibi, birkaç ailenin bir arada çalışmasını gerektiriyordu. Özellikle büyük hayvanları tuzaklarla avlarken veya yine yaygın bir avlanma yöntemi olarak onları kolayca ölebi-

lecekleri dar geçitlere veya uçurumlara sürerken işbirliğine ihtiyaç duyuyorlardı. Bu avların sonucu, kısa sürede tüketilemeyen büyük miktarda etti. Et haftalarca, aylarca yetiyordu. Oysa sıcaklıklar sıfırın üzerinde ise etler birkaç gün sonra bozulurdu. Büyük hayvanların etini saklama imkânı olmamış olsaydı, çok daha fazla avlanmaları gerekirdi. Fakat buzul çağı tundrasında yazın avlanan etleri kış ayları için muhafaza etmek mümkündü!

Uçurumların gölge taraflarında ve dik nehir ovalarında, bugün yüksek dağlarda veya Arktik tundrada olduğu gibi, kar yaz aylarına kadar duruyordu. Bazı alanlar ise tüm yıl boyunca karlıydı. Neandertal insanının tek yapması gereken, parçaladığı etleri buraya depolamaktı. Bu sayede uzun süre muhafaza ediliyordu. Bunun çok iyi işlediğini dağ kartalından anlıyoruz. Bu büyük kartal, çığlarda ve karda "taze" kalmış, kendiliğinden ölen hayvanlarla beslenmektedir. Kar, zamanla eridiğinde, ölüleri açığa çıkartıyor ve kartal bunlardan yararlanabiliyor. Bu hayvanlar olmayınca, kartal özellikle ilkbaharda kuluçkadan dolayı yuvaya bağlı kaldığında ve henüz yeterince av hayvanı bulunmadığında zor zamanlar geçirmektedir. Bugünkü duruma kıyasla en önemli fark, buzul çağında yaban hayvanlar açısından zengin ovalarda da etin uzun süre muhafaza edilebilmesini sağlayan koşulların hüküm sürmesidir.

Neandertal insanının, sadece kar tabakası değil, bu tabakanın altı kullanıldığında soğutma etkisinden çok daha iyi faydalanılabileceğini anlaması uzun sürmemiştir. Buzul çağında karın altında ve uçurumların gölge taraflarında her yerde buz vardı. Toprak sürekli donmuş haldeydi! Doğal bir buzdolabı yaratmak için genelde bir metre derinliğinde çukurlar yetiyordu. Yeni öldürülen büyük hayvanların eti sürekli donmuş toprakta gerçekten de aylarca taze tutulabili-

yordu. Parçalar küçük olduğundan donuyorlardı. Dolayısıyla modern derin dondurucu teknolojisinin buzul çağında aynı prensiple işleyen bir eşdeğeri vardı.

Yüzyılımıza kadar Orta Avrupa'da soğutma odaları gölgeli dağ yamaçlarındaki kayalara yapılıyordu. İçine buz konuluyordu ve böylece yiyeceklerin ve biranın uzun süre taze kalmasını sağlayan "buz mahzenleri" haline getiriliyorlardı. Buzul çağı insanlarının işi daha kolaydı, çünkü her yerde donmuş toprak vardı. Yaz aylarında soğutmayı sağlamak için kışın göllerden veya büyük havuzlardan buz parçaları getirmek zorunda değildiler. Yine belirli bir rol oynayan yöntem, etlerin kurutulmasıydı. İste pişirmek ise ateş gerektiriyordu. Bu işlem daha nemli koşullar altında daha büyük bir önem kazanmaktadır.

Etin kış ayları veya av hayvanlarının az olduğu zamanlar için muhafaza edilmesi ile birlikte buzul çağı topraklarında hayatta kalma şansı da önemli ölçüde artıyordu. Aslında burada, insanın sıcaklıklarla ve susuzlukla mücadele etmesi gereken Afrika'da olduğundan çok daha iyi koşullar vardı. Orada et çabuk bozuluyordu. Sadece kuru halde muhafaza edilebiliyordu. Oysa yağmurlu dönemlerde et zor kuruyordu ve kuru et küfleniyordu. Halbuki tam da bu dönemlerde yiyecek sıkıntısı vardı, çünkü büyük hayvanların birçok otlağı vardı ve geniş bir alana yayılabiliyorlardı.

Dolayısıyla buzul çağının koşulları, Neandertal insanına çok daha iyi yaşama imkânları tanıyordu. Becerikli ve başarılı bir avcı olarak elinin altında bolca büyük hayvan eti vardı. Yağlıydı ve kış boyunca saklanabiliyordu. Bu insan türünün buzul çağının yaşam koşullarına ne kadar bağımlı olduğunu, yayılma alanları göstermektedir. Güney Afrika'da Neandertal insanına atfedilen, ama belki de gerçek çağdaşlarını değil, sadece Afrika'daki atalarını temsil eden ve kesin olmayan

bulguların dışında Neandertal insanının yaşadığı yerler, Avrasya'da buzul çağı tundrası bölgeleri ile örtüşmektedir.

Buzul çağı sona ererken büyük hayvanların yok oluşu, Neandertal insanının kaderini de belirledi. Birçok olgu, kendi yok oluşunu hızlandırdığına işaret etmektedir. Büyük hayvanlara fazla bağımlı hale gelmişti. Megafauna koşulları değiştiğinde, Neandertal insanı bundan çok etkilendi. Yine de bazı gruplar, buzul çağından sağ çıkabilirdi. Ne de olsa yaşam alanları tamamen yok olmamıştı. İklim bölgeleri gerçi değişmişti, ama dağların yüksek kesimlerinde veya Arktika'nın kenar bölgelerinde, buzul çağının doruk noktasında Avrasya'nın büyük bir bölümündeki koşullara benzeyen koşulların egemen olduğu bölgeler vardı.

Ayrıca Avrupa ve Batı Asya'da iklim koşulları Neandertal insanının aleyhine dönmeye başladığında tekrar Afrika'ya dönebilirlerdi.

Oysa hayatta kalmak için her iki fırsatı da kullanmadılar. Neandertal insanının son temsilcileri ne buzul çağının sonunda gerileyen buzulların kenar bölgelerinde ne de Ön Asya veya Afrika'da ayakta kalmayı başarabildiler. Olası olan bu iki sığınma bölgesinde farklı yaşam koşulları hüküm sürdüğünden, her ikisine de göz atmak zorundayız.

Önce Arktika'ya bakalım. Buzul çağının sonunda ne oldu? Yaşam alanı nasıl değişti ve megafauna için bunun sonucu neydi? Bu sorular hem Neandertal insanının yok oluşu hem de megafaunanın büyük bir bölümünün neslinin tükenmesi ile yakın ilişki içindedir. Buzul çağının sonlarına doğru yaşanan olaylar, Neandertal insanının, soğuk dönemlerden çok daha kısa olan, ama yine de buzul çağı sonrası koşulları beraberinde getiren geçici ısınma dönemlerinden sağ çıkabilmesine rağmen buzul çağı sonrasında neden hayatta kalmayı başaramadığını ve neden Afrika'da çok daha zayıf bir insan türünün gelişebildiğini göstermektedir.

21

BÜYÜK ÖLÜM

10.000 yıl önce aniden buzul çağı sona erdi. İklim sarkacı tekrar geriye doğru savrulmaya başladı. Yine aynı faktörler dünya çapında büyük iklim dönüşümlerine neden oldu ve dolayısıyla hava koşullarını önemli ölçüde değiştirdi. Körfez Akıntısı güçlendi, yağmur miktarları arttı, kuru ve soğuk iklimin yerini daha sıcak ve nemli bir iklim aldı. Yüksek bataklık alanların turba tabakaları devasa kitaplardaki gibi tarihi kaydettikleri için bu olaylar iyi belgelendirilmiştir. Rüzgâr, bitkilerin polenlerini getirmiştir. Humus asitleri, polenleri muhafaza etmiştir. Artık zamanı adım adım geriye doğru takip ederek, hangi bitkilerin hangi zamanda hüküm sürdüğüne dair bilgi alabiliyoruz. Bitkilerin bugünkü yaşam koşullarından, iklim koşullarını türetebiliyoruz. Polen analizinin sağladığı bilgi öyle detaylı ve öyle kesindir ki, gelişmede bölgesel farklılıklar bile öğrenilebilmektedir.

Bu analiz, buzul çağının sonunun gerçekten de aniden geldiğini açıkça göstermektedir. Temel iklim değişikliklerinin gerçekleşmesi sadece birkaç yüzyıl sürmüştür. Buz öyle hızlı eriyordu ki, buzul çağının dereleri ve çayları devasa ırmaklar haline geldi. Birçok nehir yatağını yeniden biçimlendirdi-

ler ve ovaların üzerine devasa miktarda alüvyon döktüler. Ovalarda yeni bir toprak ve çökelme tabakası oluştu.

Geniş alanları kapsayan en büyük değişiklik, ormanın yayılması oldu. Yağmurun artması ve sürekli donmuş toprağın erimesi, ağaçların büyümesini sağlıyordu. Tundranın otları ve çalıları azaldı. Bunların son kalıntıları, Alpler'deki otlaklarda ve Arktika'daki tundra kenarlarında bulunur. Orta Avrupa ve Batı ve Kuzeybatı Asya'nın büyük bir kısmı tekrar ormanlık oldu. Daha kuzeyde ve daha soğuk bölgelerde, Kuzey Amerika'dakilerle birlikte dünyayı çevreleyen tayga halkasını oluşturan devasa iğne yapraklı ormanlar yayıldı. Bunlar dünyanın en büyük ormanlarıdır. Atlantik ikliminin etki alanında Kuzey Atlantik'in her iki tarafında yaprak döken ormanlar güney ve güneydoğudaki sığınma yerlerinden çıkıyordu. Avrupa ve Batı Asya'da ilerleyen orman, tundrayı sıkıştırdı ve kuzeye, kutup dairesinin dışına kadar sürdü.

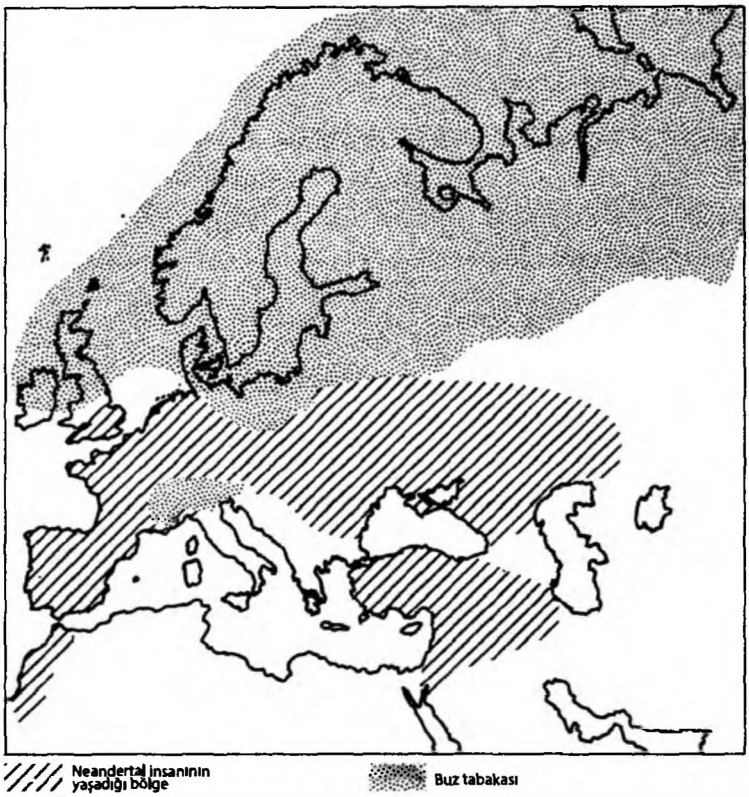
Benzer şekilde Doğu Asya'da da yaprak döken ormanlar, iğne yapraklı ormanlar bölgesine ulaşana kadar ilerledi. Tundralar sadece yüksek dağ kesimlerinde ve kutup dairesinde ayakta kalabildi. Ancak, dağlardaki yüksek kesimler ve Arktika'da tundranın kutuplara yakınlığı kışın çok daha düşük sıcaklıklar getirdiğinden, orada çok daha aşırı iklim koşulları hüküm sürmektedir. Batı hava dalgaları artık kış aylarında da Atlantik'ten nem getirdiğinden ve bu nemi kar olarak toprağa düşürdüğünden, kar kalınlıkları artıyordu.

Tundranın büyük hayvanları için iki yönden oldukça kötü bir zaman başladı. Hava gerçi buzul çağının sonunda ısınmıştı, ama gerçekte nem de eklendiğinden, aleyhlerine gelişiyordu. Nem, sıfır derecenin biraz altında veya sıfır derece dolaylarında derinin üzerinden geçiyordu ve vücuttan çok daha düşük sıcaklıklarda ve kuru soğuklarda olduğundan

çok daha fazla ısı çekiyordu. Kuru soğuk, kuru kürkteki yalıtıcı hava tabakası tarafından uzak tutuluyordu. Oysa nemli soğuk engel tanımıyordu. Ayrıca hava koşulları da hızlıca değişiyordu. Birkaç günde bir hava durumu alçak basınçtan yüksek basınca ve tekrar alçak basınca dönüyordu. Bunun sonucu, buzul çağında olduğundan daha güçlü dalgalanmalardı. Bu ısı değişimleri memeli hayvanların vücutlarını buzul çağındaki daha düşük ortalama sıcaklıklardan daha kötü etkiliyordu.

İkinci etki, durumu felakete dönüştürdü. İlerleyen ormanlar, büyük hayvanların temel besinini yok ediyordu. Mamut ve yünlü gergedan, dev geyik ve yaban atları, ağaçların tepesindeki yapraklara veya yoncalara uzanamıyordu. Yiyeceklerini topraktan otlayarak almaya alışıktılar. Vücutları iri olduğu için, ihtiyaçları da büyüktü. İyice büyük olanlar, günlük olarak vücut ağırlıklarının yüzde 15'i kadar yiyecekle yetinebiliyorlardı. Orta büyüklükte olanlarda bu oran yüzde 20 ila 30'a kadar çıkıyordu. Dolayısıyla 1000 kilogram ağırlığında bir büyük hayvan, günde 200-300 kilo yiyecek tüketiyordu. Filleri beslemenin ne kadar zahmetli olduğunu, bu hayvanları barındıran her hayvanat bahçesi çok iyi bilir. Daha iri mamut ise daha fazla gıdaya ihtiyaç duyuyordu.

Büyük hayvanlar tek başına değil, aile grupları veya sürüler halinde araziden geçiyorlardı. Buna göre yem ihtiyaçları da devasa boyutlarda olmalıydı. Buzul çağındaki her kilometrekare tundra başına 30 tona kadar büyük hayvan biyo-kütlesinin beslendiğini varsayabiliriz. Ormanlarla kıyaslandığında arada ne kadar büyük bir fark olduğu, Orta Avrupa'da ormanların en iyi durumda kilometrekare başına en fazla bir karaca ve birkaç ceylan barındırabileceğinden anlaşılmaktadır. Bunların ortalama toplam ağırlığı 250 kilogram civarındadır. Bu, büyük hayvan yoğunluğunun yaklaşık



Neandertal insanının buzlanmalar öncesinde buzul çağının büyük hayvanlar açısından zengin tundrasında yaşam alanları.

yüzde 99 oranında gerilemesi anlamına gelmektedir. Böylece Neandertal insanına, ormanlar yayılmaya başladıktan sonra, daha önceki yaban hayvan varlığının sadece yüzde biri kalmıştı, bu da yaşamak için çok azdı. Zayıf toprakların iğne yapraklı ağaçların, özellikle çamların büyümesini desteklediği bölgelerde durum daha da kötüydü. Durumun iyice kötüleşmesinin en önemli nedeni, besin maddesi varlığıydı. Buzul çağı tundrasında neredeyse hiç besin maddesi kaybolmuyordu, çünkü altındaki sürekli donmuş toprak, bu besinlerin

yeraltı sularına karışıp akmasını engelliyordu. Bu koruma da yok olmuştu. Sürekli donmuş toprağın erimesi, toprağı geçirgen hale getirmişti. Besin maddeleri artık nehirleri ve gölleri besliyordu, ama açık arazide eksikti.

Bitkisel besin maddesi üretiminin büyük bir bölümü, ağaçların tepesine yöneldi ve böylece topraktan uzaklaştı. Ağaçlar sonbaharda içinde değerli besin maddelerinin yoğunlaştığı sayısız tohum ve meyve ürettikleri için, birçok küçük hayvan bunlardan yararlandı. Tüm bunlar büyük hayvanların pek işine yaramıyordu. Sadece geniş bir yiyecek yelpazesini tüketebilen yabandomuzları gibi türler, ilkbaharda meşe palamudu ve kayın kozalağı fazlalığından payını alabiliyordu. Geyikler için nişasta ve yağ ağırlıklı meyveler, kışın ihtiyaç duyacakları yağları depolamak için bir önkoşuldu. Güçlerini tüketen çiftleşme döneminin ilkbahar başlarındaki "semirme döneminin" hemen akabinde gelmesi tesadüf değildir.

Ormanların ürettiklerini tüketebilecek durumda olan yabandomuzu ve geyik gibi türler, otlaklara bağımlı büyük hayvanlardan çok daha iyi durumdaydı. Buzul çağı sonrasında gerçekleşen değişikliklerden sağ çıktılar.

Bu, büyük hayvanların yok oluşunun tek sebebinin ormanların ilerleyişi olamayacağını göstermektedir. Otlayan büyük hayvanlara da, daha sınırlı miktarda olsa bile, hayatlarını ve soylarını sürdürmelerine yetecek alan kalırdı. Bazı türler bunu başardılar. Bunlar, misk öküzleri, ren geyikleri ve bunların Kuzey Amerika'daki yakın akrabaları karibulardır.

Dolayısıyla yaşam alanını ormanları da kapsayacak şekilde genişletebilen ya da tundra ile birlikte kuzeye göç eden megafaunanın buzul çağı sonrası döneme geçişi başardıkları tespitinde bulunabiliriz. Arada bir boşluk vardır. Bu boşluğu en iyi şekilde yünlü gergedanların ve mamutların neslinin tükenmesi anlatır. Bu iki büyük hayvan, özellikle mamut,

büyük hayvanları temsilen, buzul çağının sonunda gerçekte neler olduğunu gösterebilir.

Mamutlar, Kuzey Sibirya'daki donmuş topraklardan, dişlerinin arasındaki yiyecek kalıntıları bile hâlâ görülebilecek kadar iyi korunmuş halde çıkartıldıkları için, bu dev fillerin neslinin tükenmesi, yakın zamana kadar çözülmemiş bir bulmacaydı. Bazı mamutların etleri adeta taze görünüyordu. Bu hayvanların neslinin buzul çağının sonunda değil, sadece yirmi otuz yıl önce tükendiği varsayımı akla yakın görünüyordu. Yine de yok oluşlarının tarihi hakkında hiçbir şüphe yoktur. Bizim çağımızda değil, gerçekten de dünya ikliminin değiştiği o dönemlerde yok olmuşlardır. Mamutların bu kadar iyi muhafaza edilmiş olmaları, sürekli donmuş toprağın Neandertal insanının da yararlandığı mükemmel saklama özelliklerine sahip olduğu savını desteklemektedir. Peki, mamutlar neden tamamen yok oluncaya değin öldüler?

Mamutlar, tıpkı yünlü gergedanlar gibi, yüne benzeyen ince bir kürke sahiptiler. Bu kürk çok gürdü ve ısı kaybına karşı koruma sağlamaya uygundu. Birçok açıdan, Arktika'nın dondurucu fırtınalarına direnen misk öküzlerinin kürküne benziyordu.

Bu kürk özellikle kuru soğuklardan korumaya uygundu. Fakat bir zayıf tarafı vardı: Islaklığa karşı duyarlıydı, çünkü mamutta birçok memeli hayvanın tüylerini saran yağ bezleri yoktu. Yağsız tüyler ıslanır, yapışır ve yalıtıcı etkisini kaybeder. Günümüzün Afrika ve Hindistan fillerinde olduğu gibi mamutların derisinde de yağ bezlerinin eksik olduğunu kesin olarak biliyoruz. Mamutlara ait, günümüze ulaşmış ve mükemmel şekilde muhafaza edilmiş pek çok deri parçası bunu kanıtlamaktadır.

Mamutların Sibirya'da neden sürekli dişlerinin arasında taze bitkilerle donmuş toprağın içerisinde hiç bozulmamış

halde bulundukları açıklığa kavuşmaktadır. Büyük hayvanlar, tundra yaşam alanlarında aniden yağmur getiren sıcak hava dalgaları ile karşılaşmışlardı. Rüzgâr, nemi derilerine kadar işletti. Yünlü kürkleri birkaç saat içinde suyla doldu. Hemen ardından sadece kısa gecikme ile soğuk hava dalgası geldi. Sıcaklıklar aniden sıfır derecenin üzerinde birkaç dereceden eksi 25 dereceye veya daha da aşağı indi. Bu adeta şokla dondurma gibiydi. Devasa hayvanlar dondular. Kendi ağırlıklarının etkisiyle, yaklaşık yarım metre derinlikte sürekli donmuş halde kalan zemine ulaşana kadar bataklığa gömüldüler. Hava sıcaklığının aniden düşmesi, ölülerin aşağıdan ve yukarıdan hızlıca donmalarına sebep oluyordu. Ardından gelen yağmur artık yağmur olarak değil, kar olarak geliyordu. Hayvanların cüsseli vücutlarını örtüyor ve muhafaza ediyordu. Zamanla buza daha da gömüldüler ve burada binlerce yıl kalarak, zemin hareketleri izin verdiğinde sanki dondurucudan çıkmış gibi taze bir şekilde tekrar yüzeye çıktılar. Yazın düzenli olarak yüzeysel erime ve kışın tekrar donmasından dolayı, donmuş toprakta da kimi zaman ağır gövdelerin yüzeye çıkmasına sebep olan değişiklikler meydana gelmektedir. Sibirya'nın buz tabakasının altında muhtemelen daha birçok mamut vardır ve bir o kadarı da son buzul çağının bitiminden beri geçen yaklaşık 10.000 yılda buz tarafından serbest bırakılmıştır. Yüzeye ulaştıktan sonra hiç fark edilmeden zamanla çözülmüşlerdir. Kimi zaman yüzeyde sadece kemik kalıntılarına da rastlanmaktadır.

Mamutların yok oluşuna dair bu düşünce sadece bir tahmin değildir, çünkü prensipte Kanada'nın arktik bölgesindeki son misk öküzleri de hava koşullarından dolayı benzer tehlikeler altındadır. Orada hava fazla ısındığında, yani sıcak hava dalgaları kuzey kutup dairesi civarındaki tundralara ulaşıp yağmur yağmasına sebep oldukça varlıkları gitgide

azalır. Bu koşullar altında misk öküzleri üşütmekte ve birçoğu ölmektedir. Bu hayvanlar, çok hızlı zatürre vb. hastalıklara yakalandıkları için, daha iyi otlakların bulanacağını varsaydığımız daha güneyde insanların yardımı ve bakımı olmadan hayatta kalamıyorlar. Arktika'nın iç kesimlerinde sıcak ve soğuk hava dalgaları bu kadar hızlı değişmemektedir ve bu yüzden de mamutlar için tarif ettiğimiz benzer olayların yaşanması neredeyse imkânsızdır. Sıcaklıkların aniden düşmesi sadece daha güneyde mümkündür. Böylece, soğuk Arktika'nın, buzul çağına ait büyük hayvanların hayatta kalmasına neden ılıman enlemlerin çok daha büyük alanlarından daha fazla yardımcı olduğunu açıklamış olduk.

Oysa Neandertal insanının ana yerleşim yerleri tam da bu alanlardaydı. Hem yiyecekler azaldığı hem de olumsuz hava koşulları oluştuğu için, tundranın gerilemesinden en fazla etkilenen canlı Neandertal insanı oldu. Büyük ihtimalle ısınmak için ateşi çok az kullanmışlardı. Azalan avlar gitgide daha yağsız oluyordu, çünkü büyük memeli hayvanlar artık yağ depolamakta zorlanıyordu. Bunun için gerekli besin temeli zayıflamıştı. İleri avlanma teknikleri sayesinde avlamayı başardıkları büyük hayvanlar üzerindeki avlanma baskısı artıyordu. Avın yok oluşunu hiçbir şey durduramıyordu. Öldürdükleri her büyük hayvanla birlikte kendi yaşam temelleri zayıflıyordu. Av hayvanlarının yoğunluklarının azalmasından dolayı gitgide daha fazla mesafe katetmek zorunda kalıyorlardı. Bu, Neandertal insanının dört bir yana dağılmasına sebep oldu. Sadece bu şekilde bir süre daha hayatta kalmayı başardı.

Uzun mesafeleri kapsayan göçebe hayat ister istemez bu insanların üreme oranını da etkilemiştir. Sosyal temasların azalması ile birlikte düzenli alışveriş imkânı da azalıyordu ve yeterince hızlı yeni göçler gerçekleşmediğinden, yerel ola-

rak ailelerin ve grupların yok olması kaçınılmazdı. Kısacası, Neandertal popülasyonu yok oluş aşamasına doğru ilerliyordu. Yaşam tarzlarında hayatta kalmaları için yeni imkânlar doğuracak değişiklikler yapmak için yeterli zaman yoktu. Gelişmeler hızla ilerliyordu.

Neandertal insanında bize özgü bir özellik eksikti ve yok oluşunu belirleyen de belki bu oldu. Bu, dil eksikliğiydi. Neandertal insanının gırtlağı, daha önce de belirttiğimiz gibi, bizim anladığımız şekliyle bir dil oluşturmaya elverişli değildi. Dolayısıyla bu buzul çağı insanlarının, ortaya çıkan zorlukları uzun mesafeler arasında bilgi alışverişinde bulunarak aşma imkânı yoktu.

Bu, dikkatle incelenmesi gereken kritik bir noktadır. Kafatası bulgularından elde edilen doğrudan işaretler, Neandertal insanının gerçek bir dile sahip olmadığını kesin olarak söylemeye yeterli mi? Neandertal insanının geç dönemlerinden kalma bulgular en azından sınırlı bir konuşma becerisine sahip olabileceğini işaret etmektedir. Ne tuhaftır ki, bu bulgular, Afrika ile Ön Asya arasındaki geçiş bölgesinde gün ışığına çıkarılmıştır. Kesin olan bir şey varsa, o da Neandertal'in sesler çıkartabildiğidir, ama bununla bağlantılı bilgi alışverişinin ne ölçüde yapıldığını tahmin etmek imkânsızdır. Yine de varmak istediğimiz nokta bu değildir. Söz konusu olan, Neandertal insanının grubu, ailesi veya klanı içerisinde ne kadar iyi iletişim kurabildiği değildir, çünkü grubun diğer üyeleri orada oldukları sürece sesler, jestler ve mimiklerle de desteklenebilir. Bu durumda öyle anlaşılır hale gelirler ki, ortak avlanma veya tuzak kurma gibi işlemler için gerçek bir kelime diline ihtiyaç bile duyulmaz. Sorun bu değildi. Sorun ancak başka yerlerde meydana gelen ve dinleyicilerin bizzat tanık olmadığı olaylar aktarılmaya çalışıldığında ortaya çıkar.

Dolayısıyla burada söz konusu olan, bir veya iki aracı üzerinden, kelimeler bağlayıcı ve genel olarak anlaşılabilir bir karaktere büründüğünde bilgi akışı haline gelen bilgi aktarımıdır. Bu bilgi akışıyla, tecrübe, yapılan bir şeyi gözlemleyerek anlamaktan daha hızlı yayılır. Daha basit söylemek gerekirse: Grubundakilere bulundukları yerden yarım günlük mesafe ötede şu su kaynağında veya ormandaki bir açıklıkta bir avlanma imkânı olduğunu doğrudan söyleyebilen bir avcı, yanındakileri oraya götürmek zorunda değildir. Onları oraya ve başkalarını aynı anda başka bir yere gönderebilir. Kendi tecrübelerimizin, mesafe ve zaman, geçmiş ve gelecek, iyilik veya olumsuzlukları ifade edebileceğimiz kelime dili üzerinden doğrudan aktarılmasının avantajı açıktır. Neandertal insanının yaşam alanında çok sayıda büyük hayvan mevcut olduğu ve avlanan tek bir hayvan, bir aileyi haftalarca beslemek için yeterli olduğu sürece, böylesine detaylı bir bilgi aktarımı (hayati) bir önem taşımıyordu. Ancak yaşam şartları zorlaştıktan sonra hayatta kalmayı sağlayacak bir araç haline geldi.

Dolayısıyla Neandertal insanının "dilsizliğine" kafatası yapısından bağımsız başka bir açıklama bulmak rahatlatıcı olurdu. Bunun için mitokondrilerde bugünkü insanda Neandertal insanından hiçbir şey kalmadığı şeklinde yorumlanan kalıtım bilgileri ile yaptığımız girişi hatırlayalım. Bu, prensipte biyolojik bir bilgi aktarımıdır, ama genetik kodumuzda hücrelerin ve organizmaların görevleri ve fonksiyonları ile ilgili talimatlar yazılı olduğu için, daha ziyade yazıyla kıyaslanması gerekir.

Katılım değişikliklerinden dolayı zamanla mitokondrilerin genetik kodundaki bilgilerde meydana gelen dalgalanmaların kapsamı, Afrika dışında başka bir kaynaktan gelen ek katılım maddesinin eklenip eklenmediğini ölçmek için kulla-

nılmaktadır. Mevcut inceleme sonuçlarında Afrika'dan gelen insanın buzul çağının sonlarında Neandertal insanından kalıtım maddesi aldığı sonucunu çıkartabileceğimiz herhangi bir işaret bulunmamaktadır.

Bu tespit, insanlaşma ve tüm insanların aynı kökenden gelmesi açısından öyle temel bir öneme sahiptir ki, bu bulgunun bağımsız olarak desteklenmesi son derece değerli olurdu.

Neandertal insanının konuşamaması, bu ek kanıtı sunmaktadır. Dil araştırmacıları, farklı dillerin de soyağacına benzer bir şekilde sınıflandırılabileceğini ve tek bir öz dile dayandığını gitgide daha fazla anlamaya başlamışlardır. Bu dil soyağacının hiçbir yerinde zaten mevcut olanlardan türememiş yabancı dil parçalarının eklendiği hiçbir bölüm yoktur. En fazla araştırılmış dil ailelerinden biri olan Hint-Avrupa dil ailesi, Neandertal insanının kendi dili olmuş olsaydı bu dilden öğeler içerirdi, çünkü Hint-Avrupa dillerini konuşan insan grupları Neandertal insanıyla komşu bölgelerde yaşıyorlardı. Farklı menşelere sahip dillerin daha sonra bir araya geldiği ve kesiştiği her yerde bir dilin kelimeleri ve terimleri diğer dile geçmiştir. Neandertal insanı için böyle bir şey söz konusu değildir. Varlığı, sanki hiç yokmuş gibi, modern insanın yanından geçip gitmiştir.

Böylece yine doğrudan modern insana giden yola sapmış olduk. Oysa Neandertal insanının aşamasını tam olarak anlamak için bir açıklama henüz eksiktir. Neandertal insanının buzul çağı içinde yaşanan ara ısınma devrelerinden sağ çıktığı halde buzul çağı sonrası diye adlandırdığımız son dönemi neden atlatamadığı halen bir soru işaretidir. Buzul çağları arasında her biri on binlerce yıl süren yedi ısınma devrinde, buzul çağı sonrasındakilere benzer yaşam koşulları mevcuttu. Ormanlar ilerliyordu, büyük hayvan varlığı geriliyordu ve nemli sıcak bir hava hüküm sürüyordu. Şu anda değerlen-

direbileceğimiz üzere, şimdi içinde bulunduğumuz Holosen, iki buzul çağı arasında yaşanan bir ara dönemden başka bir şey değildir. Peki, o halde, bu son ısınma dönemi neden daha öncekilerden fazla değişiklik getirdi?

Bu aşamada önce ısınma dönemlerinden en azından bazılarını atlatanların sadece Neandertal insanı olmadığını hatırlatmak isteriz. Afrika'ya geri döndüklerine dair hiçbir işaret yoktur. Zaten buna ihtiyaç da duymazlardı, çünkü sadece Neandertal değil, buzul çağına ait büyük hayvanların tüm yelpazesi de hayatta kalmıştı. Dolayısıyla ya daha önceki ısınma dönemleri sonuncusu kadar şiddetli değildi ya da bu son buzul çağında daha önce mevcut olmayan yeni ve belirleyici bir etken ortaya çıktı. Pleistosen'in iklim seyri ile ilgili hiçbir bulgu birinci olasılığı desteklememektedir. Büyük hayvanlar sadece, bir taraftan, kalan buzun kenarında ve orada mevcut tundrada ve diğer taraftan orman kuşağının bozkırlara geçiş yaptığı güney kenarlarında hayatta kalmış olabilirdi.

Neandertal insanının megafauna kurtulduğu takdirde hayatta kalabileceğini varsayarsak, megafaunanın yok oluşu, Neandertal insanının da kaderini belirlemiş oluyor. Avda uzmanlaşan bu avcı av hayvanı olmadan hayatta kalamayacağından, aradaki bağlantının tıpkı Amazonlarda yaşayan yerlilerin kendi yaşam alanlarındaki tropikal yağmur ormanlarının varlığına bağımlı olmalarına benzediğini söylemek mantıklı olurdu. Tropikal yağmur ormanı yok olduğunda veya yok edildiğinde, onları kaderi de belirlenmiş olur. Son beş yüzyılın tarihi bize bunun ne kadar hızlı gerçekleşebileceğini ve ellerinden yaşam alanları alındığında, doğa halkı diye adlandırılan halkların nasıl artlarında hiçbir iz bırakmadan kaybolduklarını öğretmiştir. Dolayısıyla megafaunanın yok oluşunu ele alacağımız aşamaya kadar bu problemi şimdilik bir kenara bırakabiliriz.

Yine de Neandertal insanının atalarının da Afrika'dan geldiği ve Pleistosen'de Afrika'da da Neandertal insanının mevcut olduğu kolayca unutulduğu için, buraya bir nokta daha eklemek zorundayız. Afrika'daki Neandertal insanı, Avrasya'dakinden çok daha önce yok olmuştur. Oysa onların yok oluşu, megafaunanın yok oluşuyla doğrudan bağlantılı değildir, çünkü Afrika'da megafauna büyük ölçüde muhafaza edilmiştir. Öyleyse bu bulmacanın çözümü, iki noktayı içermek zorundadır: Avrasya'daki yok oluş ve Afrika'daki daha eski "yok oluş".

Aslında Afrika'daki Neandertal insanı yok olmamıştır, sadece kaybolmuştur. Burada amacımız kelime oyunu yapmak değildir. Anlatmak istediğimiz şudur: Doğu Afrika'da gelişme devam etmiştir, ama bu gelişme Avrupa ve Batı Asya'dakinden çok farklı bir yönde olmuştur. Burada buzul çağı ülkesinde güçlü, iri yapılı ve tipik Neandertal insanları ortaya çıkarken, Afrika'daki Neandertal insanları zamanla günümüz modern insanını temsil eden daha uzun boylu, daha hafif, daha büyük kafalı biçimlere dönüştüler. Böylece Afrika'daki Neandertal insanının nesli tükenmemiş, aksine *öz varlığından bir dal, mirasını devam ettirmiştir.* Güney Afrika'ya kadar ulaşan grupların nesli tükenmiştir. Bunların kesinlikle modern insanla bağlantısı vardır. Sadece çok geçmişe dayanır. Avrupa'da Neandertal insanı için yaşam koşulları bu kadar kötüleşirken, ayrılma ve daha sonra gerçekleşen değişiklikler Afrika'da meydana gelmişti bile. Avrupa'ya yönelen kolunun nesli tükendi, ama türediği soy yok olmamıştır. Modern insana geçmeden önce bu konuya bir bakış atmamız gerekir.

22

HOMO SAPIENS SAPIENS'İN OLUŞUMU

Tuhaf değil mi? Binlerce yıl boyunca Avrupa'da ve Batı Asya'da oldukça gelişmiş insanlar yaşamıştır. Devasa mamutlar dahil, tüm büyük hayvanları avlamalarını sağlayan önemli bir teknik ve kültürel standarda ulaşmışlardı. Bugün Afrika'da görülenlerden çok daha güçlü aslanların ve sırtlanların bulunduğu bir çevrede yaşamışlardı. İri ayıların yaşadığı mağaraları ziyaret ediyorlardı ve avlanan kurtlara karşı kendilerini koruyabiliyorlardı. Soğuklar onlara bir şey yapamıyordu ve kemiklerinin sağlamlığı gıpta edilmeye değerdi. Bu insanlar, birkaç yüz bin yıl boyunca kendi dünyalarına öyle hâkimdiler ki, daha önce hiçbir tür yaşamın gidişatını böylesine belirleyememişti. Beyinleri kesinlikle zekâ gerektiren önemli görevleri yerine getirmeye yeterliydi. Yine de onlar bizim atalarımız değildi.

Son buzul çağının sonlarına doğru yaşam koşulları olumsuz bir şekilde değiştiğinde, kendi üstünlüklerinin kurbanı oldular. Tarımla uğraştıklarına dair hiçbir iz yoktur. Yaşam tarzlarına göre, sonuna dek avcı olarak kaldılar.

Dolayısıyla insanın izini yine geriye doğru takip ederek, tekrar Afrika'dan başlamak zorundayız. Neandertal insanı-

nın ataları oradan gelmişlerdi. Bir kez daha buzul çağındaki büyük olayları hatırlarsak, detaylar özetin içinde kaybolur. *Homo erectus* grupları, insan soyunun ilk temsilcileri olarak Asya ve Avrupa'ya gelmişlerdi. Bugünkü Kuzeydoğu Çin ("Pekin insanı") ve Güneydoğu Asya adalar topluluğuna ("Java insanı") ulaşmışlardı. Deniz seviyesinin yeterince alçaldığı dönemlerde *Homo erectus* yürüyerek Asya kıtasından Sumatra'ya ve oradan da Java'ya kadar ulaşabiliyordu, çünkü bu adalar, anakara kaidesinin bir parçasıdır. Bu kıtasal adaların anakaraya ait olduğu o çok uzak çağlarda balta girmemiş tropikal yağmur ormanları, Uzakdoğu'da da yerini otlaklara bırakan ve böylece modern insanın atalarının serbestçe dolaşmasını sağlayan küçük alanlar haricinde azalmıştı. Ormanların tekrar yayılması ve otlakların gerilemesi, *Homo erectus*'un Afrika dışındaki yaşam alanının büyük bir kısmını elinden aldı. Afrika dışında nesli tükendi. Böylece Afrika'dan ilk göç dalgası, binlerce yıl sonra başarısız oldu.

İkinci göç dalgası yaklaşık 200.000 yıl önce Neandertal insanını Avrupa ve Batı Asya'ya getirdi. Özünde Doğu Afrika'da *Homo erectus*'tan kalanlardan türemişti, ama beyninin gelişimi ancak buzul çağında besin açısından zengin Avrupa'da hızlanmıştı. Sonucu, insanlık tarihinin tamamında en büyük beyinlerdi. Neandertal çizgisi Avrupa ve Batı Asya'da altın çağını yaşarken, Doğu Afrika'da insan evriminde önemli adımlar gerçekleşiyordu. Bu gelişmeler, kendini ifade etmek için henüz bir "araca" sahip olmadığı için kapasiteleri tam olarak kullanılmayan beyni bir kenara atıyordu. Bu araç, bugün "Âdemelması" diye adlandırılan oluşumu meydana getiren, gırtlağın aşağı inmesi ile ortaya çıktı. Gırtlak, konuşmayı öğrenmeye uygundu. Öğretmeni beyindir. Beyinde kelimeler ve terimler geliştirilir ve daha sonra gırtlaktaki ses telleri tarafından kelimeler ve cümleler

meydana getirecek şekilde sıralanır. Dilbilgisi kelimelerin içinde değil, dilin kendisinin içindedir ve dil de yine beynin bir ürünüdür.

Böylece modern insanın daha küçük beyni, Neandertal insanının daha büyük beyninden çok daha işlevsel hale gelmiştir, çünkü fikirlerini ve çıkardığı sonuçları aktarabiliyordu. Kas gücünün zihin üzerindeki hâkimiyeti kırılmıştı. Bundan böyle beynin edimleri, evrim sürecinin taşıyıcısı haline geldi. Bu edimler, ilk insanın modern insana giden yolunu belirlemektedir.

Oysa ilk insan henüz yolun başında, yani Doğu Afrika'daki vatanındaydı. Biz insanların asıl ataları burada 100.000 yıl daha kalmışlardır. Savanlar, yeterince yiyecek sağlıyordu, ama Neandertal insanının aksine gıda yelpazesinde bitkilerin payı yüksek olmaya devam etti. Bitkisel gıda, oluşmakta olan insanın Afrika'da gitgide artan bir şekilde doğrudan avlamaya başladığı yaban hayvanlarının yağsız etine takviye olarak karbonhidrat ve vitaminleri sağlıyordu. Teknikleri Neandertal insanından daha ilkeldi, ama bunun pek bir önemi yoktu, çünkü büyük hayvanlardan gelen et, onun beslenme rejiminde Avrupa'daki kuzenlerinde olduğu kadar büyük bir rol oynamıyordu. Afrika'daki insanların teni koyuydu. Yoğun güneş ışınlarına karşı koruma olarak, bugün de olduğu gibi, güçlü bir pigment oluşumuna ihtiyaç duyuyorlardı. Vücutları, başın üst kısmı ve genital bölgeler dışında tüysüzdü. Yağ ve ter bezeleri çok iyi gelişmiş olmalıdır, aksi takdirde korumasız ciltleri, maruz kaldıkları zorluklara dayanamazdı.

Meyveler, kökler ve nişasta ağırlıklı yumrular her yerde bulunamadığından, aranması gerektiğinden bu insanlar çok ayakta kalmış olmalıdır. Hayvan göçleri daha düzenli olarak gerçekleşiyordu, ama sadece özel durumlarda büyük hayvanları avlamak için tuzak çukurları kurulabilirdi. Yumuşak

zeminler Doğu Afrika'nın savan ve bozkırlarından nadirdir ve burada tuzak çukurları açmak oldukça zahmetli ve zor bir faaliyet olmalı idi. Dolayısıyla Doğu Afrika'daki insanlar için göçebe olarak dolaşmak daha yararlıydı. Büyük hayvanların göçleri onları otlakların kuzeydeki sınırlarına kadar götürdü. Sıkça gerçekleşen savan yangınları sayesinde ateşe hükmetmeyi biliyorlardı. Aynı zamanda nişasta açısından zengin yumruların özellikle kuru havalarda günlerce, hatta haftalarca muhafaza edilebileceğini de biliyorlardı.

Yabani otların tohumları da muhafaza edilebiliyor, gerektiğinde daha sonra çiğnenebiliyordu. Birçok kuş ve savanlarda dolaşırken insanın dikkatini çeken diğer hayvanlar, ot tohumları yemektedir. Sert tohumları taşlarla ezmek gerektiğini keşfetmek zor olmamış olmalıdır. Belki 80.000 yıl önce, tropikal güneş altında hızlıca kuruyan bu ezilmiş tohumlar yağmurda ıslandı. Ortaya çıkan, nişasta açısından zengin ve güneşte kurutulmuş et kadar kolay muhafaza edilen, ekmeğe benzer bir şeydi.

Böylece ilk ekmek üretildi. İnsanlar, ezilmiş bitki tohumlarını muhafaza etmeye başladılar. Yağmur dönemlerinde bu "un" bazen nemleniyordu. İçinde maya mantarları yayılıyordu ve mayalanma işlemleri meydana getiriyordu. Birçok stok küflendi. Çeşitli bakteriler de nişasta açısından daha zengin bu temel üzerinde hızlıca yayılıyordu. Ekşi hamurda görülenler gibi bakterilerin özellikle etkili oldukları anlaşılıyordu.

İnsanların stokları sıkça bitmiş olmalı. Yağmur dönemleri daima büyük bir sorun oldu. Otların büyümesini sağlıyorlardı, ama gıda miktarını da önemli ölçüde düşürüyorlardı. Açlık sınırına gelen insanların küflenmiş stokları da kullanmaktan başka çareleri yoktu. Bu esnada meydana gelen olaylar, mucize izlenimini bırakmış olmalıdır. Mayalanmanın

belirli biçimleri sadece tahammül edilebilir olmakla kalmayıp, yiyecekleri iyileştiriyordu da. Ekşi hamur bakterileri, nişastaya yüksek kalitede bakteri proteinleri katar, mayalanma sırasında meydana gelen karbonik asit, yapışkan ve sert kütleyi yumuşatır. Tükrük içine daha iyi işleyebilir ve "ekmek" mideye oturmaz. Sıkıntılardan yepyeni bir yiyecek doğmuştu: Çeşitli biçimlerde ve türlerde ekmek.

Benzer olaylar, toplanan meyvelerle de yaşandı. Mayalanma kendini sürekli tekrarlıyordu. Tatlı meyvelerin suları önce ekşimsi oluyordu, sonra tuhaf, ama rahatsız edici olmayan bir tat bırakıyordu. Mayalanma, alkolü oluşturmuştu. Daha sonra mayalanmış buğday tanelerinden ve ekşi katkı maddelerden bira üretildi. İnsanlar, gıda maddelerinin görünürde bozulmalarının kalite açısından iyileştirmelere sebep olduğunu öğrendiklerinde, bunun temelleri atılmış oldu. Bu iyileştirme sadece bitkisel ürünlerle sınırlı kalmayıp, belirli koşullar altında hayvansal ürünleri de kapsadı. Böylece aslında "bozulan" sütten peynir veya yoğurt benzeri ürünler kazanıldı. Bu süreçte daima basit gıdadan daha yüksek değerli gıda üreten mikroorganizmalar vardır. İnsan, bu mikropları muhafaza etmeyi, çoğaltmayı ve gerektiğinde kullanılmak üzere hazır tutmayı öğrendi.

Bu kısa bilgiler, daha geniş ve daha güvenilir bir gıda temelinin yaratılmasındaki bu ilerlemelerin neden asla Neandertal insanından kaynaklanmış olamayacağını göstermeye yeterlidir. Buzul çağı tundrasında nişasta ağırlıklı ot tohumları ve tatlı meyveler yoktu. Sadece cüce çalılar üzerinden yaz sonlarında ve sonbaharda orman meyveleri tohumları yetişiyordu. Mayalanmıyorlardı, çünkü kuruluk ve don bunu engelliyordu. Büyük hayvan avcısı olarak Neandertal insanı, muhtemelen hiç süt görmedi ve tundrada arılar çok azdı. Arı türünün temsilcilerinin büyük bir bölümü, kolonileri önemli

miktarda arı üretemeyecek kadar küçük olan yabanarılarıydı. Bal da sıcak bölgelerin bir özelliğidir ve eski zamanların bu tek şeker kaynağını ılıman enlemlerde yetiştirmek için çok daha sonraları arıcıların özenli bakımı gerekli oldu.

Bal, ekmek ve şarap, buzul çağı topraklarından gelmemiştir. Yaklaşık 70.000 yıl önce Afrika'dan göç eden diğer insanın kazanımlarıdır. Afrika'daki yaşam koşulları altında bu yeni kazanımlar mantıklı bir resim şeklinde bir araya getirilebilir. Avrupa'nın buzul çağı manzarasına uymazlardı.

Bu yeni gelişmeler tabii ki 20.000 yıl önce aniden birileri çıkıp ekmek yapımını veya balın kullanımını keşfetmiş gibi yorumlanmamalıdır. Bu bilgiler, on binlerce yılda yavaş yavaş birikmiştir. Öncüleri çoktu, hatta hayvanlar âleminde bile öncüleri vardı.

Örneğin serçe büyüklüğündeki, çok dikkat çekmeyen bal kuşu, göze batan bir çağrı ve hareketle Afrikalı bal porsuğunu balarılarının yuvasına götürür. Porsuk, balı sever. Yuvaları yok eder ve balı yer. Bal kuşu ise balmumunu kullanır. Sindirim sisteminde balmumunu değerlendirilebilir gıda bileşenlerine ayırmasını sağlayan özel mikroplar bulunur ve kuş bu bileşenlerle beslenir. Yavruları bunu yapamaz. Balkuşu, bu aşırı yiyecek boşluğundan yararlanabilmek için kuluçka paraziti haline gelmek zorundadır. Yavrularının, normal bir şekilde böcekle beslendikleri yabancı kuşlar tarafından yetiştirilmelerini sağlar. Bal kuşu bu arada tabii ki insanları da arıların bulunduğu yere götürür. Bal porsuğundakine benzer bir davranış sergiler ve aynı şekilde ödüllendirilir. Arı yuvalarının nerede olduğunu aklında tutmak ve ara sıra tekrar bal toplanmış mı diye gidip bakmak çok da zor değildir. Bal kuşu ile işbirliği yaparak bugün bile belirli bir arazi içinde mevcut arıları bulmak zor olmazdı. Arıcılığın daha sonra merkezi haline gelecek olan Akdeniz bölgesinde

bal kuşları yoktur. Tabii ki hiç kimse arılardan yararlanma olgusunun doğrudan ortaya çıktığını ciddi olarak düşünemez. Daha önce bal kuşu ile yapılan işbirliğini arılardan yararlanmanın ve bal kazanımının kaynağı olarak görmek çok daha mantıklıdır. Önemli "icatlar" öyle kendiliğinden oluşmaz. Genelde daha önceki basit kullanım biçimlerinin karmaşık biçimler şeklinde gelişmeye devam ettiği ve iyileştirildiği belirsiz geçişler vardır.

Bu açıdan merkezdeki düşüncelerden biri, yoksunluğun gelişmeyi sağladığı prensibidir. Bir şey bolca mevcut olduğu sürece, kullanımı iyileştirmek için hiçbir sebep yoktur. İhtiyaç duyulan ürünler azaldığında seçilim başlar ve daha iyi, daha etkin kullanım, daha önceki kullanımın rakibi haline gelir. "Bal ve süt aktığı" sürece bu cennet gibi yaşamdan ayrılmak için bir sebep yoktu. Tesadüfler, evrim sürecinde yoksunluğun oynadığı rolden çok daha önemsiz bir rol oynar.

Böylece insanların Afrika'yı terk ederek, Avrupa ve Asya'ya göç etmelerinin sadece tesadüf olduğuna dair şüphelere değinmiş olduk. Bu olay sadece bir kez gerçekleşmiş olsaydı, gerçekten de tesadüf olduğu iddiasına karşı gelmek zor olurdu. Oysa insanı dünyanın her yerine üçüncü kez götüren, prensipte aynı olay, daha önce de iki kez meydana gelmişti. Aynı olayın üç kez cereyan etmesi, bu olayın tesadüf olduğunu düşünmeyi zorlaştırır. Dolayısıyla bu olayın arkasında daha fazla şey, hem de çok daha fazla şey yatmalıdır.

Yeni insanın, yani *Homo sapiens sapiens*'in tuttuğu yolun, daha derinlemesine bakıldığında, Afrika'dan kesin çıkış olduğu ortaya çıkacaktır ve cennetten kovulma mecazını çözmese de en azından anlaşılır hale getirecektir.

23

ÜÇÜNCÜ ÇIKIŞ

İnsanlaşmanın özelliklerinden biri, göç hevesidir. Yaklaşık bir milyon yıl önce *Homo erectus*, Afrika'dan yola çıkarak, eski dünyanın bir kısmına yayılmıştı. 200.000 yıl önce Neandertal insanı ilerledi ve 60.000 ila 70.000 yıl önce aynı şeyi "modern insan" *Homo sapiens sapiens* yaptı. İnsan soyağacının büyük aileler şeklinde gezen bu en genç dalına mensup gruplar, çölün kenarına kadar gelmişlerdi. Daha önceki gelişmelerin aksine bu defa çöl güneye tropikal alana yayılmıyordu, aksine geri gidiyordu. Aynı zamanda güneyden ormanlar çöle doğru ilerliyordu. Nehir yatakları boyunca buradaki topraklara yayılıyorlardı. Yıldan yıla bozkırlara doğru ilerlerken, uzaktan bakıldığında büyük bir ihtimalle devasa amipler gibi görünmüşlerdir. Büyük hayvanlar onlardan kaçıyordu. Artan yağmurlar sayesinde kuru bölgeler yeşerdiğinden ve çöl gitgide gerilediğinden, bunu yapabiliyorlardı. Isınma döneminde kuzeyde olup bitenler Afrika'yı aşırı yağmurlu yeni bir döneme sokuyordu. Ormanlar yayıldıkça, orman kenarı koşullarına avcı ve toplayıcı olarak uyum sağlayan yeni insan biçiminin yaşama alanı o denli genişliyordu.

Bitkisel gıdanın iyileştirilmesini sağlayan yeni teknikler hayvansal proteine bağımlılığı azalttığı için, ağırlık artık toplayıcı tarafındaydı. Avrupa'da yaşayan ve orada buzun sınırlarına kadar yayılmış olan Neandertal insanının Afrika'daki karşılığı olan diğer insan türü, giderek artan ormanlar karşısında geriliyordu. Buzul çağının sonunda Neandertal insanı ile aynı kaderi paylaştı ve Neandertal gibi, Afrika'daki akrabaları da ortadan kayboldu. Binlerce yıl boyunca önemsiz bir şekilde kenarda duran daha narin, daha az sağlam yapılı *Homo sapiens sapiens* ise tam gelişime doğru ilerliyordu.

Üçüncü göç dalgasında yer yer açılan çöl kuşağını aşarak, öncelikle bugünkü Filistin ve Güneybatı Asya kenar bölgelerine yerleşen, bu tür olmuştu. Buradan Doğu Akdeniz ve büyük bir ihtimalle aynı yolla Batı Akdeniz bölgesine geçti. Neandertal insanının aksine, insan türünün Güney Fransa'da kalıntılarının bulunduğu yerden dolayı Cro-Magnon diye anılan bu yeni temsilcisi, ormanların ve mağraların bulunduğu Akdeniz bölgesinde yaşıyordu. Sadece Atlantik'ten etkilenen Batıda Cro-Magnon insanı kuzeye doğru ilerledi. Bu bölge, buzul çağı sırasında tundranın güney sınırına eşittir.

Cro-Magnon insanının dış görünüşü günümüz insanına benziyordu. Açık tundralarda yaşamazlardı. Neandertal insanı ve Cro-Magnon insanı, birçok başka akraba türler gibi, farklı yaşam alanlarına sahipti. Tundra verimli olduğu ve orman daha fazla ilerleyemediği sürece, rekabet etmiyorlardı.

Dolayısıyla son buzul çağının sabit koşulları altında Avrupa'da ve Güneybatı Asya'da iki insan türü ve iki insan kültürü birbirlerine yakın yerlerde gelişti. Doğu ve Güneydoğu Asya'da ise durum farklı idi. İklim koşullarından dolayı Batı'nın tundralarındaki kadar büyük hayvanlar yetişmediği için, burada Neandertal insanı yoktu. Hint Okyanusu'ndan ve Güneybatı Pasifik'ten gelen muson,

buzul çağının doruk noktalarında bile, nadir de olsa, ormanları destekleyen yağmurları getiriyordu. Böylece yeni insanın ilerleyişinin önünde ne benzer bedensel açıdan daha güçlü bir tür ne de yaşanması mümkün olmayan alanlar şeklinde aşılamaz bariyerler engel oluyordu. Dolayısıyla insanın yayılması, Güney ve Güneybatı Asya'da Batı'da olduğundan daha hızlı ilerliyordu. Modern insan, 10.000 yıl gibi kısa bir sürede Doğu Asya'ya ulaştı.

Zamanımızdan yaklaşık 40.000 yıl önce, Avustralya'ya yerleşenler oldu. Avustralya, Yeni Gine ve Avustralya, Asya anakarasından kopuk bulunduğundan, yeni insanlar bu zaman zarfında sallar veya basit su araçlarının yapımını öğrenmiş olmalıdır. Pleistosen'de asla Avustralya ile Güneydoğu Asya ile arasında bir bağlantı oluşmamıştı. Öyleyse Avustralya'nın, devamı bugünkü Aborjinler olan ilk sakinleri, bu kıtaya ancak gemilerle ulaşmış olabilirlerdi. Tabii ki burada "gemi" terimi bugünkü anlamıyla denize uygun bir araç olarak değil, muhtemelen büyük bir sal veya kolları olan ilkel bir tekneydi. Denizde yol almayı sağlayan bu tür olanaklar, insanın yayılmasını iyice hızlandırdı.

Gelecek binlerce yılda insan göçü gitgide Asya'dan uzaklaşıyordu. Dil açısından daha o zamanlar üç büyük grup vardı. Bunlardan en eskisi olan birincisi Afrika'da olup, insanlığın muhtemelen öz diliydi ve diğer ikisi, Batı-Orta-Kuzey Asya dalı ve yine Avustralya ile Yeni Gine'ye kadar uzanan dalın ayrıldığı Güneybatı Asya dalıdır.

İnsan soyu Afrika'daki anavatanından üçüncü kez göç ettikten sonra tüm dünyayı fethetti. "Modern" insan *Homo sapiens sapiens* Avrupa'ya buzul çağı sırasında yerleşti. Burada binlerce yıl Cro-Magnon insanı olarak Neandertal insanıyla yan yana yaşadı. Amerika'ya yaklaşık 11.000 yıl önce kara yoluyla, bundan da önce Avustralya'ya deniz yoluyla ulaştı.

Buz tabakası
Kuruyan kara parçaları
İnsanın yayılma yolları

Diğer dal, modern insanın kuzeye doğru yayılan dalına eşittir. Buradan Batı'ya doğru güçlü bir dal ayrılır. Kafkasya halklarını ve böylece buzul çağı Avrupası'nın Cro-Magnon insanını kapsar. Diğer ana dal, Asya'nın kuzeydoğusunda çatallaşır. Bir kısmı Doğu Asya'ya kadar uzanır ve burada bugün insanlığın en büyük kısmının bulunduğu bir yoğunluk merkezi oluşturur. Doğu Asya'daki bu insan kalabalığı, tüm insanların beşte birinden fazlasını kapsar. Kuzeye giden çatal daha da ilerler. Bering Boğazı'ndan Kuzey Amerika'ya geçer ve güneye doğru devam ederek, Güney Amerika'ya kadar uzanır. Eski insanların ikili Amerika kıtasına ulaşmalarının ve eşi benzeri olmayan bir yayılma dalgası ile neredeyse Amerika'nın tamamına yerleşmelerinin üzerinden ancak 11.000 yıl geçmiştir.

Yaklaşık 12.000 yıl önce henüz kuru olan Bering Boğazı' ndan geçmişlerdir. Bu bölge buzlanmamıştı, aksine kutuplara yakın olmasına rağmen, birçok açıdan Avrasya'daki tundraya benzeyen bir tundra ile kaplıydı. Belki burada da Avrupa tundrasında olduğu gibi çok sayıda büyük hayvan vardı. Kuzeydoğu Asya'daki mamut varlıkları bunu göstermektedir. Aslında kutup dairesine doğru ilerlemelerinin sebebi de bu olabilir. Amerika'ya yerleşme süreci genelde bu şekilde düşünülmektedir.

Öyleyse Neandertal insanının çok daha önce Amerika'ya geçmiş olması gerekmiyor mu? 11.000 yıl olarak kabul edilen bu tarihten önce de Amerika'da insanların yaşadığı varsayımını savunanlar var. Oysa daha derine inildiğinde, her seferinde bulguların çok da mantıklı olmadığı sonucuna varılmıştır. İnsan soyunun Amerika kıtasına daha önce yerleştiğine dair gerçekten ikna edici hiçbir kanıt yoktur.

Yine de bazı belirsizlikler kalıyor. Örneğin Bering Boğazı'ndan geçiş, Amerika'ya gidenlerin öncelikle avcı

grupları olmalarını gerektirir. Beringiya'nın arktik tundrasında başka bir alternatif yoktur. Hayatta kalmak ve ilerlemek, avlanmadaki başarıya bağlıydı. Bitki tohumlarından bir nevi ekmek yapmak, mayalanma süreçlerinden yararlanmak ve balla kısa vadede kapasiteyi artırmak, Bering bölgesinde yarar getirmiyordu. Orada bunlar yoktu. Amerika'da gidilebilecek tek yol, Alaska'daki merkezi dağların kuzeyinden geçerek, buradan Amerika'nın steplerine doğru ilerliyordu. Ancak birkaç bin kilometre sonra bitki varlığının yeniden önemli bir yaşam kaynağı sunabileceği bir bölge başlıyordu.

Birbiri ardına pek çok avcı kuşağının Amerika kıtasına girdikten sonra Güney Amerika'ya geçerken ağırlıklı olarak bitkilerle beslenmeye başlamış ve güneye ilerledikçe bu beslenme biçimini kalıcı olarak benimsemiş olması mümkün müdür? Yayılma çizgisinin başka hiçbir yerinde ete böylesine tek taraflı bir bağımlılık gözlenmediği için, bunu düşünmek biraz zor. Belki de çözümü, gıdanın bileşimi verebilir. Daha sıcak güney bölgelerinde büyük hayvanların eti az yağlıdır. Yağın vücudun ısı yalıtımını sağlamak için de gerekli olduğu soğuk bölgelerde karbonhidratların yerini alabilir. Bunu defalarca ayrıntılı olarak açıkladık. "Avcılıktan" "toplayıcılığa" veya daha sonra gelen tarıma geçiş, zaman ve mekân açısından aniden gerçekleşmediyse, belki bir çözüm bulunabilir. Proteini "toplama" yöntemi ile sağlayan, böylece protein açısından düşük, ama nişasta açısında zengin bitkisel gıdaya geçişi mümkün kılan bir ara aşama mevcut olmalıdır.

Bu "geçişler", her iki Amerika kıtasının sahillerinde, Güney Amerika'da Sambaquis diye adlandırılan midye yığınları halinde her yerde bulunur. İskandinavya'da bu yığınlar Kjökkenmöddinger (mutfak atıkları) diye adlandırılır. Sindirimi kolay, yüksek besin değerli midye proteini, avlanan etten toplanan proteinli gıdaya gerekli geçişi sağlar.

Dolayısıyla yol boyunca denge kurulmuş olur. Kuzeyde ve steplerde avdan elde edilenler, güneyde midyelerin ve bitkilerin sağladıklarına eşit protein ve "yakıt" sağlıyordu. Böylece modern insanın Amerika'ya göçü için zor veya aşılması imkânsız bir engel oluşturacak herhangi bir gıda darlığı ortaya çıkmamaktadır. Kuzeydoğu Asya sahili boyunca bile midyeler katkı ve telafi sunuyordu. Dolayısıyla deniz kenarına götüren yolun, dengeli bir beslenme ile bağlantılı gerçekçi sebepleri vardı.

Burada daha önce bıraktığımız yere tekrar geri dönerek, atların Kuzey Amerika'dan –Avrupalılar geldiğinde burada nesilleri tükenmişti bile– Asya'ya ve sonunda Afrika'ya giden yoluna dönelim. İnsan, tam tersi bir yola başvurmuştur. Bunun ölümcül sonuçları oldu ve birçok büyük hayvan türü yok edildi.

Bunun alışılagelmiş açıklaması şöyledir: Büyük av hayvanları Afrika'daki vatanlarında adeta insanla birlikte evrilmişlerdi. İnsanı, özel menşei olan bir tür yırtıcı hayvan olarak biliyorlardı. Afrika megafaunası insanlaşmaya paralel olarak geliştiğinden, bu olağandışı yırtıcı havyana, bu "süper avcı hayvana" uyum sağlayabildi. Asya'daki büyük hayvanlar âlemi de yüz binlerce yıldır insan biçimlerine aşinaydı ve insana besin kaynağı oluyordu. Yine de bir nevi uyum sağlıyordu.

Yaşam koşulları kötüleştiğinde ve insanın uyguladığı düşman baskısı azalmaktan ziyade büyük hayvan varlıkları azaldıkça artarken, büyük hayvanların bir kısmı yok oldu. İnsanın mamutların ve yünlü gergedanların yok oluşu konusunda çok da masum olmadığını varsaymak zorundayız. İnsanın bu yok oluşta bir suçu olmasa, bu hayvanların sadece Afrika ve Güney Asya'daki yakın akrabaları değil, insanların av bölgelerindeki yakın akrabaları da hayatta kalabilirdi.

İnsanlar, Güney Asya ormanlarına zor girebiliyorlardı. Bu ormanlar oldukça verimliydi ve hâlâ da öyledirler ve büyük hayvanları besleyebilirler. Ancak, balta girmemiş ormanlarda avlanma, tundradaki av kadar zahmete değmiyordu. Tundralarda, biz ciddi olarak üzerinde düşünmeye başlamadan çok önce bazı büyük hayvan türleri yok oldu.

İnsanın ilerleyişi özellikle daha önce hiç insan ayağı değmemiş kıtalardaki büyük hayvanlar için ölümcül hale geldi. Kuzey ve Güney Amerika ve Avustralya, buzul çağının sonlarında büyük hayvanların artık doğal süreçlerle açıklanamayan toplu ölümünün başladığı üç kıtaydı. O zamana kadar insansız kıtalarda büyük hayvanların kitlesel ölümünü bazı araştırmacılar "aşırı öldürme" olarak adlandırmışlardır. Bu avlanma tarzı en son sapa adaların keşfedilip yerleşilmesi sürecinde günümüze kadar devam etmiştir. Kısa süre sonra Yeni Zelanda'nın dev Moa kuşlarının nesli tükendi. Yaklaşık 2000 yıl önce insanlar oraya ilk kez ayak bastığında Madagaskar'ın dev devekuşları veya fil kuşları da aynı kaderi paylaştılar. İnsanlar, dev alk kuşunun felaketi oldular. Sapa adaların kıyılarında yaşayan deniz fillerinin, Galapagos Adaları'ndaki dev kaplumbağaların neredeyse nesli tükendi. Bu yönde özellikle utanç verici bir süreç olarak, hâlâ yaşayan en yakın akrabalarımız olan gorillerin, şempanzelerin ve orangutanların içinde bulundukları tehlikelere ve büyük balinaların tehlike altında oluşuna da dikkat çekmek gerekir. İnsanın dünyaya yayılmasına büyük hayvanların bitmek bilmeyen bir şekilde yok edilmesi ve daha önceki megafaunanın eşiğini çoktan geçen ve küresel olarak bir çevre sorunu haline gelen çiftlik hayvanlarının ortaya çıkışı eşlik etmektedir. İnsana ait çiftlik hayvanları dünyanın bitki örtüsüne en az insanlar kadar büyük zarar vermektedir. Milyonlarca sığırın sindiriminden kaynaklanan metan gazı, atmosfere yük getir-

mekte ve tıpkı egzoz gazları gibi birinci derece çevre kirliliği yaratmaktadır. Dışkıları ise bambaşka bir sorundur. Neyse, konudan sapmayalım.

Burada asıl anlatılmak istenen konu, insan çerçeve koşullarını yeniden belirlediği için, son buzul çağının sonundaki iklim değişikliğinin daha önceki ısınma dönemlerinden çok farklı etkilere neden olduğuydu. Seyreklik artık büyük hayvanlar için bir koruma değil, varoluşsal bir tehlike haline gelmişti. Sadece yüksek üreme oranlarıyla kendini koruyabilen türler, insanın getirdiği ek baskıya dayanabildiler. Bir fauna insanı ne kadar az tanıdıysa, yok edilmesi o denli kolay oluyordu. Tek gerçek istisna, insanın öz vatanı olan Afrika idi. Burada megafauna hayatta kaldı ve şu anda milyonlarca antilop ve zebra, tam da insanlığın beşiği olduğu söylenen bölgede bozkırları ve savanları arşınlar.

Açıklama olarak sunulan slogan, paralel evrimdir. Afrika'daki megafaunanın insanla birlikte geliştiği ve böylece ona uyum sağlayabildiği için hayatta kalabildiği söylenmektedir. Hatta daha modern bir şekilde açıklamak gerekirse, Afrika'da insan, eko sistemin bir parçasıdır. Avrupa'yı örnek alarak yaşamasaydı (ya da öyle yaşamak istemeseydi) orada doğanın bir parçası olacaktı ve doğayla uyum içinde yaşayacaktı.

Oysa gerçek, sloganlara ve idealleştirmelere bakmaz. Afrika'da insanın ve büyük hayvanların paralel evrimi şüphelidir. Doğayla uyum düşüncesi her türlü gerçeklikten uzak bir hayaldir sadece. Bu hayaller gerçekten doğru olsaydı, Afrika adeta insanın cenneti olmalıydı. İyi de insanlar, buzul çağının soğuğuna göç etmek için bu "cennetten" neden çıkmak istesin ki? Hatta biraz daha derine inerek sormak gerekirse, günümüze kadar en az yerleşimin olduğu kıta neden Afrika oldu? Kara kıta eğer insanın beşiği ise, oluşumun mer-

kezinde durumları iyi olan birçok insanın yaşadığını varsaymalıyız. Sadece fazlalıklar yeni yaşam imkânları kazanmak veya yok olmak üzere göç etmiş olmalıydı. Bunun en basit açıklaması belki de son 70.000 yılda Afrika'daki durumların, insanın Afrika'nın ötesinde daha iyi bir yaşam sürmesine sebep olacak şekilde değişmiş olduğudur.

İnsanın lehine dönen bu koşullar ne olabilir? Afrika'daki büyük hayvanları da etkileyerek, sayılarının artmasına sebep olacağı için, genel iklim değişiklikleri olamaz. Afrika'da buzul çağının büyük havyan türlerinin neredeyse tamamı hayatta kalırken, Avrupa'da megafaunanın önemli kısımları Neandertal insanı ile birlikte yok oldu. Bu yüzden Afrika'da özel bir durum gelişmiş olmalıydı. Bu durum neydi?

Böylece yine başa döndük. Afrika, insanın beşiğiydi. Bunun yeterince kanıtı vardır. Öyleyse insanın Afrika'daki vatanından ayrılmasına sebep olan nedir? Neden cennet düşüncesi oluşmuştur? Bu hayal bugün dünyanın hiçbir yerinde gerçekle örtüşmemektedir. Modern teknoloji bile insan için cennet düşüncesine uygun bir yaşam alanı yaratmayı başaramamıştır. Hayal ve gerçek ayrıdır. Sebebi nedir? Cennetten kovulma mecazının arkasında yatan nedir?

24

CENNETTEN KOVULMA

Artık insanlaşma gizeminin başında değiliz. Çözüme çok yaklaştık. Yapbozun çoğu parçasını yerleştirdik; sadece ortadaki parça kaldı. Bu önemli parçayı bulursak, yeni resim kendiliğinden oluşacaktır.

Bunun için biyolojiden uzaklaşarak, cennet meselini ele alalım. Mit ve din açısından ne anlama gelirse gelsin, bu mesel aslında cenneti oldukça dünyevi bir üslupla resmeder. Vahşi hayvanlar barışçıldır ve ağaçların üzerinde meyveler vardır. Tüm insanların kaynağı olduğu söylenen çift, çıplaktır! Âdem ve Havva önceleri çıplaklıklarının farkında değildiler. Ancak cennetten kovulduktan sonra çıplaklıklarıyla başa çıkmak zorunda kaldılar. Cennet bahçesinin daha sonraki tasavvurlarında tarıma yer verildiğine ve sütten söz edildiğine göre, süt üreten çiftlik hayvanlarının da mevcut olması gerekir. Sözde ezeli avlanma içgüdülerimize baktığımızda ayrıca hayvanların cennette insanlardan korkmadıklarına ve avlanmaktan, öldürmekten hiç bahsedilmediğine de dikkat çekmek zorundayız. Cennet sonrası dünyada dikenler ve devedikenleri olacaktı ve insan, ekmeğini alın teriyle kazanmak zorunda kalacaktı.

Tabii ki İncil bir fen bilimleri kitabı değildir ve yaradılış efsanesi doğa tarihinin kısaltılmış bir süreci olarak görülmemelidir. İncil'in kelimesi kelimesine tefsiri, dünyaya birçok felaket getirmiştir. Oysa yaradılış efsanesinin cennet ve cennetten kovulma ile ilgili kısacık cümlelerinde bile biyolojik insanlaşmada önemli roller oynayan kaç tane yapıtaşının bulunduğunu görmek hayret verici değil midir? Neden özellikle insana ilerlediği yolda eşlik eden önemli durumlardan ve olaylardan bahsedilmektedir?

Çıplaklık, alın teri ve meyvelerden söz edilir ve insan vahşi bir avcı veya kıllı bir canavar olarak değil, barışçıl bir yaratık olarak tasvir edilir. İnsan neden çıplaklığını kapatmak için giyinmek zorunda kaldı? Çıplaklığın nesi yanlıştı? Birçok doğa halkı bugün bile doğal çıplak haliyle gezmiyor mu? "Doğanın çocuklarına" yanlış anlaşılan bir medeniyetin göstergesi olarak paçavraları getirmek gibi şüpheli bir hizmetimiz oldu. Bu kıyafetlerle daha başarılı olan bizleri taklit ediyorlar, ama aslında kibrimizi ve önyargılarımızı karikatürize etmiş oluyorlar. Doğuştan var olan, türümüze özgü utangaçlığı kapatmak için elbiseler... Çözüm bu olabilir mi? Kesinlikle değildir. İnsan davranışları bu açıdan fazla değişkendir, utangaçlık çok fazla moda akımlarının etkisi altındadır ve Avustralya'nın yerlileri olan Aborjinler, Melanezyalılar, Amazonlardaki İndiolar veya Güney ve Doğu Asya'nın kalabalık halklarının bizim tutumumuzu paylaşıp paylaşmadığını sorgulamadan, Batı kültüründe "ahlakı" fazla tek taraflı olarak belirledik.

Oysa hepimizin ortak bir kökenden geldiğimiz, dolayısıyla sadece tek bir insan türünün var olduğu doğruysa, kısmi bir grubun değişen standartları, insanların tamamı için bir ölçü olmamalıdır. Aksine insan olmanın tüm yelpazesini kabul etmek zorundayız. Bu yelpazede, çıplak bir insan vücudunu

ahlaksız veya reddedilmesi gereken bir şey olarak görmeyen birçok halk ve kültür vardır.

Öyleyse İncil, insanın çıplaklığını sadece Afrika, Asya ve Avrupa arasındaki çöl ve yarı çölde yaşayan insanların o dönemdeki düşüncesine göre mi değerlendiriyor? Çeşitli kültürlerde aynı şekilde göz önüne alınabilecek birçok yaradılış efsanesi vardır. Bunların ışığında İncil'deki meseli çok daha farklı yorumlamak mümkündür. Bu durumda efsane ve din alanına boşuna saptık, insanın biyolojik evrimiyle sözde uyumluluk sadece tesadüftü ve üzerinde fazla düşünülmemesi gerek, öyle mi?

Söz konusu olan sadece çıplaklık olsa, aradaki uyumluluğu tesadüf olarak niteleyebilirdik. Ancak, o kadar önemli başka uyumluluklar da ortaya çıkıyor ki, üzerinde biraz daha derin düşünmekten kolayca vazgeçilmemelidir. Kızılderili efsanelerinde av nasıl oluyor da Altamira ve Lascaux mağaralarındaki, buzul çağına ait mağara resimlerinden okuduklarımızla belki de benzer şeyler anlatacak kadar önemli bir rol oynuyor? Buna karşın İncil'de neden cennette insanın ve hayvanların barış içinde birlikte yaşadıkları vurgulanıyor? Neden cennet bahçesinde süt vardı da masallar ülkesindeki gibi kızarmış et ve güvercinler yoktu? İnsan neden cennetten çıktıktan sonra çalışmalı ve ter akıtmalı idi? Afrika'nın dünyanın kalanına açılan kapıya coğrafi olarak daha uzak olan halkların efsanelerinde tam da bu hayaller eksiktir.

Yaradılışla belki de uzak geçmişte insan için *bu bölgede* son derece önemli olan bir şey tarif edilmiş olamaz mı?

Soruyu farklı, yani biyolojinin bilgi ve bulguları ile cevaplanabilecek bir şekilde sormaya çalışalım. Örneğin şöyle olabilirdi: Çıplaklık, hayatı tehlikeye atabilir mi?

Tabii ki. Örneğin hava çıplak dolaşılamayacak kadar soğuk olduğunda. Böyle bir cevap öylesine banal olurdu ki,

soruyu aslında hiç sormamış olmamız gerekirdi. Farklı anlaşılmalıdır. Öyleyse durumu soruyu tersine sorarak çözelim: Hangi çevre koşulları altında doğa halkları tamamen veya büyük bir ölçüde çıplak geziyordu (ve hâlâ geziyor)? Bunlar, Kongo yağmur ormanlarındaki pigmeler, Amazonlardaki sayısız İndio kabileleri ve Güneydoğu Asya yağmur ormanlarındaki ve tropik adalardaki doğa halklarıydı. Çıplak yaşayan insan gruplarından birini bunlar oluştururlar: Tropik orman insanları. Diğer grup ise tropik savanlarda yaşayan insanlardır. Afrika'da bugün de böyle kabileler vardır, ama Avustralya'nın yerlileri olan Aborjinler de neredeyse tamamen çıplaktı. Avustralya steplerinin soğuk gecelerine bile dayanıyorlardı ve böylece soğuğa karşı koruma olarak çıplaklığın örtülmesinin önem taşımadığını gösteriyorlardı. Giysiler ancak ılıman ve soğuk enlemlerde iklimden dolayı hayati önem taşımaya başladı, yani insanların Afrika'dan çıkmasından çok sonra.

İncil'deki yaradılış tarihi dünyanın kuru bölgesine ait coğrafi bir alanla ilgili olduğundan, bir taraftan insanın erken dönem "cennet çağında" çıplak olabileceği anlaşılmakla beraber, diğer taraftan bu çıplaklığın cennetten kovulduktan sonra aniden ağır bir sorun haline gelmesi şaşırtıcıdır. Bu da yaşam koşullarının, çıplaklığın insana büyük zorluklar çıkartacak şekilde aniden değişmiş olması gerektiği şüphesini akla getirir. Ancak cennetten kovulduktan sonra "alın teri" ile çalışmak, yani toprağı ekip biçmek zorunda kaldı ve çiftçi oldu.

Fazla soğuk havayı hemen bir kenara atabiliriz. Aborjinler, Orta Avustralya'nın steplerinde geceleri neredeyse sıfır dereceye yakın soğuklara dayanabiliyorlarsa, atalarımızın atalarının Afrika'dan çıkarken bunu yapamayacak durumda olduklarını varsaymak için bir sebep yoktur. Ayrıca böyle

bir bağlantı alın teri ve toprakların ekilip biçilmesi açısından anlamlı olmazdı. Dünyanın yaradılışı, insanın öz vatanından ayrılırken uğradığı değişime dair gizli bir mesaja benzer bir şey içeriyor ise başka şeylerin de gerçekleşmiş olması gerekir.

İnsanlaşmanın yolunu çizmeye çalışmak için bağlantısız bir şekilde bir araya topladığımız çeşitli yapıtaşlarına geri dönelim. Son bir kez atların oluşum tarihini ve Afrika'ya gelişlerini anlatan kısmı ele alalım. Tabii ki birbirine dolanan yolları bir araya getirmek için sadece atların gidişatı ile ilgili bilgiler yeterli olmaz, insanlaşma ile ilgili diğer bulgular da hiçbir itiraza yer bırakmayacak şekilde birbiriyle uyumlu olmak zorundadır.

Çıplaklığı merkezi nokta haline getirelim. İncil açısından çok önemli bir yer tutarken, başka kültürlerde o kadar önem taşımamaktadır. Çıplaklık, insanlaşmanın neredeyse en büyük kısmı boyunca bu kadar avantaj sağlarken, aniden nasıl bu kadar önemli bir dezavantaj haline gelmiş olabilir? Cennetten çıkış sebebi olarak ikna edici olacaksa, bu dezavantajın iki ön koşulu aynı ağırlıkta yerine getirmesi gerekir: Aniden ortaya çıkmış olmalı ve etkisi, doğanın tüm diğer felaketlerini gölgede bırakmış olmalıdır.

Vahşi hayvanlardan daha tehlikeli olan ve açlıktan daha kötü etkileri olan tek bir tehlike vardır, o da hastalıktır. Gerçi bulaşıcı hastalıkların bir kısmını korkutucu olmaktan çıkartmayı başardık, ama henüz yenemedik. Enfeksiyonlara karşı duyduğumuz korkunun ne kadar derin olduğunu, AIDS konusunda gösterilen panik şeklindeki tepkilerden görebiliyoruz. Oysa yakın gelecekte de dünya çapında enfeksiyon hastalıklarından kaynaklanan ölümlerin sadece çok küçük bir kısmı AIDS'ten dolayı meydana gelecektir. Büyük hastalıklar hâlâ sıtma gibi tropikal hastalıklardır.

Kanser ve kalp hastalıkları gerçi birçok ülkede ölüm nedenlerinin başında gelir, ama genç insanları veya çocukları çok az etkiledikleri için, bu hastalıklar çok daha az tehlikeli görünmektedir. Bulaşma tehlikesi de yoktur. AIDS'te ise durum farklıdır. Ölümcül tehlike gizlidir ve yaşamlarının en verimli çağında olan genç insanlar için yaşlılardan çok daha tehlikelidir. Yine de AIDS'e karşı korunmak, kansere ve kalp krizine karşı korunmaktan daha kolaydır. Öyleyse dünya çapında duyulan AIDS korkusu nereden geliyor?

Belki de bunun altında yatan, insanı tehdit etmiş olan bulaşıcı ve kontrol edilmesi imkânsız hastalıklara karşı bir nevi "temel korkudur". Cennetin kaybı ile ilişkilendirilebilen böyle hastalıklar var mıydı? Bugüne kadar tropikal bölgelerde en fazla ölüme neden olduğu için, sıtma akla yatkın görünür. Afrika'dan çıkışın ve İncil'de anlatılan cennetten kovulmanın sebebi sıtma olabilir mi? Dikkatli bakıldığında, bu düşünce pek olası görünmemektedir, çünkü Afrika'da önemli sıtma kaynakları mevcut olmasına rağmen, bu hastalık bu kıta ile sınırlı değildir. Tropikal Güney ve Güneydoğu Asya'da görülmektedir. Burada, İran Körfezi bölgesinde, tıpkı Batı ve Orta Afrika'da olduğu gibi, alyuvarları orak biçiminde deformasyona uğratan ve böylece sıtma virüslerine karşı önemli bir koruma sağlayan bir mutasyon meydana gelmiştir. Bu mutasyonun birkaç yerde birbirinden bağımsız olarak ortaya çıkması ve orak hücre anemisine sebep olması her ne kadar insanın bu hastalıkla ne kadar çok uğraşmış olması gerektiğini onaylasa da, cennetten kovulma ile neden bir ilişkisi olabileceğini açıklamamaktadır. Ayrıca sıtma, insanlığın beşiği olan Doğu Afrika'da göreli olarak nadirdir.

Hatta durum tam tersinedir aslında. İnsan; nemli bölgelere ilerledikçe ve tropikal yağmur ormanlarının kenarına, bataklıklara ve nehir vadilerine ulaştıkça, sıtmanın yarattığı

tehlikelerle karşı karşıya kaldı. Sadece tropikal ve alt tropikal bölgelerin dışında, yani ılıman enlemlerin dağlık bölgelerinde ve bozkırlarda sıtmasız bölgeler vardı, ama bunlar, "cennetten gelen" insanlara çok uzaktı. Dolayısıyla bugün bile birçok can alan sıtmayı bir kenara bırakabiliriz.

Tüm çerçeve koşullarını yerine getiren tek bir hastalık var: Uyku hastalığı. Sadece Afrika'da görülür, özellikle tropikal bölgenin nemli savanlarında. Virüslerin büyük ve genel yatağı, insanın büyük bir ölçüde beslendiği büyük hayvan varlıklarıdır. Bu hastalık sinsi ve görünmezdir ve en çok yiyecekleri temin eden aktif insanı etkiler. Kaynağında ise çıplaklıkla ilişkilidir. Örtülü olmayan vücut, virüsleri aktaran çeçe sineklerinin hedefi haline gelir. Uyku hastalığı, sıtma gibi geceleri gelmez. En büyük tehlike özellikle sıcaklıktan dolayı vücut terle soğumaya ihtiyaç duyduğunda görülür. Yiyecek bulmak üzere, savanlarda ölü büyük hayvanları aradıklarında veya nişasta ağırlıklı yumrular ve kökler için toprağı kazdıklarında gelir. Özel konumunu vurgulamak için, bu hastalığın insanın eskiden açık arazideki yaşamı ile ilişkili olduğunun altını çizmek gerekir. Afrika'daki çeçe kuşağı dışında hiçbir yerde bu hastalık yoktur. İnsan, Afrika'dan çıkarak, aynı zamanda nemli savanlardan yiyecek açısından daha fakir ormanlara ve yarı çöllerin daha zor yaşam koşullarına geçerek bu hastalıktan kurtulabildi. Su kaynaklarının eksikliği veya yiyecek sıkıntısı yine de insanları tripanozomları taşıyan çeçe sinekleri kadar tehlikeye atamazdı.

Bu çözüm denemesi buraya kadar ikna edici gelebilir. Ya aniden ortaya çıkışma ne denilebilir? Yeni inceleme sonuçları doğru ise insan gruplarının Afrika'dan çıkışı, hızlı gerçekleşmiş olmalıdır. Hatta İncil'de cennetten konulmaktan bahsedilir. Çeçe sineklerinin yarattığı tehlike zamanla ortaya çıkmış olmalı değil midir? Sıtma söz konusu olsaydı, gerçekten de

durum böyle olurdu. Sıtma yavaş gelişir. Sıtmayı bulaştıran sineklerin ömrü kısadır. Küçük sulara bağımlıdırlar. Duman, bu sinekleri uzaklaştırır. Günün sıcak saatlerinde yiyecek aramazlar ve ateşli nöbetlerin ağırlığı, yerleşim yerlerinin tehlikesini göz önüne serer.

Oysa uyku hastalığı çok farklıdır. Zamanla insanı zayıflatır, uzun sürer ve çeçe sinekleri ile bağlantıyı keşfetmek zordur. Bu olgu, çeçe sineğinin cennetten kovulmaya sebep olmuş olabileceği düşünesine aykırı değil midir?

Karşılığında çeçe sineği ısırığının acı verici olduğunu ve korunmayan derinin dezavantajını ortaya çıkarttığını belirtmek gerekir. Çeçe sinekleri ayrıca üzerlerine vurularak öldürülmeyecek kadar esnek yapılıdır.

En önemlisi ise çeçe sineği varlığının yağmurlara göre değişiklik göstermesidir. Yağmur miktarı artınca, bugünkü tropikal Afrika'da çeçe sineği varlığı da artar ve sürekli kuraklık dönemlerinde veya düzensiz yağmurlarda çeçe sineği kuşağı da daralır. Yağmura bağımlılıkları öyle kesindir ki, bir süredir hava durumu anonsu gibi çeçe sineği tehdidini tahmin etmek için kullanılır.

Bugünkü koşullar altında böyle ise, tropikal bölgelerde "yağmur dönemleri" olarak kendini gösteren ısınma dönemlerinde yağmurlar çeçe sineği bulunmayan kuru savanlar ve otlakları çeçe sineklerinin bulunduğu nemli savanlara dönüştürdüğünde, bu bağımlılık daha da yüksek olmalıydı. Değişimler aniden gerçekleşti. Birçok bulgu, bu değişimlerin 100 yıldan daha az bir zamanda gerçekleştiğini ortaya koyar. Bunun anlamı, iki veya üç insan neslinde "cennetvari savanların" çeçe sinekleri dünyasına dönüştüğü ve insanların burada yaşamasını imkânsız hale getirdiğidir.

Afrika içinde büyük göçler ve hareketler, bu gelişmenin bir sonucu olmalıdır. Sonucu, bu kıtada dünyanın başka

herhangi bir yerindekinden çok daha büyük insan çeşitliliğinde yansır. Bazı gruplar, atların daha önce güneye doğru ilerledikleri yoldan kuzeye doğru gitmeyi başarmışlardı. İnsanlar kendilerini atların yaptığı gibi derilerinde çizgiler oluşturarak koruyamamıştı, çünkü insan, derisini kaplayan kürkü uzun zaman önce kaybetmişti. Siyah beyaz "zebra çizgileri" oluşturmak, kürk için mümkündür, ama çıplak deri ile böyle bir şey yapılamaz, çünkü kıllar, içlerinde renk pigmentlerinin depolandığı veya depolanmadığı ölü oluşumlardır. Deri ise yaşayan ve kendini sürekli yenileyen bir dokudur. Pigmentsiz lekelerse sadece bazı yerlerde boya maddesi eksikliğini gösterir. Sabit bir model oluşumu yoktur. Bu lekeler, çeçe sineklerinin bulunmadığı Kuzey Amerika'da mümkün olan her türlü çeşitliliği gösteren, ama sabit bir model oluşturmayan yabani atların lekelerine benzer.

Böylece, koruyucu giysiler kullanmak ve çeçe sineklerinin bulunmadığı bölgelere göç etmek insan için tek savunma imkânı olarak kaldı. Bu, günümüze kadar uygulanan bir stratejidir. Oysa göç etmek, insanın adeta cennetteki gibi yaşadığı, yiyecek açısından zengin toprakları geride bırakmak anlamına geliyordu. Belki de "cennetten kovulmanın" ve çıplaklığın bir yük haline geldiği ve bundan sonra yaşamın ancak "alın teri" ile sürdürüleceği tespitinin ardında yatan daha derin anlam budur.

25

CENNET BAHÇESİ

İnsan evriminin öncüsü olarak çeçe sineği: Böyle bir düşünce saçma değil mi? Mozaiği tamamlayan diğer yapıtaşları nerede? Aynı şekilde ya da çok daha farklı bir şekilde daha iyi bir araya getirilemezler mi? Fazla basit bir açıklama modeline direnmek normaldir. İkna edici olabilmesi için uyku hastalığının kilit rolü biraz daha mantıklı olmalıdır. Eleştirel incelemeler için hareket noktaları bırakmalıdır. Aksi takdirde dogma haline gelir. İncelemeye devam etme ve daha derine inme imkânını yok edeceğinden, dogmalaştırmadan daha az tatmin edici bir şey olamaz.

Öyleyse bir kez daha geri dönelim ve mesafemizi korumaya çalışalım. Çıplaklığın bu kadar ön plana getirilmesi, arkasında önemli ve etkili bir mekanizmanın bulunduğunu tahmin etmek ve aramak için yeterli sebeptir. Uyku hastalığı bunun için oldukça ikna edici bir açıklamadır, çünkü bugün bilinen hastalıklar içinde çerçeve koşullarını yerine getiren tek hastalıktır. Yakın geçmişe kadar insanın Doğu Afrika'daki beşiğinin dünyanın en az nüfusu olan yeri olarak kalmasına sebep olmuştur. Uyku hastalığı ile bağlantısı aynı zamanda buzlanmanın gerilemesi ve buna bağlı olarak Avrupa ve Batı

Asya'da Neandertal insanının yaşam alanındaki olumsuz gelişmelerde bu buzul çağı insanlarının neden Afrika'ya geri gelemediklerini de açıklar.

Buzun erimesi, tropikal bölgelerde yağmurların çoğalmasına sebep olduğu için, Afrika'da artık çeçe sinekleri hüküm sürüyordu. Sadece kurak zamanlarda, yani buzlanmanın doruk noktalarında Afrika'ya serbestçe gidilebiliyordu. Oysa bu zamanlarda hayvan bolluğu olan buzul çağı toprakları, daha önce açıkladığımız nedenlerden dolayı avcılar için çok daha cazipti. Verimli tundralardan ayrılıp, Afrika'daki kurak bölgelerin yağsız hayvanlarına yönelmek için bir sebepleri yoktu. Burada kalan ve daha sonra modern insanın türediği insanlar, enerji kazanmak için nişasta ve şeker ağırlıklı yumrular, kökler ve meyveler toplamak zorundaydı. Av teknikleri muhtemelen buzul çağı Avrupası'ndaki Neandertal insanı kadar gelişmemişti. İlerleyen yağmur dalgasından ve bunu takip eden sinek eziyetinden kaçan ilk gruplar buzul çağı topraklarına ulaştığında, Afrika'dan gelen bu kuzenler geride kalan uzak akrabalar gibi görünmüş olmalı. Tüm bunlar, İncil'deki cennet resmine nasıl uyuyor?

Bir kez daha kanımızda Neandertal kanı bulunduğuna dair hiçbir kanıtın olmadığını vurgulamak zorundayız. Cennetten çıkış, yüz binlerce yıldır buzul çağı tundralarında ve Avrupa bozkırlarında yaşayan Neandertal insanına değil, Afrika'dan en son gelen diğer yeni insan çizgisine yöneliktir. İnsanlığın cennetten kovulan çiftinin sanki açık tenli ("beyaz") bir çiftmiş gibi tasvir edilmesi ise tam bir paradokstur. Afrika'dan gelen insan hiç şüphesiz koyu tenliydi, yoksa orada hayatta kalamazdı. Açık tenli, "beyaz" insan, ultraviyole ışınları açısından fakir, tropikal dışı enlemlerde yaşayan Neandertal insanı idi. Ne tuhaftır ki, çeçe sineklerinin saldırılarına, tam da çeçe sineklerinin aradığı gibi, aydın-

lık ufukta kolayca fark edilebilen koyu renkli Afrikalılardan daha az hedef olurlardı.

Yoğun pigmentleşme ancak tropikal dışı bölgelerde yaşam alanı olarak daha az ışın yoğunluğunun olduğu bölgelere ulaşıldıktan sonra veya giysiler neredeyse sürekli olarak vücudu örttükten ve güneş ışınlarına karşı koruduktan sonra indirgenebildi.

Bu nokta önemlidir, çünkü İncil'deki cennet tasviri ile ilgili açıklamalarla bağlantılıdır. Sadece çıplaklıktan değil, cennetin doğasının nasıl olduğundan da bahsediliyordu. Aralarında bilgi ağacının yasak meyveleri de olan meyveler vardı. Avlanan hayvanlardan ise hiç bahsedilmemektedir. Aksine insanın doğayla barış içinde yaşadığı ve hayvanların insandan çekinmediği anlatılır.

Çok ilginç! İnsan, hayvanları avlıyorsa, onlarla nasıl barış içinde yaşayabilirdi? Sert ateş taşından veya keskinleştirilmiş kemik uçlarından yapılan mızrak ve ok uçları tam tersini göstermez mi? Uzaktan etkisi ile aslanların ve sırtlanların üzerinde yırtıcı bir hayvan olan insan resmi çizmez mi? İtirazlar haklıdır. Bu özellikler dinsel öğretinin cennet tasvirine uymaz.

Büyük bir avcı olarak, cennete dair resimde tasvir edilmiş olması olası görünmeyen Neandertal insanını hariç tutarsak, itirazlar dayandıkları temeli yitirir. Belki de Doğu Afrika'daki ölü büyük hayvanlar, temel ihtiyaçlarını karşılamak için yeterince nişasta ve şeker ağırlıklı yiyecekleri buldukları sürece, varlıkları uyku hastalığından dolayı oldukça seyrek olan insanların ihtiyaçlarını karşılamaya yetiyordu. Bu durumda insanın büyük hayvanları avlamasına gerek yoktu ve büyük hayvanlarla barış içinde yaşayabilirdi. Bu düşünce, ilk anda göründüğü kadar mantıksız değildir. Daha büyük hayvanlar veya büyük yabani hayvanlar arasında, birer düşman resmi

çizen aslanların, sırtlanların veya diğer yırtıcı hayvanların aksine doğal bir insan düşman resmi yoktur. Serbest yaşayan hayvanlar insanlardan kaçıyorsa, bunun sebebi yakın geçmişte yaşanan kötü tecrübelerdir. Yabani hayvanları takip eden olmayınca, kısa sürede "yabani" olmaktan çıkıp, evcilleşirler veya insana karşı ilgisiz olurlar.

Kısacası, insan düşman resminin öğrenilmesi ve nesiller boyunca aktarılması gerekir. Doğuştan böyle bir resim yoktur. Ne ilginçtir ki, özellikle insan fosillerinin bulunduğu yerlerin yoğunlaştığı Doğu Afrika'da büyük hayvanların insan karşısında duyduğu korkunun çok daha az olduğunu görüyoruz. Afrika'nın yağmur ormanlarında insanın en küçük temsilcileri olan pigmeler ve Kalahari'deki buşmanlar (Güney Afrika yerlileri) ise daha yoğun bir şekilde avlanıyordu. Bu oldukça ilkel kalmış insan grupları, aşırı koşulların hüküm sürdüğü, aslında sürekli bir yerleşimi mümkün kılamayacak kadar az yiyecek veren bu yaşam alanlarında sıkışıp kalmışlardı. Yiyecek temin etmek için her gün harcamaları gereken enerji çok büyük görünmese de hayatta kalmalarını sağlayan şey, yerleşim alanlarının fazla yoğun olmamasıdır. Yerleşim yoğunluğu iki kat veya daha yüksek olsaydı, bu durum çok geçmeden değişirdi. İnsan sayısını artırmak için birkaç yıl yeterli olacağından, göreli olarak yiyecek bulmak için harcadıkları az zaman uzun vadede bir açıklama olamaz. Günümüzde insan nüfusunun ne kadar hızlı artabileceğini görüyoruz.

Bu düşünceler, öncelikle avlanan atalarımızın olduğunu varsaymak zorunda olmadığımızı gösterir. Cennet bahçesine veya "kutsal topraklara", yani "cennetvari yaşam koşullarına" dair düşüncelerde süt ve balın önemi de bazı işaretler vermektedir. Oldukça kısa olan İncil metni bunlardan kesinlikle boşuna bahsetmemektedir.

Bal için modern insanın oluşumunun uzaktaki erken dönemleri ile bağlantıyı kurmak kolaydır. Bal, Doğu Afrika' da, yani "ilk cennette", doğada vardır. Özgür yaşayan Afrika balarısı orada öyle çok ve öyle sık bal toplar ki, daha önce de dediğimiz gibi, bal kuşu bu konuda uzmanlaşmıştır.

İnsanla işbirliği, balın önemini göstermektedir. İnsan ve kuş arasındaki etkileşim, uzun zamandır var olmalıdır. Kesinlikle yeni bir icat değildir. Koyu tenli veya siyah insanlara açık tenli insanlara olduğundan daha saldırgan bir tepki gösteren arıların davranışı, bunu gösterir. Bir arı bile böylesine kesin tepkiler gösterebiliyorsa, bal kuşu ve insan arasındaki işbirliğinin ezelden beri var olduğu hiç şüphe götürmez. Oldukça büyük verim sağlayan, ama çok saldırgan olan bu Afrika balarıları, 1956 yılında inceleme amacıyla Güney Amerika'ya getirildiklerinde, kaçmayı başarmışlardır. O günden sonra Amerika'ya yayıldılar ve "evcil" balarısını ve arıcılığı tehdit etmektedirler.

Amerika'ya yayılan Afrika balarıları üzerinde yakın zamanda yapılan incelemeler, yerli balarılarıyla çiftleşmediklerini ortaya koymuştur. Mitokondrilerin kalıtım maddeleri üzerinde yapılan incelemelerin sonucu, mevcut arılarla aynı türden olmalarına rağmen, Afrika balarılarının "yeni" çizgisinin bugüne kadar saf kaldığını onaylar. Genetik açıdan aralarındaki fark, belki insanların soy tarihi ile ilgilenen araştırmacıların çoğu tarafından aynı *Homo sapiens* türünün iki alttürü olarak ele aldıkları Neandertal insanı ve modern insan arasındaki kadar büyük, daha doğrusu küçüktür. Her ikisi de farklı davranışlar sergilemişlerdir. Özellikle evrim süreci söz konusu olduğunda, sınırlar çoğu zaman kesin olarak çizilememektedir.

Bal, yeniçağa kadar tek şeker kaynağı olarak önemini korumuştur. Bazen tatlıya duyduğumuz dizginlenemez arzu, birçok yerde ve uzun zamanlar boyunca hüküm süren balın eksikliğindendir. İlk kullanım alanı, Doğu Afrika'ya kadar, hem de insanın kaynağı olan bölgeye kadar takip edilebilmektedir. Böylece bal, insanın cennetin ötesindeki ihtiyaç ve isteklerine dair çizdiğimiz resme uymaktadır. Ya süt?

Sütün "aktığı" bir ülkede evcil hayvanların da mevcut olması gerekir. Yabani hayvanlar sadece kendileri de yavrularını besledikleri zamanlarda süt üretiyordu. Sağılmaları çok zordur. Bugünkü Doğu Afrika'da, Massailerin veya Samburuların sığır sürüleri ile dolaştıkları yerler, cennetvari bir durumun koşullarını karşılardı. Ağaçlarda bal kuşunun insanları götürdüğü bal kovanları vardır ve avlanmayan yabani hayvanlarla inanılmaz bir uyum hüküm sürmektedir. Sadece aslanlar, cesaret ve güç göstergesi olarak, mızraklarla öldürülür, yabani hayvanlar avlanmaz. Hafif "örtülü" Massailerin sürüleri ile birlikte Doğu Afrika'nın dağlık bölgelerinin yabani hayvanlar açısından zengin savanlarında yabani hayvanlar arasında bilinen paniğe sebep olmadan dolaşmaları gerçekten de cenneti andırır. Süt ve sığır kanından beslenen bu göçebeler için, aslanlar bile ciddi bir tehlike oluşturmaz. Tüm önemli besin maddelerini sağlayan süt, burada başrolü oynar. Uzun boylu, biçimli vücutlu Massaileri görenler, güçlü olduklarından ve dengeli beslendiklerinden şüphe duymayacaktır.

Oysa bu "cennet resmi", evcil sığırın tarihin başlamasıyla birlikte Afrika'ya gelmiş olması ile kararır. Çeçe sinekleri tarafından aktarılan ve sığırlarda, birçok açıdan insanlarda görülen uyku hastalığına çok benzeyen Nagana salgınına neden olan virüslere karşı bağışık değildir. Bu yüzden süt veren inek, cennetvari bir Doğu Afrika'ya uymamaktadır.

Sığırların vatanı, ancak buzul çağından sonra evcilleştirildikleri Yakındoğu'dur. Buradan da göçebelere birlikte Afrika'ya gelmişlerdir.

Aslında Doğu Afrika'ya uymadıkları için bizi bir adım daha ileri götürürler. Aksi takdirde çıkarımlarımız kendiliğinden takılıp kalacaktı, çünkü Afrika'dan çıkış, yayılmaya başlayan çeçe sineklerinden kaynaklanıyorsa ve bu insanlar avcı değil de ilk başlarda ilkel bir şekilde kökler ve meyveler toplayarak ve ölü hayvanlardan yararlanarak ve daha sonra ek olarak ot tohumlarını değerlendirerek beslenmek zorunda kaldıysalar, Afrika dışında nasıl hayatta kalabilirlerdi?

Henüz buzul çağının etkisindeki Avrupa tamamen farklı bir cennetti. Avlanmayı biliyorsanız, yağlı et stoklarını nasıl depolayacağınızı ve büyük hayvanları öldürmek için hangi silahları kullanmanız gerektiğini biliyorsanız, orada çok iyi yaşayabiliyordunuz. Avrupa'daki buzul çağı insanı bir avcı *idi*, ama ilerlemenin taşıyıcısı *olmadı*.

Onun için av bölgelerinin ormanların ilerlemesiyle birlikte azalması, felaketi anlamına geliyordu. Neandertal insanı, bu zorluklarla başa çıkabilecek durumda değildi. Büyük hayvanlarla birlikte o da yok oldu. Av hayvanları ve yırtıcı hayvanlar arasındaki diğer bağlantılarda olduğu gibi, av hayvanlarına fazla bağımlı olduğu için, sonunda kaybeden o oldu. Özellikle kolay avlanabilen büyük hayvanlar, hayatta kalabilmek için geniş yaşam alanlarına ve sayıları doğal olarak zaten az olan orman sakinlerinden çok daha yüksek bir asgari sayıya ihtiyaç duyarlar. Büyük hayvanlar ne kadar az ise insan sırf hayatta kalabilmek için geri kalan hayvanların o denli üzerine gidiyordu. Bu, Neandertal insanı henüz etkili silahlara sahip olmadığı için, daha önceki ısınma dönemlerinde hayatta kalmayı başarabilen büyük hayvan türlerinin de yok olmasına sebep oldu.

Kendi sayıları hayatta kalmalarına ancak yetiyordu; tıpkı Kalahari'deki yerlilerin sayısı gibi. Bu da sıcak dönemlerde tundralar küçüldüğünde ve üzerinde yaşayan büyük hayvan sürülerinin sayısı azaldığında, büyük hayvanların hayatta kalmalarını sağladı. Ancak buzul çağının sonları, silah teknolojisi ilerlediğinde ve daha zayıf, ama hayatta kalmalarını sağlayacak daha çok donanıma sahip insanlar Afrika, Asya ve Avrupa arasındaki geçiş bölgesine geldiklerinde, bazı büyük hayvanların ve Neandertal insanının sonunu getirdi. Belki de isimlerini Fransa'da bulundukları yerden alan modern Cro-Magnon insanları da önemli ölçüde avcılıkla hayatlarını sürdürdükleri için Avrupa'da buzul çağının sonunu atlatamadılar. Mağara resimleriyle büyük av hayvanlarıyla Kuzey Amerika steplerinde yaşayan Kızılderililerin efsanelerine benzer bir ilişkiyi sergilemektedirler. Bazı Kızılderililer de (çok daha sonraları) varoluşlarının dayandığı bizonların ve diğer büyük hayvanların yok oluşuyla birlikte yok olurlarken, Güneybatı'da onlar kadar iyi avcı olmayanlar kuru ve verimsiz dağlarda hayatta kaldılar. "Kötü zamanların" başlangıcını temsil eden buzul çağı sonlarındaki olaylara bir paralellik oluşturmaktadırlar. Buzul çağının sonu, yaşam koşullarının kötüleşmesiyle birlikte iki insan türünün büyük hayvanlara gitgide daha fazla baskı yaptıkları ve sonunda büyük hayvanların neslinin tükenmesine ve bir insan türünün yok olmasına sebep oldukları için tam bir felaket haline geldi. Afrika'dan gelen daha etkili akrabası, yiyecek kaynağını elinden aldığı ve sonunda büyük bir oranda yok ettiği için, Neandertal insanı hayatta kalmayı başaramadı.

Yakındoğu'da ne olmuştu da modern insan sadece yaşamayı sürdürmekle kalmayıp, buzul çağı sonrasında büyük bir canlanma yaratmayı başarmıştı? İnek sütüyle açılan yol nereye varmıştır?

Bu yol, cennetten "cennet bahçesine", yani Afrika'dan göçten sonra son buzul çağının hemen sonuna kadar, yani günümüzden yaklaşık 10.000 yıl önce, bir kez daha olumlu yaşam koşullarının hüküm sürdüğü bir dönemin ortaya çıkmasını sağlayan ikinci cennete giden yoldur. Bu cennet bahçesi neredeydi? Bir kurgu mu, bir mesel mi, yoksa Afrika dışındaki ilk yaşam koşullarını gösteren bir işaret mi?

Nasıl ki (birinci) cennete dair soruları cevaplayamadıysak, bu soruya da açıklayıcı bir yanıt bulmamız mümkün olmayacaktır, ama en azından soruyu mantıklı hale getirebiliriz. Cennet bahçesindeki olayların ve durumların tasvirleri, doğa hakkında yeterince somut açıklamalar içermektedir. Bu yüzden cennet bahçesi olabilecek bir yer aramak çok da mantıksız değildir. Daha yeni araştırmalar buzul çağını da hesaba katana kadar bu konuda ileri sürülen düşünceler ikna edici sonuçlar sağlamamıştır.

Bugün kesin olarak bildiğimiz gibi, son buzlanmanın doruk noktasında deniz seviyesi bugünkünden 100 metre daha alçaktaydı. Birçok nehir vadisi bugün denizlerle kaplı olan alanlara doğru devam ediyordu, örneğin insan kültürlerine, tarıma ve yerleşim yerlerine dair en eski kanıtların bulunduğu iki nehir havzasında, yani Fırat ve Dice vadilerinde olduğu gibi. Bu vadinin devamı, denize kadar uzanır. Daha 10.000 yıl önce büyük bir kısmı kuruydu. Sadece orada yeterli besin kaynağı bulunduğundan, Afrika'dan göç eden insan grupları muhtemelen nehir vadilerini tercih etmişlerdir. Nehir vadilerinde tohum veren otlar yetişiyordu. Otlamak ve yavrulamak için ceylanlar ve yabani sığırlar oraya geliyordu. İçme suyu, ateş için odun ve taşkınlardan geriye kalan lagünlerde balık vardı. Açık bozkırlar ve dağlık araziler, avcı halkların avlanma bölgesiydi. Sığırlar ve keçiler evcilleştirildikten sonra ancak göçebe halkların faydalanabileceği otlaklar

haline gelebildiler. O zamana kadar nehir vadileri, yeterince verimli tek yaşam alanlarıydı. Burada evcil kalan yavrular vermek ve yetiştirmek mümkündü. Burada sütünden yararlanmak için buzağılayan inekler yakalanabiliyordu. Sığırın evcilleştirilmesi, etraftaki arazi sürekli ot oluşumunu sağlayamayacak kadar kuru olduğu için, nehir vahaları haline gelen nehir vadilerine ayrılmaz bir şekilde bağlıydı. Rağbet gören sütün de aktığı ikinci cennet, yani cennet bahçesi belki de burasıydı. Sütten yararlanmak, büyük hayvanlarla barış içinde yaşamanın temelini de oluşturuyordu. Ayrıca "kutsal topraklar" da buradaydı.

Tarımın kaynağı da yine nehir vadileridir. Sadece oradaki toprak, en basit kültür bitkisi yetiştirme yöntemleri ile hasadı mümkün kılacak kadar besin maddesi taşıyordu. Afrika dışında ve çeçe sineği bölgesinin ötesindeki bu ilk büyük nehir vadisinde, Doğu Afrika'nın çeçe sineğinin istilasına uğrayan savanlarındakine eşit yaşam koşulları sunabilen bir ülke vardı. Burada henüz hastalıklar yoktu, ama bal *ve* süt vardı.

Buzul çağının sonu, ikinci cennetin de aniden sonunu getirdi. Eriyen buz kütleleri, deniz seviyesini sürekli yükseltti, ta ki sıcak ve verimli vadinin büyük bir bölümü tamamen su altında kalana kadar. Daha yüksek kesimlerde yiyecek bulmak çok kolay değildi. Alın teriyle toprak ekilmeli ve hasat beklenmeliydi. Yine de çiftçi ve hayvan yetiştiricisi insan, avcı insan karşısında üstündü. Büyük havyan varlıkları gitgide erirken, çiftçinin sağduyulu faaliyeti ilerliyordu. Modern insanın son derece gelişmiş beyni, zekâsı ve bununla birlikte çabaları, dayanıklılığı ve alın teri, avcıların tek taraflılığını ve gücünü yendi. Topraklar işlendi. Bitkiler ve süt, yeniden insanın yaşam temeli haline geldi. Avlanma, buzul çağında kaldı veya insanın Amerika'ya göç etmesi ile birlikte bir ara çözüm haline geldi.

İnsanlık böylece tarih öncesi dönemin karanlığından, tarihin aydınlığına geçti. Sürekli değişen hava koşullarının zorluklarına katlanarak, yiyeceğini topraktan çıkartmak zorunda kaldı. Böylece ikinci kez besin zincirinde bir basamak alta indi. İlk başta büyük hayvan ölülerinin etiyle beslenirken, sonra süt ve bal gibi özel doğa ürünlerini tüketmeye, ardından da üretimin temeli olan bitkileri doğrudan değerlendirmeye başlamıştı. Bu "besin zincirinde" geriye doğru atılan her adımla birlikte ürün yelpazesi önemli ölçüde genişlemiştir. Aşağı doğru inilen her basamak, yaşama imkânının on, hatta yüz kat artmasıyla eşit tutulabilir.

Bu "inişin" sonucu, insan sayısında bir "yükselişti", ta ki günümüzde ne ölen veya avlanan büyük hayvanların etiyle ne de bal ve sütle beslenebilen beş milyar üzerindeki insan sayısına kadar. Bir avuç dolusu kültür bitkisi türünün nişasta ve protein içeriği, insanlığın bir kısmının aç kalmamasını sağlamaktadır. Belki de el ele vererek çaba gösterdiğimizde bir gün tüm insanları yeterince beslemeyi başarırız. Ancak, insanların çoğalma dürtüsünü frenleyebilir miyiz, bilinmez. Hastalıklar büyük kayıplara sebep oldukları sürece, insanlığın gelişimi yiyecek kapasitesinin sınırları içinde kalıyordu. Modern tıp aracılığıyla bu kontrolün ortadan kalkması, nüfus patlamasını beraberinde getirdi ve bunun sonucunda dünya nüfusu bugün her zamankinden daha fazladır.

İnsanın olağanüstü üreme kapasitesi, insanlığın gelişiminde hastalıkların önemine dair en iyi savunmalardan biridir. "Cennetvari bir başlangıç durumunda" bugünkü insan sayısına ulaşmak, bin yıl bile sürmezdi. Oysa insan evrimi süresinin yüzde 99'undan fazlasında bu olası artış hiçbir rol oynamıyordu, çünkü doğum ve ölüm oranlarının dengesi bu gelişmeyi kontrol ediyordu. İnsanın yüksek yoğunluklu yerleşimlerde uzun süre kaldığı her yerde yeni hastalık

kaynakları oluşuyordu. İnsan sürekli göç etmek zorundaydı. Göçebelik karımızda vardır ve bunu söylediğimizde aslında bunu kelimenin tam anlamıyla yorumlamamız gerektiğinin farkında bile değiliz. Uyku hastalığı tehdidi olmasaydı, Afrika'dan hiç çıkmazdık; sıcak ve "rahat" bölgelerde sıtma olmasaydı, belki hiçbir zaman kuzeydeki bölgelerin verimsizliğine kaçmak zorunda kalmazdık; veba ve kolera salgını tehdidi olmasaydı, Yeni Dünya bize iyi bildiğimiz Eski Dünya'dan daha cazip hale gelmezdi. Doğuştan var olan merakımız bize bunda yardımcı oldu, ama dış zorunluluklar olmasaydı, belki de hiçbir zaman yeni bir çığır açılmazdı.

Küçük ölçekte insan, kendi yarattığı cennetten defalarca kovuldu. İnsanlık tarihi, insanın doğayla çatışmasını muharebeler ve savaşlar, hükümdarlar ve isyanlarla dolu tarih kitaplarında anlatıldığından daha güçlü bir şekilde yansıtmaktadır. Sömürgeler tarihi bunu en etkileyici ve en gaddar biçimde kanıtlamıştır. Avrupalılar ve fatihler sadece yanlarında götürdükleri hastalıkların mevcut halkların nüfuslarını azalttığı yerlerde başarılı olabildiler ve yerleştiler. Yerlilerin fatihlerin bağışık olmadıkları kendi hastalıklarının bulunduğu yerlerde ise halkı kendilerine tabi etmeyi başaramadılar. Avrupalılar, Güney ve Doğu Afrika'da veya tropikal Afrika'da kalıcı olarak tutunamadılar. Bunun bir tropikal etki olmadığını Brezilya örneği gösterir. Beyaz ve siyah göçmenler Afrika ve Asya'dan Yeni Dünya'nın tropikal bölgelerine Güney Amerika Kızılderililerinin herhangi bir savunma geliştiremedikleri tüm hastalıkları getirdiler. Afrika günümüze kadar insanın en önemli hastalıklarının kaynağı olmuştur. Bu hastalıklar, insana dünyanın her yerine eşlik etmişler ve insanı her zaman bir yerlerde mutlaka yakalamışlardır.

Bunu bir kenara bırakacak olursak, insanın başka bir biyolojik özelliği, organizmasının tropikal bölgelerden kalan nite-

liklerini muhafaza etmiş olmasıdır. Metabolizmamız, ılıman veya soğuk bölgelerdeki hayvanlar değil, tropikal yaşam alanlarından gelen aynı büyüklükte memeli hayvanlardan beklediğimiz ve bulduğumuz gibi çalışır. Kan faktörlerimizin çeşitliliği de tropikal ve alttropikal enfeksiyon hastalıklarıyla çatışmamızı gösterir. Vücut ısımızı terlemeksizin hassas bir biçimde düzenleyemiyor oluşumuz ter kokusu sorununu doğurmuştur; terleme sadece gerçekten kısa süre içinde büyük gayret sarf ettiğimiz ya da yüksek ısılara maruz kaldığımız durumlarda yaşadığımız bir olay olsa bize çok da sorun çıkarmazdı. Modern dünyamızda fazla bedensel çaba göstermeden fazla yağlı veya şekerli ya da protein içeriği fazla yüksek yiyeceklerle başa çıkmak gibi bir sorunla karşı karşıyayız. Aslında mükemmel olan vücudumuzun bu sözde yetersizlikleri, yakın zamanda kalıcı eksikliği aşmayı ve "bolluk" haline getirmeyi başarmamızdan kaynaklanır. Kültürümüzde kendi yarattığımız cennette yaşamayı ve doğayı biz insanlarla uyum içinde yaşatmayı başaramadığımızı kanıtladığımız için, ölçülülük ister istemez hayatımızın merkezi bir hedefi haline geldi. Bu konu hakkında zaten yeterince yazılıp çizildiği için burada daha geniş yer vermeyeceğiz.

26

İNSANLAŞMANIN KARMAŞIK YOLLARI

İnsanların ataları iki kez dünyaya yayılmayı denemişlerdir. İki ayak üzerinde yürüyen insan (*Homo erectus*) yaklaşık bir milyon yıl önce, buzul çağının ilk aşamasında Kuzeydoğu Çin ve Java'ya kadar gelmişti. Burada kalıntıları bulunarak, Pekin insanı ve Java insanı olarak adlandırıldılar. Isınma dönemlerinde iklimin kötüleşmesi, geri çekilmelerine neden oldu. Bu insan türü, arkasında hiçbir döl bırakmadan, Afrika dışında yok oldu. Belki de daha ilk ısınma döneminde, ilerleyen ormanlar tarafından adeta ezildi. Isınan ve değişken hale gelen iklim, onun felaketi oldu.

Afrika'dan yaklaşık 200.000 önce ayrılan ikinci insan türü olan Neandertal insanı da benzer bir akıbete uğradı. Atalarının yüz binlerce yıl önce ulaştıkları kadar uzaklara bile gidemedi. Yayılma yolları, yaşamının temelini oluşturan büyük hayvanlara bağlıydı. *Homo erectus*'tan daha büyük, daha güçlü, özellikle de işlevi çok daha büyük bir beyne sahip olan Neandertal insanı, yaklaşık 180.000 yıl boyunca iki büyük buzul çağına ve ara ısınma dönemlerine direndi. Tam olarak bilmesek de, ara ısınma dönemlerini belki de iklim koşulları son buzul çağından sonra olduğu kadar sert

gelişmediği için atlatabilmişti. Yine de birçok kanıt, sonunda avcılık etkinliğinden dolayı kendi kendini yok ettiğine işaret eder, çünkü avladığı ana hayvan türlerini ve böylece kendi yaşam temelini yok etmiştir.

Ancak 70.000 yıl önce başlayan üçüncü göç başarılı oldu. Neandertal insanı ile kıyaslandığında çok daha zayıf, daha az uzmanlaşmış, sadece avcılıkla yetinmeyen, çok daha geniş bir gıda yelpazesini kullanmayı bilen bir insan türü Afrika'dan çıktı. En önemli avantajı, konuşabilmesiydi. Bu sayede sadece gırtlak sesleri veya ilkel sesler çıkarabilen Neandertal karşısında üstünlük sağlıyordu. Bu, tıpkı balarılarının arılar âlemindeki diğer akrabalarına işaret dilleri ("kuyruk dansı") ile üstünlük sağlamasına benziyordu. İletişim, insan açısından daha önce hiç olmadığı kadar etkili bir bağlılık ve etkileşim sağlıyor, aynı zamanda kültür ve geleneğin temelini atıyordu.

İnsanlaşma ile ilgili topladığımız yapıtaşlarını bir ara getirdiğimizde, her şey anlam kazanmaktadır. Bir araya getirilebildikleri gibi, hepsi bireysel olarak eleştirel bir biçimde incelenebilmektedir. İleride yapılacak araştırmalar, zayıf noktaların nerede olduğunu ve yapıtaşlarının nerede tamamlanması veya yeniden düzenlenmesi gerektiğini gösterecektir. Çizilmeye başlanan resim henüz kabataslaktır. Ancak, yeni soruları ortaya atacaktır ve kökenimize dair sorulara yeni cevaplar getirecektir.

Geriye yapılması gereken ne kalıyor? Araştırılacak yeni güçlükler, yeni bakış açıları ve yeni sorular ortaya çıkmaktadır. Bizim tek yapabileceğimiz şey, mütevazı bir şekilde geriye bakmak ve belki de biraz kenarda kalan birkaç problemi ele alarak, insanlaşmanın resmine nasıl uyduklarını sormaktır.

Bir soru daima yeniden ortaya çıkar. Bu, evrimin ilerlemesi için hammadde olarak tesadüfi genetik değişikliklerin keşfinden beri her seferinde yeniden ortaya atılan ve tartışılan tesadüfün rolü ile ilgili sorudur. İnsanlaşma bir dizi tesadüften mi ibaretti?

Aşamaları gözden geçirdiğimizde, açıklama olarak tesadüfü kabul edemeyiz. Böyle bir tesadüfler zinciri gerçekten de "inanılmaz" olurdu. Oysa bunun alternatifi asla kader değildir. Bu da insanlaşma sürecinden açıkça anlaşılabilmektedir. Çok fazla yan yola sapmıştır ve kimi zaman nesli tükenen kör yan soylara ulaşmıştır ki, böylece insana giden yolun kader olması, tesadüfler zinciri kadar "inanılmaz" olurdu.

Bu yüzden bu kadar derine indik! İnsanın bedensel gelişimi, sadece çok eskiden, Tersiyer döneminde cereyan etmiş, insan türü daha ortaya çıkmadan primatların yolunu defalarca etkilemiş olaylara geri dönerek anlaşılabilir. Fosil buluntuların kanıtladığı gibi, bu gelişme doğrusal değildi. Ayrıca insana özgü tüm özellikler zamanla oluşacak şekilde de gerçekleşmemiştir. Geniş cephede bir gelişme değildi, aksine bir alandaki gelişmeler başka yerlerde ve organlarda değişikliklere sebep oluyordu. İnsan soyu kesinlikle "ağaçlardan" gelmiyordu, dolayısıyla ağaçlara tutunarak ilerleyen şempanzeler veya goriller, en yakın akrabalarımız olarak soy tarihi açısından çok daha ilkel bir durumumuzu temsil etmez. Daha ziyade ortak bir atadan yola çıkarak, insan soyu savanlarda kalırken ve bu yaşam koşullarına uyum sağlarken, uyum sağlama yolu kendilerini ormanlara götüren paralel oluşumlardır.

Bu kadar geri gitmiş olmamız ayrıca leş yiyici olarak benzer yaşam koşulları içinde bulunmasına rağmen, soy tarihinde büyük ilerlemeyi neden örneğin sırtlanların gerçekleş-

tirmediğini açıklamaktadır. Primatlarda, örneğin tutucu eller gibi doğuştan var olan ve sonradan geliştirilmesi gerekmeyen basit ön koşullardan yoksundular. Primatlar bu ellerle çevreyi ve dünyayı kelimenin tam anlamıyla "kavrayabiliyorlardı". Sırtlan pençeleri ile bunu yapmak mümkün değildir.

Memeli hayvanlar arasındaki yırtıcı hayvan tiplerinde koku alarının öncelikli bir rolü varken, optik izlenimlerin değerlendirilmesi geride kalır. Bu, çakallar, sırtlanlar ve aslanlar için geçerlidir. Oluşmakta olan insan iki ayak üzerine doğrulup, çevresini görmeye başladığında istenmeyen sürprizlere karşı bir emniyet olarak hassas bir koku duyusuna ve hassas bir duyma duyusuna sahip değildi. Hayatta kalmasını sağlayacak her şeyi, gözleri tarafından aktarılan izlenimlerden almak zorundaydı. İnsan öncelikle, "gören bir varlık" idi ve her zaman öyle kaldı. Daha sonraki kültürünün büyük bir bölümünü çizilenler, boyananlar ve yazılanlarla aktarmıştır. Köpek burunlarının koku dünyasını asla anlayamayız. Buna karşın yarasaların "işitsel resmini" daha iyi tasavvur edebiliriz, çünkü bir resim halinde bir araya getirebiliyoruz. Biyolojik donanımın bu temel özelliklerini ne bir kenara atabiliriz ne de inkâr edebiliriz. İnsan evriminde beynin gelişmesinden çok önce rotayı belirlemişlerdi.

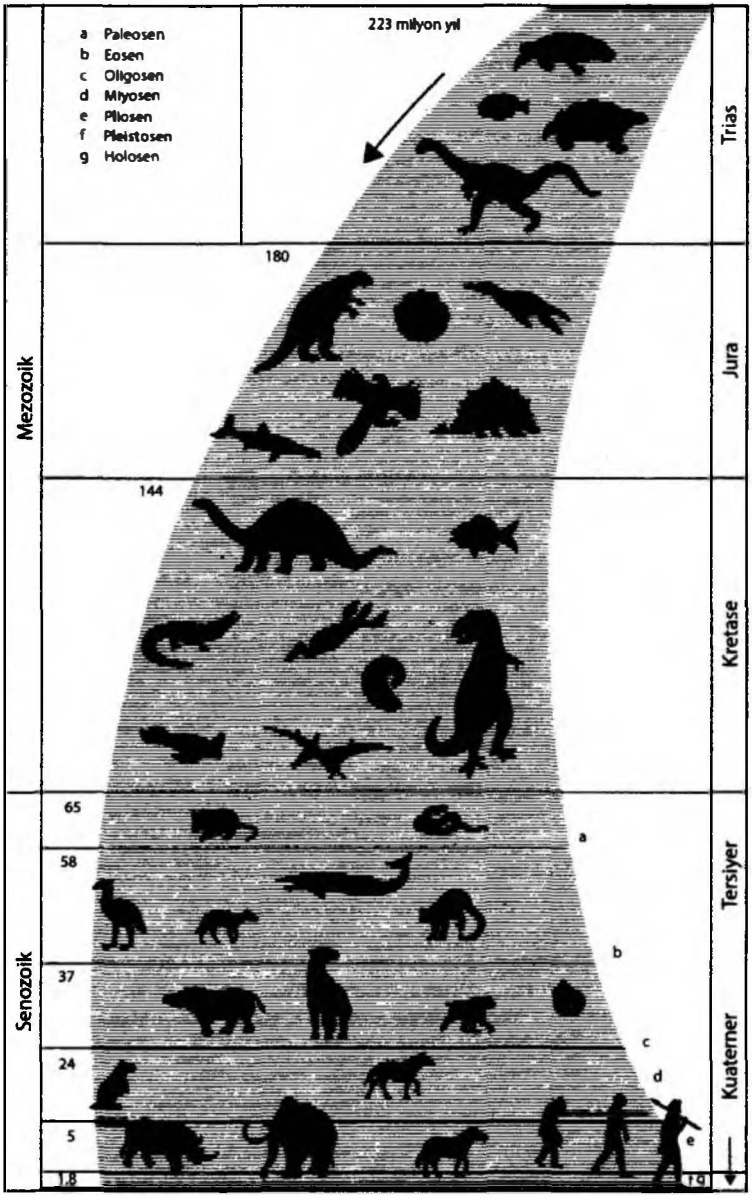
Dolayısıyla insanın çevresinde yolunu bulması için temel koşullardan biri, serbest görüştü. Savanlardan gelmiş olması da kendini burada ifade ediyor. Neden Doğu Afrika savanları da Güney Amerika'da buna uygun yaşam alanı ya da tropikal bölgenin kenarındaki Doğu Asya değil? Burada uygun çevre koşulları vardı. Yoksa yok muydu? Doğu Afrika, türü açısından eşsizdir, çünkü kıtalar arasında tüm dünyayı saran yarık sisteminin bir kısmını taşıyan en büyük tek alandır. Bu yarık sisteminden jeolojik zamanlarda yerkabuğundan sürekli taze mineral maddeler yüzeye taşınır. Doğu Afrika'daki bu çöküntü

alanının etrafındaki volkanlar, büyük miktarda çok verimli küller püskürtmüştür ve devasa boyutlarda lav akıntıları, ülkenin bir kısmını kaplayarak soğumuş ve bu esnada diğer tropikal bölgelerde eksik olan besin maddelerini temin etmiştir.

En yeni araştırmalara göre, primatlar için Güney Amerika'nın yağmur ormanlarında o kadar az besin maddesi vardır ki, en fazla 6 kilogram ağırlığa ulaşabilmektedirler. Daha ağır olmuş olsalardı, avladıkları böcekler protein ihtiyaçlarını karşılamaya yetmezdi. Sadece otçul uluyan maymunlar biraz daha büyük olurlar, ama Afrika'daki primatlar kadar büyümezler. Aralarındaki en büyük primatlar, sadece vejetasyonun bol olmadığı, aynı zamanda bitkilerin besin değerinin, özellikle fosfor içeriğinin oldukça yüksek olduğu Doğu Afrika çöküntüsünün (Büyük Yarık) kenarındaki dağ ormanlarında yaşayan gorillerdir. Kongo Havzası'nın vadi ormanları bile Güney Amerika'daki ormanlardan daha iyi bitkisel besin değerlerine sahiptir.

Primatlar ve onların gelişimi hiç şüphesiz besin maddesi temini ile bağlantılıdır. İnsan için de aynısı geçerli midir? İnsan, doğanın yaşam koşullarından büyük ölçüde bağımsız olmasından dolayı, birçok yerde mevcut olan eksikliği özel yetenekleri ve zekâsı sayesinde telafi etmiş olamaz mı? İnsanların bugünkü dağılımına ve yerleşim yoğunluklarına

Yaşam yolu: İnsan iki milyar yıldır devam etmekte olan gelişmenin en son aşamasında bu yolu tepmeye başladı. İnsanın varoluş süresi yaşamın tarihinin binde birlik kısmına tekabül eder. Birbirlerinden çok farklı pek çok müthiş hayvan bu yoldan geçti gitti. Bazıları, örneğin dinozorlar insandan yüz kat daha uzun süre var oldular. Ama yaşamı daha ileri canlı formlarına taşıyanlar onlar değil, kökeni dinozorların zamanına uzanan fare benzeri bir memeli hayvanın soy çizgisi oldu. Bu soy çizgisinden primatlara ait bir dal türedi ve bu dalın günümüze uzanan en uç kısmında insanlar ve en yakın akrabaları insansı maymunlar bulunuyor. Bu yeni yaşam formu, yani insan, buzul çağının bir ürünüdür.


a Paleosen
b Eosen
c Oligosen
d Miyosen
e Pliosen
f Pleistosen
g Holosen
223 milyon yıl
Trias
180
Jura
144
Kretase
65
58
37
24
5
1,8
0
Tersiyer
Kuaterner
Mezozoik
Senozoik

baktığımızda, bunun tam tersini görüyoruz. Dağların ve volkanların besin değeri yüksek toprakları oluşturduğu veya buzul çağının geride büyük miktarda balçık bıraktığı yerlerde yoğunlaşır. Nehir vadileri de dağların bir uzantısı olarak insan yerleşiminin ağırlık noktaları haline gelmiştir ve bugün de hâlâ öyledir. Nehir vadileri, taşkın sahaları dağlardan gelen taze havayı kapsadığı için, dağların birer uzantısıdır. İnsanlar tarih çağlarının başlangıcına kadar, çoğunlukla geniş ovalara değil nehir vadilerine yerleşmiştir.

İnsanlığın yayılma tarihine bu açıdan baktığımızda, ileri kültürleri ve yoğun bir insan kalabalığını meydana getiren yerlerin Amazonlarda sıcak ve suyu bol ovaların değil, Güney Amerika Andlarının ve Orta Amerika'nın verimsiz dağlık bölgeleri olduğu kolayca anlaşılabilir. And Dağları, Güney Amerika'nın batıya doğru kaymasıyla oluşmuştur ve bu esnada mineral açısından zengin kayalar meydana getiren sayısız volkan açılmıştır. Amazon ovasının en büyük kısmı ile dünyanın en kötüleri arasında sayılan, besin değeri açısından çok fakir topraklara sahiptir.

Mineral madde teminindeki bu farklılık, özellikle Endonezya adalarında çok az insanın yaşadığı Borneo veya Sumatra'yı aşırı yoğun bir insan kalabalığının yaşadığı Java ile karşılaştırdığımızda ortaya çıkar. Java, mineral açıdan zengin topraklara sahip bir volkan adasıyken, Borneo ve Sumatra'nın büyük bir bölümü besin değeri düşük topraklar sergilemektedir.

Balçık toprakları ve verimli nehir vadileri ile Çin'den sonra dünyanın en fazla nüfusuna sahip bölgesi Hindistan'dır. Değişken bir muson iklimine rağmen bu alt kıta, binlerce yıldır muazzam bir insan kalabalığını barındırmaktadır. Himalaya nehirlerinin taşkın sahalarının verimliliği ve Orta Hindistan'da Dekkan Dağları'nda volkan örtülerinin aşınmasından dolayı serbest kalan mineraller, yüksek yerleşim

yoğunluğunun ihtiyaç duyduğu temel besin maddelerini temin etmektedir. Buzul çağından etkilenen ve henüz "genç" topraklara sahip Avrupa ve Kuzey Amerika'nın örneğin büyük göller çevresindeki buzul kenarı bölgeleri, insanların yoğun olduğu yerleşim bölgelerini oluşturur. Böylece insanın bugünkü dağılımı bile toprak ve içindeki besin maddeleri ile yakın bağlantısını göstermektedir. Suni gübrelemenin uygulanması, tarımın icadından beri en büyük "devrim" olmuştur. Hem tarım hem de insanın kalıcı şeyler yaratması için aynı kelimeyi kullanmamız oldukça ilgi çekicidir: "Kültür".

Kültür insan evriminin yeni itici gücü olacaktır, buna hiç şüphe yok. Üretim ilişkilerine hâkim olmaktan kaynaklanır ve insanın biyolojik donanımı ile öyle temel bir bağlantı içindedir ki, kökleri inkâr etmek ve kültüre tamamen bağımsız ve yeni bir şey olarak bakmak umutsuz bir kibirlilik olur. Dolayısıyla kaynaklarımızı hatırlamak insanın kültürel anlamda yaptıklarını küçültmez, aksine kültürü oluşturan yapının temelini açıklığa kavuşturur. İnsan sadece bir kültür varlığı değil, aynı zamanda doğal evrimin bir sonucudur. Birçok çerçeve koşuluyla birlikte milyonlarca yıl içerisinde oluşmakta olan insanı insan yapan da budur.

Evrim süreci ne bir tesadüfler zinciri ne de kaderdir. İnsanın nereden geldiğine dair eski kavgalar, yanlış cephelerde veriliyordu. Soy tarihimizin süreçlerine ne kadar derinden bakarsak, özelliklerimizi ve sorunlarımızı o denli iyi anlarız. İçinden geldiğimiz ve hâlâ bir parçası olduğumuz doğayla ne kadar kopmaz bağlarımız olduğunun o denli bilincine varırız. Kökenlerimizi bugün her zamankinden daha iyi anlamamız, sadece tüm insanlara karşı değil, doğaya karşı da sorumlu hareket etmemizi gerektirir. Belki insan kendi köklerini göz ardı ettiği ve kendini doğanın üstünde gördüğü

için çevre krizini bu kadar şiddetli yaşıyoruz. Geldiğimiz yeri inkâr ederek daha iyi insanlar haline gelmeyeceğimiz gibi, geldiğimiz yeri bilirsek daha kötü insanlar haline de gelmeyiz. Biz insanların oluşmasını sağlayan koşulları göz önünde bulundurursak, belki kendimizi de daha iyi anlarız.

1997 BASIMINA SONSÖZ

İnsanın Evrimi başlıklı kitabın tamamlanmasının üzerinden sekiz yıl geçti. Bu kısa zaman zarfı birçok yeni bilgi ve bulguyu da beraberinde getirdi. İnsanın evrimi hakkında birçok makale ve kitap yazıldı. Değişen ne oldu? Değişenler temel şeyler miydi, yoksa sadece marjinal olanlar mı? Türümüzün gelişim sürecinin yorumlanmasındaki ana hatlar değiştirilebilir mi ya da değiştirilmesi gerekir mi? Yoksa yeni bilgiler önemli de olsa sadece ayrıntılarla mı ilgili?

Gazete ve dergilerin manşetlerinde yazılanları olduğu gibi alacak olursak, "insanın soy tarihinin yeniden yazılması" gerekir; hem de birkaç kez! Yeni bir bulgu elde eden herkes bu bulguyu (ve kendini) övmektedir. Aksi takdirde kamuoyu yeni bulunan eski dişi veya kemiği ciddiye bile almazdı. Neden alsın ki? Artık bunlardan o kadar çok var ve haklarında o kadar çok yanlış yorum yapıldı ki, yeni bireysel bulguları ciddiye almaya bile değmez. Ola ki, gerçek bir sansasyon olmasınlar! Oysa bunlar çok nadirdir ve "Lucy" gibi parlak isimler alsalar bile hayal kırıklığı yaratacak kadar eksiktir ve az çok mantıklı rekonstrüksiyonlara ihtiyaç duymaktadır. Komple vücutların ve buna bağlı yaşam tarzlarının rekonstrüksiyonlarını, bunları yapanların istediği gibi gerçeğe yakın

kabul etmeleri istendiğinde, bu konuya ilgi duyan acemilerden (ve uzman olduğu söyleyen bazı kişilerden!) çok fazla şey istenmektedir. Çoğunlukla sadece üzerinden yüz binlerce veya milyonlarca yıl geçmiş bir diş veya kafatasının küçük bir parçası mevcuttur. Yine de ortaya çıkanlar ve bundan çıkartılan sonuçlar hem takdire değer hem de aynı zamanda hayret vericidir.

Yine de insanın kökeni hakkındaki bu doğrudan araştırmaların önemli bir avantajı vardır: Daima kanıtlanabilir gerçekler üzerinde durur. Bununla ilgili kuramlar ne kadar yanlış olursa olsun, fosiller baki kalır ve her seferinde yeniden incelenebilir. Ne kadar eksik olurlarsa olsunlar, insanlaşmanın yolu için somut birer kanıttırlar ve kanıt olarak kalacaklardır.

Yeni bulguların yarattığı heyecan bu yüzden doğru ve anlaşılabilirdir. Sonuçta kuramlar daima bu yeni bulgularla ölçülerek, gerektiğinde çürütülür.

Temelde bu, yaşam ve evrim sürecine yeni ve doğrudan bir erişim olan kalıtım maddesi analizi için de geçerlidir. Kalıtım maddesi mevcuttur. Fosil buluntulardan gitgide daha iyi bir şekilde çıkartılabilmektedir ve daima biraz eksik olan fosil malzemeye karşın, sürekli olarak değişimi içinde incelenebilir. İnsan fosili tarihinin yorumcularının, yani paleoantropologların en büyük mücadelesi, modern genetiktir. Genetik, akrabalıkta yeterince uyum bulamadığı takdirde, fosil buluntularında benzerlikler ve uyuşmalar ya da bunların zaman açısından sıralaması şüpheli hale gelir. Bu yüzden moleküler genetik şu anda kimi zaman gizleyemediği bir kibirlilikle "kemik toplayıcılarının" yorumlarını göz ardı eder ve "moleküler saatin" gerçekten de hesaplanan zamanların yeterince doğru olmasını sağlayacak kadar düzgün işlediğinden emin olamayacağımızın pekâlâ farkında

olarak, insanın ve diğer canlıların kökenleri hakkında kendi ağaççıklarını oluşturur. Sonuçta tarihlendirme sorunu her ikisini de aynı derecede etkiler: Hem fosil buluntuya belirli bir yaşı atfetmek ve böylece yaşamın akışı içinde belirli bir konum temin etmek isteyen paleoantologları hem de kalıtım maddesinin ince bileşiminde miktar (nicelik) olarak tespit ettikleri farklılıkları belirli bir zaman ölçüsüne göre kalibre etmek zorunda olan moleküler genetikçileri.

Her ikisinin de yapamadıkları, evrimin özünde yatar. Bu, değişikliklerin sebebini göstermektir. Bu sebepleri tıpkı fosil buluntularla ve genetik gelişim mesafeleri ile pek ilgilenmeyen kuramcılar gibi "mantıklı senaryolar" olarak geliştirmek zorundadırlar. İnsanın da tüm diğer canlılar gibi, yaşamın öz kaynağına kadar dayanan atalardan oluştuğu artık şüphe götürmemektedir. Akrabalık zinciri, şu anda var olan tüm canlılar için hiçbir zaman kopmamıştır. Bu yüzden hepsi içlerinde geçmişlerini de taşırlar. Sapmaların veya yeni gelişmelerin başlangıç zamanlarının hassas bir biçimde sınıflandırılmasında anlaşmazlıklar olmasına rağmen, fosil buluntuları ve kalıtım maddesinin analizi bu noktada mutabakat sağlamıştır. Bu şekilde bakıldığında, fosil araştırmalarının ve genetik akrabalık araştırmalarının özel alanları, zaman ve mekân detayları ile ilgilenen "ince analiz" olarak tanımlanabilir. Bu, onların alanıdır ve burada her ikisi de doğabilimleri anlamında faaliyet gösterebilir ve çok da etkili olabilirler.

Daha derine giden bir yorum ise fosil buluntulardan ve genetikten çok daha fazlasını gerektirir. Atalarımızın ataları bugünkü canlıların tüm ataları gibi, sadece kemik veya genler değil, tamamen işlevsel ve bütünlük içinde organizmalardı. Her gelişme adımı ve her değişiklik, içinde bulundukları çevrenin uygunluk testinden geçmek zorundaydı. Bugünkü biçime gelen her "ara biçim" de çevrenin koşullarını ve bu

çevrenin nasıl kullanıldığını yansıtır. Bu yüzden işleyen organizmalar, bunların fizyolojisi ve çevre ile ilişkileri ve ekolojileri, evrim oyununda vazgeçilmez birer taraftır. Fizyolojik veya ekolojik açıdan gerçekçi olmayan soruların üzerine ciddiye alınabilecek kuramlar da kurulamaz.

Bunun bir örneği, defalarca ve yine yakın zamanlarda (oluşmakta olan) insanın daha önce hiç şüphesiz var olan kürkünü bir su maymunu aşamasından geçtiği için kaybettiğine dair ortaya atılan iddiadır. Gerekçe olarak, çıplaklığın yanı sıra vücudun, yüzmeye uygun bir şekilde dikleşmesi, gerilmesi ve parmakların arasında (benim daha hiç kimsede görmediğim) "mevcut olan" perde zarları gösterilmektedir. Bir diğer gerekçe ise yunusların ve suda yaşayan birkaç başka memeli hayvanın da kürklerini kaybettikleri ve bilhassa kadında olduğu gibi deri altı yağ dokusu geliştirdikleri ileri sürülmektedir.

Bunun sadece yüzeysel bir benzerlik olduğu öylesine aşikârdır ki, bu sahte kuramın açıklanması bile gerekmez. Yine de fizyolojik ve ekolojik koşulların tamamen yetersiz bir şekilde göz önünde bulundurulmasının nasıl görünürde fosil buluntularla da uyuşan tasavvurlara sebep olabileceğini göstermektedir. Çoğunlukla suda yaşayan bir memeli hayvan vücudunda, insanın bir özelliği olarak gelişen ter bezlerinin nasıl bir işlevi olabilirdi? İnsan derisinin ve vücut sıvısının tuz içeriğine uymayan suyun (tıpkı tatlı suyun ve tuzlu suyun birbirlerine uymaması gibi!) asitlendirme etkisi nasıl dengelenecekti? Çıplak deniz veya tatlı su memelilerinin insanlardan farklı yapıda olduklarını söylemeye bile gerek yokken, örneğin en büyük türleri ufak tefek insanlarla aşağı yukarı aynı ağırlıkta olan susamuru, tam tersini geliştirmiştir: Kunduz ve kapibara ("su domuzu"; 50 kilogram ağırlıkla insana çok yakındır!) gibi, susamuru da çok sık, iyi yalıtan

bir kürk geliştirmiştir. Ayrıca insan ayağının yüzgeç değil, koşucu ayağı olduğu da hiç şüphe götürmez.

Neredeyse hiçbir şey su maymunu tezi ile uyuşmadığından, derinden incelendiğinde oldukça imkânsız bir tahmin olduğu fark edilen şeyi başka bir tezde anlamak daha zordur. Bu teze göre türümüzün ataları, eti özellikle leoparların ağaçlara sakladıkları ölülerden yararlanarak temin etmişti. Etin ağaçta Doğu Afrika savanlarının sıcağı ve kuruluğu altında en azından yerde olduğu kadar hızlı bozulmayacağını kabul etmek zorundayız. Oysa yerde, en azından büyük sürülerin göç zamanlarında, aralarında aslanlar ve diğer yırtıcı hayvanlar tarafından öldürülmeyenler de olmak üzere, bolca taze büyük hayvan leşleri varken, leoparların sunabileceği et öyle azdı ki, hiçbir şekilde bir fazlalık kalmazdı. Fazlalıklar olmadan, ekolojik açıdan insanın savanlarda koşucu ve gezginci olarak gelişmesinin mümkün olduğunu düşünmek ise biraz zordur. İnsan türünün ataları, bugün şempanzelerin içinde bulunduğu duruma düşerlerdi. Şempanzeler için et ulaşılması zor, ender bulunan, çok değerli bir üründür ve barış içinde bir arada yaşamayı bozmaya değer bir yiyecektir. Nadir bulunan bir ürün ise geniş kapsamlı bir gelişmenin başlangıcı olamaz. "Yırtıcı maymun kuramı" olarak tanımlanan ve maymun aşamasından insan aşamasına geçişin yorumlandığı bu tez bu yüzden ikna edici değildir. Ayrıca soy çizgimizin diğer insansı maymunlardan ayrılışının üzerinden yaklaşık beş milyon yıl geçmiş olmasına rağmen, midemizin ve sindirim sistemimizin çiğ eti doğrudan değerlendirmeye uygun olmadığı gerçeği de bu tez için büyük bir sorundur.

Bu iki örnekten de anlaşılabileceği gibi, insanlaşma ile ilgili geniş kapsamlı bir kuram tüm alanları herhangi bir itiraza mahal bırakmadan entegre etmek zorundadır: Fosil buluntuları ve genetiği, fizyolojiyi ve ekolojiyi ve bununla bağlantılı jeoloji ve iklim koşullarını.

Bu kitapta bunu yapmaya çalıştım. İster istemez genellemeler ve geniş kapsamlı sentezlerle birlikte gelen riskin de farkındaydım. Küçük detaylarda doğru ve en yeni bilgilere sahip olmak, geniş kapsamlı bir senaryo hazırlamaktan çok daha kolaydır, ama sadece detaylarla ilgilenen kim var ki? Bir avuç dolusu uzman belki ve bunlar da forum olarak dergilerini kullanıyorlar!

Çeşitli meslektaşlarım detaylarda bazı zayıf noktalara veya fazla cömert genellemelere dikkatimi çektiler! Sırf bu yüzden kitabı yeniden mi yazmam gerekiyordu? Temel noktalarda önemli değişiklikler meydana gelmiş olsaydı, böyle bir şey kesinlikle gerekli olurdu. Belki bu temel değişiklikler, kitabı tamamen geri çekmek ve yeniden oluşturmak için bir sebep olabilirdi. İnsanı konu alan doğa bilimleri, diğer kısmi alanları gibi sürekli elde ettiği bilgiyi adım adım iyileştirerek ve temel düşüncede, paradigma dönüşümü diye adlandırılan geniş kapsamlı ve ani dönüşümlerle sürekli olarak ilerlemektedir. "İnsanlaşma" konusunda böyle bir paradigma dönüşümü meydana geldi mi? Olgular ve detaylara ilişkin bilgiler ne kadar artarsa artsın, anlaşıldığı kadarıyla böyle bir dönüşüm yaşanmadı!

Yaklaşık 10 yıl önce bu kitapta oluşturduğum temel senaryo değişmedi. Hatta o dönemlerdeki varsayımlar, tahminler ve ilerleyen bilgi dağarcığı açısından oldukça sağlam çıktı. Temel varsayımlardan hiçbirinin geri çekilmesi gerekmedi. Çoğu güçlendi ve İngilizce yazına ait bir dizi yeni kitapta defalarca ve farklı biçimlerde kullanıldı. Bu arada antropologlar insan soyunun Doğu Afrika'daki özel ekolojik konumu ve evrimi hakkında, bu kitaba çarpıcı biçimde uyan sonuçların sunulduğu bir sempozyum düzenledi.

Şu anda insan türüne geçişin Asya'da veya başka bir yerde değil, Afrika'da gerçekleştiğinden neredeyse hiç şüphe

duyulmamaktadır. Etiyopya'da *Australopithecus* (*Ardipithecus ramidus*) soyunun bir nevi selefinin bulunması, şempanzelerin ataları ve bizim atalarımız arasındaki zaman boşluğunu daha da daraltmış ve vücudun dikleşip, iki ayak üzerine doğrulmasının beynin gelişiminden çok daha önce meydana geldiğini göstermiştir. İnsana giden soy çizgisinin ayrıca bir koşucu tipin gelişimini temsil ettiği ve kürkün önemli ölçüde kaybedilmesinin vücudun soğutulması ve ter bezlerinin gelişimine bağlı olduğu da hiçbir şüphe götürmemektedir. Beynin gelişmesi ve protein, yağ asidi ve fosfor açısından zengin hayvansal gıdaya dönüş arasındaki yakın bağlantı için de gitgide daha fazla açıklamalar gelmektedir. Açık arazide çeşitli yaşam koşulları altında şempanzeler, bonobolar ve goriller üzerinde yapılan araştırmalardan anlaşılacağı üzere, sosyal davranışın özellikleri de bunlarla ilişkilidir. Yeni bir keşif olarak, başm üzerindeki saçın (iki ayak üzerinde yürürken) başı aşırı ısınmaya karşı koruduğu keşfine gelince, bu, saçları zayıf olan insanların onaylayacağı doğal bir durumdur. Oysa iki ayak üzerinde doğrulma güneşin vücuda nüfuzunun azalması ile ilişkilendirildiğinde, bunu takip etmek zordur. Öyleyse, Etiyopya'nın kayalıklarında, Kızıldeniz'in sıcak bölgelerinde veya Doğu ve Güney Afrika savanlarında yaşamasına rağmen, açık savanlarda aynı sıklıkta dolaşan ve burada yiyecek arayan şebekler neden iki ayak üzerine doğrulmayıp, dört ayak üzerinde yürümeye devam etti? Anlaşıldığı kadarıyla burada neden ve sonuç karıştırılmaktadır. Vücudun iki ayak üzerine doğrulması güneşten korunmadan ziyade görüşle ilgiliydi ve bu, gözlerimizin uzağı görme yeteneğinde de kendini göstermektedir.

Görüşler önemli bir noktada özellikle ayrılmaktadır: Dilin gelişimi. Dil (ve onunla birlikte düşünme yetisi), büyüyen beyin gibi zamanla mı oluştu, yoksa "anatomik modern insanın" (*Homo sapiens*) özelliği olarak aniden mi?

Temelde zamanla yavaş yavaş meydana gelen değişikliğe dayanan geleneksel Darwinci görüş, beklenebileceği gibi, aşamalı bir dil gelişimini savunmaktadır. Bu görüşe göre dil ve zekâ, *Australopithecus* türlerinde öncelikle beynin büyümesi ile birlikte gelişmiştir ve ilk gerçek insan biçimine geçişte (*Homo* soyu: *H. habilis, H. erectus*) beynin büyümesi ile birlikte güçlü bir şekilde gelişmeye devam etmiştir. Kısacası: Dil beyni, beyin de dili mi meydana getirir? Buna göre bugün mevcut tüm diller, evrim genetikçilerine göre 135.000 yıl önce Doğu Afrika'da gelişen, ama bazı paleontologların görüşüne göre 300.000 yıl önce Güney Afrika'da oluşan ilkel *Homo sapiens*'in lehçesinden türeyen bir lehçe karışımı olmalıdır. Her ikisi de "iki ayak üzerinde yürüyen insanın" (*Homo erectus*) alttürleri ve geliştirilmiş biçimleri olarak kabul edilmeleri gerektiğinden, kardeş grubu olan Neandertal insanı da başka bir lehçe konuşmuş olmalıdır. Hiçbir kelime fosil olarak bugüne aktarılamayacağından, bu yorum sadece beynin büyümesi ile birlikte dilin gelişmesine dair bir *olasılığın* mevcut olduğu varsayımına dayanmaktadır. Dil araştırmacıları, en azından dil analizi sınıflandırmalarının bir kısmında, bugünkü tüm lehçelerin, böylesine eski bir kaynağa sahip olamayacak kadar az ayırt edici olduklarını ileri sürmektedir. Neandertal insanı ile şüpheli çapraz genetik bağlantıya karşın, buzul çağı Avrupası'nda binlerce yıl ortak olarak yaşarken, Neandertal lehçesi, Cro-Magnon insanlarının lehçesini etkilemiş olabilirdi. Oysa dilsel alanda bunu gösteren hiçbir işaret yoktur ("ah" veya "of" gibi salt "duygu ifadeleri" hariç!).

Buna karşın, bu terime adını veren Konrad Lorenz'e göre (tam eklemli) dilin yaklaşık 100.000 yıl önce ani ve "yakıcı" gelişimi, daha geniş kapsamlı açıklama imkânları sunmaktadır. *Homo sapiens*'te doğumun daha erkene, yani hamile

kalındıktan dokuz ay sonrasına alınması ve (gırtlak-boyun bölgesinin uzaması ile birlikte) doğum sonrası daha uzun bir gelişme süresi sayesinde meydana gelen gırtlağın düşmesi, bunun anatomik karşılığıdır. Bir şempanze yavrusu, bir bebekten çok daha gelişmiş bir şekilde doğar. Neandertal bebeklerinin, daha geniş doğum kanalı sayesinde bugünkü bebeklerden daha geç doğabildiklerini gösteren işaretler var. Daha soğuk çevrelerde bir avantaj olan bu gelişme, jinekolojik incelemelerle kontrol edilebilir ve düşünen beyinden konuşan beyne ani geçiş için bir açıklama olabilir. Yirmi birinci bölümde belirtildiği gibi, şu anda modern insanın iletişimsel üstünlüğü, Neandertal insanının neslinin tükenmesinin olası sebebi olabilir. Günümüzde de bunun paralellikleri görülmektedir: İletişim araçlarının üstünlüğü, günümüzde telekomünikasyonunun küreselleşmesine kadar daima bu sayede "ileri" diye sınıflandırılan halklara ve bölgelere önemli avantajlar sağlamıştır!

Böylece geriye bir tek cennet ve cennet bahçesi mecazları kalır. Bu iki mecaz, insanın tarih öncesi gelişimine kadar uzanan hatıraların yorumu olarak görülmelidir. Sembolik anlamlarla dolu ve "aşırı yüklü" olmalarına rağmen, insanın hayatın kolay olduğu bir yaşam alanına ezelden beri duyduğu özlemi yansıtırlar. Evrimimizde belirleyici ve tetikleyici itkiyi sağlayan bolluk ve yeni bir gelişme başarıyla tamamlandığında ister istemez ortaya çıkan daha sonraki zorlu hayata dair gizli işaretlerle doludur. Biz insanlar, bolluk ve yoksunluk arasındaki gerilim sahasında geliştik. Sonuçta bu gerilim sahasına ihtiyaç duyuyoruz. Bizi ayakta tutan budur. Asla "doğayla barış ve uyum içinde" yaşamadık. "Yedi bolluk yılını" ister istemez "yedi yoksunluk yılı" ve refah dönemlerini Kutsal Kitap'ta anlatılan ve sonrasındaki salgın-

lar takip etti! Doğanın dengesini biz bozmadık. Dengesizlik zaten bizim öz annemizdi! Kaynağımızı ve evrimdeki tüm gelişmeleri ve yenilikleri bu dengesizliğe borçluyuz. Bunu kabul etmeye çalışmalıyız.

Josef H. Reichholf
Münih, 1997

2004 BASIMINA SONSÖZ

İnsanın Evrimi ile İlgili En Son Bulgular

Araştırma, insanlaşmanın gizeminin ne kadar derinlerine inerse, biyolojik kökenimizin insan olarak varoluşumuzda oynadığı olağanüstü rol o denli açıklığa kavuşmaktadır. Bazı şeyler ise daha da gizemli hale gelir. Örneğin genetikçiler, milenyumda eşsiz bir ortak çalışma ve koordinasyonla insanın kalıtım maddesini "kelime kelime" çözmeyi başardılar. Yine de "metnin" anlamı henüz okunamamaktadır. Hatta şaşırtıcı bir şekilde insanın varsayıldığından daha az gene, yani 100.000 değil, bunun sadece üçte biri ya da daha azına sahip olduğunu fark ettik. Ayrıca bizi "insan" yapan bir gen de bulunamadı. En yakın akrabamız olan şempanze ile aradaki yüzde 1,2 oranındaki fark, insana özgü olan özellikler hakkında hiçbir açıklama getirmediği için, anlamını yitirmektedir. Farklı şeyler ön plana çıkmaktadır. Örneğin, insansı maymunlar ve insan arasındaki gerçek farklılığın ne kadar büyük olacağının ve farklılıkların bedensel gelişimin hangi kısımlarında en fazla görüleceğinin, bugüne kadar varsayılandan çok daha büyük bir oranda gelişme adımlarının yönetilmesine bağlı olduğunu gösteren işaretler vardır. Gelişme sırasında tam zamanında devreye sokulan ya da

devreden çıkarılan bu "programlar", "düzenleyici genler" diye adlandırılmaktadır. Beynin daha anne karnında birçok işleve sahip olmasını sağlayan bu genlerdir. Doğumdan sonra insan beyni beş kat büyümekteyken, insansı maymunlarda ancak iki kat kütle kazanmaktadır. Anlaşıldığı kadarıyla, bu kadar zeki olmamızın sebebi sadece beynimizin büyüklüğü ya da güçlü bir şekilde "örüntülü" olması değilmiş. "Yeni beynin" (neokorteks) büyüklüğündeki artış bile bize insana özgü özelliklerin anahtarını vermemektedir. Bizim için hâlâ bir gizemdir ve hâlâ arayış içindeyiz. Modern genetik, 1980'li ve 1990'lı yıllarda elde ettiği büyük zaferlerden sonra daha çekingen ve mütevazı davranmaktadır. İnsanın gen kartı üzerinde bundan sonra (1990 yılında varsayıldığı üzere) önemli olan her şeyi okuyabileceğimiz bir hayaldi: Köken, akrabalık, özellikler ve bilhassa bizi insan yapan tüm detaylar.

Oysa genler, bize istediğini yapan ve bizi kendi programlarına göre yöneten küçük "melekler" veya "şeytanlar" değildir. Bugün, kendini özerk olarak düzenleyen bütünlüklü bir organizmanın parçaları olarak görülmektedirler. Hatta genetikte sanki genler şu anda, bir süre önce atom fiziğinde atomların başına gelen olaya benzer şekilde, konumlarını kaybediyorlarmış gibi bir izlenim ortaya çıkmaktadır.

Her şeyin anahtarı olarak görülen, genetik değişikliklerin "moleküler saatinin" de tüm zamanlar ve tüm koşullar altında aynı zaman ölçüsünde işlemediği de gitgide daha kesin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu saatin her defasında tekrar "kalibre" edilmesi gerekmektedir. Bu yöntemle örneğin şempanzeler, goriller ve insan arasındaki "mesafelerin" ölçüldüğü durumlarda salt fiziksel ve kimyasal olarak tarihlendirilen fosil buluntular sayesinde doğru zaman ölçüsü ile ilişkilendirilebilirler, ancak zaman, insanın yolunu açan soy çizgisi ayrımının sebebi olamaz. Beynin büyümesinden bile

dilin ve bilincin gelişimi türetilememektedir ve bu yüzden şu andaki genetik bulgular insanlaşmayı anlamaya yardımcı olmamaktadır. Her şeyi belirleyen "Neden?" sorusuna cevap vermemektedirler.

Fosillerin salt incelenmesi konusunda da durum farklı değildir. İnsanlaşmada, insansı maymunlar gibi dört ayak (daha doğrusu dört el) üzerinde ileri hareketten insan gibi iki ayak üzerinde hareket etmeye geçişin meydana geldiği, kalıcı etkiye sahip bir değişikliğin neden gerçekleştiğini hiçbir şekilde açıklamaz.

Genler, tıpkı fosiller gibi, öncelikle sadece bulgudur. Açıklama değildir. Kemiklerde ve vücut yapısındaki değişiklikler ancak çevreyle etkileşimleri için önemleri üzerinden anlaşılabilir hale getirilebilir. Anlaşıldığı kadarıyla genler için de aynı durum geçerlidir. Önemlerini miktar açısından sapmaları veya konum değişiklikleri açıklamaz. Önemi ancak içinde bulunduğu bütün, yani organizmayla etkileşimi üzerinden anlam kazanır. Organizma, genlerin etkisinde büyürken ve gelişirken, genler için çevre koşulları değişir. "Yaşayan" ise daima organizmanın tamamıdır, sadece bir parçası değil. Yaşamı anlamak için, canlı yaşamın derinliklerine inmek zorundayız. Oysa modern biyoloji araştırmaları yaşamdan ne kadar uzaklaşırsa, detaylarını tekrar canlı bir bütün haline getirmek o denli zorlaşır. Hiçbir bağlamı olmadıktan sonra, her şeyi en son detayına kadar bilmek bile önemsiz hale gelebilir. Tersine en güzel "geniş kapsamlı hipotezler" bile canlı gerçeklikle uyuşmadığı ve bu gerçeklikte kontrol edilemediği takdirde, işe yaramaz.

İnsanlaşma sürecini evrim biyolojisi açısından açıklama denemesi bu yüzden yaşamın akışına ait zamansal çapraz kesitlerden alınan mozaik resimleri sürekli bir film haline getirmeye çalışmaya benzer. Bu ne sadece bir resimdir ne de

bir mecaz. Bu yaklaşımda daha ziyade biyolojik düşünce ve hareket tarzının en önemli parçası ve hedefi ortaya konulur.

İnsanlaşma, "ekolojik tiyatrolarda" değişen sahnelerle "evrimsel bir oyun" olarak görülür. Bunlar, oyunun akışını belirleyen ve sonuçları etkileyen sahnelerdir. Sahneleri ne kadar iyi tanırsak, oyunun kendisini de o denli iyi anlarız. Sadece bir sahne izin verirse özel bir hareket bizi başarıya ulaştırır ve yeni bir sahneye giden yolu açar. Sahne değiştiğinde, onunla birlikte oyunun kuralları ve kazanma şansı da değişir. Bu yüzden, insanlaşmanın ele alınmasında "doğayla etkileşim" alt başlığı seçilmiştir. Bu "evrimsel oyuna" bakış sadece geride bıraktıkları kemiklere veya genlere değil, dahil olan organizmaların kendisine dayanır. Böylece bu yaklaşım dayanıklı ve "zaman akışlarına" karşı bağışık hale gelir. Sözde büyük yeni keşifler de bu sayede görelileştirilir, çünkü her şey, ister büyük ister küçük bir detay olsun, bütüne uymak zorundadır. Günümüzde sayısız buluntu ve bulgu insanın biyolojik evrimini kanıtlamaktadır. Dolayısıyla, nereden geldiğimizden emin olabiliriz: İnsan, primat grubuna aittir ve bunlardan türemiştir. İnsanlaşma süreci her değişiklik ve gelişme aşamasında kanıtlanabilir veya yeterince mantıklı hale getirilebilir. Bu yüzden bu kitap doğrudan kanıtlar ve bulgularla ilgilenmemektedir. Bunun hakkında yeterince eser vardır ve hâlâ yeni buluntularla birlikte yazılmaya devam edilmektedir. Bu kitapta daha ziyade insanlaşmanın sebepleri ve böylece insansı maymunlar olarak kalmayıp, neden insan haline geldiğimiz sorusu ele alınmaktadır.

Bu kitabın ilk baskısından 15 yıl sonra, hiçbir bölümün önemli ölçüde değiştirilmesi ya da yeniden yazılması gerekmediği görülmüştür. Oysa içindekiler, defalarca yeni bulgularla zenginleştirilmiş ve tamamlanmıştır. Tüm yeni bilgileri

buraya dahil etmeye çalışmak çerçevenin dışına çıkmak olur ve yine de ortaya yepyeni bir kitap çıkmazdı.

İnsan evrimi hakkında bildiklerimizden ortaya çıkan çok önemli bir bulgunun yine de burada vurgulanması ve güçlendirilmesi gerekir:

"İnsanlaşma" bir başarıydı! En yakın akrabalarımız olan insansı maymunlarla karşılaştırdığımızda, tür olarak insan, çocuk sayısını iki kat, çocuk bakım süresini iki kat ve üreme kapasitesini dört kat artırmıştır. İnsanın dünyaya hükmeden yaşam formu haline gelmesinin ve yakın akrabası olan tüm diğer yaşam formlarına egemen olmasının bu kadar uzun sürmesi bu durumda şaşırtıcıdır. Gerçi diğer taraftan türümüzün bu evrimsel başarısı günümüzde insanlığın en büyük sorunu haline gelmiştir!

Josef H. Reichholf
Mart 2004

KAYNAKLAR

Alexander, R. M./G. Goldspink (Eds.): Mechanics and Energetics of Animal Locomotion. Chapman and Hall, London 1977.

Altmann, S. A./J. Altmann: Baboon Ecology. African Field Research. Univ. Chicago Press, Chicago/London 1970.

Anderson, R. M./R. M. May: Population Biology of Infectious Diseases. Springer, Berlin 1982.

Arensburg, B. vd.: A Middle Palaeolithic human hyoid bone. Nature 338 (1989) 758-760.

Armstrong, E.: Brain size and metabolism in mammals. Science 220 (1983) 1302-1304.

Bagema, C. J. (Ed.): Natural Selection in Human Populations. The Measurement of Ongoing Genetic Evolution in Contemporary Societies. J. Wiley & Sons, New York/London 1971.

Bahn, P. G.: Hunting for farmers? Nature 340 (1989) 268.

Barron, E. J.: Explaining glacial periods. Nature 329 (1987) 764-765.

Beynon, A. D./M. C. Dean: Distinct dental development patterns in early fossil hominids. Nature 335 (1988) 509-514.

Binford, L.: Die Vorzeit war ganz anders. Harnack, München 1984.

Birx, H. J.: Human evolution. C. C. Thomas, Springfield/Ill. 1988.

Bischof, N.: Das Rätsel Ödipus. Piper, München 1985.

Box, H. O.: Primate Behaviour and Social Ecology. Chapman and Hall, London/New York 1984.

Brace, C. L./K. R. Rosenberg/K. D. Hunt: Gradual change in Human tooth size in the late pleistocene and post-pleistocene. Evolution 41 (1987) 705-720.

Brady, J.: The visual responsiveness of the tsetse fly Glossina morsitans Westw. (Glossinidae) to moving objects: the effects of hunger, sex, host odour and stimulus characteristics. Bulletin of Entomological Research 62 (1972) 257-279.

Bräuer, G.: Der sogenannte Mensch. Kösel, München 1981.
Bräuer, G.: Adam kam aus Afrika. Bild der Wissenschaft 11 (1987) 38-45.
Bräuer, G.: Ernährung und Milchertrag. Naturwissenschaftliche Rundschau 41 (1988) 499-500 (Bericht).
Bray, W.: The Palaeoindian debate. Nature 332 (1988) 107.
Broecker, W. S.: The Biggest Chill. Natural History 96/10 (1987) 74-81.
Bruemmer, F.: Life upon the Permafrost. Natural History 96/4 (1987) 31-38.
Buettner-Janusch, J. (Ed.): Evolutionary and Genetic Biology of Primates. Vol. I und II. Acad. Press, New York/London 1963.
Burnet, F. M.: Naturgeschichte der Infektionskrankheiten des Menschen. S. Fischer, Frankfurt 1971.
Burney, D. A./R. D. E. MacPhee: Mysterious Island. What killed Madagaskar's large native animals? Natural History 97/7 (1988) 47-54.
Caccone, A./J. R. Powell: DNA Divergence Among Hominoids. Evolution 43 (1989) 925-942.
Cadman, A./R. J. Rayner: Climatic change and the appearance of Australopithecus africanus in the Makapansgat sediments. Journal of Human Evolution 18 (1989) 107-113.
Calder III, W. A.: Size, Function, and Life History. Harvard Univ. Press, Cambridge/Mass. 1984.
Campbell, B.: Ökologie des Menschen. Harnack, München 1985.
Cann, R. L./M. Stoneking/A. C. Wilson: Mitochondrial DNA and human evolution. Nature 325 (1987) 31-36.
Caroll, R. L.: Vertebrate Palaeontology and Evolution. Freeman & Comp., New York 1988.
Catton, W. R.: The World's Most Polymorphic Species. BioScience 37 (1987) 413-419.
Cavalli-Sforza, L. et al.: Genetic and Linguistic evolution. Science 244 (1989) 1128-1129.
Charles-Dominique, P.: Ecology and Behaviour of Nocturnal Primates of Equatorial West Africa. Columbia Univ. Press, New York 1977.
Chernov, Y. and I.: The Living Tundra. Cambridge Univ. Press, Cambridge 1985.
Chivers, D. J./B. A. Wood/A. Bilsborough (Edl.): Food Acquisition and Processing in Primates. Plenum Press, New York 1984.

Ciochon, R. L./J. Fleagle: Primate Evolution and Human Origins. Aldine de Gruyter, New York 1987.

Clutton-Brock, T. H. (Ed.): Primate Ecology. Studies of Feeding and Ranging Behaviour in Lemurs, Monkeys and Apes. Acad. Press London/New York 1977.

COHMAP Members: Climatic Changes of the Last 18,000 Years: Observations and Model Simulations. Science 241 (1988) 1043-1052.

Colinvaux, P.: Why Big Fierce Animals are Rare. An Ecologists Perspective. Princeton Univ. Press, Princeton/N.J. 1979.

Crosby, A. W.: Ecological Imperialism. The Biological Expansion of Europe, 900-1900. Univ. of Cambridge Press, Cambridge 1986.

Crowley, T. J. vd.: Role of Seasonality in the Evolution of Climate During the Last 100 Million Years. Science 231 (1986) 579-584.

Crowley, T. J./G. R. North: Abrupt Climatic Change and Extinction Events in Earth History. Science 240 (1988) 966-1002.

Daly, M./M. Wilson: Evolutionary Social Psychology and Family Homicide. Science 242 (1988) 519-524.

Delany, M. J./D. C. D. Happold: Ecology of African mammals. Longman, London 1979.

Delcourt, H. R. (Ed.): Interpreting the past for the present. Quaternary Science Reviews 6 (2). Pergamon Press, Oxford 1987.

Delson, E.: Evolution and palaeobiology of robust Australopithecus. Nature 327 (1987) 654-655.

Delson, E.: One source not many. Nature 332 (1988) 206.

Denbrow, J. R./E. N. Wilmsen: Advent and Course of Pastoralism in the Kalahari. Science 234 (1986) 1509-1515.

Diamond, J. M.: Who were the first Americans? Nature 329 (1987) 580-581.

Diamond, J. M.: Founding Fathers and Mothers. Natural History 97/6 (1988) 10-15.

Diamond, J. M.: Were Neanderthals the first humans to bury their dead? Nature 340 (1989) 344.

Diamond, J. M./J. I. Rotter: Observing the founder effect in human evolution. Nature 329 (1987) 105-106.

Dobzhansky, T.: Dynamik der menschlichen Evolution. Gene und Umwelt. S. Fischer, Frankfurt 1962.

Dunbar, R. I. M.: Primate Social Systems. Croom Helm, London 1988.

Eccles, J. C.: Das Gehirn des Menschen. Piper, München 1979.
Eckhard, R. B.: Hominoid nasal region polymorphism and its phylogenetic significance. Nature 328 (1987) 333-335.
Eibl-Eibesfeldt, I.: Die Biologie des menschlichen Verhaltens. Grundriß der Humanethnologie. Piper, München 1984.
Eisenberg, J. F.: The Mammalian Radiations. An Analysis of Trends in Evolution, Adaptation, and Behavior. Univ. of Chicago Press, Chicago 1981.
Eldredge, N./I. Tattersall: The Myths of Human Evolution. Columbia Univ. Press, New York 1982.
Else, J. G./P. C. Lee (Edl.): Primate evolution. Cambridge University Press, Cambridge 1986.
Englund, P. T./A. Sher: The Biology of Parasitism. Alan R. Liss Comp., New York 1989.
Fittkau, E. J./J. H. Reichholf: Environmental Stability and Human Evolution. Spixiana 5 (1982) 323-328.
Fisher, D. E.: The Birth of the Earth. A Wanderlied Through Space, Time, and the Human Imagination. Columbia Univ. Press, New York 1987.
Fisher, D. C.: Mastodon butchery by North American Paleo-Indians. Nature 308 (1984) 271-275.
Fladmark, K. R.: Getting One's Berings. Even at the height of the last glaciation, human groups could have migrated into North America from Siberia. Natural History 95/11 (1986) 8-19.
Fleagle, J. G. vdl.: Age of the Earliest African Anthropoids. Science 234 (1986) 1247-1249.
Foley, R.: Another unique species. Pattern in human evolutionary ecology. Longman, Harlow 1987.
Fossey, D.: Gorillas im Nebel. Kindler, München 1989.
Franzen, J. L.: Versuch einer Rekonstruktion der Evolution des Menschen. Aufsätze und Reden der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft 24 (1973) 113-127.
Franzen, J. L.: Die Entstehung des Menschen I. Die ersten Menschen. Natur und Museum 116 (1986) 197-213.
Fredrick, J. F. (Ed.): Origins and Evolution of Eukaryotic Intracellular Organelles. New York Acad. Sciences, New York 1981.
ost, P.: Human skin color: A possible relationship between its sexual dimorphism and its social perception. Perspectives in Biology and Medicine 32 (1988) 38-58.

Futuyma, D. J.: Evolutionsbiologie. Birkhäuser, Basel 1990.
Gamlin, L./G. Vines: The Evolution of Life. Collins, London 1986.
Gebo, D. L.: Locomotor and phylogenetic considerations in anthropoid evolution. Journal of Human Evolution 18 (1989) 201-233.
Geist, V.: Lifestrategies, Human Evolution and Environmental Design. Toward a Biological Theory of Health. Springer, Berlin 1978.
Geist, V.: On the evolution of Ice Age mammals and its significance to an understanding of speciations. Association of South-eastern Biologists 30 (1983) 109-133.
Geist, V.: On speciation in Ice Age mammals, with special reference to cervids and caprids. Canadian Journal of Zoology 65 (1987) 1067-1084.
Glaubrecht, M: Engpaß in der Evolutionsgeschichte des Menschen (Kurzbericht). Naturwissenschaftliche Rundschau 40 (1987) 407-408.
Goodall, J.: The Chimpanzees of Gombe. Patterns of Behavior. Belknap Press of Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass./London 1986.
Gould, S. J.: What, if Anything, Is a Zebra? Natural History 90 (1981) 6-12.
Gould, S. J.: Der falsch vermessene Mensch. Birkhäuser, Basel 1983.
Gould, S. J.: The Flamingo's Smile. Reflections in Natural History. Norton & Comp., New York/London 1985.
Gould, S. J.: Wie das Zebra zu seinen Streifen kommt. Essays zur Naturgeschichte. Birkhäuser, Basel 1986.
Gould, S. J.: Der Daumen des Panda. Betrachtungen zur Naturgeschichte. Birkhäuser, Basel 1987.
Gould, S. J.: Bushes All the Way Down. We are all products of a recent African twig. Natural History 96/6 (1987) 12-19.
Gould, S. J.: A Novel Notion of Neanderthal. Natural History 97/6 (1988) 16-21.
Gowlett, J. A. J.: Auf Adams Spuren. Die Archäologie des frühen Menschen. Herder, Freiburg 1985.
Graham, N. E./W. B. White: The El Nino Cycle: A Natural Oscillator of the Pacific Ocean - Atmosphere System. Science 240 (1988) 1293-1302.
Grine, F. E./R. F. Kay: Early hominid diets from quantitative image analysis of dental microwear. Nature 333 (1988) 765-768.

Groube, L. vd.: A 40,000 year-old human occupation site at Huon Peninsula, Papua New Guinea. Nature 324 (1986) 453-455.

Groves, C. P.: A Theory of Human and Primate Evolution. Clarendon Press, Oxford 1989.

Hall, H. G./K. Muralidharan: Evidence from mitochondrial DNA that African honey bees spread as continuous maternal lineages. Nature 339 (1989) 211-215.

Hamblin, D. J.: Has the Garden Eden been located at last? Smithsonian 18 (1987) 127-135.

Harris, J. M./F. H. Brown/M. G. Leakey/A. C. Walker/R. E. Leakey: Pliocene and Pleistocene Hominid-Bearing Sites from West of Lake Turkana, Kenya. Science 239 (1988) 27-33.

Harvey, P. H./P. M. Bennett: Brain size, energetics, ecology and life history patterns. Nature 306 (1983) 314-315.

Harvey, P. H./R. M. May: Out of the sperm count. Nature 337 (1989) 508-509.

Hasegawa, M./H. Kishino/T. Yano: Estimation of branching dates among primates by molecular clocks of nuclear DNA which slowed down in Hominoidea. Journal of Human Evolution 18 (1989) 461-467.

Hassenstein B. vd.: Freiburger Vorlesungen zur Biologie des Menschen. Quelle & Meyer, Heidelberg 1979.

Hill, W. C. O.: Evolutionary Biology of the Primates. Acad. Press London/New York 1972.

Hobgood, J. S./R. S. Cerveny: Ice-age hurricanes and tropical storms. Nature 333 (1988) 243-245.

Hofman, M. A.: Energy metabolism, brain size and longevity in mammals. Quarterly Review of Biology 58 (1983) 495-512.

Hooton, E. A.: Up from the Ape. Macmillan Comp., New York 1946.

Howell, J. M.: Jungsteinzeitliche Agrarkulturen in Nordwesteuropa. Spektrum der Wissenschaft 1 (1988) 119-125.

Imbrie, J. and K. P.: Ice Ages - Solving the Mystery. Harvard University Press, Cambridge/Mass. 1979,2 1986.

Isack, H. A./H.-U. Reyer: Honeyguides and Honey Gatherers: Interspecific Communication in a Symbiontic Relationship. Science 243 (1989) 1343-1346.

Johanson, D. R./M. Edey: Lucy. Die Anfänge der Menschheit. Piper, München 1982. Jones, R.: Pleistocene life in the dead heart of

Australia. Nature 328 (1987) 666. Jones, J. S.: A tale of three cities. Nature 339 (1989) 176-177.

Katili, J. A.: Review of past and present geotectonic concepts of Eastern Indonesia. Netherlands Journal of Sea Research 24 (1989) 103-129.

Keffer, T./D. G. Martinson/B. H. Corliss: The Position of the Gulf Stream During Quaternary Glaciations. Science 241 (1988) 440-442.

Kerr, R. A.: Linking Earth, Ocean and Air at the AGU. Science 239 (1988) 259-260. Kerr, R. A.: Did the Roof of the World Start an Ice Age? Science 244 (1989) 1441-1442.

King, F. A. et al.: Primates. Science 240 (1988) 1475-1482.

Kremer, B. P.: Lebensspuren des ersten Europäers. Spektrum der Wissenschaft 11 (1989) 42-43.

Kuhle, M.: Die Vergletscherung Tibets und die Entstehung von Eiszeiten. Spektrum der Wissenschaft 9 (1986) 42-54.

Kurtén, B.: How To Deep-Freeze a Mammoth. Columbia University Press, New York 1986.

Lambrecht, F. L.: Trypanosomes and Hominid Evolution. BioScience 35 (1985) 640-646.

Lawick-Goodall, J. van: My Friends The Wild Chimpanzees. Nat. Gegr. Soc., Washington, D.C. 1967.

Lawick, H. van/J. van Lawick-Goodall: Unschuldige Mörder. Bei den Raubrudeln in der Serengeti. Rowohlt, Reinbek 1972.

Leakey, R./R. Lewin: Wie der Mensch zum Menschen wurde. Neue Erkenntnisse über den Ursprung und die Zukunft des Menschen. Heyne, München 1977.

Legge, A. J./P. A. Rowley-Conwy: Gazellenjagd im steinzeitlichen Syrien. Spektrum der Wissenschaft 10 (1987) 66-74.

Lenski, R. E.: Evolution of plague virulence. Nature 334 (1988) 473-474.

Lewin, R.: How did humans evolve big brains? Science 216 (1982) 840-841.

Lewin, R.: What killed the Giant Mammals? Science 221 (1983) 1036-1037.

Lewin, R.: Human Evolution. An Illustrated Introduction. W. H. Freeman and Comp., New York 1984.

Lewin, R.: Myths and Methods in Ice Age art. Science 234 (1986) 936-938.

Lewin, R.: The Origin of the Modern Human Mind. Science 236 (1987) 668-670.
Lewin, R.: The Earliest "Humans" Were More Like Apes. Science 236 (1987) 1061-1063.
Lewin, R.: Africa: Cradle of Modern Humans. Science 237 (1987) 1292-1295.
Lewin, R.: The Unmasking of Mitochondrial Eve. Science 238 (1987) 24-26.
Lewin, R.: Domino Effect Invoked in Ice Age Extinctions. Science 238 (1987) 1509-1510.
Lewin, R.: A New Tool Maker in the Hominid Record? Science 240 (1988) 724-725.
Lewin, R.: A Revolution of Ideas in Agricultural Origins. Science 240 (1988) 984-986.
Lewin, R.: New Views Emerge on Hunters and Gatherers. Science 240 (1988) 1146-1148.
Lewin, R.: Hip Joints: Clues to Bipedalism. Science 241 (1988) 1433.
Lewontin, R.: Menschen. Genetische, kulturelle und soziale Gemeinsamkeiten. Spektrum der Wissenschaft, Heidelberg 1986.
Lovejoy, C. O.: The Origins of Man. Science 211 (1981) 341-350.
Lovejoy, C. O.: Die Evolution des aufrechten Gangs. Spektrum der Wissenschaft 1 (1989) 92-100.
Lüning, J./P. Stehli: Die Bandkeramik in Mitteleuropa: von der Natur zur Kulturlandschaft. Spektrum der Wissenschaft 4 (1989) 78-88.
Marean, C. W.: Sabertooth cats and their relevance for early hominid diet and evolution. Journal of Human Evolution 18 (1989) 559-582.
Martin, B./P. H. Harvey: Human bodies of evidence. Nature 330 (1987) 697-698.
Martin, P. S./R. G. Klein (Edl.): Quarternary Extinctions. A Prehistoric Revolution. Univ. Arizona Press, Tucson/Arizona 1984.
Martin, R. D.: Primate Origins and Evolution. A phylogenetic reconstruction. Chapman and Hall, London 1990.
Matthew, H./D. V. Nitecki (Edl.): The Evolution of Human Hunting. Plenum Press, New York 1987.
McNab, B. K./J. F. Eisenberg: Brain size and its relation to the rate of metabolism in mammals. American Naturalist 133 (1989) 157-167.

McNaughton, S. J./L. L. Wolf: General Ecology. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York/Toronto/London/Sydney 1973.

Meier, H. (Yay.): Die Herausforderung der Evolutionsbiologie. Piper, München 1989.

Miyamoto, M. M./J. L. Slightom/M. Goodman: Phylogenetic Relations of Humans and African Apes from DNA Sequences in the ψμ-Globin Region. Science 238 (1987) 369-373.

Montgomery, G. G. (Ed.): The Ecology of Arboreal Folivores. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C. 1978.

Morris, D.: Der nackte Affe. Droemer Knaur, München 1970.

Moynihan, M.: The New World Primates. Adaptive Radiation and the Evolution of Social Behavior, Languages and Intelligence. Princeton Univ. Press, Princeton, N.J. 1976.

Napier, J. R. and P. H.: The natural history of the primates. British Museum (Natural History), London 1985.

Neuville, H.: On the extinction of the Mammoth. Smithsonian Report for 1919 (1921) 327-338.

Niemitz, C.: Stammesgeschichte der Primaten und des Menschen. In: Evolution, Yay. W. Laskowski: S. 121-133. Duncker & Humblot, Berlin 1986.

Olsen, S. L./D. T. Rasmussen: Paleoenvironment of the Earliest Hominoids: New Evidence from the Oligocene Avifauna of Egypt. Science 233 (1986) 1202-1204.

Olsen, S. L.: Solutré: A theoretical approach to the reconstruction of Upper Palaeolithic hunting strategies. Journal of Human Evolution 18 (1989) 295-327.

Overpeck, J. T. vdl.: Climate change in the circum-North Atlantic region during the last deglaciation. Nature 338 (1989) 553-557.

Owen-Smith, R. N.: Megaherbivores: The Influence of Very Large Body Size on Ecology. Cambridge Univ. Press, Cambridge 1988.

Oxnard, C. E.: Fossils, Teeth and Sex: Perspectives on Human Evolution. Univ. of Washington Press 1987.

Peel, D. A.: Ice-age clues for warmer world. Nature 339 (1989) 508-509.

Peters, R. H.: The Ecological Implications of Body Size. Cambridge Univ. Press, Cambridge 1983.

Petri, W.: Haarlosigkeit - wesentliches Merkmal des Homo sapiens. (Bericht). Naturwissenschaftliche Rundschau 40 (1987) 64-65.

Pfeiffer, J. E.: Cro-Magnon hunters were really us, working out strategies for survival. Smithsonian 17 (1986) 75-82.

Pianka, E. R.: Evolutionary Ecology. Harper & Row, New York/London 1974.

Pielou, E. C.: Biogeography. Wiley-Interscience, New York 1979.

Potts, R.: Early Hominid Activities at Olduvai. Aldine de Gruyter, New York 1988.

Prenschoft, H./D. J. Chires/W. Y. Brockelman/N. Creel (Eds.): The Lesser Apes. Evolutionary and Behavioural Biology. Edinburgh University Press, Edinburgh 1984.

Probst, E.: Deutschland in der Urzeit. Von der Entstehung des Lebens bis zum Ende der Eiszeit. C. Bertelsmann, München 1986.

Purves, D.: Body and Brain. A Trophic Theory of Neural Connections. Harvard Univ. Press, Cambridge/Mass. 1988.

Putman, R. J.: Grazing in Temperate Ecosystems. Large Herbivores and the Ecology of the New Forest. Croom Helm, London 1986.

Queisser, H. R.: Nachrichten aus der Eiszeit. Rasch und Röhring, Hamburg 1988.

Reader, J.: Die Jagd nach den ersten Menschen. Birkhäuser, Basel 1981.

Reader, J.: Man on Earth. Collins, London 1988.

Reader, J./J. Gurche: Aufstieg des Lebens. Die ersten 3,5 Milliarden Jahre. Interbook, Hamburg 1987.

Reichholf, J.: Funktion und Evolution des Streifenmusters bei den Zebras. Säugetierkundliche Mitteilungen 32 (1985) 89-95.

Reichholf, J.: Die Säugetiere: Entstehungsgeschichte. Grzimeks Enzyklopädie Säugetiere. Band 1 (1988) S. 6-33. Kindler, München.

Reichholf, J.: Der Tropische Regenwald, dtv, München 1990.

Remmert, H.: Arctic Animal Ecology. Springer, Berlin/Heidelberg/New York 1980.

Remmert, H.: The Evolution of Man and the Extinction of Animals. Naturwissenschaften 69 (1982) 524-527.

Rensch, B.: Homo Sapiens. Vom Tier zum Halbgott. Vandenhoeck & Rupprecht, Göttingen 1965.

Rensch, B./J. L. Franzen: Theoretische Aspekte der Menschwerdung. Waldemar Kramer, Frankfurt 1974.

Reynolds, V.: The Apes. The Gorilla, Chimpanzee, Orangutan and Gibbon. Their History and Their World. Harper & Row, New York/London 1967.

Richard, A. F.: Primates in Nature. W. H. Freeman and Company, New York 1985.

Rodman, P. S./J. G. H. Cant (Edl.): Adaptions for Foraging in Nonhuman Primates. Contributions to an Organismal Biology of Prosimians, Monkeys and Apes. Columbia Univ. Press, New York 1984.

Rotter, J. I./J. M. Diamond: What maintains the frequencies of human genetic diseases? Nature 329 (1987) 289-299.

Rubenstein, D./R. W. Wrangham (Eds.): Ecological Aspects of Social Evolution. Princeton Univ. Press, Princeton, N.J. 1986.

Saitou, N./K. Omoto: Time and place of human origins from mt DNA data. Nature 327 (1987) 288.

Saunders, J. J.: Britain's newest mammoths. Nature 330 (1987) 419.

Schaller, G. B.: Unter Löwen in der Serengeti. Herder, Freiburg 1973.

Schmid, P.: Muß die menschliche Stammesgeschichte umgeschrieben werden? Naturwissenschaftliche Rundschau 40 (1987) 53-55.

Schneider, J. E./G. N. Wade: Availability of Metabolic Fuels Controls Estrous Cyclicity of Syrian Hamsters. Science 244 (1989) 1326-1328.

Schwartz, J. H.: The Red Ape. Orang-utans and Human Origins. Houghton Mifflin Comp., Boston 1987.

Schwartz, J. H. (Ed.): Orang-utan Biology. Oxford Univ. Press, Oxford/New York 1988.

Shipman, P.: What does it take to be a meat eater? Discover 9 (1989) 39-44.

Simmons, A. H.: Extinct pygmy hippopotamus and early man in Cyprus. Nature 333 (1988) 554-557.

Simon, K. H.: Wie kamen Neandertaler-Babies zur Welt? Naturwissenschaftliche Rundschau 40 (1987) 309-310.

Simpson, G. G.: Splendid Isolation. The Curious History of South American Mammals. Yale Univ. Press, New Haven/London 1980.

Sinclair, A. R. E./M. Norton-Griffiths (Edl.): Serengeti. Dynamics of an Ecosystem. Univ. Chicago Press, Chicago/London 1979.

Sinclair, A. R. E./M. D. Leakey/M. Norton-Griffiths: Migration and hominid bipedalism. Nature 324 (1986) 307-308.

Siewing, R. (Hrsg.): Evolution. Bedingungen - Resultate - Konsequenzen. Fischer UTB, Stuttgart/New York 1987.

Smuts, B. B./D. L. Cheney/R. M. Seyfarth/R. W. Wrangham/T. T. Struhsaker (Eds.): Primates Societies. Univ. Chicago Press, Chicago/London 1986.

Southwood, T. R. E.: Species-time relationship in human parasites. Evolutionary Ecology 1 (1987) 245-246.

Speth, J. D.: Early hominid hunting and scavenging: the role of meat as an energy source. Journal of Human Evolution 18 (1989) 329-343.

Spuhler, J. N.: Raymond Pearl Memorial Lecture, 1988: Evolution of Mitochondrial DNA in Human and Other Organisms. American Journ of Human Biology 1 (1989) 509-528.

Stanley, S. M.: Earth and Life Through Time. W. H. Freeman and Company, New York 1986.

Steele, J.: Hominid evolution and primate social cognition. Journal of Human Evolution 18 (1989) 421-432.

Straus, L. G.: Age of the modern Europeans. Nature 342 (1989) 476-477.

Stringer, C. B./P. Andrews: Genetic and Fossil Evidence for the Origin of Modern Humans. Science 239 (1988) 1263-1268.

Stringer, C.: The dates of Eden. Nature 331 (1988) 565-566.

Strum, S.: Leben unter Pavianen. Fünfzehn Jahre in Kenia. Zsolnay, Wien 1990.

Susman, R. L. (Ed.): The Pigmy Chimpanzee. Evolutionary Biology and Behavior. Plenum Press, New York/London 1984.

Susman, R. L.: Hand of Paranthropus robustus from Member 1, Swartkrans: Fossil Evidence for Tool Behavior. Science 240 (1988) 781-784.

Sutcliffe, A. J.: On the track of Ice Age mammals. British Museum (Natural History), London 1985.

Taylor, R. J.: Predation. Chapman and Hall, New York 1984.

Terborgh, J.: Five New World Primates. A Study in Comparative Ecology. Princeton Univ. Press, Princeton, N. J. 1983.

Toth, N.: Die ersten Steinwerkzeuge. Spektrum der Wissenschaft 6 (1987) 124-134.

Trevathan, W. R.: Human Birth: An Evolutionary Perspective. Aldine de Gruyter, New York 1987.

Trivers, R.: Social Evolution. The Benjamin/Cummins Comp., Menlo Park, C. A. 1985.

Turner, A./A. Chamberlain: Speciation, morphological change and the status of African Homo erectus. Journal of Human Evolution 18 (1989) 115-130.

Turner II, C. G.: Zähne als Zeugnisse für die Besiedlung des pazifischen Raums. Spektrum der Wissenschaft 4 (1989) 120-126.

Tuttle, R. H.: Apes of the World. Their Social Behavior, Communication, Mentality and Ecology. Noyes Publications, Park Ridge, N. J. 1986.

Valladas, H. vd.: Thermoluminescence dates for the Neanderthal burial site at Kebara in Israel. Nature 330 (1987) 159-160.

Valladas, H. vd.: Thermoluminescence dating of Mousterian "Proto-Cro-Magnon" remains from Israel an the origin of modern man. Nature 331 (1988) 614-616.

Waage, J.: The evolution of insect/vertebrate associations. Biological Journal of the Linnean Society of London 12 (1979) 187-224.

Waage, J.: Curse of the vampire: The evolution of blood-sucking insects. Antenna 4 (1980) 112-116.

Wainscoat, J.: Out of the garden of Eden. Nature 325 (1987) 13.

Walker, A./M. Teaford: Die Suche nach Proconsul. Spektrum der Wissenschaft 3 (1989) 102-113.

Walsh, J.: Rift Valley Fever Rears Its Head. Science 240 (1988) 1397-1399.

Wang, L. W. (Ed.): Animal Adaptation to Cold. Comparative & Environmental Physiology, 4. Springer, Berlin 1989.

Weischet, W.: Die ökologische Benachteiligung der Tropen. B. G. Teubner, Stuttgart 1977.

Whythe, R. D. (Ed.): The evolution of the Asian environment, vol. 2. University of Hong Kong Press, Hong Kong 1984.

Wieser, W.: Bioenergetik. Energietransformationen bei Organismen. Georg Thieme, Stuttgart 1986.

Wilson, E. O.: Sociobiology: The new synthesis. Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass. 1975.

Wilson, E. O.: On Human Nature. Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass./London 1978.

Wilson, E. O.: Biophilia. The Human Bond with other Species. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass./London 1984.

Wood, B./L. Martin/P. Andrews (Eds.): Major topics in primate and human evolution. Cambridge Univ. Press, Cambridge 1986.

Zvelebil, M.: Nacheiszeitliche Wildbeuter in den Wäldern Europas. Spektrum der Wissenschaft 7 (1986) 118-125.

Yeni Basımlar Hazırlanırken Faydalanılan Kaynaklar

Arensburg, B., vd.: A Reappraisal of the Anatomical Basis for Speech in Middle Palaeolithic Hominids. American Journal of Physical Anthropology 83 (1990) 137-146.

Bräuer, G./K. W. Rimbach: Late archaic and modern Homo sapiens from Europe, Africa, and Southwest Asia: Craniometric comparisons and phylogenetic implications. Journal of Human Evolution 19 (1990) 789-807.

Bruce, E. J./F. J. Ayala: Phylogenetic relationships between man and apes: Electrophoretic evidence. Evolution 33 (1979) 1040-1056.

Cavalli-Sforza, L. L. vd.: Reconstruction of human evolution: Bringing together genetic, archaeological, and linguistic data, Proceedings of the National Academy of Science, USA, 85 (1988) 6002-6006.

Corballis, M. C.: The Lopsided Ape. Ecolution and the Generative Mind. Exford University Press, Oxford 1991.

Diamond, J.: Der Dritte Schimpanse, Evolution und die Zukunft des Menschen. S. Fischer, Frankfurt 1994.

Duchin, L. E.: The evolution of articulate speech: comparative anatomy of the oral cavity in Pan and Homo. Journal of Human Evolution 19 (1990) 687-697.

Fagan, B. M.: Aufbruch aus dem Paradies. Ursprung und frühe Geschichte des Menschen. C. H. Beck, München 1991.

Gibbons, A.: Looking for the Father of Us All. Science 251 (1991) 378-380.

Gribbin, J.: Kinder der Eiszeit. Beeinflußt das Klima die Evolution des Menschen? Birkhäuser, Basel 1992.

Gould, S. J.: Zufall Mensch. Das Wunder des Lebens als Spiel der Natur. C. Hanser, München 1991.

Johanson, D./J. Shreeve: Lucy's Kind. Auf der Suche nach den ersten Menschen, Piper, München 1990.

Kien, J.: The need for data reduction may have paved the way for the evolution of language ability in hominids. Journal of Human Evolution 20 (1991) 157-165.

Kingdon, J.: Und der Mensch schuf sich selbst. Das Wagnis der Evolution. Birkhäuser, Basel 1993.

Leakey, R./R. Lewin, Der Ursprung des Menschen. S. Fischer, Frankfurt 1993.
Lewin, R.: DNA evidence strengthens Eve hypothesis. New Scientist 19 October 1991, 20.
Merrier, N. vd.: Thermoluminescence dating of the late Neanderthal remains from Saint-Césaire. Nature 351 (1991) 737-739.
Petitto, L. A./P. F. Marentette: Babbling in the Manual Mode: Evidence for the Ontogeny of Language. Science 251 (1991) 1493-1496.
Rogers, D. S./S. E. Randolph: Mortality rates and population density of tsetse flies correlated with satellite imagery. Nature 351 (1991) 739-741.
Ross, P. E.: Streit um Wörter. Spektrum der Wissenschaft 6 (1991) 92-101.
Smith, D. R./0. R. Raylor/W. M. Brown: Neontropical Africanized honey bees have African mitochondrial DNA. Nature 339 (1989) 213-215.
Sommer, V.: Heilige Egoisten. Die Soziobiologie indischer Tempelaffen. C. H. Beck, München 1996.
Stringer, C. B.: Die Herkunft des anatomisch modernen Menschen. Spektrum der Wissenschaft 2 (1991) 112-120.
Trinkaus, E./P. Shipman: Die Neandertaler. Spiegel der Menschheit. C. Bertelsmann, München 1993.
Vigilant, L. vd.: African Populations and the Evolution of Human Mitochonrial DNA. Science 253 (1991) 1503-1507.
de Waal, F.: Der Gute Affe. Der Ursprung von Recht und Unrecht bei Menschen und anderen Tieren. C. Hanser, München 1997.
Wood, B.: Origin and evolution of the genus Homo. Nature 355 (1992) 783-790.

DİZİN

A

Afrika 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 36, 37, 38, 40, 42, 47, 60, 61, 63, 77, 82, 84, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 100, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 145, 146, 147, 149, 150, 158, 159, 164, 165, 168, 169, 175, 178, 179, 180, 187, 194, 198, 200, 203, 204, 205, 206, 207, 210, 211, 213, 217, 218, 220, 221, 222, 224, 225, 229, 236, 237, 240, 241, 244, 246, 247, 248, 250, 254, 255, 261, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 274, 275, 276, 277, 278, 282, 284, 285, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 306, 308, 309, 311, 312, 321, 322, 323, 324, 333

Akbaba 146, 147, 148, 149, 150, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 168, 169, 171, 172, 175, 207, 211, 212, 221

Akdeniz 90, 98, 111, 114, 224, 229, 274, 277

Alet 106, 107, 145, 164, 167, 168, 169, 200, 209, 219, 220, 245

Amerika 10, 22, 23, 60, 61, 80, 82, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 109, 111, 112, 113, 116, 117, 118, 136, 138, 206, 222, 228, 257, 260, 278, 280, 281, 282, 283, 294, 299, 302, 304, 306, 311, 312, 314, 315

Arı 213, 273, 274, 275, 299, 309

Aslan 8, 74, 118, 119, 124, 125, 126, 146, 147, 148, 149, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 175, 183, 186, 187, 188, 189, 190, 194, 210, 215, 219, 236, 248, 269, 297, 298, 300, 311, 321

Aşırı ısınma 47, 180, 209, 323

Aşırı öldürme 283

At 38, 56, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 92, 93, 96, 109, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 129, 133, 134, 135, 136, 138, 173, 222, 224, 236, 258, 282, 290, 294

Atavizm 117

Ateş 56, 164, 166, 171, 179, 206, 207, 209, 211, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 224, 252, 254, 263, 272, 293, 297, 303

ATP 142

At sineği 125, 246

Australopithecus 30, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 60, 61, 62, 63, 66,

67, 75, 104, 105, 106, 107, 140, 141, 143, 144, 145, 150, 151, 157, 158, 159, 171, 221, 323, 324, 333, 334
Australopithecus afarensis 34, 41
Australopithecus africanus 30, 31, 34, 35, 49, 106, 333
Australopithecus robustus 30, 31, 34
Avcı 50, 94, 119, 151, 162, 202, 210, 211, 245, 250, 254, 265, 267, 269, 273, 276, 280, 281, 282, 287, 296, 297, 301, 302, 303, 304, 309
Avcı-toplayıcı 138
Avlanma 119, 147, 150, 151, 159, 162, 166, 170, 186, 187, 211, 247, 252, 253, 263, 264, 265, 281, 283, 286, 300, 301, 303, 304
Avustralya 8, 9, 10, 22, 23, 76, 84, 88, 90, 92, 93, 94, 103, 278, 283, 287, 289
Ayak 7, 31, 35, 36, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 58, 62, 70, 73, 76, 93, 104, 105, 106, 107, 140, 141, 146, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 169, 170, 171, 172, 173, 176, 183, 190, 191, 192, 202, 204, 208, 209, 210, 221, 255, 257, 271, 308, 311, 323, 324, 325, 329

B

Bağışıklık 129, 130, 133, 134, 137, 212
Balarısı 274, 299, 309
Bebek 152, 157, 182, 185, 188, 189, 190, 191, 192, 209, 210, 218, 325
Bering Boğazı 10, 80, 112, 113, 116, 117, 280
Besin zinciri 305
Beyin 54, 106, 108, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 150, 156, 157, 168, 169, 180, 184, 190, 191, 193, 194, 195, 197, 214, 221, 240, 246, 248, 269, 270, 323, 324, 325
Beyin büyüklüğü 108, 141, 143, 144, 221
Beyin hacmi 54, 141, 144, 156, 157, 169, 240, 246
Bonobo 62, 63, 323
Buzul çağı 9, 10, 11, 12, 27, 31, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 133, 134, 138, 140, 164, 194, 203, 204, 205, 206, 207, 211, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 240, 241, 242, 244, 245, 248, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 266, 267, 268, 269, 270, 273, 274, 277, 278, 280, 283, 284, 285, 288, 296, 301, 302, 303, 304, 308, 314, 315, 324
Büyük Yarık 91, 102, 103, 104, 203, 312

C-Ç

Cennet 8, 12, 205, 235, 275, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 303, 304, 305, 306, 307, 325
Cennet bahçesi 205, 286, 288, 295, 298, 303, 304, 325
Ceylan 73, 77, 80, 92, 93, 125, 133, 151, 171, 224, 237, 258, 303
Cro-Magnon insanı 277, 280
Çeçe sineği 124, 125, 126, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 293, 295, 304

Çekirdek aile 186
Çıplaklık 172, 176, 178, 179, 180, 181, 192, 204, 286, 287, 288, 289, 290, 292, 294, 295, 297, 320
Çift toynak 73, 74, 76, 82, 83

D

Dalak 81, 133
Darwin, Charles 33, 243, 324
Dik yürüme 46, 150, 152
Dil 13, 52, 154, 193, 196, 197, 198, 200, 202, 203, 204, 226, 264, 265, 266, 271, 278, 309, 323, 324, 329
Dilbilgisi 271
DNA 18, 21, 22, 333, 337, 340, 342, 343, 346
D vitamini 244, 245

E

Ekmek 72, 272, 273, 274, 281, 286
El 24, 40, 41, 47, 59, 145, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 163, 164, 165, 166, 168, 183, 200, 211, 219, 254, 311, 329
El baltası 145, 165
Equus 115
Erken doğum 191, 192, 193
Et 54, 65, 66, 67, 78, 106, 143, 145, 146, 149, 150, 159, 161, 162, 163, 164, 167, 169, 175, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 194, 207, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 237, 245, 248, 250, 253, 254, 261, 271, 272, 281, 288, 301, 305, 321
Evrim 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 32, 33, 36, 39, 40, 60, 61, 62, 63, 69, 73, 74, 75, 76, 81, 83, 88, 89, 91, 105, 107, 108, 114, 116, 117, 128, 133, 138, 140, 141, 144, 146, 150, 158, 165, 170, 175, 182, 190, 191, 194, 198, 201, 204, 238, 243, 270, 271, 275, 284, 288, 295, 297, 305, 310, 311, 315, 317, 318, 319, 320, 322, 324, 325, 326, 327, 329, 330, 331

F

Fazla avlanma 253
Fetüs 184, 191, 192, 194
Fosfor 67, 142, 143, 144, 168, 169, 184, 185, 240, 250, 312, 323
Fossey, Dian 65, 335
Fotosentez 142

G

Genetik kod 265
Geviş getirme 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 94, 95, 96, 114, 115, 128, 133, 134, 139, 209
Geyik 43, 73, 76, 77, 113, 236, 237, 238, 239, 240, 258, 260
Gırtlak 141, 196, 197, 198, 201, 264, 270, 309, 325
Glossina 127, 332
Gondvana 84
Goodall, Jane 65, 336, 338
Goril 8, 30, 32, 40, 41, 44, 47, 62, 63, 65, 66, 78, 105, 109, 191, 242, 283, 310, 312, 323, 328
Göçebe 151, 208, 209, 218, 263, 272, 300, 301, 303, 306
Grevy zebrası 121, 122, 123, 124, 136
Grzimek, Bernhard 127, 341
Güney Maymunu 29, 30, 39, 41

H

Heterozigot 137
Hidro kültür 234

Holosen 267
Homo erectus 9, 35, 36, 37, 41, 104, 106, 107, 108, 140, 150, 200, 205, 208, 209, 212, 217, 220, 221, 224, 241, 270, 276, 308, 324, 344
Homo habilis 106, 140, 145, 150, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 170, 172, 183, 200, 205, 212, 221
Homo sapiens 9, 13, 36, 104, 167, 179, 198, 204, 225, 240, 241, 242, 269, 275, 276, 277, 299, 323, 324, 340, 341, 345
Homo sapiens neandertalensis 36, 241
Homo sapiens sapiens 9, 13, 36, 198, 269, 275, 276, 277
Homozigot 137

I-İ

Isınma dönemi 224, 225, 267, 276, 308
İğne yapraklı orman 257
İki ayak üstünde yürüme 40, 152, 158, 170, 171
İletişim 144, 196, 203, 204, 264, 309, 325
İnsansı maymun 28, 29, 30, 32, 40, 45, 47, 62, 63, 65, 66, 67, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 186, 191, 192, 198, 244, 321, 327, 328, 329, 330, 331
İnsan soyu 7, 10, 30, 106, 107, 108, 171, 200, 248, 270, 280, 310, 322
İnsan türü 9, 11, 22, 27, 28, 40, 54, 105, 106, 107, 108, 109, 140, 150, 198, 205, 229, 243, 244, 247, 248, 251, 254, 255, 277, 287, 302, 308, 309, 310, 321, 322

J

Java insanı 27, 30, 270, 308
Jibon 158

K

Kafatası 40, 106, 138, 143, 153, 157, 180, 195, 240, 245, 265, 318
Kalsiyum 238, 239, 240, 244, 245
Kenya 28, 122, 337
Kılıç dişli kaplan 75, 236
Kıta kayması 86, 89, 102
Klorofil 142
Konuşma 196, 197, 198, 199, 247, 264, 270
Koşma 45, 47, 118, 125, 170, 173
Koşucu 42, 50, 51, 72, 73, 75, 78, 92, 93, 115, 159, 208, 209, 321, 323
Körfez Akıntısı 97, 99, 100, 101, 102, 222, 223, 227, 256
Kültür 183, 186, 193, 210, 234, 243, 277, 287, 288, 290, 303, 304, 305, 307, 309, 311, 314, 315
Kürk 176, 210, 218, 237, 252, 258, 261, 262, 294, 320, 321, 323

L

Lavrasya 84
Leopar 151, 186, 321
Leş yiyicilik 147
Levha tektoniği 86
Lucy 41, 317, 337, 345

M

Mamut 113, 236, 245, 246, 258, 260, 261, 262, 263, 269, 280, 282
Maraton 172
Mayalanma 72, 82, 272, 273, 281
Megafauna 104, 236, 238, 255, 260, 267, 268, 282, 283, 284, 285

Melanin 122, 135, 179, 180
Memeli hayvan 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 65, 70, 71, 73, 77, 80, 81, 83, 92, 94, 113, 131, 139, 143, 144, 173, 174, 176, 181, 183, 184, 187, 191, 193, 194, 236, 258, 261, 263, 307, 311, 320
Mineral 95, 103, 168, 169, 178, 189, 238, 239, 240, 248, 311, 314
Mitokondri 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 26, 28, 117, 243, 244, 265, 299
Moleküler saat 20, 24, 318, 328

N

Neandertal insanı 9, 10, 22, 27, 29, 36, 106, 107, 108, 109, 140, 144, 191, 198, 199, 200, 224, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 259, 261, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 273, 276, 277, 278, 280, 285, 296, 297, 299, 301, 302, 308, 309, 324, 325
Neokorteks 106, 191, 328
Neoteni 192

O-Ö

Obsidiyen 164
Olduvai 28, 41, 138, 341
Orangutan 30, 44, 62, 63, 65, 66, 78, 158, 283, 342
Özgecilik 190

P

Pangaea 84
Pekin insanı 27, 220, 270, 308
Pelvis 191, 194, 195, 208, 250
Permafrost 111, 206, 226, 227, 232, 233, 234, 253, 254, 257, 259, 260, 261, 262, 333
Pigme 289, 298
Pigment 122, 123, 135, 245, 271, 294, 297
Pleistosen 31, 101, 111, 140, 267, 268, 278
Prematüre 191, 192
Primat 10, 29, 35, 36, 37, 39, 47, 51, 52, 53, 54, 56, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 82, 83, 105, 106, 109, 151, 156, 157, 158, 170, 181, 183, 184, 191, 193, 196, 210, 310, 311, 312, 330, 332, 333, 334, 335, 337, 338, 339, 340, 342, 343, 344
Protein 44, 45, 46, 55, 56, 65, 67, 72, 77, 142, 143, 151, 168, 169, 171, 176, 184, 185, 188, 201, 238, 250, 273, 277, 281, 282, 305, 307, 312, 323

R

Raşitizm 143, 244, 245
Rekabet 38, 39, 70, 146, 277

S-Ş

Sahra Çölü 28, 30, 104, 114, 116, 117, 127, 164, 220, 223, 224
Sakallı akbaba 147, 168, 169
Savan 7, 8, 11, 29, 38, 42, 50, 51, 60, 65, 68, 75, 77, 102, 103, 104, 105, 114, 115, 117, 118, 119, 127, 130, 131, 132, 134, 136, 138, 139, 140, 145, 149, 157, 159, 160, 163, 164, 169, 175, 176, 178, 180, 188, 194, 203, 205, 206, 209, 210, 213, 222, 223, 236, 271, 272, 284, 289, 292, 293, 300, 304, 310, 311, 321, 323
Seçilim 10, 74, 126, 135, 173, 275
Serçe 76, 274

Sırtlan 74, 94, 105, 119, 126, 146, 147, 148, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 183, 210, 212, 236, 269, 297, 298, 310, 311
Sıtma 137, 290, 291, 292, 293, 306
Silah 75, 165, 170, 219, 237, 301, 302
Su 43, 45, 53, 70, 85, 86, 89, 90, 91, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 111, 114, 119, 131, 142, 160, 163, 169, 176, 177, 178, 179, 180, 206, 207, 208, 209, 214, 218, 221, 222, 223, 226, 227, 233, 234, 235, 260, 262, 265, 273, 278, 292, 293, 303, 304, 314, 320
Sürüngen 53, 54, 55, 56, 58, 75
Süt 55, 184, 187, 188, 217, 250, 273, 275, 286, 288, 298, 300, 302, 304, 305
Şarap 274
Şempanze 30, 32, 40, 41, 44, 46, 47, 50, 51, 62, 63, 65, 66, 105, 109, 140, 141, 143, 151, 158, 191, 194, 197, 198, 217, 242, 283, 310, 321, 323, 325, 327, 328

T

Tanzanya 28, 30
Tarım 231, 269, 281, 286, 303, 304, 315
Tayga 257
Tek toynak 74, 76
Terleme 50, 70, 176, 178, 192, 307
Tibet 88, 109, 338
Tripanozom 124, 125, 129, 130, 133, 134, 135, 137, 139, 292
Tundra 111, 113, 116, 194, 222, 224, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 240, 241, 246, 248, 251, 252, 253, 255, 257, 258, 259, 260, 262, 263, 267, 273, 277, 280, 281, 283, 296, 302, 333

U

Ultraviyole 135, 179, 180, 245, 296
Uyku hastalığı 124, 129, 134, 137, 292, 293, 295, 297, 300, 306

V

Vejetaryen 186

W

Waage, Jeffry 124, 125, 126, 344
Wainscoat, Jim 21, 344

Y

Yabani köpek 73, 74, 94, 119, 146, 147, 148, 173, 210, 211
Yağ 38, 43, 44, 46, 55, 56, 67, 72, 147, 151, 168, 169, 180, 181, 185, 201, 217, 237, 240, 248, 250, 252, 254, 260, 261, 263, 271, 281, 301, 307, 320, 323
Yağmur ormanı 30, 206, 267, 270, 289, 291, 298, 312
Yaradılış 7, 11, 287, 288, 289, 290
Yarık sistemi 311
Yazı 18, 196, 204, 265, 311
Yonga 145, 163, 164, 16
Yunus 54, 144, 320
Yutak 198

Z

Zebra 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 160, 207, 209, 284, 294, 336, 341

İnsan Afrika'da ortaya çıktı. Bunu artık çok iyi biliyoruz. İnsanın evrim sürecinde meydana gelen tüm kritik gelişmelerin izlerine Doğu Afrika düzlüklerinde rastlıyoruz. Atalarımız burada dik yürümeye başladı; uzun yürüyüşleri mümkün kılan ayaklar ve diğer primatların ellerinden kat kat daha işlevsel olan eller burada gelişti. Yine de, insanın evrimini konu alan en yeni araştırmaların sonuçlarını büyük bir resim oluşturacak şekilde birleştirdiğimizde, sanki çözümden ziyade bir bulmaca ile karşı karşıya kalıyoruz. İnsan neden insan oldu? Hangi özel adaptasyonlar *Homo sapiens*'i meydana getirdi? İnsan Afrika cennetinden neden göç etti? Onu kuzeyin soğuk topraklarına, Avrupa'ya, Asya'ya ve buradan da Avustralya ile Amerika kıtasına göçmeye iten neydi? Ünlü biyolog Josef H. Reichholf, bu kitabında insanın evrimini bir dedektif titizliğiyle mercek altına alıyor.





İnternet satış:
www.saykitap.com
20 TL
ISBN 978-605-02-0313-4
9 786050 203134
SAY YAYINLARI

Popüler Bilim