David Quammen

BULAŞMA EŞİĞİ

Hayvan Hastalıkları ve Bir Sonraki Pandemi



Sağlık

Epsilon

Bulaşma Eşiği

David Quammen, doğa bilimleri, biyoloji, ekoloji ve bulaşıcı hastalıklar konularında yazdığı popüler bilim kitaplarıyla tanınan Amerikalı bir yazar ve gazetecidir. Columbia Üniversitesi'nde edebiyat eğitimi almış, burada ünlü yazar Vladimir Nabokov'un öğrencisi olmuştur.

Kariyerine kurgu yazarlığıyla başlayan Quammen, zamanla bilimsel konulara yönelerek popüler bilim alanında uzmanlaşmıştır. Bilimsel bilgileri anlaşılır ve ilgi çekici bir şekilde sunma konusundaki başarısıyla dikkat çeker. Yazıları uzun yıllar *National Geographic* dergisinde düzenli olarak yayımlanmıştır.

En bilinen eserleri arasında *Spillover: Animal Infections and the Next Human Pandemic* (2012), *The Song of the Dodo: Island Biogeography in an Age of Extinctions* (1996) ve *The Tangled Tree: A Radical New History of Life* (2018) bulunmaktadır. Bu kitaplar, evrim, biyolojik çeşitlilik ve zoonotik hastalıklar gibi konuları ele alır.

Özellikle *Spillover* adlı kitabı, COVID-19 pandemisi sırasında büyük ilgi görmüş ve Quammen, bu dönemde halk sağlığı ve bilim alanında önemli bir ses olarak öne çıkmıştır.

Bulaşma Eşiği: Hayvan Hastalıkları ve Bir Sonraki Pandemi
Orijinal Adı: *Spillover: Animal Infections and the Next Human Pandemic*
David Quammen
Çeviri: Yeşim Öksüzoğlu

Genel Yayın Yönetmeni: Aslı Tunç
Editör: Ayça Dilara Gerçek
Düzelti: Elif Bersu Kabran
Sayfa Tasarım: Ali Üzeyir Tiz
Kapak Tasarım: İlknur Muştu

1. Baskı: Nisan 2025
ISBN: 978-625-414-693-0

© David Quammen 2012
Eserin Türkçe yayım hakları Akçalı Ajans aracılığıyla alınmıştır.
Tüm hakları saklıdır. Yayıncının yazılı izni olmaksızın alıntılanamaz, kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.
© Epsilon Yayınevi Ticaret ve Sanayi A.Ş.

Baskı ve Cilt:
My Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti.
Maltepe Mah. Yılanlı Ayazma Sk. No: 8/F
Zeytinburnu / İstanbul
Tel: (212) 674 85 28
mymatbaa34@gmail.com
Sertifika No: 47939

Yayımlayan:
Epsilon Yayınevi Ticaret ve Sanayi A.Ş.
Osmanlı Sok., No: 18/4-5 Taksim/İstanbul
Tel: (212) 252 38 21 Faks: (212) 252 63 98
İnternet Adresi: www.epsilonyayinevi.com
E-posta: epsilon@epsilonyayinevi.com
Sertifika No: 49067

David Quammen

BULAŞMA EŞİĞİ

Hayvan Hastalıkları ve Bir Sonraki Pandemi

Çeviri
Yeşim Öksüzoğlu

Sağlık
Epsilon

Yine ve daima,
Betsy'e

Bakınca soluk bir at gördüm. Binicisinin adı Ölüm'dü. Ölüler diyarı onun ardınca geliyordu. Bunlara kılıçla, kıtlıkla, salgın hastalıkla, yeryüzünün yabanıl hayvanlarıyla ölüm saçmak için yeryüzünün dörtte biri üzerinde yetki verildi.

–VAHİY 6:8

İÇİNDEKİLER

I. Soluk At 9

II. On Üç Goril 53

III. Her Şey Bir Yerden Gelir 135

IV. Fare Çiftliğinde Akşam Yemeği 179

V. Geyik, Papağan ve Komşunun Yavrusu 227

VI. Viral Olmak 283

VII. İlahi Konaklar 339

VIII. Şempanze ve Nehir 419

IX. Duruma Göre Değişir 539

Notlar 573

Kaynakça 583

Teşekkürler 619

I

SOLUK AT

1

Hendra adıyla bilinen virüs, korkutucu yeni mikropların ilki değildi. En kötüsü de değildi. Diğer bazı mikroplara göre nispeten hafifti. Sayısal verilere göre başlangıçta ölümcül etkisi azdı ve öyle de devam etti. Coğrafik kapsamı dar bir alanda kaldı ve sonraki vakalarda da pek yayılmadı. İlk çıkışını 1994 yılında Avustralya'nın Brisbane yakınlarında yaptı. Başta iki vaka vardı ve sadece biri ölümcüldü. Hayır, durun, düzelteyim: İki *insan* vakası ve bir *insan* ölümü. Başka kurbanlar da hastalanıp öldüler. Hasta atlar bir düzineden fazlaydı ve onların hikâyesi de bu hikâyenin bir parçası. Hayvan hastalıkları ve insan hastalıkları konusu, ileride de göreceğimiz üzere aynı örgünün dallarıdır.

Hendra virüsünün ilk ortaya çıkışı, Doğu Avustralya'da yaşamadığınız sürece çok korkunç değildi veya haber değeri taşımıyordu. Bir depremle, bir savaşla, bir öğrencinin silahlı katliamıyla ya da bir tsunamiyle boy ölçüşemezdi. Ama tuhaftı. Ürkütücüydü. Artık hastalık bilimciler ve Avustralyalılar arasında daha iyi bilinse ve bu nedenle daha az göz korkutsa da Hendra virüsü hâlâ özgün yapısını koruyor. Bu paradoksal bir şey; marjinal, düzensiz ama daha geniş anlamda tipik. Tam da bu nedenle bu gezegende bazı öldürücü yeni gerçekliklerin

–1981'den bu yana otuz milyondan fazla insanın ölümü de dahil olmak üzere– ortaya çıkışını anlamaya başlamak için iyi bir noktaya işaret ediyor. Bu gerçekler, zoonoz adı verilen bir olguyu içeriyor.

Zoonoz, insanlara bulaşabilen hayvan hastalığı demektir. Bu hastalıklardan tahmin ettiğinizden daha çok var. AIDS bunlardan biri. İnfluenza diğerlerinin başlı başına bir kategorisi. Bunları bir grup olarak düşünmek, insanlığın bir tür hayvan olduğu ve köken ve soy, hastalık ve sağlık bakımından diğer hayvanlarla ayrılmaz bir şekilde bağlantılı olduğu yönündeki eski Darwinci gerçeği (en karanlık, iyi bilinen ve ısrarla unutulan gerçeği) yeniden doğrulama eğilimindedir. Bunları ayrı ayrı düşünmek –yeni başlayanlar için Avustralya'daki bu nispeten belirsiz vaka– veba da dahil olmak üzere her şeyin bir yerlerden geldiğine dair sağlıklı bir hatırlatma sağlıyor.

2

Eylül 1994'te, Brisbane'in kuzey ucundaki bir banliyöde atlar arasında şiddetli bir sıkıntı patlak verdi. Bunlar koşmak için yetiştirilmiş safkan yarış atları, şımartılmış ve gösterişli hayvanlardı. Yerin adı Hendra'ydı. Hipodromlarla, yarışçılarla, arka bahçeleri ahıra dönüştürülmüş dış cephe kaplamalı evleriyle, tüyo kâğıtları satan gazete bayileriyle, *The Feed Bin** gibi isimler taşıyan köşe kafelerle dolu sakin, eski bir mahalleydi burası. İlk kurban, Drama Series adlı doru bir kısraktı. Yarışlardan emekli olmuştu ve hamileydi; karnı burnunda ve gayet iyi durumdaydı. Drama Series, yarış atlarının geziler arasında dinlenmeye gönderildiği, Hendra'nın birkaç kilometre güneydoğusundaki düzensiz bir çayır olan padokta rahatsızlık belirtileri göstermeye başladı. Damızlık kısrak olarak oraya yerleştirilmişti ve eğer hasta olmasaydı, hamileliğinin sonları-

* (İng.) Yem silosu (ç.n.)

na kadar da orada kalacaktı. Ciddi bir sorunu yok gibiydi; en azından bu noktada durum öyle gözüküyordu. Sadece pek iyi görünmüyordu ve antrenörü onun doğurması gerektiğini düşündü. Antrenör, Vic Rail adında anlayışlı küçük bir adamdı; güçlü bir çekiciliği ve geriye doğru taranmış kahverengi saçları vardı, yerel yarış dünyasında ise zorlu antrenmanlarıyla ünlüydü. Bazılarına göre Vickie "çivi gibi sert ama sevimli bir haydut" idi. Bazıları ona içerlerdi ama kimse atları tanıdığını inkâr edemezdi.

Rail'in kız arkadaşı Lisa Symons, Drama Series'i almak için at römorkunu yola çıkardı. Kısrak hareket etmekte isteksizdi. Ayakları ağrıyor gibiydi. Dudaklarının çevresinde, göz kapaklarında ve çenesinde şişlikler vardı. Rail'in Hendra'daki mütevazı ahırında Drama Series bolca ter döktü ve hâlsiz düştü. Rail onu beslemek ve tayı kurtarmak ümidiyle rendelenmiş havuç ve pekmezle zorla yedirmeye çalıştı ama hayvan yemedi. Bu girişimden sonra Vic Rail ellerini ve kollarını yıkadı ancak geriye dönüp bakarsak belki de yeterince iyice yıkamamıştı.

Tarih 7 Eylül 1994, Çarşamba günüydü. Rail, Peter Reid adında uzun boylu, temkinli ve profesyonel bir adam olan veterinerini çağırdı ve o da gelip kısrağı inceledi. Artık ahırdaki kendi bölmesindeydi, Rail'in diğer atlarının tam ortasında, zemini kumla kaplı briketten bir alandı. Dr. Reid, atın burnunda veya gözlerinde herhangi bir akıntı veya acı belirtisi görmedi ancak görünüşü, eski güçlü hâlinin solgun bir versiyonu gibiydi. At için "depresif" kelimesini kullandı ve bu (veterinerlik dilinde) psikolojik değil, fiziksel bir durum anlamına geliyordu. Hem ateşi hem de nabzı yüksekti. Reid, atın yüzündeki şişliği fark etti. Diş etlerini incelemek için ağzını açtığında, kısrağın yutmaya uğraşmadığı veya yutamadığı havuç parçalarının kalıntılarını fark etti ve ona antibiyotik ve analjezik enjeksiyonları yaptı. Sonra eve gitti. Ertesi sabah saat dörtten sonra bir telefon geldi. Drama Series bölmesinden çıkmış, avluya yığılmış ve ölmek üzereydi.

Reid ahırlara geri döndüğünde kısrak ölmüştü. Her şey hızlı ve çirkin bir biçimde olmuştu. Durumu kötüleştikçe asabileşerek bölme kapısı açıkken sendeleyerek dışarı çıkmış, birkaç kez düşmüş, bacağını kemiğe kadar oymuş, ayağa kalkmış, tekrar ön bahçeye düşmüş ve kendi güvenliği için seyis tarafından yere sabitlenmişti. Çaresizce kendini kurtarıp bir tuğla yığınına çarpmış ve seyis ile Rail –nefes almasına yardımcı olmak için– burun deliklerinden gelen köpüklü akıntıyı silerek ortak çabayla onu tekrar sabitledikten hemen sonra ölmüştü. Reid cesedi inceledi ve burun deliklerinde hâlâ berrak bir köpük izi olduğunu fark etti ancak otopsi yapmadı çünkü merakının maddi yükünü Vic Rail karşılayamazdı. Ayrıca bu tür verilerin her bir parçasının hayati önem taşıyacağı acil bir hastalık durumunu kimse öngörmemişti. Drama Series'in cesedi, Rail'in sözleşmeli nakliyeci tarafından ölü Brisbane atlarının bırakıldığı çöplüğe özensizce götürüldü.

Kısrağın ölüm nedeni hâlâ belirsizliğini koruyordu. Bir yılan tarafından mı ısırılmıştı? O çalılık, çorak çayırda zehirli bir ot mu yemişti? On üç gün sonra, ahırdaki diğer arkadaşları da hastalanmaya başlayınca bu hipotezlerin hepsi hızla çöktü. Domino taşları gibi tek tek düştüler. Sorun yılan ısırığı ya da zehirli ot değildi; bulaşıcı bir şeydi.

Diğer atlarda ateş, solunum sıkıntısı, gözlerde kanlanma, spazm ve hâlsizlik vardı. Bazılarının burun deliklerinden ve ağzından kanlı köpükler çıkıyordu; birkaçının yüzünde şişlik vardı. Reid bir atın çılgınca ağzını su kovasında çalkaladığını gördü. Bir diğeri çıldırmış gibi kafasını beton duvara vuruyordu. Reid ve diğerlerinin kahramanca çabalarına rağmen sonraki birkaç gün içinde on iki hayvan daha hayatını kaybetti; hepsi ya korkunç bir şekilde öldüler ya da ötenazi oldular. Reid daha sonra "bunun attan ata geçme hızının inanılmaz olduğunu" söyledi ancak ilk anlarda kimse "bu" ile ifade edilen şeyi tanımlayamadı. O atlara *bir şey* geçiyordu. Krizin doruğunda, yedi hayvan sadece on iki saat içinde acılarına yenik

düştü ya da ötanaziye ihtiyaç duydu. On iki saatte yedi ölü at... Bu, zamanla hisleri katılaşmış bir veteriner için bile bir katliamdır. Misal Celestial Charm adlı bir kısrak, öyle çaresizce dövünerek ve nefesi kesilerek öldü ki Reid ona acısına son verecek iğneyi yapacak kadar bile yaklaşamadı. Beş yaşında ve iğdiş edilmiş başka bir at, Rail'in yerinden kuzeydeki başka bir dinlenme padokuna gönderilmişti; oraya vardığında hastaydı ve kısa süre sonra uyutulmak zorunda kaldı. Oradaki bir veteriner, hayvanın otopsisini yaptı ve iç organlarında kanamalar tespit etti. Aynı zamanda, Rail'in Hendra'daki yerinin yanındaki köşede bulunan bir komşunun ahırında, benzer klinik belirtiler gösteren başka bir iğdiş at daha rahatsızlandı ve o da uyutulmak zorunda kaldı.

Bu kargaşaya ne sebep oluyordu? Bir attan diğerine nasıl yayılıyor ya da aynı anda bu kadar çok ata nasıl bulaşıyordu? Olasılıklardan biri yem tedarikine karışmış toksik bir maddeydi. Ya da belki kötü niyetle eklenmiş bir zehir. Reid, bunların dışında Sahraaltı Afrika'da tatarcıkların ısırmasıyla taşınan Afrika at vebasından* (AHS) sorumlu olan virüs gibi egzotik bir virüsün söz konusu olup olmadığını merak etmeye başladı. AHS virüsü atların yanı sıra katırları, eşekleri ve zebraları da etkiler ancak Avustralya'da bildirilen bir vaka yoktu ve attan ata doğrudan bulaşıcı da değildi. Üstelik Queensland'in zararlı tatarcıkları genellikle havanın serin olduğu eylül ayında ısırmazlar. Yani AHS olasılığı, var olan duruma pek uygun değildi. O zaman başka bir garip mikrop mu söz konusuydu? Reid, "Daha önce bir virüsün böyle bir şey yaptığını hiç görmemiştim," dedi. Meseleleri genelde hafife alan bir adam olarak, bunu "fazlasıyla travmatik bir dönem" diye hatırladı. Sonuçsuz teşhisleri göz önüne alındığında, acı çeken hayvanları yalnızca sahip olduğu araç ve seçeneklerle (antibiyotikler, sıvılar, antişok ilaçları) tedavi etmeye devam etmişti.

* (Kıs.) African Horse Sickness (ç.n.)

Bu arada Vic Rail de hastalandı, o seyis de. Başta ikisi de kötü bir gribe yakalanmış gibiydi. Rail hastaneye gitti, orada daha da kötüleşti ve bir hafta yoğun bakımda kaldıktan sonra hayatını kaybetti. Organları çökmüştü ve kendi başına nefes alamıyordu. Otopside akciğerlerinin kan ve başka sıvılarla dolduğu ortaya çıktı; elektron mikroskobuyla yapılan incelemede burada bir çeşit virüs tespit edildi. Ray Unwin adlı seyis, eve gidip ateşinin düşmesini bekledi ve hastalığı atlattı. Peter Reid ise aynı kanlı köpüklerin ortasında, aynı acı çeken atlar üzerinde çalışmasına rağmen sağlıklı kaldı. O ve Unwin'e yıllar sonra Hendra'yı araştırırken yaptığım birkaç telefon görüşmesi sonrası eriştim ve bana hikâyelerini anlattılar.

Mesela The Feed Bin'de biri şöyle söyledi, "Ray Unwin... Evet, o büyük ihtimalle Bob Bradshaw'un yerindedir." Tariflerine göre Bradshaw'un ahırına gittim, orada araba yolunda kovada arpa taşıyan bir adam vardı ve onun Ray Unwin olduğu ortaya çıktı. Kum kırmızısı at kuyruğu saçlı ve gözlerinde yorgun bir hüzün taşıyan orta yaşlı, çalışan bir adamdı. Bir yabancının ilgisi karşısında biraz çekingendi; zaten doktorlardan, halk sağlığı görevlilerinden ve yerel muhabirlerden yeterince çekmişti. Sohbet etmek için oturduğumuzda, kendisinin "ağlak" biri olmadığını ancak bu olaydan beri sağlığının "berbat" durumda olduğunu söyledi. At ölümleri giderek artmaya başladığında Queensland hükümeti; veteriner hekimler ve Temel Endüstriler Departmanından* (DPI) (eyalet genelinde hayvancılık, yaban hayatı ve tarımdan sorumlu olan) diğer personeller ve Queensland Sağlık'tan saha görevlileri aracılığıyla müdahale etti. DPI veterinerleri, Vic Rail'in küçük bahçesinde otopsi yapmaya ve bir ipucu aramaya başladı. Çok geçmeden ortalıkta at başları ve kopmuş uzuvlar birikti, oluklardan kan ve diğer sıvılar akmaya başladı; şüpheli organ ve dokular torbalara kondu. Rail'in başka bir komşusu, Peter

* (Kıs.) Department of Primary Industries (ç.n.)

Hulbert adında bir at binicisi, mutfağında bana hazır kahve servisi yaparken yan tarafta meydana gelen korkunç gösteriyi hatırladı. Çaydanlık kaynamaya başlayınca Hulbert, DPI'ın kullandığı çöp konteynırlarını hatırladı. "Buradaki sokakta çöp konteynırlarında at bacakları ve kafaları vardı... Şeker alır mısınız?"

"Hayır, teşekkürler," dedim, "sade içerim."

"Atların bacakları, kafaları, bağırsakları ve diğer her şeyin bu çöp kutularına atılması. Bu *korkunçtu*." O gün öğleden sonra haberin yayıldığını ve televizyon istasyonlarının haber kameralarıyla ortaya çıktığını ekledi: "Ah, çok berbattı dostum." Daha sonra polis de gelmiş ve Rail'in evinin çevresine bant çekerek orayı suç mahalli olarak değerlendirmişti. Bunu düşmanlarından biri mi yapmıştı? Yarış dünyasında da her işte olduğu gibi belki çoğundan daha da fazla sorun vardı. Hatta Peter Hulbert, Vic'in önce kendi atlarını, sonra da kendisini zehirleyip zehirlemediğine dair sert sorularla karşı karşıya kalmıştı.

Polis bunun bir sabotaj mı yoksa sigorta dolandırıcılığı işi mi olduğunu merak ederken sağlık görevlilerinin de onları ilgilendiren başka hipotezleri vardı. Bunlardan biri hantavirüstü. Bu aslında virologlar tarafından uzun süredir bilinen ancak Rusya, İskandinavya ve diğer yerlerdeki salgınlardan sonra yeni bir hantavirüsün dramatik biçimde ortaya çıktığı ve Amerika'nın güneybatısındaki Four Corners bölgesinde on kişiyi öldürdüğü 1993 yılından bu yana yeniden dikkat çeken bir grup virüstü. Avustralya, sınırlarını istila eden egzotik hastalıklara karşı haklı olarak ihtiyatlı davranıyordu ve ülkedeki hantavirüs, Afrika at vebasından daha da kötü bir haber demekti (atlar için değil tabii). Bu yüzden DPI veterinerleri ölü atlardan kan ve doku örnekleri topladı ve bunları buzun üzerinde, Geelong adlı bir kasabada AAHL kısaltmasıyla bilinen ve "*aa-l*" olarak telaffuz edilen, yüksek güvenlikli bir kurum olan Melbourne'un güneyindeki Avustralya Hayvan Sağlığı

Laboratuvarı'na* gönderdi. Mikrobiyologlardan ve veterinerlerden oluşan bir ekip, örnek materyali bir dizi teste tabi tutarak bir mikrobu kültürlemeye, tanımlamaya ve mikrobun atları hasta ettiğini doğrulamaya çalıştı.

Bir virüs buldular. Hantavirüs değildi. AHS virüsü değildi. Yeni bir şeydi; AAHL mikrobiyologlarının daha önce görmediği bir virüstü ama boyutu ve şeklinden belirli bir virüs grubunun üyelerine benziyordu: Paramiksovirüsler. Bu yeni virüs, bilinen paramiksovirüslerden, her bir parçacığın çift saçak diken taşıması açısından farklıydı. Diğer AAHL araştırmacıları viral genomun bir bölümünü dizi hâline getirdiler ve bu diziyi geniş bir viral veri tabanına göndererek bu virüslerin bir alt grubuyla zayıf bir eşleşme buldular. Bu, mikroskop uzmanının görsel yargısını doğruluyordu. Eşleşen alt grup, sığır vebası virüsü ve köpek gençlik hastalığı virüsünü (hayvanları enfekte eden) ve kızamığı (insanlarda) içeren morbillivirüslerdi. Böylece Hendra'daki yaratık, bu geçici tanımlamalara dayanarak sınıflandırıldı ve bir isim verildi: at morbillivirüsü** (EMV). Kaba tabirle at kızamığı.

Aynı sıralarda AAHL araştırmacıları, otopside Vic Rail'in böbreğinden alınan bir doku örneğini test etti. Bu örnek aynı zamanda bir virüs taşıyordu ve atlardaki virüsle aynıydı; bu da bu at morbillivirüsünün yalnızca atları etkilemediğini doğruladı. Daha sonraları benzersizliğinin derecesi daha iyi anlaşılınca "EMV" etiketi kaldırıldı ve virüs ortaya çıktığı yere göre yeniden adlandırıldı: Hendra.

Yeni virüsü tanımlamak, hastalığı daha geniş bir bağlamda anlamak bir yana Hendra'nın gizemini çözmenin yalnızca ilk adımıydı. İkinci adım, virüsün saklandığı yere kadar takip edilmesini içerecekti. Atları ve insanları öldürmediği zaman nerede bulunuyordu? Üçüncü adım, bir dizi başka sorunun sorulmasını gerektirecekti: Virüs gizli sığınağından neden burada, neden şimdi ve nasıl çıktı?

---

* (Kıs.) Australian Animal Health Laboratory (ç.n.)

** (Kıs.) Equine morbillivirus (ç.n.)

Hendra'daki bir kafede yaptığımız ilk sohbetten sonra Peter Reid beni Brisbane Nehri'nin birkaç kilometre güneydoğusuna, Drama Series'in hastalandığı yere götürdü. Cannon Hill adında eskiden şehirle çevrili pastoral bir arazi, şimdiyse M1 otoyolunun hemen dışında gelişen bir banliyö olan bölgedeydi. Orijinal padok üzerine düzenli sokaklara arazi evleri inşa edilmişti. Eski manzaranın pek bir kısmı kalmamıştı. Ancak caddelerden birinin sonuna doğru Calliope Circuit adı verilen bir meydan vardı ve ortasında tek bir olgun ağaç, bir Moreton inciri duruyordu; onun altında kısrak, Doğu Avustralya'nın şiddetli subtropikal güneşinden korunmak için sığınacak bir yer bulmuştu.

"İşte o," dedi Reid. "O kahrolası ağaç." Oranın yarasaların toplandığı yer olduğunu söylemek istiyordu.

3

Bulaşıcı hastalıklar her yerde. Bulaşıcı hastalık, ekosistem dediğimiz ayrıntılı biyofiziksel yapılar içinde bir canlıyı diğerine, bir türü diğerine bağlayan bir tür doğal harçtır. Yırtıcılık, rekabet, ayrışma ve fotosentez de dahil olmak üzere ekolojistlerin incelediği temel süreçlerden biridir. Yırtıcılar, avlarını dışarıdan yiyen nispeten büyük hayvanlardır. Patojenler (virüsler gibi hastalığa neden olan ajanlar), avlarını içeriden yiyen nispeten küçük hayvanlardır. Her ne kadar bulaşıcı hastalıklar tüyler ürpertici ve korkunç görünse de sıradan koşullar altında aslanların antiloplara ve zebralara ya da baykuşların farelere yaptıkları kadar doğaldır.

Ama koşullar her zaman sıradan olmaz.

Yırtıcı hayvanların alışık oldukları avları ve tercih ettikleri hedefleri olduğu gibi patojenler de aynı şekildedir. Ve tıpkı bir aslanın zaman zaman normal davranışından sapması –bir antilop yerine bir ineği, bir zebra yerine bir insanı öldürmesi–

gibi bir patojen de yeni bir hedefe yönelebilir. Yanlışlıklar olur. Sapmalar meydana gelir. Koşullar değişir ve onlarla zorunluluklar ve fırsatlar da değişir. Bir patojen, insan olmayan bir hayvandan bir insana sıçradığında ve orada bulaşıcı bir varlık olarak kendini kabul ettirmeyi başardığında, bazen hastalığa veya ölüme neden olduğunda sonuç bir zoonozdur.

Zoonoz, çoğu insanın aşina olmadığı teknik bir terimdir ancak domuz gribi, kuş gribi, SARS, genel olarak ortaya çıkan hastalıklar ve küresel bir salgın tehdidi hakkındaki kaygı verici manşetlerin ardındaki biyolojik karmaşıklıkların açıklığa kavuşturulmasına yardımcı olur. Tıp biliminin ve halk sağlığı kampanyalarının neden çiçek hastalığı ve çocuk felci gibi bazı korkunç hastalıkları yenebildiğini ancak dang humması ve sarıhumma gibi diğer korkunç hastalıkları yenemediğini anlamamıza yardımcı olur. AIDS'in kökenleri hakkında çok önemli bir şey söyler. Bu, yirmi birinci yüzyılda fazlaca kullanılmaya aday, geleceğin kelimesidir.

Ebola bir zoonozdur. Hıyarcıklı veba da öyle. 1918-1919'daki İspanyol gribi denen şey de aynı şekildeydi; nihai kaynağı vahşi bir su kuşuydu ve evcilleştirilmiş hayvanların bazı kombinasyonlarından geçtikten sonra (Güney Çin'de bir ördek, Iowa'da bir dişi domuz vb.) ortaya çıkıp elli milyona kadar insanı öldürüp karanlığa gömüldü. İnsan griplerinin tümü zoonozdur. Maymun çiçeği, sığır tüberkülozu, Lyme hastalığı, Batı Nil ateşi, Marburg virüsü hastalığı, kuduz, hantavirüs pulmoner sendromu, şarbon, Lassa ateşi, Rift Vadisi ateşi, oküler larva migrans, çalı tifüsü, Bolivya hemorajik ateşi, Kyasanur ormanı hastalığı ve Malezya'da domuzları ve domuz çiftçilerini öldüren, Nipah ensefaliti adı verilen yeni ve tuhaf bir hastalık. Bunların her biri, diğer hayvanlardan insanlara geçebilen bir patojenin etkisini yansıtıyor. AIDS, Batı ve Orta Afrika'da sadece birkaç kaza sonucu insanlara ulaşan ve şu anda milyonlarca insandan insana geçen bir virüsün neden olduğu zoonotik kökenli bir hastalıktır. Türler

arası sıçramanın bu biçimi nadir değil, yaygındır; halihazırda bilinen insan bulaşıcı hastalıklarının yaklaşık yüzde 60'ı ya rutin olarak ya da yakın zamanda diğer hayvanlarla bizim aramızda geçiyor. Bunlardan bazıları –özellikle kuduz– tanıdık, yaygın ve hâlâ korkunç derecede öldürücü; etkileriyle başa çıkmak için yüzyıllarca süren çabalara, bunları yok etmek veya kontrol etmek için uluslararası ortak girişimlere ve nasıl işlediklerine dair açık bir bilimsel anlayışa rağmen binlerce insanı öldürüyor. Diğerleri ise yeni ve açıklanamayacak kadar düzensiz, orada burada birkaç (Hendra'nın yaptığı gibi) ya da birkaç yüz (Ebola) kurban seçiyor ve ardından yıllarca ortadan kayboluyor.

Bir karşı örnek olarak çiçek hastalığı bir zoonoz değildir. Doğal koşullar altında yalnızca insanları enfekte eden variola virüsünden kaynaklanır. (Laboratuvar koşulları başka bir konudur; virüs bazen deneysel olarak insan olmayan primatlara veya diğer hayvanlara, genellikle de aşı araştırmaları için bulaştırılmaktadır.) Bu, Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) çiçek hastalığını ortadan kaldırmak için başlattığı küresel kampanyanın 1980 itibarıyla neden başarılı olduğunu açıklamaya yardımcı oluyor. Çiçek hastalığı ortadan kaldırılabildi çünkü insan vücudu (ya da dikkatlice izlenen bir laboratuvar hayvanı) dışında herhangi bir yerde yaşama ve çoğalma yeteneği olmayan bu virüs saklanamazdı. Benzer şekilde, binlerce yıldır insanları etkileyen viral bir hastalık olan çocuk felci (daha iyi hijyen ve çocukların virüse geç maruz kalması gibi mantığa aykırı nedenlerden dolayı) yirminci yüzyılın ilk yarısında, özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika'da korkunç bir salgın tehdidi hâline geldi. ABD'de çocuk felci sorunu 1952'de çoğu çocuk olmak üzere üç binden fazla kurbanın ölümüne ve yirmi bir bin kişinin en azından kısmen felç olmasına neden olan bir salgınla zirveye ulaştı. Kısa bir süre sonra, Jonas Salk, Albert Sabin ve Hilary Koprowski adlı bir virolog (kendisinin tartışmalı kariyeri hakkında daha sonra konuşacağız) tarafından

geliştirilen aşılar geniş çapta kullanıma girdi ve sonunda dünyanın çoğu yerinde çocuk felcini ortadan kaldırdı. 1988 yılında, DSÖ ve birkaç ortak kurum çocuk felci vakalarının sayısını şu ana kadar yüzde 99 oranında azaltmayı başaran ve tamamen yok etmeye yönelik uluslararası bir çaba başlattı. Avrupa ve Avustralya'nın yanı sıra Amerika kıtasının da çocuk felcinden arındığı ilan edildi. 2011'deki son raporlara göre yalnızca beş ülkede hâlâ az sayıda çocuk felci vakası görülüyordu: Nijerya, Hindistan, Pakistan, Afganistan ve Çin. Diğer iyi niyetli ve pahalı küresel sağlık girişimlerinin aksine çocuk felcini ortadan kaldırma kampanyası başarılı olabilir. Neden? Çünkü milyonlarca insanı aşılamak ucuz, kolay ve kalıcı olarak etkilidir ve çocuk felci virüsünün insanları enfekte etmenin dışında saklanacak hiçbir yeri yok. Zoonotik değil.

Zoonotik patojenler saklanabilir. Onları bu kadar ilginç, karmaşık ve problematik yapan budur.

Maymun çiçeği, çiçek hastalığına benzer bir hastalıktır ve variola ile yakından ilişkili bir virüs neden olur. Bu, Orta ve Batı Afrika'daki insanlar için devam eden bir tehdittir. Maymun çiçeği çiçek hastalığından çok önemli bir noktada farklılık gösterir: Virüsünün insan olmayan primatlara (adı da buradan geliyor) ve fareler, sıçanlar, sincaplar, tavşanlar ve Amerikan çayır köpekleri dahil, diğer türdeki bazı memelilere bulaşma yeteneği. Hem maymunlar hem de insanlar için bulaşıcı olan sarıhumma bazı sivrisineklerin ısırmasıyla kurbandan kurbana ve bazen de maymundan insana geçen bir virüsten kaynaklanır. Bu daha karmaşık bir durumdur. Karmaşıklığın bir sonucu da –DSÖ tropikal Afrika ve Güney Amerika'daki tüm sivrisinek vektörlerini veya duyarlı tüm maymunları öldürmediği sürece– sarı hummanın muhtemelen insanlarda görülmeye devam edeceğidir. Bir bakteri türü olan Lyme hastalığı ajanı, beyaz ayaklı farelerde ve diğer küçük memelilerde etkili bir şekilde gizlenir. Bu patojenler elbette *bi-*

linçli olarak saklanmıyor. Bulundukları yerde yaşarlar ve bu şekilde aktarım yaparlar çünkü bu rastlantısal seçenekler geçmişte onlar için işe yaramış, hayatta kalma ve üreme fırsatları doğurmuştur. Evrim, soğuk Darwinci doğal seçilim mantığıyla tesadüfleri stratejiye kodlar.

En az göze çarpan strateji, rezervuar konak denen şeyin içinde gizlenmektir. Rezervuar konak (bazı biliminsanları "doğal konak" terimini tercih eder), patojeni taşıyan, onu kronik olarak barındıran, çok az hastalık geçiren veya hiç hastalık geçirmeyen canlı bir organizmadır. Salgınlar arasında bir hastalık ortadan kaybolmuş gibi görünüyorsa (yine Hendra'nın 1994'ten sonra yaptığı gibi) ona neden olan ajanın *bir yerlerde* olması gerekir, değil mi? Belki Dünya üzerinden tamamen yok olmuştur ama muhtemelen durum öyle değil. Belki de tüm bölgede yok olup gitmiştir ve ancak rüzgârlar ve kader onu başka bir yerden geri getirdiğinde yeniden ortaya çıkacaktır. Ya da belki hâlâ yakınlarda bir yerde, bir rezervuar konağın içinde kalıyordur. Bir kemirgen? Bir kuş? Bir kelebek? Bir yarasa? Biyolojik çeşitliliğin yüksek olduğu ve ekosistemin nispeten bozulmamış olduğu yerlerde, rezervuar konağında tespit edilmeden yaşamak muhtemelen en kolay yoldur. Bunun tersi de doğrudur: Ekolojik bozulma hastalıkların ortaya çıkmasına neden olur. Bir ağacı sallayınca her şey düşer.

Neredeyse tüm zoonotik hastalıklar altı tür patojenden birinin neden olduğu enfeksiyondan kaynaklanır: virüsler, bakteriler, mantarlar, protistler (önceden ancak yanıltıcı bir şekilde protozoanlar olarak bilinen amip gibi küçük, karmaşık yaratıklardan oluşan bir grup), prionlar ve solucanlar. Deli dana hastalığına bir prion neden olur, bu Kurt Vonnegut'un erken dönem romanı *Cat's Cradle*'daki bulaşıcı su formu buz-dokuz gibi diğer moleküllerde garip bükülmeleri tetikleyen bir protein molekülüne benzer. Uyku hastalığı; vahşi memeliler, çiftlik hayvanları ve Sahra altı

Afrika'daki insanlar arasında çeçe sinekleri tarafından taşınan *Trypanosoma brucei* adlı bir protist tarafından meydana gelen enfeksiyondan kaynaklanır. Şarbona toprakta yıllarca uykuda kalabilen ve daha sonra temizlendiğinde otlayan hayvanlar yoluyla insanlara bulaşabilen bir bakteri neden olur. Toksokariazis, yuvarlak kurtların neden olduğu hafif bir zoonozdur; köpeğinizden kapabilirsiniz. Ama köpeğiniz gibi siz de kurtlanabilirsiniz.

Virüsler en sorunlu olanlardır. Hızla evrimleşirler, antibiyotiklerden etkilenmezler, yakalanması zor olabilirler, çok yönlü olabilirler, son derece yüksek ölüm oranlarına neden olabilirler ve en azından diğer canlı veya yarı canlı yaratıklara göre şeytani derecede basittirler. Ebola, Batı Nil, Marburg, SARS mikrobu, maymun çiçeği, kuduz, Machupo, dang humması, sarıhumma ajanı, Nipah, Hendra, Hantaan (ilk olarak Kore'de tanımlanan hantavirüslerin adaşı), chikungunya, Junin, Borna, gripler ve HIV'lerin (çoğunlukla AIDS pandemisinden sorumlu HIV-1 ve daha az yaygın olan HIV-2) hepsi virüstür. Tam liste bu saydıklarımdan çok daha uzun. Asıl adı "maymun köpüklü virüsü" (SFV)* olan bir şey var, bu Asya'daki maymunlara ve insanlara bulaşan, insanların ve yarı evcil makakların yakın temasta bulunduğu yerler (Budist ve Hindu tapınakları gibi) aracılığıyla birbirlerine bulaşan bir virüs. Bu tapınakları ziyaret eden, makaklara yardım dağıtan ve SFV'ye açık hâle gelen insanlar arasında uluslararası turistler de var. Bazıları fotoğraflardan ve anılardan daha fazlasını taşıyor. Tanınmış virolog Stephen S. Morse'a göre "Virüslerin hareket kabiliyeti yoktur ancak birçoğu dünyayı dolaşmıştır." Koşamazlar, yürüyemezler, yüzemezler, sürünemezler. Ama taşınırlar.

* Simian foamy virüs (ç.n.)

4

Hendra mikrobunu izole etmek AAHL'deki yüksek güvenlikli laboratuvarlarda çalışan virologların göreviydi. Kelime anlamıyla "izolasyon" virüsün bir kısmını bulmak ve daha fazlasını büyütmek anlamına geliyor. İzolat canlı, tutsak bir virüs popülasyonu hâline gelir, kaçması hâlinde potansiyel olarak tehlikelidir ancak devam eden araştırmalar için faydalıdır. Virüs parçacıkları o kadar küçüktür ki elektron mikroskobu dışında görülemezler ve bu sürece öldürülmeleri de dahildir; dolayısıyla izolasyon sırasında varlıkları dolaylı olarak tespit edilmelidir. Enfekte olmuş bir kurbandan alınan küçük bir doku parçası, bir damla kan veya başka bir örnekle başlarsınız. Umudunuz virüsü içermesidir. Bu aşıyı bir tutam maya gibi besin ortamındaki canlı hücre kültürüne eklersiniz. Sonra kuluçka yaparsınız, beklersiniz, izlersiniz. Çoğu zaman hiçbir şey olmaz. Şanslıysanız bir şeyler olur. Virüs bol miktarda çoğaldığında ve kültürlenen hücrelerde görünür hasara neden olacak kadar kendini gösterdiğinde başarılı olduğunuzu bilirsiniz. İdeal durumda kültürde plaklar, büyük delikler oluşturur, her delik virüsün neden olduğu yıkımın odağını temsil eder. Süreç sabır, deneyim, pahalı hassas tezgâh aletlerinin yanı sıra kirlenmeye (sonuçları çarpıtabilecek) veya kazara salınmaya (bu size bulaşabilecek, iş arkadaşlarınızı tehlikeye atabilecek ve belki de kasabayı paniğe sürükleyebilecek) karşı titiz önlemler gerektirir. Laboratuvar virologları genellikle havalı insanlar değildir. Onlarla barlarda, kollarını sallayarak ve yaptıkları işin tehlikeleri hakkında hararetle övünürken rastlamazsınız. Nükleer mühendisler gibi odaklanmış, düzenli ve hareketsiz olma eğilimindedirler.

Bir virüsün vahşi doğada nerede yaşadığını keşfetmek çok farklı türden bir iştir. Bu, boz ayıları yer değiştirmek için tuzağa düşürmek gibi daha az kontrol edilebilir bir risk seviyesi gerektiren açık hava işidir. Yani vahşi virüsleri arayan insanlar,

laboratuvar uzmanlarından daha serttir ve dikkatsizliği göze alamazlar. Ama daha gürültülü, daha karmaşık, daha öngörülemez bir ortamda çalışıyorlar: Dünya'da. İnsanları enfekte eden yeni bir virüsün zoonotik olduğundan şüphelenmek için bir neden varsa (bu tür virüslerin çoğu gibi) arama; ormanlara, bataklıklara, ekin tarlalarına, eski binalara, kanalizasyonlara, mağaralara veya ara sıra at padoklarına yönlendirilebilir. Virüs avcısı muhtemelen tıp, veterinerlik, ekoloji veya bu üçünün bir kombinasyonu konularında ileri düzeyde eğitim almış bir saha biyoloğudur; hayvanları yakalayıp idare ederek yanıtlanması gereken sorulardan büyülenen bir kişidir. Bu profil, Hendra'yla çalışmaya başladığında otuzlu yaşlarının ortasında olan Hume Field adında ince yapılı, tatlı dilli bir adama uyuyor.

Field, Cairns'ten Rockhampton'a, Queensland kıyısındaki taşra kasabalarında büyümüştü; ağaçlara tırmanan, çalılıklarda yürüyüş yapan ve okul tatillerini amcasının mandıra çiftliğinde geçiren, doğayı seven bir çocuktu. Babası bir polis dedektifiydi ve bu, oğlunun daha sonra viral bir dedektif olarak oynayacağı rolün habercisi gibi görünüyor. Genç Field, Brisbane'deki Queensland Üniversitesi'nde veterinerlik alanında lisans derecesi aldı ve yan taraftaki bir hayvan barınağında gönüllü olarak çalışarak yaralanmış vahşi hayvanların rehabilitasyonuna yardımcı oldu. 1976'da mezun olduktan sonra Brisbane'de karma bir veterinerlik muayenehanesinde birkaç yıl çalıştı ve ardından eyaletin her yerinde geçici olarak (Avustralyalılar buna "vekaleten bakmak" diyor) yardımcı olarak çalıştı. Bu süre zarfında birçok atı tedavi etti. Ancak en büyük ilgisinin besi hayvanları ve evcil hayvanlar değil, yaban hayatı olduğunun giderek daha fazla farkına varmaya başladı ve 1990'ların başında Field, bu kez ekoloji alanında doktora yapmak için Queensland Üniversitesi'ne döndü.

Yaban hayatının korunmasına odaklandı ve zamanı gelince bir tez projesine ihtiyacı vardı. Vahşi kediler (doğal alan-

da başıboş dolaşan evcil kediler), Avustralya'nın yerli yaban hayatına ciddi zararlar verdiği, küçük keseli hayvanları ve kuşları öldürdüğü ve hastalık kaynağı olarak hareket ettiği için vahşi kedi popülasyonları ve bunların etkileri üzerine bir çalışma başlattı. Kedileri yakalayıp nasıl yaşadıklarını takip etmek için onlara radyo tasmaları taktığı sırada, Vic Rail'in ahırındaki o salgın patladı. Field'ın doktora danışmanlarından biri olan ve Temel Endüstriler Departmanında çalışan bir biliminsanı, Field'a projeleri değiştirmekle ilgilenip ilgilenmeyeceğini sordu. Bakanlığın bu yeni hastalığın ekolojik yönünü araştıracak birine ihtiyacı vardı. Field, onu uzun süre sonra Brisbane yakınlarındaki bir DPI tesisi olan Hayvan Araştırma Enstitüsü'nde ziyaret ettiğimde bana, "Vahşi kedilerimi unuttum ve Hendra virüsünün yaban hayatı rezervuarlarını aramaya başladım," dedi.

Araştırmasına ilk vakaya –ilk at hastaya, geçmişine ve bulunduğu yere– geri dönerek başladı. Bu Cannon Hill'deki padokta hastalanan hamile kısrak Drama Series'ti. Sahip olduğu tek ipucu, bu virüsün bir paramiksovirüs olduğu ve Queensland'deki başka bir araştırmacının birkaç yıl önce bir kemirgende yeni bir paramiksovirüs bulduğuydu. Böylece Field padokta bir tuzak sistemi kurdu, bulabildiği her küçük ve orta büyüklükteki omurgalıyı –kemirgenler, keseli sıçanlar, bandicootlar, sürüngenler, amfibiler, kuşlar, garip yabani kedi– yakaladı ve özellikle kemirgenlere karşı şüpheli bir gözle her birinden kan aldı. Kan örneklerini Hendra'ya karşı antikorların taranması için DPI laboratuvarına gönderdi.

Antikorların taranması, virüsün izole edilmesinden farklıdır; tıpkı ayak izinin ayakkabıdan farklı olması gibi. Antikorlar, biyolojik bir davetsiz misafirin varlığına yanıt olarak bir konağın bağışıklık sistemi tarafından üretilen moleküllerdir. Belirli bir virüs, bakteri veya başka bir mikropla birleşip bunları devre dışı bırakacak şekilde özel olarak şekillendirilmiştir. Spesifiklikleri ve davetsiz misafir ele geçirildikten sonra bile

kan dolaşımında kalmaları gerçeği, onları mevcut veya geçmişteki enfeksiyonun kanıtı olarak değerli kılmaktadır. Hume Field'ın bulmayı umduğu kanıt buydu. Ancak Cannon Hill'deki kemirgenlerin Hendra virüsüne karşı antikorları yoktu. Başka hiçbir şeyde de yoktu ve bu durum Field'ın merakını kabarttı. Ya yanlış yere bakıyordu ya doğru yerdeydi ama yanlış şekilde veya yanlış zamana bakıyordu. Kötü zamanlama gerçekten sorun olabilir, diye düşündü. Drama Series eylül ayında hastalanmıştı, altı ay geçmişti ve o burada mart, nisan, mayıs aylarında arıyordu. Cannon Hill padokunda "virüsün ya da konağın bir tür mevsimsel varlığının olabileceğinden" ve belki de artık mevsimin dışında olduğundan şüphelendi. Rail'in ahırındaki kedileri, köpekleri ve fareleri taramak da hiçbir olumlu sonuç vermedi.

Virüsün mevsimsel varlığı bir olasılıktı. Kısa sürelerde gelip gitmesi de başka bir olasılık. Örneğin, yarasalar geceleri gruplar hâlinde Cannon Hill padokunda besleniyor, gündüzleri uyumak için başka bir yerdeki tüneklerine dönüyorlardı. Peter Reid, Cannon Hill sakinlerinden birinin mahalledeki karanlık saatlerde "uçan tilkilerin gökyüzündeki yıldızlar kadar yoğun olduğunu" söylediğini duydu. Bu nedenle Reid, AAHL'ye yarasalara bakılması gerektiğini önermişti ancak bu önerisinin kabul edilmediği anlaşılıyor. Hume Field ve rezervuar avındaki meslektaşları, talihsiz bir olayın onlara yararlı yeni bir ipucu sağladığı bir sonraki Ekim 1995'e kadar afallamış hâlde kaldılar.

Brisbane'in yaklaşık dokuz yüz elli kilometre kuzeyindeki Mackay kasabası yakınlarında yaşayan Mark Preston adında genç bir kamış çiftçisi, bir dizi nöbet geçirdi. Eşi onu hastaneye götürdü. Preston'ın semptomları özellikle endişe vericiydi çünkü onun için ancak bir yıldan fazla bir süre içinde ikinci bir sağlık krizinin habercisiydi. Ağustos 1994'te gizemli bir hastalık geçirmiş –baş ağrısı, kusma, ense sertliği, ardından nedeni belirlenemeyen geçici menenjit tanısı– ve iyileşmişti. Ya

da görünüşte iyileşmişti. Menenjit, beyni ve omuriliği kaplayan zarların herhangi bir iltihaplanması için geçerli olan bir terimdir; bir bakteriden, bir virüsten hatta bir ilaca verilen tepkiden kaynaklanabilir ve göründüğü kadar açıklanamaz bir şekilde ortadan kaybolabilir. Preston, işini orada şeker kamışı ve damızlık atların arasında sürdüren bir veteriner olan eşi Margaret ile çiftlikte sağ salim yaşamaya devam etti.

Mark Preston'ın nöbetleri artık belirsiz menenjitinin nüksettiğini mi gösteriyordu? Hastaneye kaldırıldığında şiddetli ensefalite yakalandı. Bu, nedeni hâlâ bilinmeyen bir beyin iltihabıdır. İlaçlar nöbetlerini kontrol altına aldı ancak doktorlar elektroensefalografta titreşen sıkıntı fırtınalarını izleyebiliyordu. Daha sonraki bir tıbbi rapora göre "Devam eden ateşi nedeniyle derin bir bilinç kaybı yaşadı ve giriş yaptıktan yirmi beş gün sonra öldü."

Preston'ın son hastalığı sırasında alınan kan serumu, Hendra virüsüne karşı antikorlar açısından pozitif çıktı. İlk bölümde alınan, saklanan ve şimdi geriye dönük olarak test edilen bir yıl önceki serumunda da aynısı oldu. O zamanlar bağışıklık sistemi bu şeyle savaşıyordu. Beyin dokusunun ölüm sonrası incelemesi ve diğer testler Hendra'nın varlığını doğruladı. Belli ki bir kez saldırmış, yatışmış, bir yıl boyunca gizli bir biçimde oyalanmış ve sonra şaha kalkıp onu öldürmüştü. Bu çok korkutucuydu.

Onu nereden kapmıştı? Hikâyeyi bir araya getirmek için geriye doğru çalışan araştırmacılar, Ağustos 1994'te Preston çiftliğinde iki atın öldüğünü öğrendi. Mark Preston, ani, ölümcül hastalıkları sırasında karısının onlara bakmasına yardımcı olmuş ve otopsileri gerçekleştirirken az da olsa ona yardım etmişti. Margaret Preston'ın her iki attan aldığı korunmuş doku da Hendra testinden pozitif çıktı. Ancak Margaret Preston kendi maruziyetine rağmen sağlıklı kaldı; tıpkı Peter Reid'in haftalar sonra Vic Rail'in evinde maruz kalmasına rağmen sağlıklı kalması gibi. İki veterinerin sağlık

durumunun iyi olması, bu yeni virüsün ne kadar bulaşıcı olabileceği sorusunu gündeme getirdi. İlk salgından bu kadar uzakta olan Preston vakası, uzmanların salgının ne kadar uzağa yayılabileceğini merak etmelerine ve hâliyle endişelenmelerine neden oldu. Potansiyel dağılım yarıçapı olarak Hendra'dan Mackay'e kadar olan mesafeyi alıp her salgının olduğu yerin etrafına bu yarıçapta daireler çizerseniz, yaklaşık on milyon insanı yani Avustralya nüfusunun neredeyse yarısını çevrelersiniz.

Sorun ne kadar büyüktü? Virüs ne kadar geniş bir alana yayılmıştı? Vic Rail'in öldüğü Brisbane hastanesinde görev yapan Joseph McCormack adlı bulaşıcı hastalıklar uzmanının liderliğindeki bir grup araştırmacı, konuyu geniş bir şekilde inceledi. Beş bin Queensland atından –belli ki iğne yapabildikleri her attan– ve her biri bir Hendra vakasıyla belli düzeyde temas kurmuş olan 298 insandan alınan serumu taradılar. Atların hiçbirinde Hendra antikorları yoktu, insanlarda da yoktu. Bu olumsuzlukların sağlık yetkililerinin rahat bir nefes almasına neden olduğunu ve biliminsanlarının yüzlerindeki şaşkın ifadeyi derinleştirdiğini varsayabiliriz. McCormack'ın grubu, "hastalığın atlardan insanlara bulaşması için çok yakın temasın gerektiği" sonucuna vardı. Ama sadece tahmin yürütüyorlardı. "Çok yakın temas gerekli," demek Margaret Preston'ın neden kocasından daha uzun yaşadığını açıklamıyordu. Gerçek şuydu: Bir kişinin enfekte olması için çok yakın temas, artı şanssızlık ve belki bir veya iki faktör daha gerekliydi ve kimse diğer faktörlerin ne olduğunu bilmiyordu.

Ancak Mark Preston vakası Hume Field'a değerli ipuçlarını verdi; haritada ikinci bir nokta, zamanda ikinci bir nokta. Mackay'de Hendra virüsü, Ağustos 1994; Cannon Hill otlağında ve Rail'in ahırında Hendra virüsü, Eylül 1994. Bunun üzerine Field, Mackay'e gitti ve yöntemini tekrarladı, hayvanları yakaladı, kan aldı, antikor testi için serum gönderdi. Yine hiçbir şey bulamadı. Ayrıca, (eğer mümkünse) doğaya

geri bırakılıncaya kadar esaret altında beslenen yaratıklar gibi çeşitli türlerdeki yaralı veya başka şekilde zayıflamış yabani hayvanlardan da örnekler aldı. İyi kalpli amatörlerden oluşan ve neticede gevşek bir ağ olan bu tür bakım yapan insanlar, Avustralya dilinde yaban hayatı "bakıcıları" olarak bilinir. Zoolojik kategoriye göre uzmanlaşma eğilimindedirler. Kanguru bakıcıları, kuş bakıcıları, keseli sıçan bakıcıları ve yarasa bakıcıları vardır. Hume Field onları veterinerlik yaptığı yıllardan biliyordu; hayvan barınağında geçirdiği öğrencilik günlerinde neredeyse onlardan biriydi. Şimdi de bakımları altındaki bazı hayvanlardan örnekler aldı.

Ama kahretsin ki hâlâ Hendra'dan iz yoktu.

Ocak 1996'da bir rezervuar konak arayışının çıkmaza girmesiyle Field, DPI'daki amiri tarafından çağrılan kurum yetkilileri ve araştırmacıların katıldığı bir beyin fırtınası oturumuna katıldı. Neyi yanlış yapıyorlardı? Çabalarını nasıl daha iyi hedefe yönlendirebilirlerdi? Hendra bundan sonra nereye saldıracaktı? Queensland'in yarış endüstrisi milyonlarca dolarlık kayıp tehlikesiyle karşı karşıyaydı ve insan hayatı risk altındaydı. Bu sadece tıbbi bir bilmece değil, acil bir yönetim ve halkla ilişkiler sorunuydu. Toplantıda yararlı bir düşünce çizgisi araştırıldı: biyocoğrafya. Rezervuar konağın (veya konakların), hangi hayvan türü olursa olsun hem Mackay'de hem de Cannon Hill'de var olması gerektiği açıktı, en azından ağustos ve eylül ayları da dahil olmak üzere her yılın bir bölümünde orada mevcuttu. Bu, Queensland'de geniş bir alana yayılan ya da ülke genelinde geniş bir şekilde *seyahat eden* hayvanlara işaret ediyordu. Beyin fırtınası yapanlar (kısmen farklı viral cinslerin yerel olmadığını –yani *virüsün* hareket ettiğini ve karıştığını– öne süren genetik kanıtların rehberliğinde) bu iki olasılıktan ikincisine yöneldiler: Rezervuar konak oldukça hareketliydi, Queensland sahilinde yüzlerce kilometre ileri geri seyahat edebilen bir hayvandı. Bu da şüphelerin kuşlara ve yarasalara yönelmesine neden oldu.

Field ve meslektaşları kuş hipotezini geçici olarak iki nedenle reddettiler. Birincisi, kuşlardan insanlara yayılan başka bir paramiksovirüsün varlığından habersizlerdi. İkincisi, virüsün insanları ve atları enfekte ettiği göz önüne alındığında, memeli bir rezervuarın bulunması daha olası görünüyordu. Bir tür konak hayvanın diğerine benzerliği, bir patojenin sıçrama yapabilme ihtimalinin önemli bir göstergesidir. Yarasalar elbette memelidir. Ve etrafta dolaşırlar. Dahası yarasaların en az bir korkunç virüs –kuduz– barındırdığı biliniyor, üstelik o zamanlar Avustralya'nın kuduzdan arınmış olduğu düşünülüyordu. (Avustralya'dakiler de dahil olmak üzere diğer birçok yarasa-virüs-insan bağlantısı kısa bir süre sonra keşfedilecekti; ancak 1996'da bu bağlantı daha az belirgin görünüyordu.) Field, toplantıdan yeni bir talimat aldı: Yarasalara bak!

Söylemesi kolaydı. Ancak yarasaları uçarken hatta tünedikleri yerlerde yakalamak, kemirgenleri veya keseli sıçanları çayırda tuzağa düşürmek kadar basit değildir. Queensland'e özgü en göze çarpan ve en geniş alana yayılan yarasalar, *Pteropus* cinsi içindeki dört farklı türe ait olan ve her biri bir metre veya daha fazla kanat açıklığına sahip muhteşem, meyve yiyen dev yarasalar olan uçan tilkilerdir. Uçan tilkiler geleneksel olarak mangrovlarda, kâğıt kabuğu bataklıklarında veya yağmur ormanı ağaçlarının yüksek dallarında tünerler. Özel yakalama araçları ve yöntemleri gerekir. Hemen hazırlanmayı başaramayan Field ilk önce "bakıcı" ağına geri döndü. Bu insanların zaten tutsak yarasaları vardı. Rockhampton'daki Mackay sahilindeki bir tesiste, bakım altındaki yaralı hayvanlar arasında kara uçan tilkilerin (*Pteropus alecto*) de bulunduğunu buldu. Bingo: Siyah uçan bir tilkiden alınan kanda Hendra'ya karşı antikorlar vardı.

Ancak Hume Field gibi titiz bir biliminsanı için bir bingo anı yeterli değildi. Bu veri, kara uçan tilkilerin Hendra ile enfekte olabileceğini kanıtladı ancak bunların –*asıl* rezervuar şöyle dursun– atların enfekte olduğu bir rezervuar olduğu

anlamına gelmezdi. O ve meslektaşları aramaya devam etti. Birkaç hafta içinde Hendra antikorları diğer üç türde de ortaya çıktı: gri başlı uçan tilki, gözlüklü uçan tilki ve küçük kırmızı uçan tilki. DPI ekibi ayrıca bir düzineden fazla yıldır arşivlenen uçan tilkilerden alınan eski örnekleri de test etti. Yine Hendra'nın moleküler izlerini buldular. Bu, yarasa popülasyonunun Hendra virüsüne, Vic Rail'in atlarına bulaşmadan çok önce maruz kaldığını gösterdi. Eylül 1996'da, Rail salgınından iki yıl sonra, hamile, gri başlı bir uçan tilki kendini tel çitlere taktı.

İkiz fetüs düşük yaptı ve ötenazi uygulandı. Sadece antikor testi pozitif çıkmakla kalmadı; aynı zamanda Hendra virüsünün bir yarasadan ilk izolasyonunu da mümkün kıldı. Rahim sıvılarından alınan bir örnek canlı virüs verdi ve bu virüsün, atlarda ve insanlarda bulunan Hendra'dan ayırt edilemez olduğu ortaya çıktı. Uçan tilkileri Hendra'nın "olası" rezervuar konakları olarak tanımlamak için bu, bilimsel ihtiyat sınırları dahilinde bile yeterliydi.

Field ve meslektaşları daha fazla baktıkça Hendra'ya dair daha fazla kanıt buldular. İlk yarasa araştırmalarının ardından uçan tilkilerin yaklaşık yüzde on beşinde Hendra antikorları pozitif çıktı. Bu parametreye –örneklenmiş bireylerin mevcut veya geçmişte bir miktar enfeksiyon geçmişi gösteren yüzdesi– *seroprevalans* adı verilir. Sınırlı örneklemeye dayalı olarak tüm popülasyondaki yüzde oranının ne olabileceğine dair bir tahmin oluşturur. Ekip testlere devam ettikçe seroprevalans arttı. İki yılın sonunda 1043 uçan tilkiden örnek alan Field ve kuruluş, Hendra seroprevalansının %47 olduğunu bildirdi. Basit bir ifadeyle: Doğu Avustralya çevresinde uçan büyük yarasaların neredeyse yarısı mevcut ya da eski taşıyıcılardı. Neredeyse Hendra virüsünün gökten yağması gerekiyormuş gibi görünüyordu.

Biliminsanları bulgularını *Journal of General Virology* ve *The Lancet* gibi süreli yayınlarda yayımlarken bunların bir

kısmı gazetelere de yansıdı. Bir manşet şöyleydi: YARASA VİRÜSÜ KORKUSU, YARIŞ ENDÜSTRİSİ TETİKTE. Olay yeri kaseti ve Rail'in evindeki parçalanmış atlar, televizyon ekipleri için karşı konulamaz bir başlangıç noktası olmuştu ve ilgileri devam ediyordu. Gazetecilerin yaptığı haberlerden birkaçı doğru ve mantıklıydı ancak hepsi öyle değildi ve hiçbiri rahatlatıcı değildi. İnsanlar endişelenmeye başladı. Uçan tilkilerin rezervuar konaklar olarak tanımlanması ve bu yarasa popülasyonlarındaki yüksek seroprevalans seviyeleri, halihazırda bu tür sorunlarla dolu bir geçmişe sahip olan bir grup hayvanın kamuoyunda imaj sorunu yaşamasına neden oldu. Yarasalar zaten hiçbir zaman yüksek oranda onaylanmazlar. Şimdi Avustralya'da daha da gözden düşmüşlerdi.

Tanınmış bir yarış atı antrenörü, güneşli bir cumartesi günü, yarışlar arasındaki bir ara sırasında, Hendra'daki bir pistte bana konuyla ilgili görüşünü aktardı. *Hendra virüsü!* Bu adam bundan bahsedilince patladı. Onlar buna *izin* vermemeliler! Buradaki "onlar" adı belirtilmemiş hükümet yetkilileriydi. Yarasalardan *kurtulmalılar*! Bu yarasalar hastalığa *neden oluyor*! Baş aşağı asılı duruyorlar ve kendi üzerlerine *sıçıyorlar*! (Bu doğru olabilir mi diye merak ettim. Biyolojik olarak pek olası görünmüyordu.) Ve *insanların* üzerine sıçıyorlar! Tam *tersine*, bırakın insanlar *onların* üzerine sıçsın! Ne *faydaları* var? Onlardan *kurtulun*! Bu neden *olmuyor*? Çünkü *Hassas Çevreciler* buna izin vermeyecek, diye homurdandı. Peter Reid ile kabul edildiğim, atletizm profesyonelleri için sosyal bir sığınak olan Üyeler Barı'ndaydık. Devlet insanları *korumalı*! Buradaki dostumuz Peter gibi *veterinerleri* korumalıyız! Homurtu, homurtu, daha fazla homurtu ve böyle sürüp gitti. Avustralya yarışlarında efsanevi bir figür olan bu antrenör, kısa boylu, kendini beğenmiş, seksenli yaşlarında, gri saçları şık dalgalar hâlinde geriye doğru taranmış bir adamdı. Onun kulüp binasında misafirdim ve ona biraz saygı borçluydum ya da en azından biraz gevşeklik. (Adil olmak

gerekirse başka bir insan kurban olan Dr. Ben Cunneen adındaki Queenslandli bir veterinerin hasta atları tedavi ederken Hendra'ya yakalanıp ölmesinden kısa bir süre sonra konuşuyordu. At insanları için ölümcül risk ve tüm Avustralya yarış endüstrisi için ekonomik risk inkâr edilemeyecek kadar büyüktü.) Bu antrenörden kayıtlar için alıntı yapmaya samimi bir ilgi gösterdiğimde, daha ılımlı bir şekilde konuştu ama ana fikir aynıydı.

"Hassas Çevreciler" arasına yarasa bakıcılarını da dahil ediyordu. Ancak bu yumuşak kalpli aktivistlerden –bakıcılardan– bazıları bile deliller biriktikçe endişelenmeye başladı. Rahatsız edici bir şekilde dengelenen iki endişeleri vardı: Virüsün yarasaları daha da sevilir hâle getirmeyip (antrenörün dediği gibi) yarasaların imhası için çağrılara yol açacağı ve iyi niyetli çalışmaları sırasında kendilerinin de enfekte olabileceği endişesi. İkincisi yeni bir tür kaygıydı. Bağlılığı gözden geçirmeye neden olmuştu. Sonuçta onlar *yarasa* severlerdi, *virüs* severler değil. Bir virüs *yaban hayatına* dahil midir? Çoğu insanın düşüncesine göre, değildir. Bu tür bakıcıların birçoğu antikor taramasından geçirilmeyi talep etti ve bu, Queensland Üniversitesi'nden Linda Selvey adlı genç bir epidemiyolog tarafından hızlı bir şekilde organize edilen ve yönetilen geniş bir anketin kapılarını açtı.

Selvey, güneydoğu Avustralya'daki yaban hayatı bakıcısı çevresine girdi ve sonunda test edilmeye gönüllü veya hevesli 128 yarasa bakıcısı buldu. Kendisi ve saha ekibi kan aldı ve her katılımcıdan bir anket doldurmasını istedi. Anketler, bu insanların çoğunun uçan tilkilerle uzun süreli ve yakın temasta bulunduğunu –onları beslediğini, onlara dokunduğunu ve tırmıklanmadıkları veya ısırılmadıkları zamanların çok nadir olduğunu– ortaya çıkardı. Bakıcılardan biri, Hendra pozitif bir yarasa tarafından elinden derin bir şekilde ısırılmıştı. Selvey'in araştırmasının en beklenmedik bulgusu, antikor testleri pozitif çıkan 128 bakıcının yüzdesiydi yani sıfır. Aylarca ve

yıllarca süren bakıma, çiziklere, ısırıklara, sarılmalara, salyalara ve kana rağmen tek bir kişi bile Hendra virüsü ile enfekte olduğuna dair immünolojik kanıt göstermedi.

Selvey'in raporu Ekim 1996'da yayımlandı. Kendisi o sırada yüksek lisans öğrencisiydi. Daha sonra Queensland Sağlık Bakanlığı Bulaşıcı Hastalıklar Şubesi'nin başına geçti. Daha sonra Brisbane'deki gürültülü bir kafede kahve içerken ona şunu sordum: Bu yarasa bakıcıları *kimdir*?

Selvey, "Onları nasıl tarif edeceğimi bilmiyorum," diye yanıtladı. "Hayvanlara tutkusu olan insanlar sanırım." Hem kadınlar hem de erkekler? "Genellikle kadınlar," dedi ve çocuğu olmayan kadınların bu tür vekaleten annelik için daha fazla zamanları ve daha fazla arzuları olabileceği şeklinde nazik bir tahminde bulundu. Genellikle bakım işini, yarasaların dokunulmadığında tüneyebileceği büyük, rahat bir kafesle donatılmış kendi evlerinde yaparlar. Böylesine yakın yarasa-insan ilişkisi, böylesine yüksek seviyedeki yarasa seroprevalansı ile birleştiğinde, Selvey'in çalışmasında tek bir insan enfeksiyonu vakasının tespit edilememiş olması bana şaşırtıcı geldi. 128 bakıcı arasında tek bir antikor pozitif kişi bile yoktu. Bunun ona virüsün doğası hakkında ne anlattığını sordum.

"Bir çeşit güçlendiriciye ihtiyacı vardı," dedi. Attan söz ediyordu.

5

Bir an için şap hastalığını düşünelim. Herkes bunu duymuştur. Herkes *Hud* filmini izlemiştir. Çoğu insan bunun bir zoonoz olduğunun en azından geçici olarak farkında değil. Şap hastalığına neden olan virüs, çocuk felci virüsünü ve soğuk algınlığına neden olanlara benzer bazı virüsleri içeren aynı grup olan pikornavirüslere aittir. Ancak Şap virüsü enfeksiyonu insanlarda nadir görülen bir badiredir ve ellerde, ayaklarda

veya ağız kenarında döküntüden daha kötü bir duruma neden olduğu enderdir. Daha sık ve sonuç olarak sığır, koyun, keçi ve domuz gibi çift toynaklı ehli hayvanları etkiler. (Geyik ve antilop gibi çift toynaklı yabani hayvanlar da duyarlıdır.) Ana klinik belirtiler ateş, aksama ve ağızda, burunda ve ayaklarda keseciklerdir (küçük kabarcıklar). Emziren bir dişide, meme uçları bazen kabarır ve kabarcıklar patladıkça yara olur. Anne için de buzağı için de kötüdür. Şap hastalığının öldürücülüğü nispeten düşüktür ancak morbiditesi (hastalığın bir popülasyonda görülme sıklığı) yüksek olma eğilimindedir; bu, hastalığın çok bulaşıcı olduğu, çiftlik hayvanlarını hasta ettiği, iştahlarını kestiği ve dar kâr marjlı büyük hacimli işletmelerde felaket olarak kabul edilen üretkenlik kaybına neden olduğu anlamına gelir. Bu tür kayıplar ve bulaşmanın hızlı olması nedeniyle ticari açıdan genellikle ölümcül bir durum olarak görülür: Virüsün etrafa yayılmasını önlemek için enfekte sürüler katledilir. Kimse taşıyıcı olabilecek hayvanı satın almak istemez ve ihracat ticareti sıfıra düşer. İnekler, koyunlar ve domuzlar değersiz hatta değersiz olmaktan da kötü, pahalı bir sorumluluk hâline gelir. Bir yetkiliye göre "Ekonomik açıdan, dünyadaki en önemli hayvan hastalığıdır" ve "ABD'deki bir şap salgınının ticaret ve pazar kaybında yirmi yedi milyar dolara mal olabileceğini" bildirmiştir. Virüs doğrudan temas yoluyla, dışkıdan ve sütten yayılır hatta tanecik yoluyla da bulaşabilir. Nemli bir esinti ile bir çiftlikten diğerine seyahat edebilir.

Şap hastalığının etkileri bir hayvan türünden diğerine farklılık gösterir. Koyunlar enfeksiyonu semptom göstermeden taşıma eğilimindedir. Sığırlar açıkça acı çeker ve virüsü birbirlerine doğrudan temasla (örneğin, ağızdan ağıza) veya emzirme yoluyla dikey olarak (inekten buzağıya) geçirirler. Domuzlar özeldir: Diğer hayvanlara göre çok daha fazla virüs dışkılarlar ve daha uzun bir süre boyunca bunu solunum yoluyla olağanüstü bir hızla yayarlar. Hapşırırlar, üflerler,

koklarlar, hırıldarlar, geğirirler ve havaya öksürürler. Deneysel bir çalışma, domuz nefesinin enfekte bir inek veya koyun nefesinden otuz kat daha fazla Şap virüsü taşıdığını ve virüsün havaya uçtuktan sonra kilometrelerce yayılabileceğini buldu. Bu nedenle domuzların bu virüsün güçlendirici konağı olduğu düşünülüyor.

Güçlendirici konak, bir virüsün veya başka bir patojenin olağanüstü bir bollukla çoğaldığı ve yayıldığı bir yaratıktır. Konağın fizyolojisinin veya bağışıklık sisteminin bazı yönleri, mikropla özel etkileşim geçmişi ya da artık her neyse bu özellikle misafirperver rolü açıklamaktadır. Güçlendirici konak, rezervuar konak ile başka bir talihsiz hayvan, başka türden bir kurban –enfeksiyonun yayılmasından önce daha yüksek dozlara veya daha yakın temasa ihtiyaç duyan bir kurban– arasında bir ara bağlantı hâline gelir. Bunu eşikler açısından anlayabilirsiniz. Güçlendirici konağın enfeksiyon kapma eşiği nispeten düşük olsa da başka bir hayvandaki daha yüksek eşiğin üstesinden gelebilecek kadar büyük bir virüs çıktısı üretir.

Her zoonotik patojenin insanlara başarılı bir şekilde bulaşması için güçlendirici bir konağa ihtiyacı yoktur ancak bazılarının bunu gerektirdiği açıktır. Hangileri gerektirir ve süreç nasıl işler? Hastalık bilimcileri, diğerlerinin yanı sıra bu soruları da araştırıyorlar. Bu arada, konsept varsayımsal bir araçtır. Linda Selvey, Hendra virüsü hakkındaki konuşmamızda "güçlendirici" kelimesini kullanırken Şap paradigmasından bahsetmedi ama ne demek istediğini biliyordum.

Yine de neden atlar? Neden kangurular, vombatlar, koalalar veya tavşan kanguruları değil? Eğer at bu güçlendirici rolü üstleniyorsa bariz bir gerçek yeni bir ilgiyi hak ediyor: Atlar Avustralya'ya özgü değildir. Egzotiktirler ve oraya ilk kez Avrupalı yerleşimciler tarafından taş çatlasın iki yüzyıldan fazla bir süre önce getirilmişlerdir. Moleküler evrimciler tarafından okunan genomunun runik kanıtlarına göre Hendra muhtemelen eski bir virüstür. Morbillivirüs kuzenlerinden

oldukça farklı olan virüs, Avustralya'da çok uzun süre göze çarpmadan varlığını sürdürebilir. Yarasalar da yerli faunanın eski bir parçasıdır; Queensland'deki fosil kayıtları, küçük yarasaların en az elli beş milyon yıldır orada bulunduğunu ve uçan tilkilerin yaklaşık yirmi milyon yıl önce, erken Miyosen döneminde bölgede evrimleşmiş olabileceğini gösteriyor. İnsan varlığı daha yenidir ve yalnızca on bin yıl öncesine dayanmaktadır. Daha kesin olarak söylemek gerekirse, Avustralya yerli halklarının öncü ataları, basit ahşap gemilere atlayıp Güney Çin Denizi ve Küçük Sunda Adaları üzerinden güneydoğu Asya'dan ilerleyerek bu ada kıtanın kuzeybatı kıyısına çıktıklarından beri insanlar Avustralya'da yaşamaktadır. Bu en az kırk bin yıl önceydi, muhtemelen çok daha önceydi. Yani bu karmaşık etkileşimin dört temel unsurundan üçü –uçan tilkiler, Hendra virüsü ve insanlar– muhtemelen Pleistosen döneminden bu yana Avustralya'da bir arada var olmuştur. Atlar, Ocak 1788'de geldi.

Daha sonra olacaklarla karşılaştırıldığında manzarada küçük bir değişiklikti bu. Bu ilk atlar, Yeni Güney Galler'de bir mahkûm kolonisi kurmak için Britanya'dan yola çıkan Kaptan Arthur Phillip'in komutası altındaki Birinci Filo gemilerinde geldi. Beş ay boyunca Atlantik'te yol aldıktan sonra Phillip, Afrika'dan doğuya doğru yola çıkmadan önce erzak ve hayvan almak üzere Ümit Burnu yakınındaki bir Hollanda yerleşim yerinde durdu. Van Diemen Topraklarından (şimdiki Tazmanya) dolandı ve Avustralya kıtasının doğu kıyısı boyunca kuzeye doğru yelken açtı. Kaptan James Cook çoktan gelip burayı "keşfetmişti" ama Phillip'in grubu Avrupalı ilk yerleşimciler olacaktı. Şimdiki Sidney'in yakınındaki bir noktada, oradaki güzel doğal limanın içinde, ceza gemileri 736 mahkûmu, 74 domuzu, 29 koyunu, 19 keçiyi, 5 tavşanı ve 9 atı karaya çıkardı. Atların arasında iki aygır, dört kısrak ve üç tay vardı. O güne kadar Avustralya'da *Equus* cinsine ait hiçbir fosil ya da tarihi kayıt yoktu. Avustralya yerlileri arasında

Hendra virüsü salgınlarına ilişkin herhangi bir sözlü gelenek de yoktu; en azından şu ana kadar dünyayla paylaşılmamıştı.

O hâlde 27 Ocak 1788 itibarıyla tüm unsurlar neredeyse kesin olarak yerli yerine toplanmıştı; virüs, rezervuar konaklar, güçlendirici konaklar ve riske açık insanlar. Şimdi başka bir bilmece kendini gösteriyordu. Kaptan Arthur Phillip'in atlarından Vic Rail'in atlarına kadar iki yüz altı yıllık bir boşluk var. Virüs ortaya çıkmak için neden bu kadar bekledi? Yoksa gerçekten daha önce, belki sık sık ortaya çıkmış ve hiçbir zaman olduğu gibi tanınmamış mıydı? İki yüzyıl veya daha uzun bir süre boyunca kaç tane Hendra vakasına yanlışlıkla yılan ısırığı teşhisi konulmuştu?

Biliminsanlarının cevabı şuydu: Bilmiyoruz ama üzerinde çalışıyoruz.

6

1994'teki Hendra virüsü, kötü haberlerin uzaktan gelen davul sesinden yalnızca bir tanesiydi. Son elli yıldır davul sesleri daha yüksek sesle, daha ısrarla, daha hızlı duyuluyor. Zoonotik hastalıkların ortaya çıktığı bu modern çağ ne zaman ve nerede başladı?

Bir noktayı seçmek biraz yapay gelebilir ama 1959 ile 1963 yılları arasında Bolivyalı köylüler arasında ortaya çıkan Machupo virüsü iyi bir aday olacaktır. Machupo'ya başlangıçta Machupo denmiyordu elbette. Hatta bir virüs olarak bile tanınmıyordu. Machupo, Bolivya'nın kuzeydoğusundaki ovaları sulayan küçük bir nehrin adıdır. Hastalığın kaydedilen ilk vakası, yerel bir çiftçiyi etkileyen kötü ama ölümcül olmayan bir ateş olarak pek fark edilmeden gelip gitti. Bu, 1959'un yağışlı mevsimi sırasındaydı. Sonraki üç yıl içinde aynı bölgede buna benzer daha fazla ve daha kötü hastalıklar meydana geldi. Semptomlar ateş ve titreme, mide bulantısı ve kusma,

vücut ağrıları, burun kanaması ve diş eti kanamasını içeriyordu. *El Tifu Negro* (kusmuk ve dışkı rengi nedeniyle Kara Tifo) olarak tanındı ve 1961'in sonlarına doğru yüzde 40'lık bir ölüm oranıyla 245 kişiyi etkiledi. Virüs izole edilip rezervuarı belirlenene ve yayılma dinamikleri önleyici tedbirlerle durdurulabilecek kadar iyi anlaşılana kadar öldürmeye devam etti. Fare kapanının çok faydası oldu.

Bilimsel çalışmaların çoğu zorlu saha koşulları altında Amerikalılar ve Bolivyalılardan oluşan bir ekip tarafından yapıldı; bunlar arasında görüşlerinde son derece samimi, virüslerin tehlikeli güzelliğinden derinden büyülenmiş, hastalığa kendisi yakalanmış ve bu yüzden neredeyse hayatından olan Karl Johnson adında istekli bir genç biliminsanı da vardı. Bu, Atlanta'daki Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezlerinin (CDC)* iyi donanımlı ekipler göndermesinden önceydi; Johnson ve meslektaşları kendi yöntemlerini ve araçlarını ilerledikçe icat ettiler. Panama'daki bir hastanede ateşiyle mücadele eden Karl Johnson, ortaya çıkan patojenlerin uzun destanında büyük ve etkili bir rol oynayacaktı.

Bu destanın son onca yıldaki önemli anlarının ve yüksek kaygılarının kısa bir listesini derlerseniz bu listeye sadece Machupo değil, aynı zamanda Marburg (1967), Lassa (1969), Ebola (1976, Karl Johnson yine belirgin bir şekilde dahildi), HIV-1 (1981'de anlaşıldı, ilk olarak 1983'te izole edildi), HIV-2 (1986), Sin Nombre (1993), Hendra (1994), kuş gribi (1997), Nipah (1998), Batı Nil (1999), SARS (2003) ve 2009'un çok korkulan ama beklenenden daha az etkili olan domuz gribi de dahil olur. Bu, Vic Rail'in zavallı kısrağından bile daha doygun ve virüsle dolu bir drama dizisidir.

Biri bu listeyi bir dizi korkunç ama alakasız olay olarak yorumlayabilir; insanların, anlaşılmaz bir nedenden dolayı başına gelen bağımsız talihsizlikler gibi. Bu şekilde bakıldığında Machupo, HIV'ler, SARS ve diğerleri, mecazi (ya da gerçek)

* Centers for Disease Control and Prevention (ç.n.)

anlamda "Tanrı'nın işi" depremler, volkanik patlamalar ve meteor çarpmaları gibi üzüntü yaratan ve iyileştirilebilecek ama kaçınılamayan türden ağır kazalardır. Bu, onları görmenin pasif ve neredeyse metanetli bir yoludur. Ama aynı zamanda yanlış bir yolu.

Şüphesiz, bunlar birbiriyle bağlantılı ve bu hastalık salgınları birbiri ardına geliyor. Üstelik bunlar sadece *başımıza gelmiyor*; bizim *yaptığımız* şeylerin istenmeyen sonuçlarını temsil ediyorlar. Gezegenimizdeki iki kriz biçiminin çakışmasını yansıtıyorlar. İlk kriz ekolojik, ikincisi ise tıbbi. İkisi kesiştikçe bunların ortak sonuçları, beklenmedik kaynaklardan ortaya çıkan ve onları inceleyen biliminsanları arasında derin endişelere, derin önsezilere yol açan tuhaf ve korkunç yeni hastalıkların bir modeli olarak ortaya çıkıyor. Bu tür hastalıklar insan olmayan hayvanlardan insanlara nasıl sıçrıyor ve neden son yıllarda daha sık sıçrama yapıyor? Konuyu en yalın hâliyle ortaya koymak gerekirse: İnsan kaynaklı ekolojik baskılar ve aksaklıklar, hayvan patojenlerini insan popülasyonlarıyla giderek daha fazla temasa sokuyor, insan teknolojisi ve davranışı ise bu patojenleri çok daha geniş ve hızlı bir şekilde yayıyor. Durumun üç unsuru var.

Bir: İnsanoğlunun faaliyetleri, doğal ekosistemlerin (dikkatle seçilmiş bir kelimeyle) felaket düzeyinde parçalanmasına neden oluyor. Hepimiz bu sorunun kaba hatlarını biliyoruz. Ağaç kesimi, yol yapımı, kesip yakarak tarım, yabani hayvanları avlamak ve yemek (Afrikalılar bunu yaptığında buna "yaban eti" diyor ve olumsuz bir sorumluluk yüklüyoruz. Halbuki Amerika'da bu yalnızca bir "oyun") büyükbaş hayvan meraları oluşturmak için ormanları temizlemek, maden çıkarmak, kentsel yerleşim, banliyölerin yayılması, kimyasal kirlilik, besin maddelerinin okyanuslara akışı, okyanuslarda deniz ürünleri için sürdürülemez biçimde dinamit patlatılması, iklim değişikliği, üretimi yukarıdakilerden herhangi birini gerektiren ihraç edilen malların uluslararası pazarlanması ve doğal

manzaraya yönelik diğer uygarlaştırıcı saldırılar... İşte bütün bunlarla ekosistemi parçalıyoruz. Bu pek yeni bir şey değil. İnsanlar bu faaliyetlerin çoğunu basit araçlar kullanarak çok uzun zamandır uyguluyorlar. Ancak şimdi, yedi milyar insan yaşıyor ve modern teknoloji ellerindeyken kümülatif etkiler kritik hâle geliyor. Tehlike altındaki ekosistemler yalnızca tropik ormanlar değil ancak bunlar en zengin ve en karmaşık yapıya sahip ekosistemlerdir. Bu tür ekosistemlerde, çoğu bilim tarafından bilinmeyen, bir türe göre sınıflandırılmamış ya da zar zor tanımlanıp yeterince anlaşılamayan milyonlarca türde canlı yaşar.

İki: Bu milyonlarca bilinmeyen canlı arasında virüsler, bakteriler, mantarlar, protistler ve çoğu parazit olan diğer organizmalar yer alıyor. Viroloji öğrencileri artık muhtemelen diğer tüm grupları gölgede bırakan geniş bir organizmalar alanı olan "virosferden" söz ediyor. Örneğin, Orta Afrika ormanlarında yaşayan pek çok virüs vardır; her biri bir tür bakteri, hayvan, mantar, protist veya bitki üzerinde parazittir; hepsi de çokluklarını ve coğrafi yayılımlarını sınırlayan ekolojik ilişkiler içinde yerleşiktir. Ebola, Marburg, Lassa ve maymun çiçeği ile insan bağışıklık yetersizliği virüslerinin öncüleri, çoğu durumda kendileri henüz keşfedilmemiş konaklarda, henüz keşfedilmemiş sayısız diğer virüsün yalnızca küçük bir örneğini temsil ediyor. Virüsler yalnızca başka bir organizmanın canlı hücreleri içinde çoğalabilir. Genellikle ilişkilerinin yakın, eski ve sıklıkla (ama her zaman değil) ortak olduğu bir tür hayvan veya bitkide yaşarlar. Yani bağımlı ama iyi huyludur. Bağımsız yaşamazlar. Kargaşaya neden olmazlar. Arada bir bazı maymunları veya kuşları öldürebilirler ancak bu leşler hızla orman tarafından yok edilir. Biz insanların nadiren bunu fark etme fırsatımız olur.

Üç: Ancak artık doğal ekosistemlerin bozulması, bu tür mikropların giderek daha geniş bir dünyaya salıverilmesine neden oluyor gibi görünüyor. Ağaçlar kesildiğinde ve yerli

hayvanlar katledildiğinde yerli mikroplar yıkılmış bir depodan toz gibi uçup gidiyor. Bu şekilde itilip kakılan, tahliye edilen, alışılagelmiş konağından mahrum bırakılan parazit bir mikrobun iki seçeneği vardır; yeni bir *tür* konak bulmak ya da neslinin tükenmesi. Burada sebep özellikle bizi hedef almaları değil. Sebep fazlasıyla rahatsız edici ve bol miktarda mevcut olmamızdır. "Dünyaya aç bir virüsün hatta bir bakterinin bakış açısından bakarsanız," diye belirtiyor Tarihçi William H. McNeill, "milyarlarca insan bedenimizle muhteşem bir beslenme alanı sunuyoruz, çok yakın geçmişte bu sayının yalnızca yarısı kadar insan vardı. Yaklaşık yirmi beş ila yirmi yedi yılda sayımız ikiye katlandı. Bizi istila etmeye kendini adapte edebilen her organizma için muhteşem bir hedef." Virüsler – özellikle de genomları DNA yerine RNA'dan oluşan ve onları mutasyona daha yatkın kılan belirli türdekiler– oldukça yüksek ve hızlı bir şekilde uyum sağlıyor.

Tüm bu faktörler yalnızca yeni enfeksiyonlara ve dramatik küçük salgınlara değil, aynı zamanda yeni salgınlara ve pandemilere de yol açtı; bunların en ürkütücüsü, felaket olanı ve en kötü şöhretlisine, biliminsanlarının HIV-1 grup M olarak bildiği bir virüs soyu neden olmuştur. Bu dünya çapındaki AIDS salgınının çoğunu oluşturan HIV'nin soyudur (on iki farklı tür arasında). Hastalık otuz yıl önce fark edilmesinden bu yana otuz milyon insanı öldürdü; şu anda yaklaşık otuz dört milyon insan enfekte. Etkisinin genişliğine rağmen çoğu insan, HIV-1 grup M'yi Afrika ormanlarının uzak bir bölgesinden, öncülünün görünüşte zararsız bir şempanze enfeksiyonu olarak gizlendiği uzak bir bölgeden insanlık tarihine getiren ölümcül koşulların birleşiminden habersiz. Çoğu insan AIDS'in gerçek hikâyesinin 1981'de Amerikalı eşcinseller arasında veya 1960'ların başında birkaç büyük Afrika şehrinde değil, bundan yarım asır önce Kamerun'un güneydoğusunda Sangha adlı orman nehrinin kaynağında başladığını bilmiyor. Geçtiğimiz birkaç yılda bu hikâyeye ayrıntı ve dönüştürücü

bir bakış açısı katan şaşırtıcı keşiflerin haberini daha da az kişi aldı. Bu keşifler daha sonra ("Şempanze ve Nehir") bu kitapta yerini alacak. Şimdilik şunu belirtmekle yetineceğim: Zoonotik yayılma konusu AIDS'ten başka bir şeye değinmese bile ciddi bir ilgi çekecektir. Ancak daha önce de belirtildiği gibi konu çok daha fazlasını ele alıyor yani geçmişin (veba, grip), günümüzün (sıtma, grip) ve geleceğin diğer salgınları ve yıkıcı hastalıklarını.

Geleceğin hastalıklarının halk sağlığı yetkilileri ve bilim insanları için büyük endişe kaynağı olduğunu söylemeye gerek yok. AIDS'in, başka bir hayvandan çıkan garip bir mikrobun neden olduğu tek küresel felaket olarak günümüzde benzersiz kalacağını varsaymak için hiçbir neden yok. Hatta bazı bilgili ve kasvetli tahminciler, Bir Sonraki Büyük'ün kaçınılmaz olduğunu bile söylüyorlar. (Kaliforniya'da bir sismologsanız, Bir Sonraki Büyük, San Francisco'yu denizin altına sokacak bir depremdir ancak burada mevzubahis olan son derece ölümcül bir salgındır.) Bir Sonraki Büyük'e bir virüs mü neden olacak? Bir Sonraki Büyük bir yağmur ormanından mı yoksa Güney Çin'deki bir pazardan mı çıkacak? Bir Sonraki Büyük otuz-kırk milyon insanı öldürecek mi? Konsept artık o kadar kodlanmış durumda ki aslında onu BSB olarak düşünebiliriz. HIV-1 ile BSB arasındaki temel fark, HIV-1'in öldürme işlemini çok yavaş gerçekleştirmesi olabilir. Diğer yeni virüslerin çoğu hızlı çalışıyor.

"Ortaya çıkan" ve "ortaya çıkmak" kelimelerini sanki gündelik dilmiş gibi kullanıyorum, belki de öyledir. Uzmanlar arasında bunlar kesinlikle ortak tabirdir. Hatta konuya özel olarak CDC tarafından aylık olarak yayımlanan *Ortaya Çıkan Bulaşıcı Hastalıklar* adlı bir dergi bile var. Ancak burada "ortaya çıkan" teriminin kesin bir tanımı yararlı olabilir. Bilimsel literatürde birkaç tane var. Benim tercih ettiğim tanım, basitçe ortaya çıkan bir hastalığın "yeni bir konak popülasyona ilk girişinin ardından görülme sıklığı artan bulaşıcı bir

hastalık" olduğunu söylüyor. Anahtar kelimeler elbette "bulaşıcı", "artan" ve "yeni konak"tır. Yeniden ortaya çıkan bir hastalık, "temel epidemiyolojisindeki uzun vadeli değişikliklerin bir sonucu olarak mevcut bir konak popülasyonda görülme sıklığı artan" bir hastalıktır. Tüberküloz, özellikle Afrika'da ciddi bir sorun olarak yeniden ortaya çıkıyor, çünkü tüberküloz bakterisi yeni bir fırsattan yararlanıyor: bağışıklık sistemleri devre dışı olan AIDS hastalarını enfekte etmek. Sarıhumma, *Aedes aegypti* sivrisineklerinin enfekte maymunlar ve enfekte olmayan insanlar arasında virüsü taşımaya devam etme olanağı bulduğu her yerde insanlar arasında yeniden ortaya çıkıyor. Bulaşma için sivrisinek ısırıklarına ve rezervuar olarak da yerli maymunlara bağımlı olan Dang humması, en azından kısmen artan kentleşme, daha geniş seyahat, gevşek atık su yönetimi, verimsiz sivrisinek kontrolü ve diğer faktörler nedeniyle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Güneydoğu Asya'da yeniden ortaya çıktı.

Ortaya çıkma ve yayılma farklı kavramlardır ancak birbiriyle bağlantılıdır. "Yayılma", hastalık ekolojistleri tarafından, bir patojenin konak olarak bir türün üyelerinden diğer bir türün üyelerine geçtiği ânı belirtmek için kullanılan terimdir (ekonomistler için farklı bir kullanımı vardır). Odaklanmış bir olaydır. Hendra virüsü Eylül 1994'te Drama Series'e (yarasalardan) ardından Vic Rail'e (atlardan) yayıldı. Ortaya çıkma ise bir süreç, bir trenddir. AIDS yirminci yüzyılın sonlarında ortaya çıktı. (Yoksa yirminci yüzyılın *başı* mıydı? Bu soruya geri döneceğim.) Yayılma, yeni bir konak türün bazı üyelerini enfekte eden yabancı bir mikrobun o tür içinde gelişip aralarında bulaşmasıyla ortaya çıkmasına neden olur. Bu anlamda, Hendra insan popülasyonuna henüz tam olarak girmedi. Şimdilik sadece bir aday.

Ortaya çıkan hastalıkların tümü zoonotik olmasa da çoğu öyledir. Bir patojen başka bir organizmadan başka nereden ortaya çıkabilir? Kabul edelim ki bazı yeni patojenler, bir re-

zervuar konağa sığınmaya ihtiyaç duymadan bizzat çevreden ortaya çıkıyor gibi görünüyor. Konuya ilişkin örnek vermek gerekirse: Şimdilerde *Legionella pneumophila* olarak adlandırılan bakteri, 1976'da Philadelphia'daki bir otelin klima sisteminin soğutma kulesinden ortaya çıktı ve bilinen ilk Lejyoner hastalığı salgınını yarattı ve otuz dört kişiyi öldürdü. Ancak bu senaryo zoonotik olandan çok daha az tipiktir. Bir tür canlıyı enfekte eden mikroplar, başka bir tür canlıyı enfekte etme olasılığı en yüksek adaylardır. Bu, son yıllarda yapılan birçok inceleme çalışmasıyla istatistiksel olarak doğrulanmıştır. Bunlardan biri, Edinburgh Üniversitesi'nden iki biliminsanı tarafından 2005 yılında yayımlandı, insan patojenlerinin bilinen bin 407 türünü inceledi ve zoonotik mikropların yüzde 58'inden sorumlu olduğunu buldu. Toplam 1407'den sadece 177'sinin ortaya çıktığı ya da yeniden-ortaya çıktığı düşünülebilir. Ortaya çıkan patojenlerin dörtte üçü zoonotiktir. Basit bir ifadeyle söylemek gerekirse: Bana yeni ve tuhaf bir hastalık gösterin, büyük olasılıkla size bir zoonoz gösterebilirim.

Londra Zooloji Derneği'nden Kate E. Jones liderliğindeki bir ekibin paralel bir araştırması 2008 yılında *Nature* dergisinde yayımlandı. Bu grup, 1940 ile 2004 yıları arasında meydana gelmiş ortaya çıkan bulaşıcı hastalıklarla (kısaca OÇBH) ilgili üç yüzden fazla "olayı" değerlendirdi. Değişen trendlerin yanı sıra fark edilebilir kalıpları da merak ettiler. Olay listeleri Edinburgh araştırmacılarının patojen listesinden bağımsız olmasına rağmen Jones ve meslektaşları neredeyse aynı kısmın (%60,3) zoonotik olduğunu buldu. "Ayrıca, bu zoonotik OÇBH olaylarının %71,8'ine evcil hayvanlardan farklı olarak yaban hayatı kökenli patojenler neden oldu." Malezya'daki Nipah'ı ve Çin'in güneyindeki SARS'ı örnek gösterdiler. Dahası ehli hayvanlara kıyasla yabani hayvanlarla ilişkili hastalık olaylarının zaman içinde arttığı görülüyor. Bu yazarlar, "Yabani hayvanlardan kaynaklanan zoonozların, tüm OÇBH'ler arasında küresel sağlık açısından en önemli ve

büyüyen tehdidi temsil ettiği" sonucuna vardı. "Bulgularımız, OÇBH'ler için bir tahmin ölçüsü olarak yabani hayvan popülasyonlarındaki yeni, potansiyel olarak zoonotik patojenlerin sağlık takibi ve öngörü yapılmasına yönelik kritik ihtiyacı vurgulamaktadır." Kulağa mantıklı geliyor: *Vahşi yaratıklara göz kulak olalım. Onları kuşattıkça, köşeye sıkıştırdıkça, yok ettikçe, yedikçe hastalıklarını kapıyoruz.* Hatta güven verici bir şekilde yapılabilir gibi görünüyor. Ancak izleme ve öngörü yapma ihtiyacını vurgulamak aynı zamanda sorunun aciliyetini ve ne kadarının bilinmediği yönündeki rahatsız edici gerçeği de vurgulamak anlamına gelir.

Örneğin, en başta anlattığım olayda, Drama Series adlı kısrak neden o padokta hastalandı? Bunun nedeni bir incir ağacının altına gölgelenmesi ve virüs içeren yarasa idrarı bulaşmış bir miktar ot yemesi miydi? Drama Series, enfeksiyonunu Vic Rail'in ahırındaki diğer atlara nasıl bulaştırdı? Neden Rail ve Ray Unwin enfeksiyon kaptı da özverili veteriner Peter Reid enfeksiyon kapmadı? Neden Mark Preston hastalandı da Margaret Preston hastalanmadı? Hendra ve Mackay'deki salgınlar neden 1994 yılının Ağustos ve Eylül aylarında, coğrafi olarak uzak olsa da yakın zamanda meydana geldi? Aylarca ve yıllarca uçan tilkilerle temas etmelerine rağmen neden tüm bu yarasa bakıcılarına hastalık bulaşmadı?

Hendra hakkındaki bu yerel bilmeceler, Kate Jones ve ekibi, Edinburgh araştırmacıları, Hume Field ve dünya çapındaki diğer pek çok kişi gibi biliminsanlarının sorduğu büyük soruların yalnızca özeti. Neden yeni tuhaf hastalıklar, o zaman, orada, birdenbire ortaya çıkıyor da başka yerde, başka şekillerde, başka zamanlarda ortaya çıkmıyor? Şimdilerde, geçmişte olduğundan daha fazla mı oluyor? Eğer öyleyse bu belaları başımıza nasıl getiriyoruz? Başka bir yıkıcı pandemiyle karşılaşmadan önce eğilimleri tersine çevirebilir veya hafifletebilir miyiz? Bunu, gezegeni paylaştığımız diğer enfeksiyonlu hayvanlara korkunç cezalar vermeden yapabilir miyiz? Dinamik-

ler karmaşık, olasılıklar çok ve bilim işini yavaş yavaş yaparken hepimiz en büyük soruya hızlı bir yanıt istiyoruz: Bundan sonra ne tür kötü bir mikrop, ne gibi öngörülemeyen kökenler ve ne gibi amansız etkiler ortaya çıkacak?

7

Avustralya'ya yaptığım bir seyahat sırasında, Brisbane'in yaklaşık bin beş yüz kilometre kuzeyinde sakin bir tatil şehri olan Cairns'te genç bir veterinerle sohbet etmek için durdum. Onu nasıl bulduğumu anlatamıyorum çünkü tanıtım konusunda ihtiyatlıydı ve adının yazılı olarak kullanılmasını istemedi. Ama Hendra'yla olan deneyimi hakkında benimle konuşmayı kabul etti. Deneyimi kısa olmasına rağmen iki rolü içeriyordu: doktor ve hasta. O zamanlar, kendisi de virüse yakalanmış ve kurtulan seyis Ray Unwin dışında Avustralya'da Hendra'dan kurtulduğu bilinen tek kişiydi. Çalıştığı küçük bir veteriner kliniğinin ofisinde konuştuk.

Yirmi altı yaşında, soluk mavi gözlü, kınalı siyah saçlarını sıkı bir topuz hâlinde toplamış coşkulu bir kadındı. Gümüş küpeler takmış, şort ve üzerinde klinik logosu bulunan kırmızı kısa kollu bir gömlek giymişti. Hevesli bir *border collie* cinsi köpek bize arkadaşlık ederek şefkat için ellerimi dürterken ben de not almaya çalışıyordum; veteriner Ekim 2004'te acı çeken bir atla ilgilenmek için dışarı çıktığı bir geceyi anlattı. Sahipleri endişeliydi çünkü on yaşında bir iğdiş olan bu hayvan "solgun" görünüyordu.

Atın adı Brownie'ydi, bunu hatırlıyordu. Cairns'in yaklaşık otuz kilometre güneyinde, Little Mulgrave'de bir aile çiftliğinde yaşıyordu. Aslında canlı anılarla dolu bir geceyi hatırlıyordu. Brownie quarter atı* safkan meleziydi. Yarış atı değildi,

* Kısa mesafelerde koşmada üstün olan bir Amerikan at ırkıdır. (ç.n.)

hayır, evcil bir hayvandı. Ailenin genç bir kızı vardı, Brownie onun özel favorisiydi. O akşam saat sekizde at normal görünüyordu ama sonra bir şeyler aniden ters gitti. Aile kolikten ve mide rahatsızlığından şüpheleniyordu; belki de bazı zehirli otlardan yemişti. Saat on bir civarında yardım için telefon ettiler ve o gece nöbetçi olan genç veterineri buldular. Kadın arabasına atladı ve oraya vardığında Brownie çaresiz bir durumdaydı; nefes nefeseydi, ateşi vardı ve yerde yatıyordu. "Atın kalp atışlarının son sürat, ateşinin çok yüksek olduğunu ve burnundan kanlı kırmızı köpükler çıktığını gördüm," dedi. Ona hızlıca bakıp hayati değerlerini inceledikten sonra ata yaklaştı ve hayvan homurdandığında, "Kollarımda kanlı, kırmızı, mukuslu bir köpük oluştu." Brownie'yi teselli etmeye çalıştıkları için genç kız ve annesi çoktan kana bulanmıştı. At artık başını zorlukla kaldırabiliyordu. Son derece ilgili bir profesyonel olan veteriner onlara atın ölmek üzere olduğunu söyledi. Görevini bilerek şöyle dedi: "Ötenazi yapmak istiyorum." Arabasına koştu, ötenazi solüsyonunu ve aletlerini aldı ama geri döndüğünde Brownie ölmüştü. Can çekişerek son nefes alışında, burun deliklerinden ve ağzından daha fazla kabarcıklı kırmızı köpük çıkarmıştı.

"Eldiven takmış mıydınız?" diye sordum.

Hayır. Protokol, otopside eldiven takmayı gerektiriyordu ama bu durum canlı hayvanlar için geçerli değildi. Ardından durumlar hızla birbirini kovalamıştı. "Tam olarak şu anda üzerimde olanları giymiştim. Bir çift ayakkabı, kısa çoraplar, mavi şort ve kısa kollu tişört."

Cerrahi maske takmış mıydı?

Hayır, maskesi yoktu. "Biliyorsunuz, laboratuvarda tüm bu önlemleri almak kolaydır. Gece saat on iki olduğunda, yağmur yağarken, karanlığın ortasındayken, arka planda histerik bir aile varken, arabanın farları açıkken, gerekli önlemleri almak her zaman kolay olmuyor. Ve şöyle ki böyle olacağını hiç bilmiyordum." Brownie'nin durumunda neyle karşı karşıya

olduğunu bilmediğini söylemek istiyordu. "Aslında bulaşıcı bir hastalık olduğunu pek düşünmüyordum." Bu noktalarda savunma yapıyordu çünkü onun prosedürleri hakkında şüpheler oluşmuş, bir soruşturma olmuş ve ihmalle ilgili sorular sorulmuştu. Aklanmıştı –aslında gerektiği gibi uyarılmadığı konusunda kendi şikâyetini dile getirmişti– ama bunun kariyerine bir faydası olamazdı ve muhtemelen isminin gizli kalmasını istemesinin nedeni de buydu. Anlatacak bir hikâyesi vardı ama aynı zamanda bunu geride bırakmak istiyordu.

Brownie'nin ölümünden birkaç dakika sonra çizme, uzun pantolon ve omuz hizasında eldiven giymiş ve otopsi muayenesine başlamıştı. Sahipler, Brownie'nin diğer atlarını da tehdit edebilecek bir çeşit zehirli ot yiyip yemediğini öğrenmek istiyordu. Veteriner, Brownie'nin karnını kesti ve bağırsaklarının normal göründüğünü gördü. Koliğe neden olabilecek dolanmış bağırsak veya başka bir tıkanıklık belirtisi yoktu. Bu süreçte, "Bacağıma birkaç mide sıvısı sıçradı." Bir at üzerinde, üstünüze bulaşmadan otopsi yapamazsınız, diye açıkladı. Daha sonra dördüncü ve beşinci kaburgalar arasındaki küçük bir kesikten göğsün içine baktı. Eğer kolik değilse muhtemelen kalp sorunu olduğundan şüphelendi ve bu önsezinin hemen doğrulandığını gördü. "Kalbi muazzam ölçüde büyümüştü. Akciğerler ıslak ve kanlı sıvıyla doluydu, göğüs boşluğunun içinden sıvı geliyordu. Yani konjestif kalp yetmezliğinden öldü. Sonuç olarak çıkarabildiğim tek şey buydu. Bulaşıcı olup olmadığına karar veremedim." Laboratuvar testleri için numune almayı teklif etti ancak sahipleri reddetti. Yeterince bilgi, yeterince masraf demekti; Brownie çok kötüydü ve ölüsünü bir buldozerle gömeceklerdi.

"Bu arazinin etrafında yarasalar var mıydı?" diye sordum.

"Her yerde yarasa var." Sadece Little Mulgrave'i değil, bütün kuzey Queensland'in her yerini kastediyordu. "Buradan arka tarafa doğru yürürseniz birkaç yüz yarasa görürsünüz." Cairns'in tamamı ve çevresinde sıcak iklim, bol miktarda

meyve ağacı, bol miktarda meyve yiyen yarasa vardı. Ancak daha sonraki soruşturmada Brownie'nin durumu hakkında onu yarasalara yakından maruz bırakan hiçbir şey ortaya çıkmadı. "Tesadüfi ihtimal dışında bu atın neden enfekte olduğunu söyleyemediler." Üç metrelik toprağın altına gömülmüş ve arkasında hiçbir kan ya da doku örneği bırakılmadığı için daha sonra yapılacak bir çıkarım dışında "enfekte" olarak bile etiketlenemezdi.

Otopsiden hemen sonra veteriner ellerini ve kollarını iyice yıkadı, bacaklarını sildi ve ardından eve gidip tabiri caizse Betadine'le yıkandı. Kendisi bu tür durumlar için tercih edilen profesyonel antiseptik olan Betadine'den bol miktarda bulunduruyor. Zorlu ama pek de sıradışı olmayan bir gecenin ardından kendine güzelce bir cerrahi temizlik yapıp yatağa girdi. Dokuz ya da on gün sonra baş ağrısı ve mide bulantısı hissetmeye başladı. Doktoru gripten, soğuk algınlığından ya da bademcik iltihabından şüpheleniyordu. "Sık sık bademcik iltihabına yakalanıyorum," dedi. Doktor ona biraz antibiyotik verdi ve evine gönderdi.

Grip ya da bronşite benzeyen semptomlarla bir hafta boyunca işe gidemedi. Hafif zatürre, boğaz ağrısı, kötü öksürük, kas zayıflığı, yorgunluk belirtileri vardı. Bir noktada kıdemli bir meslektaşı, ölü atın kendisine Hendra virüsü bulaştırmış olma olasılığını düşünüp düşünmediğini sordu. Tropikal Cairns'e taşınmadan önce Melbourne'da (ılıman Avustralya'da) eğitim alan genç veteriner, veterinerlik okulunda Hendra virüsünden bahsedildiğini neredeyse hiç duymamıştı. Bu çok belirsizdi, çok yeniydi ve Melbourne bölgesinde bir sorun değildi. Dört rezervuar yarasa türünden yalnızca ikisi bu kadar güneyde bulunuyordu ve görünüşe göre henüz endişe yaratmamışlardı. Sonra kan testi için hastaneye gitti, sonra bir tane daha ve gerçekten Hendra virüsüne karşı antikorları vardı. O sırada yeniden ayağa kalkmış, yeniden çalışıyordu. Hastalığa yakalanmış ve atlatmıştı.

Bir yıldan fazla bir süre sonra onunla tanıştığımda, biraz yorgunluk ve biraz da endişe dışında kendini iyi hissediyordu. Mark Preston vakasının –bir at otopsisi sırasında hastalığa yakalanması, iyileşmesi, sağlığına kavuşması ve ardından nüksetmesinin– virüsün onu sonsuza kadar terk ettiği yönündeki kayıtsızlığa karşı bir uyarı niteliğinde olduğunu çok iyi biliyordu. Eyaletin sağlık yetkilileri onun vakasını takip ediyordu; baş ağrıları yeniden başlarsa, başı dönerse ya da nöbet geçirirse, sinirleri karıncalanırsa, öksürmeye ya da hapşırmaya başlarsa bunu bilmek istiyorlardı. "Hâlâ gidip bulaşıcı hastalık kontrol uzmanlarıyla görüşüyorum," dedi. "Temel Endüstriler Departmanı tarafından düzenli olarak kontrol ediliyorum." Kan testlerinden, tuhaf bir şekilde aşağı yukarı dalgalanmaya devam eden antikor düzeylerinin grafiğini çıkardılar. Son zamanlarda rakamlar artmaya başlamıştı. Bu bir nüksetmenin habercisi miydi, yoksa sadece edindiği güçlü bağışıklığı mı yansıtıyordu?

Bana söylediğine göre en korkutucu kısım belirsizlikti. "Bu hastalığın çok az bir süredir ortalıkta olduğu bir gerçek, bana gelecekte herhangi bir sağlık riski olup olmayacağını söyleyemezler." Yedi yıl ya da on yıl sonra nasıl olurdu? Tekrarlama ihtimali ne kadar yüksekti? Mark Preston bir yıl sonra aniden öldü. Ray Unwin sağlığının hâlâ "berbat" olduğunu söyledi. Cairns'teki genç veteriner, kendi durumunda sadece hepimizin bilmek istediği şeyi bilmek istiyordu: Sırada ne var?

II

ON ÜÇ GORİL

8

Vic Rail'in ahırlarındaki olaylardan birkaç ay sonra, başka bir yayılma meydana geldi, bu kez Orta Afrika'daydı. Gabon'un kuzeydoğusundaki yukarı Ivindo Nehri boyunca, Kongo Cumhuriyeti sınırına yakın bir yerde Mayibout 2 adında küçük bir köy var, Mayibout köyünden nehrin sadece bir buçuk kilometre yukarısında bir tür uydu yerleşim yeri. Şubat 1996'nın başlarında, Mayibout 2'deki on sekiz kişi, bir şempanzeyi kesip yeme olayına katılmalarının ardından aniden hastalandı.

Belirtileri arasında ateş, baş ağrısı, kusma, kanlı gözler, diş eti kanaması, hıçkırık, kas ağrısı, boğaz ağrısı ve kanlı ishal yer alıyordu. On sekiz kişinin tümü, köy şefinin kararıyla nehrin aşağısındaki Makokou kasabasındaki bir hastaneye tahliye edildi. Mayibout 2'den Makokou'ya kuş uçuşu seksen kilometreden az bir mesafe, ama kayıkla dolambaçlı Ivindo'da yedi saat süren bir yolculuk. Tekne kıyı boyunca orman duvarları arasında ileri geri kıvrılıyordu. Tahliye edilenlerden dördü geldiklerinde can çekişiyordu ve iki gün içinde öldüler. Mayibout 2'ye geri gönderilen dört ceset, kendilerini öldüren şeyin bulaşmasına karşı hiçbir özel önlem alınmadan, geleneksel tören uygulamalarına göre gömüldü. Beşinci kurban ise hastaneden

kaçarak köye geri döndü ve orada öldü. Kısa süre sonra, ilk kurbanlara –sevdikleri kişiler veya arkadaşları– bakarken veya cesetlerle ilgilenirken enfekte olan kişiler arasında ikincil vakalar patlak verdi. Sonunda otuz bir kişi hastalandı ve bunlardan yirmi biri öldü. Vaka ölüm oranı neredeyse %68'di.

Bu gerçekler ve sayılar, salgın sırasında Mayibout 2'ye ulaşan, bazıları Gabonlu, bazıları Fransızlardan oluşan bir tıbbi araştırmacı ekibi tarafından toplandı. Bunların arasında, Gabon'un güneydoğusundaki mütevazı bir şehir olan Franceville'deki *Centre International de Recherches Médicales de Franceville*'de (CIRMF) görev yapan, Paris eğitimli bir veteriner ve virolog olan Eric M. Leroy adında enerjik bir Fransız da vardı. Leroy ve meslektaşları bazı hastalardan alınan örneklerde Ebola virüsüne dair kanıtlar buldular ve kesilen şempanzenin Ebola ile enfekte olduğu sonucuna vardılar. "Şempanze, ilk on sekiz insan vakasını enfekte eden indeks vaka gibi görünüyor," diye yazdılar. Araştırmaları ayrıca şempanzenin köydeki avcılar tarafından öldürülmediği gerçeğini de ortaya çıkardı; ormanda ölü bulunmuş ve cesedi alınmıştı.

Dört yıl sonra, uzun bir kara yürüyüşü için orman ekibi olarak çalışan bir düzine yerel adamla birlikte yukarı Ivindo Nehri yakınında kamp ateşinin başında oturdum. Çoğunluğu Gabon'un kuzeydoğusundaki köylerden olan bu adamlar, ben yürüyüşe katılmadan önce haftalardır yürüyorlardı. İşleri ormanda ağır çantalar taşımak ve takıntılı görev duygusu tüm girişimi ileriye taşıyan biyolog Mike Fay için her gece basit bir kamp kurmaktı. Fay, tropikal alan biyologlarının standartlarına göre bile sıradışı bir adam: fiziksel olarak dayanıklı, inatçı, özgür ruhlu, akıllı ve doğayı korumaya son derece bağlı. *Megatransect* adını verdiği girişimi, Orta Afrika'nın kalan en vahşi orman alanlarında yürüyerek üç bin iki yüz kilometrelik bir biyolojik araştırmaydı. Yolun her adımında veri alıyor, fil gübresi yığınlarını, leopar izlerini, şempanze gözlemlerini ve botanik kimliklerini kaydediyor, binlerce minik kaydı karala-

maya benzer solak yazısıyla su geçirmez sarı not defterlerine kaydediyordu; bu arada ekip onun arkasına dizilmiş, onun bilgisayarları, uydu telefonu, özel aletleri ve yedek pillerinin yanı sıra çadırlar, kendisine ve onlara yetecek kadar yiyecek ve tıbbi malzeme taşıyordu.

Fay, kuzeydoğu Gabon'un bu kısmına ulaştığında zaten iki yüz doksan gündür yürüyordu. Çoğunluğu Bambendjellé (kısa boylu halklardan oluşan bu etnik grup bazen Pigmeler olarak da adlandırılır) olan, ormana dayanıklı Kongolu adamlardan oluşan bir saha ekibiyle Kongo Cumhuriyeti'ni geçmişti ancak bu arkadaşların Gabon sınırından girişlerine izin verilmemişti. Bu yüzden Fay, Gabon'da yeni bir ekip kurmak zorunda kalmıştı. Onları büyük ölçüde Ivindo Nehri'nin yukarısındaki altın madenciliği kamplarından topladı. Onun talep ettiği zorlu, engellerle dolu iş yani yol açmak, çanta taşımak, ekvatoral çamurda altın kazmaktan belli ki daha tercih edilesiydi. Bir adam hem aşçı hem de hamal olarak görev yapıyordu; her akşam kamp ateşinde büyük miktarlarda pirinç veya *fufu* (manyok unundan yapılan, yenilebilir duvar kâğıdı macunu gibi nişastalı bir malzeme) karıştırıyor ve onu bir tür belirsiz kahverengi sosla süslüyordu. Bunun için çeşitli malzemeler arasında domates sosu, kurutulmuş balık, konserve sardalye, fıstık ezmesi, dondurularak kurutulmuş sığır eti ve *pili-pili* (acı biber) yer alıyordu; bunların hepsi birbiriyle uyumlu kabul ediliyor ve şefin isteğine göre bir araya getiriliyordu. Kimse şikâyet etmedi. Herkes her zaman açtı. Ormanda tökezleyerek geçen yorucu bir günün sonunda bu tür şeylerin büyük bir kısmından daha kötü olan tek şey payınıza düşen küçük bir porsiyondu. *National Geographic* için bana görevlendirildiğim bu ekipteki rolüm, Fay'in izinden yürümek, işi ve yolculuğu anlatan bir dizi hikâye üretmekti. Burada on gün, orada iki hafta boyunca ona eşlik edip sonra ABD'ye dönecek, ayaklarımın iyileşmesini bekleyecek (nehir sandaletleri giyiyorduk) ve bir bölüm yazacaktım.

Fay ve ekibine her katıldığımda, bulunduğu yerin uzaklığına ve ikmal ihtiyacının aciliyetine bağlı olarak buluşmamız için farklı bir lojistik düzenleme yapılıyordu. Yürüyüşünün zikzaklı çizgisinden asla sapmadı. Ona ulaşmak bana kalmıştı. Bazen Fay'in güvendiği lojistik adamı ve malzeme sorumlusu Tomo Nishihara adlı Japon ekolojistiyle birlikte orman uçağı ve motorlu kanoyla oraya gidiyordum. Tomo ve ben, Fay'in yürüyüşünün bir sonraki ayağı için getirdiği her şeyin ortasında kanoya sıkışırdık; taze fufu, pirinç ve kurutulmuş balık torbaları, sardalye kasaları, yağ ve fıstık ezmesi, pili-pili ve AA piller. Ancak bir kano bile her zaman Fay ve ekibinin açlıktan bitap ve perişan hâlde bekleyeceği noktaya ulaşamazdı. Bu vesileyle yürüyüşçüler Minkébé adlı büyük bir orman blokunu geçerken Tomo ve ben Gabon ordusundan pahalı bir şekilde kiralanan, on üç koltuklu devasa bir Bell 412 helikopteriyle gökyüzünden gittik. Başka yerlerde kalın ve kesintisiz olan orman örtüsü burada, her şeyin üzerinde yükselen, yüzlerce metre yükseklikte, yeşil bir sisin içinden çıkan El Capitan gibi birkaç büyük granit çıkıntıyla zirve yapıyordu. Bu inselberglerden birinin tepesinde Fay'in bizi yönlendirdiği iniş bölgesi vardı. Mayibout 2'nin altmış beş kilometre batısındaydı.

O gün ekip için nispeten kolay geçmişti –bataklıktan geçmek yok, deriyi kesen bitki örtüsü yok, Fay'in yakın mesafeden video çekme arzusunun kışkırttığı hücum eden filler yok. Helikopteri beklerken kamp kurmuşlardı. Artık malzemeler gelmişti hatta içinde biraz bira bile vardı! Bu, kamp ateşi etrafında rahat ve samimi bir atmosfer oluşmasına olanak sağladı. Ekipten iki kişi olan Thony M'Both ve Sophiano Etouck'un köklerinin Mayibout 2'ye dayandığını kısa sürede öğrendim. Ebola virüsü köyü vurduğunda onlar da oradaydı.

Dışa dönük, ince yapılı ve diğer adamdan çok daha konuşkan olan Thony bu konu hakkında konuşmaya istekliydi. O Fransızca olarak anlatırken vücut geliştirmeci fiziğine sahip, ciddi, kaşları çatık, keçi sakallı ve sinirli bir kekemeliğe sahip

utangaç bir adam olan Sophiano sessizce oturdu. Thony'nin anlatımına göre Sophiano hem erkek kardeşini hem de erkek kardeşinin ailesinin çoğunun ölümünü izlemişti.

Bu iki adamla yeni tanıştığım için o akşam daha fazla bilgi almak için yeterince baskı yapamadım. İki gün sonra Fay'in yürüyüşünün bir sonraki ayağı olan Minkébé ormanı boyunca inselberglerden güneye doğru yola çıktık. İzsiz orman arazisinde yaya yolculuğunun fiziksel zorluklarıyla meşguldük ve dikkatimiz dağıldı. Hem de akşam karanlığında yorulduk (özellikle onlar benden daha çok çalışıyorlardı). Ancak yolun yarısında zorlu yürüyüşler, ortak acılar ve paylaşılan yemeklerle geçen bir haftanın ardından Thony bana daha fazlasını anlatacak kadar gevşedi. Anıları, bazı rakamlar ve ayrıntılardaki küçük farklılıklar dışında, genel olarak Franceville'deki CIRMF ekibinin raporuyla uyumluydu. Ancak onun bakış açısı daha kişiseldi.

Thony buna *l'épidémie* dedi, yani epidemi. Bu 1996'da oldu, evet dedi, aynı sıralarda bazı Fransız askerleri Zodiac salıyla Mayibout 2'ye gelip köyün yakınında kamp kurmuşlardı. Askerlerin ciddi bir amacının mı olduğu –eski bir uçak pistini yeniden inşa etmek gibi– yoksa sadece kendilerini eğlendirmek için mi orada oldukları belli değildi. Tüfeklerini ateşlemişlerdi. Belki Thony onların da bir tür kimyasal silahı vardır diye tahminde bulundu. Salgınla ilgisi olabileceğini düşündüğü için bu ayrıntılardan bahsetti. Bir gün köyden bazı delikanlılar köpekleriyle birlikte ava çıkmışlardı. Amaçlanan av kirpilerdi. Kirpi yerine şempanze buldular. Hayır, hayvanı köpekler öldürmemişti. Şempanze ölü bulunmuştu. Onu geri getirmişlerdi. Thony şempanzenin çürümüş olduğunu, midesinin çürümüş ve şişmiş olduğunu söyledi. Boş versenize, insanlar mutluydu ve ete açtı. Şempanzeyi kesip yediler. Daha sonra iki gün içinde ete dokunan herkes hastalanmaya başladı.

Kusmuşlar, ishal olmuşlardı. Bazıları motorlu tekneyle nehrin aşağısına, Makokou'daki hastaneye gitmişti. Ancak

her hastayı taşımaya yetecek kadar yakıt yoktu. Çok fazla kurban, yeterli tekne yok. Makokou'da on bir kişi ölmüştü. Köyde on sekiz kişi daha ölmüştü. "Özel doktorlar hızla Franceville'den geldiler," dedi Thony, beyaz elbiseleri ve kasklarıyla gelmişlerdi ama kimseyi kurtaramadılar. Sophiano altı aile üyesini kaybetmişti. Yeğenlerinden birini ölürken kucağında tutuyordu. Ancak Sophiano asla hastalanmamıştı. "Hayır, ben de hastalanmadım," dedi Thony. Hastalıkların nedeni bir belirsizlik ve karanlık dedikodu meselesiydi. Thony, Fransız askerlerinin kimyasal silahlarla şempanzeyi öldürdüğünden ve etini köylüleri zehirlemek için dikkatsizce bıraktığından şüpheleniyordu. Her neyse. Hayatta kalan arkadaşları derslerini almıştı. Bugün olsun, Mayibout 2'de artık hiç kimsenin şempanze yemediğini söyledi.

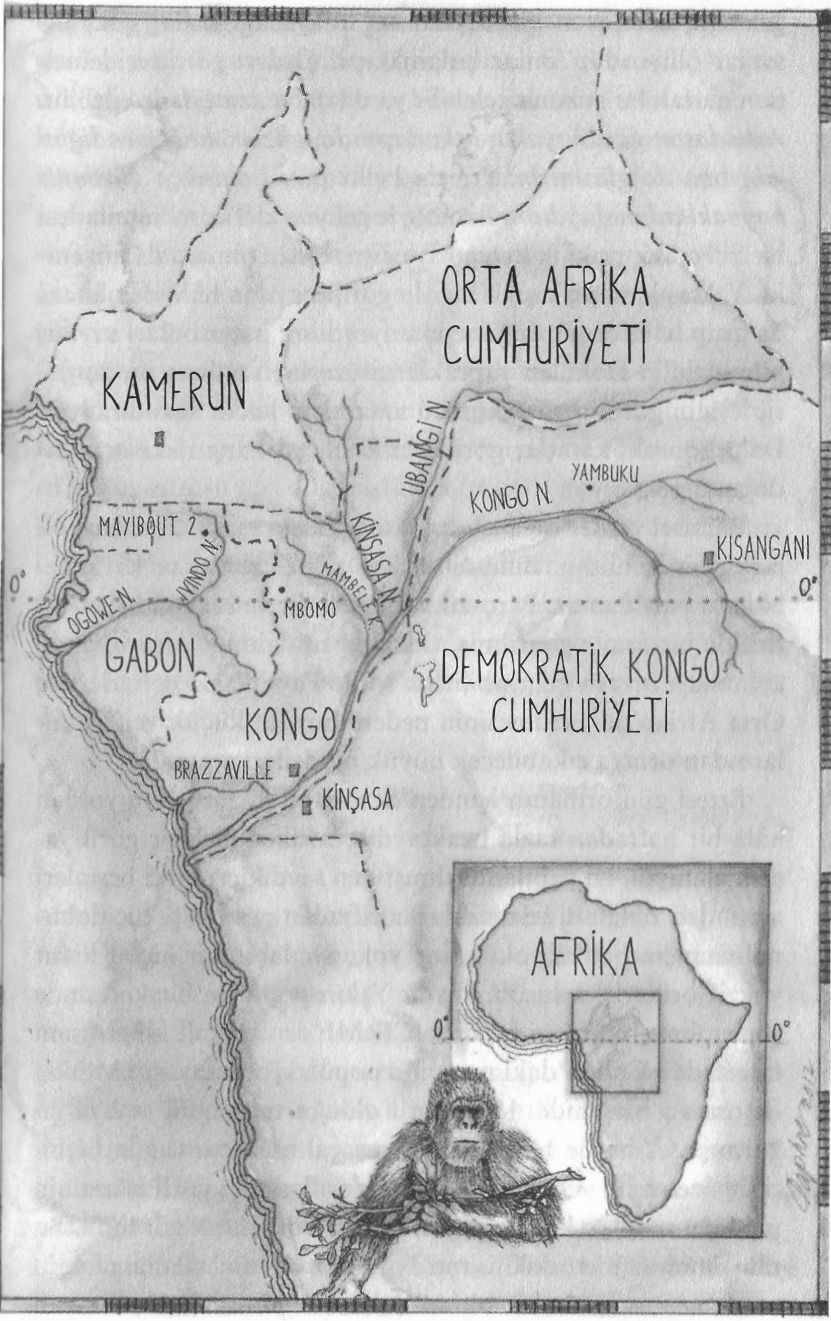
Ava giden çocukları sordum. Thony, onların, bütün o delikanlıların öldüğünü söyledi. Köpekler ölmemişti. Daha önce böyle bir hastalık, böyle bir salgın görmüş müydü? "*Hayır*," diye yanıtladı Thony. "*C'etait le premier fois**." Asla.

Şempanzeyi nasıl pişirdiklerini sordum. "Normal bir Afrika sosuyla," dedi Thony, sanki bu aptalca bir soruymuş gibi. Şempanzenin bacaklarını fıstık sosunun içinde pili-pili ile fufu üzerine kepçeyle konduğunu hayal ettim.

Şempanze yahnisi dışında bir başka çarpıcı detay daha aklımda kaldı. Bu Thony'nin daha önceki konuşmamızda bahsettiği bir şeydi. Thony bana köydeki kaos ve dehşetin ortasında, Sophiano'yla tuhaf bir şey gördüklerini söyledi: Ormanın yakınında, hepsi ölü on üç gorilden oluşan bir yığın yatıyordu.

On üç goril mi? Ölen vahşi hayvanları ben sormamıştım. Bu gönüllü verilen bir bilgiydi. Tabii ki anekdot niteliğindeki ifadeler, görgü tanıklarından gelse bile yavan, hatalı ve bazen tamamen yanlış olma eğilimindedir. *On üç ölü goril* demek aslında bir düzine, on beş ya da sadece çok sayıda anlamına

* (Fr.) Bu ilk defa oluyordu.


ORTA AFRİKA CUMHURİYETİ
KAMERUN
UBANGİ N.
KONGO N.
YAMBUKU
KİSANGANI
MAYIBOUT 2
VINDO N.
KİNSASA N.
MAMBELE
MBÔMO
OGOWE N.
0°
GABON
KONGO
BRAZZAVILLE
KİNŞASA
DEMOKRATİK KONGO CUMHURİYETİ
AFRİKA

gelebilir, acı çeken bir beynin sayamayacağı kadar çok. İnsanlar ölüyordu. Anılar bulanıklaşır. *Onları gördüm* demek tam olarak bu anlama gelebilir ya da daha azını ifade edebilir. *Arkadaşım gördü, yakın arkadaşımdır, gözlerime güvendiğim gibi ona da güvenirim.* Ya da belki *Bunu oldukça güvenilir kaynaklardan duydum.* Bana öyle geliyor ki Thony'nin ifadesi birinci epistemolojik kategoriye aitti: Kesin olmasa da güvenilir. Yaklaşık on üç kişilik bu ölü gorilleri yığın hâlinde olmasa da grup hâlinde gördüğüne inanıyordum; hatta onları saymış bile olabilir. Dökülen yaprakların üzerine saçılmış on üç goril leşinin görüntüsü ürkütücü ama bir o kadar inandırıcıydı. Daha sonraki kanıtlar gorillerin Ebola'ya karşı riske açık olduğunu gösteriyor.

Bilimsel veriler ise anekdot niteliğindeki tanıklıklardan çok farklı bir konudur. Bilimsel veriler şiirsel abartı ve kararsızlıklarla parıldamaz. Parçacıklı, ölçülebilir ve sağlamdırlar. Titizlikle bir araya getirilmiş, titizlikle sıralanmış, ortaya çıkan anlamları ortaya çıkarabilirler. Mike Fay'in sarı defterleriyle Orta Afrika'da yürümesinin nedeni buydu; küçük veri yığınlarından ortaya çıkabilecek büyük modelleri aramak.

Ertesi gün ormanın içinden devam ettik. En yakın yoldan hâlâ bir haftadan fazla uzaktaydık. Mükemmel bir goril yaşam alanıydı, iyi yapılandırılmıştı, en sevdikleri bitki besinleri açısından zengindi ve insanlar tarafından neredeyse hiç dokunulmamıştı: patika yok, kamp yok, avcılara dair hiçbir kanıt yok. Gorillerle dolu olmalıydı. Yakın geçmişte bir keresinde şöyle olmuştu: Yirmi yıl önce CIRMF'den bir çift biliminsanı tarafından Gabon'daki maymun popülasyonu sayımı, Minkébé orman bloğunda 4171 goril olduğu tahminini ortaya çıkarmıştı. Yine de haftalarca süren çalılıklar sırasında hiçbirini göremedik. Garip bir şekilde gorillerin ve goril işaretinin yokluğu vardı, o kadar tuhaftı ki Fay'e dramatik göründü. Bu tam da onun metodolojisinin aydınlatmayı amaçladığı olumlu ya da olumsuz türden bir modeldi. *Megatransect*'in tamamı

boyunca gördüğü her goril yuvasını, her goril gübresi yığınını, goril dişleriyle ısırılmış her sapı –ayrıca fil gübresini, leopar izlerini ve diğer hayvanların benzer izlerini– not defterine kaydetti. Minkébé ayağımızın sonunda verilerinin ara toplamını aldı. Çadırında kapanıp en son gözlemleri dizüstü bilgisayarında derlemesi saatlerini aldı. Sonra ortaya çıktı.

Fay'in bana söylediğine göre son on dört gün içinde 997 yığın fil gübresine rastlamıştık ve bir tek goril dışkısı yoktu. Gorillerin kereviz gibi yuttuğu besleyici özlere sahip bazı türler (*Marantaceae* familyasına ait) dahil olmak üzere milyonlarca büyük otsu bitki sapının arasından geçmiştik; ama fark ettiği kadarıyla bu saplardan hiçbirinde goril diş izi yoktu. Sıfır goril göğüs vuruşu sesi duymuştuk, sıfır goril yuvası görmüştük. Bu, gece vakti köpeğin yaşadığı tuhaf olaya benziyordu; sessiz bir köpeğin Sherlock Holmes'la anlamlı bir şekilde konuşması ve bir şeylerin doğru olmadığına dair olumsuz kanıtlar sunması gibi. Minkébé'nin bir zamanlar çok sayıda olan gorilleri ortadan kaybolmuştu. Kaçınılmaz sonuç, bir şeyin onları öldürdüğü yönündeydi.

9

Mayibout 2'deki yayılma istisnai bir olay değildi. Bu, Orta Afrika'daki hastalık salgınları modelinin bir parçasıydı ki bu modelin anlamı hâlâ bir şaşkınlık ve tartışma konusu. Bir zamanlar Ebola kanamalı ateşi olarak bilinen söz konusu hastalığa artık sadece Ebola virüsü hastalığı deniyor. Bu model 1976'dan (Ebola virüsünün kaydedilen ilk ortaya çıkışı) günümüze ve kıtanın bir tarafından (Fildişi Sahili) diğer tarafına (Sudan ve Uganda) kadar uzanıyor. Bu ortaya çıkma olayları sırasında kendilerini gösteren dört ana virüs soyunun tümü topluca ebolavirüsler olarak biliniyor. Daha küçük bir ölçekte, yalnızca Gabon'da, Ebola vakalarında sıkı bir kümelenme

yaşandı: Üçü iki yıldan kısa bir sürede gerçekleşti ve üçü de yer olarak oldukça yakın lokalizasyondaydı. Mayabout 2 bu kümenin orta bölümüydü.

Daha önceki bir salgın Aralık 1994'te, Mike Fay'in daha sonra Gabonlu ekibini işe aldığı bölge olan yukarı Ivindo'daki altın madenciliği kamplarında başladı. Bu kamplar, Mayibout 2'nin yaklaşık kırk kilometre yukarısında yer alıyor. En az otuz iki kişi hastalandı ve Ebola virüsü hastalığını düşündüren olağan semptomları (ateş, baş ağrısı, kusma, ishal ve biraz kanama) gösterdi. Kaynağı belirlemek zordu ancak bir hasta, kampına giren ve tuhaf davranan bir şempanzeyi öldürdüğünü söylemişti. Belki o hayvana hastalık bulaşmıştı ve bu hastalık istemeden aç insanlara da bulaşmıştı. Başka bir rivayete göreyse ilk vaka, ölü bir gorile rastlayan ve onun parçalarını kampına götürüp paylaşan bir adamdı. O adam da ete dokunan diğerleri de öldü. Aynı sıralarda şempanzelerin yanı sıra gorillerin de ormanda ölü görüldüğüne dair bazı raporlar geldi. Genel olarak madenciler ve aileleri; (bu kamplar aslında köylerdi) varlıkları, yiyecek, barınma ve yakıt ihtiyaçları nedeniyle orman örtüsüne ve içinde yaşayan canlılara rahatsızlık vermişti.

Bu kurbanlar 1994 yılında maden kamplarından nehrin aşağısına (yine Mayibout 2'de olduğu gibi) Makokou Genel Hastanesi'ne nakledildiler. Daha sonra hastane çevresinde veya yakındaki köylerde yoğunlaşan ikincil vakalar dalgası ortaya çıktı. Bu köylerden birinde, geleneksel bir şifacı olan bir *nganga* vardı ve evi, salgının maden kampı kurbanı olan ve geleneksel tıp arayışındaki bir kişi ile şifacıyı Ebola'dan daha az korkunç bir şey için ziyaret eden şanssız bir yerel kişi arasında bir bulaş noktası olabilirdi. Muhtemelen virüs şifacının kendi ellerinden bulaşmıştı. Artık her neyse. Bu silsile sona erdiğinde, kırk dokuz vakaya teşhis konarak neredeyse %60'lık bir vaka ölüm oranıyla yirmi dokuz ölüm yaşandı.

Bir yıl sonra, serinin ikincisi olan Mayibout 2'deki salgın geldi. Bundan sekiz ay sonra, CIRMF biliminsanları ve diğer-

leri, Gabon'un merkezindeki Booué kasabası yakınlarında üçüncü bir salgına müdahale etti.

Booué durumu muhtemelen üç ay önce, Temmuz 1996'da, Booué'nin yaklaşık altmış beş kilometre kuzeyinde, SHM olarak bilinen kereste kampında bir avcının ölümüyle başlamıştı. Geçmişe bakıldığında, bu avcının ölümcül semptomlarının Ebola virüsü hastalığıyla eşleştiği kabul edildi ancak vakası o sırada alarmı tetiklememişti. Altı hafta sonra başka bir avcı aynı kereste kampında gizemli bir şekilde öldü. Sonra üçüncüsü. Kampa ne tür bir et sağlıyorlardı? Muhtemelen maymunlar, duikerler*, çalı domuzları, kirpiler ve hatta muhtemelen (yasal kısıtlamalara rağmen) maymunlar da dahil olmak üzere geniş bir yabani tür yelpazesi. Yine ormanda şempanzelerin ölü görüldüğüne dair raporlar vardı; vurularak öldürülmemiş, ölü bulunmuş olanlar. İlk üç insan vakası birbirinden bağımsız görünüyor sanki her avcı virüsü vahşi doğadan kapmış gibi. Daha sonra üçüncü avcı sorunu genişletti ve kendisini hem aktarıcı hem de kurban hâline getirdi.

Kısa bir süre Booué'de hastaneye kaldırıldı ancak o tesisten ayrıldı, tıbbi yetkililerden kaçtı, yakındaki bir köye gitti ve orada başka bir *nganga*dan yardım istedi. Şifacının tüm hizmetlerine rağmen avcı öldü, ardından *nganga* ve yeğeni de öldü. Bir dalga başlamıştı. Ekim ayında ve sonraki aylarda Booué ve çevresinde daha geniş vaka olayları görüldü. Bu da kişiden kişiye bulaşmanın daha fazla olduğunu gösteriyor. Çok sayıda hasta Gabon'un başkenti Libreville'deki hastanelere nakledildi ve orada hayatını kaybetti. Gabonlu bir doktor, bu hastalardan birine ameliyat yaptıktan sonra kendisi de hastalandı ve kendi ülkesinin sağlık hizmetlerine pek güvenmediği için tedavi için Johannesburg'a uçtu. O doktor hayatta kalmış gibi görünüyor ama ona bakan Güney Afrikalı bir hemşire hastalandı ve öldü. Böylece Ebola virüsü Orta Afrika'dan kıtaya yayıldı. Booué, Libreville ve Johannesburg'u

* *Cephalophus* veya *sylvicapra* cinsi küçük antilop (ç.n.)

kapsayan bu üçüncü salgının nihai çetelesi, kırk beşi ölümcül olan altmış vakaydı. Ölüm oranı mı? Bunun matematiğini kafadan yapabilirsiniz.

Bu vaka ve ayrıntı karmaşasının ortasında, birkaç ortak faktör göze çarpıyor: Salgın bölgesindeki ormanların bozulması, ölü insanların yanı sıra ölü maymunlar, hastane maruziyeti veya geleneksel şifacılarla bağlantılı ikincil vakalar ve %60 ila 75 arasında değişen yüksek vaka ölüm oranı. Yüzde altmış herhangi bir bulaşıcı hastalık için (kuduz hariç) son derece yüksektir. Örneğin, ortaçağ Fransa'sında Kara Ölüm'ün en kötü anlarında hıyarcıklı vebadan kaynaklanan ölümlerden muhtemelen daha yüksektir.

1996'dan bu yana geçen yıllarda, Mayibout 2'yi çevreleyen bölgede başka Ebola virüsü hastalığı salgınları da hem insanları hem de gorilleri vurdu. Sert darbe alan bölgelerden biri, Kongo'nun kuzeybatısındaki Gabon sınırının hemen üzerinde, Mambili Nehri boyunca uzanıyor, diğer bir yoğun orman bölgesi ise birkaç köyü, bir milli parkı ve Lossi Goril Koruma Alanı olarak bilinen yakın zamanda oluşturulmuş bir rezervi kapsıyor. Mike Fay ile Minkébé inselberglerindeki randevumuzdan sadece dört ay önce Mart 2000'de o bölgeden geçmiştik. Minkébé'deki boşluğun aksine, biz orayı gördüğümüzde Mambili drenajında goriller bol miktarda bulunuyordu. Ancak iki yıl sonra, 2002'de Lossi'deki bir araştırma ekibi, bazılarının Ebola virüsüne karşı antikor testi pozitif çıkan goril leşleri bulmaya başladı. (Antikorlar için pozitif çıkan bir test, canlı virüs bulunmasından daha az ikna edici bir kanıttır ancak yine de düşündürücüdür.) Birkaç ay içinde, üzerinde çalıştıkları gorillerin %90'ı (143 hayvandan 130'u) ortadan kaybolmuştu. Kaç tanesi sadece kaçmıştı? Kaçı öldü? Araştırmacılar, doğrulanmış ölümler ve kaybolmalardan çalışma bölgeleri genelindeki genel kayıplara kadar gevşek bir tahmin yaparak *Science* dergisinde etkili (ama fazla emin) bir başlık altında bir makale yayımladılar: EBOLA SALGINI 5 BİN GORİLİ ÖLDÜRDÜ.

10

2006 yılında Mambili Nehri'ne geri döndüm, bu sefer William B. (Billy) Karesh'in liderliğindeki bir ekiple o zamanlar New York Yaban Hayatı Koruma Derneği (WCS)* Saha Veterinerlik Programı direktörüydü ve şu anda EcoHealth Alliance'ta benzer bir görevi yerine getiriyor. Billy Karesh bir veteriner ve zoonoz hastalıkları konusunda otoritedir. Charleston, Güney Carolina'da büyümüş, her zamanki çalışma üniforması mavi bir önlük, bir şapka ve sakaldan oluşan ve Marlin Perkins'in yetiştirdiği gezici bir saha adamı. Mizacı gereği bir ampiristtir; sessizce konuşur, ağzını zar zor hareket ettirir ve sanki bu dişlerini incitebilirmiş gibi kategorik beyanlardan kaçınır. Çoğu zaman, dünyanın harikalarından ve insanoğlunun çılgınlıklarının çeşitli görünümlerinden keyif aldığını ima eden kurnaz bir gülümseme takınır. Ama Mambili'ye yaptığı görevde eğlenceli hiçbir şey yoktu. Gorilleri vurmaya gelmişti; kurşunla değil, sakinleştirici oklarla. Kan örnekleri alıp bunları Ebola virüsüne karşı antikorlar açısından test etmek istiyordu.

Hedefimiz Moba Bai kompleksi olarak bilinen, Yukarı Mambili'nin doğu kıyısına yakın, Lossi tapınağından pek de uzak olmayan bir grup doğal açıklıktı. Fransızca konuşulan Afrika'daki *bai*, genellikle tuz yalama blokları ve gizli bir bahçe gibi ormanlarla çevrili bataklık bir çayırdır. Bu kompleksin adını taşıyan Moba Bai'nin yanı sıra yakınlarda üç dört tane daha vardı. Goriller (ve başka yabani hayvanlar), açık gökyüzünün altında yetişen sodyum açısından zengin sazlıklar ve asterler nedeniyle suyla dolu ve güneşli bu tür *bai*'leri sık sık tercih ediyor. Mambili'nin yukarısına doğru, kırk beygir gücünde bir dıştan takmalı motorun ittiği aşırı yüklü bir kanoyla Moba'ya vardık.

* (Kıs.) Wildlife Conservation Society (ç.n.)

Tekne on bir kişiyi ve müthiş bir malzeme yığınını taşıyordu. Gazlı bir buzdolabımız, iki sıvı nitrojen dondurucu tankımız (numuneleri korumak için), dikkatlice paketlenmiş şırıngalarımız, iğnelerimiz, şişelerimiz ve aletlerimiz, tıbbi eldivenlerimiz, tehlikeli madde kıyafetlerimiz, çadırlarımız ve brandalarımız, pirinç, fufu, konserve ton balığı, konserve bezelye, birkaç kutu kötü kırmızı şarap, çok sayıda şişe su, birkaç katlanabilir masa ve üst üste konulabilir yedi beyaz plastik sandalye. Bu aletler ve lüks erzaklarla Moba nehrinin karşısında bir saha kampı kurduk. Ekibimizde Prosper Balo adında uzman bir izcinin yanı sıra başka yaban hayatı veterinerleri, başka orman rehberleri ve bir aşçı da vardı. Prosper, salgından önce ve salgın sırasında Lossi'de çalışmıştı. Onun rehberliğiyle tamamı etçil bitki örtüsüyle dolu ve daha önce oraya her gün beslenmek ve dinlenmek için gelen düzinelerce gorille ünlü olan *bai*'ler kompleksinde sinsice dolaşacaktık.

Billy Karesh, Ebola vurmadan önce aynı bölgeyi daha önce iki kez ziyaret ederek goril sağlığına ilişkin temel verileri araştırmıştı. 1999'daki bir gezi sırasında burada bir günde altmış iki goril görmüştü. 2000 yılında birkaçını oklamayı denemek için geri döndü. "Her gün," dedi bana, "her *bai*'de en az bir aile grubu vardı." Çok fazla rahatsız edici olmak istemeyerek sadece dört hayvanı sakinleştirmiş, tartmış, bariz hastalıklar (bakteriyel deri enfeksiyonu olan yaws hastalığı gibi) açısından incelemiş ve kan örnekleri almıştı. Dört maymunun tamamında Ebola antikorları negatif çıkmıştı. Bu sefer işler farklıydı. 2002'de yaşanan ölümlerden sağ kurtulanlardan kan serumu istedi. Böylece yüksek beklentilerle başladık. Günler geçti. Görebildiğimiz kadarıyla kurtulan *olmamıştı*.

Değerli birkaç tane vardı, goril-oklama ile (ki bu her zaman hem oku atan hem de vurulan için bazı riskler içeren tehlikeli bir girişimdir) verimli bilgi toplamaya yetmezdi. Moba'daki gözetimimiz bir haftadan fazla sürdü. Her sabah erkenden nehri geçiyor, bir *bai*'ye ya da diğerine sessizce yü-

rüyor, kenardaki sık bitki örtüsünün arasına saklanıyor ve sabırla gorillerin ortaya çıkmasını bekliyorduk. Hiç çıkmadı. Çoğu zaman yağmurda çömeldik. Güneşli olduğunda kalın bir kitap okurdum ya da yerde uyuklardım. Karesh, bir gorili sakinleştirmek için tercih edilen ilaçlar olan talletamin ve zolazepam dolu okları ve havalı tüfeğiyle hazır bekliyordu. Ya da ormanda yürüyüşe çıkıyorduk, goril işareti arayan Prosper Balo'yu yakından takip ettik ve bir tane bile bulamadık.

İkinci günün sabahı, *bai* boyunca uzanan bataklık yol boyunca leopar izleri, fil izleri, bufalo izleri ve şempanze izleri gördük ancak gorillere dair hiçbir iz yoktu. Hâlâ gorillerin bulunmadığı üçüncü günde Karesh şunları söyledi: "Sanırım öldüler. Ebola buradan geçmiş." Sadece hastalığa yakalanmayan ya da hayatta kalabilecek kadar dirençli olan şanslı birkaçının kaldığını düşündü. Sonra tekrar, "Bizim ilgilendiklerimiz bunlar," dedi çünkü eğer kaldılarsa antikor taşıyabilirlerdi. Dördüncü günde, hepimizden ayrılarak Karesh ve Balo, göğüs darbeleri ve çığlık atan bağırma seslerinden perişan hâldeki tek bir erkek gorili bulmayı ve kalın çalıların arasında ona on metre kadar yaklaşmayı başardılar. Aniden hayvan önlerinde durdu, sadece başı görünüyordu. Karesh daha sonra "Onu öldürebilirdim," dedi. "Ona acıdım." Onu gözlerinin arasından okla vurmuştu ama yandan güvenli bir atışla onu hareketsiz hâle getirmedi. Böylece Karesh ateş etmedi. Goril bir kez daha bağırdı ve koşarak uzaklaştı.

Altıncı güne ait notlarımda şu yazı var: "Hiç goril yok, bir tane bile." Son şansımız olan yedinci günde, Balo ve Karesh bataklık ormanda başka birkaç hayvanı saatlerce takip ettiler ancak pek bir şey göremediler. Moba Bai çevresinde goriller son derece azalmıştı ve başıboş kalanlar korkunç derecede utangaçtı. Bu arada yağmur devam etti, çadırlar çamur oldu ve nehir yükseldi.

Ormanda olmadığımız zamanlarda kampta Karesh ve ekibindeki Afrika merkezli üç WCS veterineriyle konuşarak vakit

geçirdim. Bunlardan biri, Küba'da eğitim almış, İspanyolcanın yanı sıra Fransızca ve birçok Orta Afrika dilini akıcı bir şekilde konuşabilen, alay konusu olduğunda veya eğlendiğinde başını eğme ve neşeyle kıkırdama eğilimi gösteren ince yapılı ve çekingen bir Kongolu olan Alain Ondzie'ydi. Ondzie'nin asıl görevi, ülkenin herhangi bir yerindeki ölü şempanze veya goril raporlarına yanıt vermek, bölgeye mümkün olan en kısa sürede ulaşmak ve Ebola virüsü açısından test edilmek üzere doku örnekleri almaktı. Bana böyle bir görev için gerekli araçları ve prosedürleri anlattı; leş ona ulaşana kadar çürüyordu ve (aksi kanıtlanana kadar) Ebola ile kaynayabileceği varsayımı vardı. Çalışma kostümü havalandırmalı başlığı olan tehlikeli madde giysisi, lastik çizmeler, sıçrama önlüğü ve bileklerinden bantlanmış üç çift eldivenden oluşuyordu. Örnek almak için ilk kesiğin yapılması zordu çünkü leş gazla şişebilir yani patlayabilirdi. Her durumda, ölü maymun genellikle çöpçü böceklerle yani karıncalar, minik sinekler ve hatta arılarla kaplı olurdu. Ondzie, bir leşten çıkan üç arının kollarından yukarıya, kapüşon kapağının altından çıplak vücuduna doğru kaçıştığını ve numuneler üzerinde çalışırken onu sokmaya başladığını anlattı. Ebola virüsü arı iğnesiyle taşınabilir mi? Kimse bilmiyor.

"Bu iş seni korkutuyor mu?" diye sordum Ondzie'ye. "Artık değil," dedi. "Neden yapıyorsun?" diye sordum. "Neden seviyorsun?" (Sevdiği belliydi.) Karakteristik baş eğme hareketi ve kıkırdamasıyla, "*Ca, c'est une bonne question**," dedi. Sonra daha ciddi bir tavırla ekledi, "Çünkü öğrendiklerimi uygulamama ve öğrenmeye devam etmeme olanak tanıyor ve bazı hayatları kurtarabilir."

Ekibin bir diğer üyesi de Patricia (Trish) Reed'di, kendisi on beş yıl önce biyolog olarak Afrika'ya gelmiş, Lassa ateşi ve ardından AIDS üzerinde çalışmış, Franceville'de CIRMF'de işe alınmış, Etiyopya'da bir miktar saha deneyimi edinmiş ve

* (Fr.) Bu iyi bir soru. (ç.n.)

daha sonra Boston'daki Tufts Üniversitesi veterinerlik okulundan bir veteriner hekim diploması almıştı. Reed CIRMF'ye geri dönmüş ve bir maymun virüsü üzerinde araştırma yaparken, burada çalışan WCS saha veterineri, Gabon'un kırsal kesimlerindeki bir uçak pistine gelen bir uçak kazasında öldü. Karesh, ölen kadının yerine Reed'i işe aldı.

Reed bana, çalışmalarının kapsamının goril sağlığını tehdit eden bir dizi bulaşıcı hastalığı kapsadığını söyledi, Ebola bunlardan yalnızca en yabancı olanıydı. Diğerleri ise büyük ölçüde bize yakın genetik benzerlikleri nedeniyle gorillerin risk altında olduğu, daha geleneksel türden insan hastalıklarıydı: Tüberküloz, çocuk felci, kızamık, zatürre, su çiçeği vb. Ormanda sağlıksız insanların yürüdüğü, öksürdüğü, hapşırdığı, dışkıladığı her yerde goriller bu tür enfeksiyonlara maruz kalabiliyor. Ters yöndeki (insanlardan insan olmayan bir türe) bu tür bir yayılma, *antroponoz* olarak bilinir. Örneğin, ünlü dağ gorilleri, onlara bayılan ekoturistler tarafından taşınan kızamık gibi antroponotik enfeksiyonların tehdidi altındadır. (Dağ gorilleri, Ruanda'daki Virunga Volkanları'nın dik yamaçları ve komşu topraklarla sınırlı olan, doğu gorilinin ciddi şekilde tehlike altında olan bir alt türünü oluşturur. Tamamen ovalarda yaşayan bir tür olan Orta Afrika ormanlarının batı gorili daha fazla sayıdadır ancak güvende olmaktan uzaktır.) Ağaç kesme operasyonları yoluyla yaşam alanlarının tahrip edilmesi ve yerel olarak tüketilmek veya pazarlarda satılmak üzere etleri için avlanmayla birleştiğinde bulaşıcı hastalıklar, batı gorillerini mevcut göreceli bolluk seviyelerinden (toplamda belki yüz bin), dağ gorilleri gibi küçük, izole popülasyonların zayıf bir şekilde hayatta kaldığı veya yerel olarak neslinin tükendiği bir duruma itebilir.

Ancak Orta Afrika'nın ormanları, dağ gorillerini barındıran küçük Virunga yamaçlarıyla karşılaştırıldığında hâlâ nispeten geniştir ve batı gorilleri rahatsız edici, neredeyse aşılması imkânsız ana topraklarında çok fazla ekoturistle

karşılaşmıyor. Yani kızamık ve tüberküloz sorunların en kötüsü değil. Reed, "Şüphesiz, Ebola'nın batı türlerine yönelik en büyük tehdit olduğunu söyleyebilirim," dedi.

Ebola virüsünü goriller arasında bu kadar zorlaştıran şeyin sadece vahşeti değil, aynı zamanda veri eksikliği olduğunu da açıkladı. "Daha önce burada olup olmadığını bilmiyoruz. Hayatta kalıp kalmadıklarını bilmiyoruz. Ancak gruplar arasında nasıl geçtiğini bilmemiz gerekiyor. *Nerede olduğunu* bilmemiz gerekiyor." *Nerede* sorusunun iki boyutu vardır. Ebola virüsü Orta Afrika'da ne kadar geniş bir alana yayılıyor? Hangi rezervuar türlerinde gizleniyor?

Sekizinci günde toplanıp tekneleri yeniden yükledik ve verilere eklenecek hiçbir kan örneğini yanımıza almadan Mambili'nin aşağısına doğru yola çıktık. Misyonumuz, onu anlamlı kılan faktör nedeniyle sekteye uğramıştı: Gorillerin kayda değer yokluğu. İşte gece saatlerinde yine o ilginç köpek olayı yaşandı. Billy Karesh yakın mesafeden bir gorili görmüş ancak ona ok atmayı başaramamış ve diğer iki gorili Prosper Balo'nun keskin gözlerinin yardımıyla takip etmişti. Geri kalanlar yani daha önce bu *bai*'lere sık sık uğrayan düzinelercesi ya bilinmeyen yerlere dağılmıştı ya da ölmüşler miydi? Her neyse. Sonuçta bir zamanlar buralarda goriller çoktu ve artık hiçbiri yoktu.

Virüs de gitmiş görünüyordu. Ama onun kaybolmadığını, sadece saklandığını biliyorduk.

11

Nerede saklanıyordu? Neredeyse kırk yıldır, Ebola'nın rezervuar konağının kimliği, bulaşıcı hastalıklar dünyasındaki en karanlık küçük gizemlerden biri olmuştur. Bu gizem, çözme çabalarıyla birlikte 1976 yılında Ebola virüsü hastalığının ilk ortaya çıkışına kadar uzanıyor.

O yıl, Afrika'da birbirinden bağımsız ama hemen hemen aynı anda iki salgın meydana geldi: Biri Zaire'nin (şimdiki Demokratik Kongo Cumhuriyeti) kuzeyinde, diğeri Güneybatı Sudan'da (bugün Güney Sudan Cumhuriyeti sınırları içinde kalan bölgede). İkisi birbirinden dört yüz seksen kilometre uzakta. Sudan'daki durum biraz daha erken başlamış olsa da Zaire olayı daha meşhurdur. Bunun nedeni kısmen oradaki küçük bir suyolu olan Ebola Nehri'nin sonunda virüse adını vermesidir.

Zaire salgınının odak noktası, Bumba Bölgesi olarak bilinen bölgedeki Yambuku adlı bir köyde bulunan küçük bir Katolik misyon hastanesiydi. Eylül ortasında, oradaki Zaireli bir doktor iki düzine dramatik yeni hastalık vakası bildirdi: Alışılagelmiş sıtma ateşleri gibi değil, daha tüyler ürpertici, daha kırmızı, kanlı kusma, burun kanaması ve kanlı ishal ile karakterize olan bir şey. Doktorun Zaire'nin başkenti Kinşasa'daki yetkililere telgrafla gönderdiği uyarı sonrasında hastalardan on dördü ölmüştü ve diğerleri tehlike altındaydı. Ekim ayı başında Yambuku Misyon Hastanesi, personelinin çoğunun ölmesi gibi korkunç bir nedenden dolayı kapanmıştı. Biliminsanları ve doktorlardan oluşan uluslararası bir müdahale ekibi, birkaç hafta sonra Zaire Sağlık Bakanı'nın yönetimi altında bilinmeyen hastalıkla ilgili acil bir çalışma yapmak ve onu kontrol etmeye yönelik tavsiyelerde bulunmak üzere bölgede bir araya geldi. Atlanta'daki CDC'den dokuz kişi de dahil olmak üzere Fransa, Belçika, Kanada, Zaire, Güney Afrika ve ABD üyelerinden oluşan bu grup, Uluslararası Komisyon olarak bilinmeye başlandı. Liderleri, 1963'te Bolivya'da Machupo virüsü üzerinde çalışmış ve bu hastalığa yakalandığı enfeksiyondan zar zor kurtulmuş aynı Amerikalı doktor ve virolog Karl Johnson'dı. On üç yıl sonra, hâlâ istekli, hâlâ kendini adamış ve ölüme yakın deneyim ya da profesyonel yükselişle fark edilir derecede yumuşamamış bir hâlde, CDC'de Özel Patojenler Şubesi'nin başkanıydı.

Johnson, Machupo krizinin ekolojik boyuta –bu da virüsün Bolivyalı köylüleri öldürmediği sürece nerede yaşadığı sorusuydu– dikkat ederek çözülmesine yardımcı olmuştu. Bu durumda rezervuar sorusu çözülebilirdi ve yanıt hızla bulunmuştu: Yerli bir fare, Machupo'yu insanların evlerine ve tahıl ambarlarına taşıyordu. Fareyi kapanla yakalamak salgını etkili bir şekilde sona erdirdi. Şimdi, Ekim ve Kasım 1976'nın umutsuz ve kafa karıştırıcı günlerinde, Kuzey Zaire'de, farklı, görünmez ve kimliği belirsiz bir katille karşı karşıyayken ve ölü sayısı yüzlere yükselirken Johnson ve araştırmacı arkadaşları, Machupo virüsünü merak ettiği gibi Ebola virüsünü de merak edecek zaman buldular: Bu şey nereden gelmişti?

O zamana kadar patojenin bir virüs olduğunu biliyorlardı. İzolasyonlardan elde edilen bu bilgi, CDC de dahil olmak üzere denizaşırı laboratuvarlara gönderilen klinik numuneler üzerinde hızlı bir şekilde gerçekleştirildi. (Johnson, Zaire'ye uçmadan önce CDC'nin izolasyon çabasını bizzat yönetmişti.) Bu virüsün, dokuz yıl önce tanımlanan başka bir öldürücü ajan olan Marburg virüsüne benzer olduğunu biliyorlardı; elektron mikrografları onun aynı derecede ipliksi ve kıvrımlı olduğunu, acı çeken bir tenya gibi olduğunu gösterdi. Ancak laboratuvar testleri, Ebola virüsünün Marburg virüsünden yeni bir şey teşkil edecek kadar farklı olduğunu da ortaya çıkardı. Sonunda bu iki solucan virüsü, Ebola ve Marburg, yeni bir familyanın içinde sınıflandırılacaktı: *Filoviridae* yani filovirüsler.

Johnson'ın grubu ayrıca yeni ajan Ebola virüsünün, daha az rahatsız edici bir şekilde var olabileceği ve sürekli varlığını sürdürebileceği, yaşayan bir hayvanda –insanlar dışındaki bir şeyde– bulunması gerektiğini de biliyordu. Ancak rezervuar sorunu; kişiden kişiye bulaşma zincirinin nasıl kırılacağı, hastaların nasıl hayatta tutulacağı, salgının nasıl sonlandırılacağı gibi diğer endişelere göre daha az acildi. Ekip daha sonra, "Yalnızca sınırlı ekolojik araştırmalar yapıldı," şeklinde rapor verdi ve bu araştırmaların sonuçları tamamen olumsuzdu.

İnsanlar dışında hiçbir yerde Ebola virüsüne dair bir iz görülmedi. Ancak geçmişe bakıldığında olumsuz veriler dönüp bakılacak şeylerdir, en azından bu ilk araştırmacıların nereye baktığına dair bir kayıttır. Ebola'dan etkilenen köylerden toplanan 818 tahtakurusunu saflaştırdılar ve hiçbirinde virüse dair bir kanıt bulamadılar. Sivrisinekleri düşündüler. Hiçbir şey çıkmadı. On domuz ve bir inekten kan aldılar, bunların hepsinde Ebola bulunmadığı kanıtlandı. 69'u fare, 30'u sıçan ve 8'i sincap olmak üzere 123 kemirgen yakalandı; bunların hiçbiri viral taşıyıcı değildi. Altı maymun, iki duiker ve yedi yarasanın bağırsaklarını incelediler. Bu hayvanlar da temizdi.

Uluslararası Komisyon üyeleri gördüklerinden ders aldılar. Raporda, "Son otuz yılda dünyada daha dramatik veya potansiyel olarak patlayıcı yeni bir akut viral hastalık salgını meydana gelmedi," uyarısında bulunuldu. Yüzde 88'lik vaka ölüm oranının, kuduz oranı dışında (semptom göstermeden önce tedavi edilmeyen hastalar arasında neredeyse %100) kayıtlı olanlardan daha yüksek olduğunu belirttiler. Komisyon, Zaireli yetkililere, aralarında yerel düzeyde sağlık önlemleri ve ülke çapında gözetimin de bulunduğu altı acil tavsiyede bulundu. Ancak Ebola rezervuarının kimliğinden bahsedilmedi. Bu bilimsel bir konuydu ve Başkan Mobutu hükümetine sunulan eylem maddelerinden biraz daha soyuttu. Beklemek zorunda kalacaktı.

Bekleyiş devam etti.

Yambuku'dan üç yıl sonra, Karl Johnson ve Komisyonun diğer birkaç üyesi hâlâ rezervuar sorununu merak ediyordu. Tekrar denemeye karar verdiler. Yalnızca Ebola'nın saklandığı yeri bulmaya yönelik bir keşif gezisi düzenleyecek paraları olmadığından çabalarını Dünya Sağlık Örgütü tarafından koordine edilen, Zaire'de maymun çiçeği üzerine devam eden bir araştırma programına bağladılar. Maymun çiçeği, Ebola virüsü hastalığı kadar dramatik olmasa da ciddi

bir rahatsızlıktır ve aynı zamanda o zamanlar hâlâ tanımlanamamış bir rezervuar konak veya konaklarda gizlenen bir virüsün neden olduğu bir hastalıktır. Bu nedenle tek bir numune hasadını taramak için iki analitik araç seti kullanarak birleşik bir arama yapmak doğal ve ekonomik görünüyordu. Saha ekibi yine Bumba Bölgesi'ndeki köylerden ve çevredeki ormanların yanı sıra kuzey Zaire ve Güneydoğu Kamerun'un diğer bölgelerinden hayvanlar topladı. Bu kez, tuzak kurma ve avlanma çabalarının yanı sıra köylülerin canlı olarak teslim ettiği canlılar için ödedikleri ödülle 117 türü temsil eden bin beş yüzden fazla hayvan ortaya çıktı. Maymunlar, sıçanlar, fareler, yarasalar, firavun fareleri, sincaplar, pangolinler, sivri fareler, kirpiler, duikerler, kuşlar, kaplumbağalar ve yılanlar vardı. Her birinden kan alındı, ardından karaciğer, böbrek ve dalaktan parçalar alındı. Ayrı şişelerde derin dondurulmuş tüm bu numuneler analiz için CDC'ye geri gönderildi. Örneklenen dokulardan herhangi bir canlı virüs büyüyebilir mi? Kan serumunda herhangi bir Ebola antikoru tespit edilebilir mi? Johnson ve ortak yazarların *The Journal of Infectious Diseases* dergisinin sayfalarında içtenlikle aktardığı sonuç olumsuzdu: "Ebola virüsü enfeksiyonuna dair hiçbir kanıt bulunamadı."

Ebola rezervuarını aramayı özellikle zorlaştıran, odaklanmayı özellikle zorlaştıran faktörlerden biri de hastalığın insan popülasyonlarındaki geçici doğasıdır. Yıllarca tamamen ortadan kaybolur. Bu halk sağlığı için bir lütuf ama bilim için bir kısıtlamadır. Viral ekolojistler Ebola'yı herhangi bir yerde, herhangi bir türden herhangi bir canlıda, herhangi bir Afrika ormanında arayabilirler ancak bunlar büyük saman yığınlarıdır ve viral iğne küçüktür. Mekân ve zamanda en umut verici arama hedefleri, insanların Ebola virüsü hastalığından öldüğü yer ve zamandır. Uzun bir süre boyunca hiç kimse bu hastalıktan ölmüyordu ya da ölümü tıbbi yetkililerin dikkatini çeken kimse yoktu.

1976'daki Yambuku salgınından ve ardından 1977 ile 1979 arasında Zaire ve Sudan'da yaşanan iki küçük olaydan sonra, ebolavirüsler on beş yıl boyunca Afrika'nın hiçbir yerinde kendilerini pek göstermedi. 1980'lerin başında geriye dönük olarak şüphelenilen bazı dağınık vakalar olmuş olabilir ancak acil müdahaleyi gerektiren doğrulanmış bir salgın yoktu ve bu küçük olayların her birinde enfeksiyon zinciri kendi kendine tükenmiş görünüyordu. Tükenme, bu kadar öldürücü ve orta derecede bulaşıcı patojenlerle özel olarak ilgili bir kavramdır. Bu, birkaç kişinin öldüğü, birkaç kişinin daha enfekte olduğu, bunların bir kısmının öldüğü ancak diğerlerinin iyileştiği ve patojenin yayılmaya devam etmediği anlamına gelir. Olay, DSÖ, CDC ve diğer uzmanlık merkezlerinden şok birliklerinin toplanması gerekmeden önce kendiliğinden sona erdi. Ardından, bir aradan sonra –Mayibout 2'de ve Gabon'un başka yerlerinde ve daha da endişe verici bir şekilde Kikwit denen yerde ortaya çıkan salgınlar hâlinde– geri döndü.

Zaire'deki Kikwit, Kinşasa'nın yaklaşık beş yüz kilometre doğusunda yer alıyordu. Yambuku'dan, Mayibout 2'den ve Booué'nin dışındaki kereste kampından önemli bir açıdan farklıydı: iki yüz bin nüfuslu bir şehirdi. İçerisinde birçok hastane bulunuyordu. Diğer salgın bölgelerinin olmadığı bir şekilde dünyayla bağlantılıydı. Ama onlar gibi ormanla çevriliydi.

Kikwit salgınında tespit edilen ilk vaka, o ormanın içinde veya yakınında çalışan ve muhtemelen ormanı az da olsa rahatsız eden kırk iki yaşında bir adamdı. Şehrin sekiz kilometre güneydoğusundaki bir noktada birkaç parça temiz araziyi işledi, mısır ve manyok ekti ve keresteden odun kömürü yaptı. Odun tedarikini nasıl sağlıyordu, bahçelerine gün ışığını nasıl sağlıyordu? Muhtemelen ağaçları keserek. Bu adam 6 Ocak 1995'te hastalandı ve bir hafta sonra kanamalı ateşten öldü.

O zamana kadar, ailesinin en az üç üyesine, hepsi de ölümcül olmak üzere doğrudan hastalık bulaştırdı ve hastalığı

daha geniş sosyal çevresine de yaydı; takip eden haftalarda on kişi daha öldü. Temaslılardan bazılarının virüsü şehrin doğum hastanesine taşıdığı, burada bir laboratuvar teknisyenine bulaştırdığı ve oradan da Kikwit Genel Hastanesi'ne ulaştığı anlaşılıyor. Teknisyen, Kikwit Genel Hastanesi'nde tedavi görürken, kendisini ameliyat eden birkaç doktor ve hemşireye (tifoya bağlı bağırsak delinmesinden şüphelenerek karnını kestiler) ve ayrıca onun bakımına yardımcı olan iki İtalyan rahibeye hastalığı bulaştırdı. Teknisyen öldü, rahibeler öldü ve yerel yetkililer bunun salgın dizanteri olduğu, virüsün Kikwit bölgesindeki diğer hastanelerdeki hastalar ve personel arasında daha da yayılmasına neden olan yanlış teşhis olduğu varsayımında bulundu.

Herkes dizanteri hipotezini kabul etmedi. Sağlık Bakanlığı'ndaki bir doktor bunun yerine Ebola'yı akla getiren viral kanamalı ateşe benzediğini düşündü. Bu iyi tahmin, 9 Mayıs'ta Atlanta'da CDC'nin aldığı kan örneklerinden hızla doğrulandı. Evet, gerçekten: Bu Ebola virüsüydü. Salgının sona ermesiyle birlikte ağustos ayında 60'ı hastane personeli olmak üzere 245 kişi hayatını kaybetmişti. Ebola hastalarına, başka bir sorundan (ülserden kaynaklanan mide-bağırsak kanaması gibi) mustarip olduklarını düşündüğünüzde karın ameliyatı yapmak riskli bir işti.

Bu arada rezervuarı aramak için başka bir uluslararası ekip Haziran başında Kikwit'e doğru yola çıktı. Bu grup CDC'den, bir Zaire üniversitesinden, Maryland'deki ABD Ordusu Bulaşıcı Hastalıklar Tıbbi Araştırma Enstitüsü'nden* (USAMRIID, eskiden bir biyolojik silah laboratuvarıydı ama şimdi hastalık araştırmaları ve biyolojik savunmaya adandı) kişilerden ve muhtemelen kemirgenler hakkında çok şey bilen Danimarka Zararlı İstilası Laboratuvarı'ndan bir üyeden oluşuyordu. Yayılmanın izlenebilir göründüğü yerde çalışmaya başladılar; bu da şehrin güneydoğusundaki ilk kurban olan

* US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases (ç.n.)

kırk iki yaşındaki şanssız adamın kömür ocağında ve mahsul tarlalarıydı. Sonraki üç ay boyunca o bölgede ve diğer bölgelerde binlerce hayvanı tuzaklar ve ağlarla yakaladılar. Bunlar çoğunlukla küçük memeliler ve kuşların yanı sıra birkaç sürüngen ve amfibiydi. Tüm tuzaklar şehir sınırları dışındaki orman veya savana alanlarına kuruldu. Ekip, Kikwit'in içinde bir Kutsal Kalp görevinde yarasaları ağlarla buluşturdu. Yakalanan her hayvanı öldürdüler, kan aldılar ve donmuş depoya gönderilen dalağı (bazı durumlarda karaciğer veya böbrek gibi diğer organları da) parçalara ayırdılar. Ayrıca bazı köpeklerden, ineklerden ve evcil maymunlardan da kan aldılar. Toplam sonuç, hepsi analiz için CDC'ye gönderilen 3066 kan örneğini ve 2730 dalağı içeriyordu. Kan örnekleri, herhangi bir virüsü öldürmek için radyasyon aldıktan sonra, o zamanın en iyi moleküler yöntemi kullanılarak Ebola virüsü antikorları açısından test edildi. Dalaklar, Karl Johnson'ın ilk çalışmalarından bu yana (ve kendisi öncü tasarımcılardan biriydi) birden fazla contanın, negatif hava basıncının, ayrıntılı filtrelerin ve uzay giysileriyle çalışan laboratuvar personelinin bulunduğu yeni bir tür tesis olan biyogüvenlik seviyesi 4 (BSL-4) laboratuvarına transfer edildi; burası Ebola virüsünün (teorik olarak) kazara yayılma riski olmaksızın ele alınabileceği bir muhafaza bölgesiydi. Bu Zaire dalaklarından herhangi birinin virüs içerip içermediğini kimse bilmiyordu ama her birine virüs varmış gibi davranılması gerekiyordu. Laboratuvar çalışanları, ince kesitlere ayrılmış ve hücre kültürlerine eklenen dalak materyalinden virüsün üremesi için çalıştı.

Üreme olmadı. Hücre kültürleri viral çoğalmalar nedeniyle kaygısız bir şekilde lekelenmeden kaldı. Antikor testleri de olumlu sonuç vermedi. Ebola virüsü bir kez daha yayılmış, ortalığı kasıp kavurmuş ve kendini hasta ve ölmekte olan insan kurbanlar dışında hiçbir yerde göstermeden ortadan kaybolmuştu. O Zorro'ydu, Bataklık Tilkisi'ydi, Karındeşen Jack'ti: Tehlikeli, görünmez, yok.

Kikwit'teki bu üç aylık büyük ekip çalışması tam bir başarısızlık olarak görülmemeli; iyi tasarlanmış bir çalışmadan elde edilen olumsuz sonuçlar bile olasılıklar evrenini daraltma eğilimindedir. Ancak hüsranla sonuçlanan başka bir zorlu denemeydi. Belki de Kikwit ekibi bu noktaya çok geç ulaşmıştı; kömür üreticisi hastalandıktan beş ay sonra. Belki yağışlı mevsimden kurak mevsime geçiş, rezervuarın, artık o her ne ise göç etmesine, saklanmasına ya da bolluğunun azalmasına neden olmuştu. Belki de virüsün kendisi sezon dışı dönemde rezervuarında bile tespit edilemeyecek kadar az bir nüfusa, zayıf bir kalıntıya düşmüştü. Kikwit ekibi bunu söyleyemedi. Nihai raporunun, Ebola virüsü *barındırmayan* hayvanların uzun listesinin yanı sıra en dikkate değer yönü, araştırmalarına yön veren üç temel varsayımın açık bir şekilde ifade edilmesiydi.

İlk olarak (daha önceki çalışmalara dayanarak) rezervuarın bir memeli olduğundan şüphelendiler. İkincisi, Afrika'daki Ebola virüsü hastalığı salgınlarının her zaman ormanlarla bağlantılı olduğunu belirttiler. (Kikwit'teki kentsel salgın bile ormanın ortasındaki o kömür imalatçısıyla başlamıştı.) Bu nedenle rezervuarın bir orman yaratığı olduğunu varsaymak güvenli görünüyordu. Üçüncüsü, Ebola salgınlarının zaman içinde ara sıra meydana geldiğini, bazen bir salgından diğerine yıllar geçtiğini de belirttiler. Bu boşluklar, rezervuardan insanlara bulaşmanın nadir bir olay olduğunu ima ediyordu. Yayılmanın nadir olması iki olasılığı akla getirdi: Ya rezervuarın kendisi nadir bir hayvandı ya da insanlarla nadiren temas hâlinde olan bir hayvandı.

Kikwit ekibi bunun ötesinde bir şey söyleyemedi. Makalelerini 1999'da yayımladılar (Ebola hakkındaki bir dizi rapor arasında, *Journal of Infectious Diseases*'in özel bir ekinde), olumsuz bir sonucu otoriter bir şekilde belgelediler. Yirmi üç yıl geçmesine rağmen rezervuar hâlâ bulunamamıştı.

12

"Nerede olduğunu bilmemiz gerekiyor," demişti Trish Reed. Ebola virüsü ve onun mekândaki konumuyla ilgili cevaplanmamış iki soruya değiniyordu. İlk soru ekolojik: Hangi canlıda saklanıyor? Bu rezervuar meselesi. İkinci soru ise coğrafi: Afrika coğrafyasındaki dağılımı nedir? Rezervuar tespit edilene ve *onun* dağılımı takip edilene kadar ikinci soruyu cevaplamak imkânsız olabilir. Bu arada, Ebola virüsünün nerede olduğunu gösteren tek veri, insan salgınlarının harita üzerinde işaretlenmiş noktalarıdır.

Şu haritaya bir göz atalım. 1976'da Ebola virüsü, daha önce de belirttiğim gibi Yambuku'daki dramatik olaylarla ve güneybatı Sudan'daki biraz daha küçük olan ancak yine de 151 kişinin ölümüne yol açacak kadar büyük olan krizle ilk kez ortaya çıktı. Sudan'daki salgın Yambuku'nun sekiz yüz kilometre kuzeydoğusundaki Zaire sınırına yakın bir kasabada yoğunlaştı. Kirişlerine yarasaların tünediği ve zemininde farelerin sıçradığı bir pamuk fabrikasının çalışanları arasında başladı. Ölümcüllük Zaire'dekinden daha düşüktü, "sadece" yüzde 53'tü ve laboratuvar analizleri Sudan virüsünün genetik olarak Zaire'deki virüsten ayrı bir tür olarak sınıflandırılabilecek kadar farklı olduğunu ortaya çıkardı. Bu tür daha sonra dikkatli taksonomik tabirle *Sudan ebolavirüsü* olarak tanındı. Resmi ortak adı, "Ebola" sözcüğünün heyecanından yoksun ama yine de tehlikeli, yakıcı bir katili ifade eden Sudan virüsüdür. Karl Johnson'ın Yambuku'da bulduğu, başlangıçta ve hâlâ Ebola virüsü olarak adlandırılan versiyon, *Zaire ebolavirüsü* türüne ait. Bu kafa karıştırıcı görünebilir ancak doğru ve güncel etiketler işleri yoluna koymak açısından önemlidir. Nihayetinde tanınan beş tür olacaktı.

1977'de küçük bir kız, Zaire'nin kuzeybatısındaki Tandala adlı bir köydeki misyon hastanesinde kanamalı ateşten öldü. Ölümünden sonra alınan ve buzdolabına konulmadan

CDC'ye gönderilen bir kan örneğinde, hücre kültürlerinde değil, yalnızca canlı kobaylara aşılandıktan ve virüsün organlarında çoğaldığını bulduktan sonra Ebola virüsü ortaya çıktı. (Bunlar, ortaya çıkan virüslere karşı yürütülen modern saha kampanyasının henüz ilk günleriydi ve canlı virüsü tropik bölgelerdeki zorlu saha koşulları altında dondurarak tutmak gibi zorlukları telafi etmek için metodoloji doğaçlama olarak geliştiriliyordu.) Karl Johnson yine laboratuvar ekibinin bir parçasıydı; bu sadece bir yıl önce ve üç yüz kilometre doğuda gerçekleşen ilk salgına ilişkin çalışmasının mantıklı bir uzantısı gibi görünüyordu. Ancak Tandala'da ölen dokuz yaşındaki kız istisnai bir vakaydı. Ailesi ve arkadaşları enfekte olmadı. Nasıl hastalandığına dair bir hipotez bile yoktu. Johnson'ın yine ortak yazar olduğu daha sonra yayımlanan raporda, kızın doğduğu bölgeyi anlatırken manidar şekilde yalnızca şunlara dikkat çekilmişti: "Yoğun yağmur ormanlarının açıklıklarında veya savanadaki nehirler boyunca yer alan köylerde doğayla yakın temas vardır." Ölü bir şempanzeye mi dokunmuştu, tozlu bir barakada kemirgen idrarını mı solumuştu yoksa dudaklarını yanlış orman çiçeğine mi bastırmıştı?

İki yıl sonra Sudan virüsü de yeniden ortaya çıktı ve ilk ortaya çıktığı pamuk fabrikasındaki bir işçiye bulaştı. İşçi hastaneye kaldırıldı, bunun üzerine hastalığı başka bir hastaya bulaştırdı ve virüs o hastanede sıçramayı bitirdiğinde yirmi iki kişi ölmüştü. Vaka ölüm oranı yine yüksekti (%65) ancak Ebola virüsünden daha düşüktü. Sudan virüsü o kadar öldürücü değilmiş gibi görünüyordu.

Filovirüslerin başka bir biçimde beklenmedik bir yerde yeniden ortaya çıkmasından önce bir on yıl daha geçti: Reston, Virginia.

Richard Preston'ın 1989'da Washington DC'den Potomac'ın hemen karşısında, Reston banliyösündeki bir laboratuvar hayvanı karantina tesisinde tutsak Asyalı maymunlar arasında ortaya çıkan Ebola benzeri bir virüs salgınını anlatan *The*

Hot Zone adlı kitabını okuduysanız bunu biliyorsunuzdur. Filovirüs uzmanları, Preston'ın kitabı hakkında karışık görüşler ifade ediyor ancak bunun, ebolavirüsleri halk nezdinde kötü şöhretli ve korkutucu kılmak açısından herhangi bir dergi makalesi veya gazete haberinden daha fazlasını yaptığına şüphe yok. Bir uzman bana bunun aynı zamanda "daha önce bu egzotik ajanlar üzerinde yaptıkları çalışmaların karşılığında bir kuruş bile görmeyen" virologlara "bir fon yağmuruna" yol açtığını söyledi! Eğer bu virüs Virginia'daki bir ofis parkındaki sıradan bir binada kafeslerindeki primatları katledebiliyorsa herhangi bir yere gidip kimseyi öldüremez miydi?

Söz konusu tesis, Reston Primat Karantina Birimi olarak biliniyordu ve Corning'in bir bölümü olan Hazelton Research Products adlı bir şirkete aitti. Talihsiz maymunlar uzun kuyruklu makaklardı (*Macaca fascicularis*), tıbbi araştırmalarda sıklıkla kullanılan bir hayvan türü. Filipinler'den bir hava sevkiyatıyla gelmişlerdi. Belli ki filovirüslerini yanlarında getirmişlerdi; tıpkı bir yelkenli geminin mürettebatına yayılan çiçek hastalığı virüsü gibi ölümcül bir kaçak yolcu. Geldiklerinde iki makak ölmüştü ve bu kadar stresli bir yolculuktan sonra bu alışılmadık bir durum değildi ancak sonraki haftalarda binanın içinde çok daha fazlası öldü ve bu alışılmadık bir *durumdu*. Sonunda durum alarmı tetikledi ve bulaşıcı ajanın bir ebolavirüs –henüz belirtilmemiş *bir* tür ebolavirüs– olduğu anlaşıldı. USAMRIID'den bir ekip, tıpkı tehlikeli madde kıyafetleri giymiş bir SWAT ekibi gibi geri kalan tüm makakları öldürmek için geldi. Daha sonra Reston Primat Karantina Birimi'ni mühürlediler ve formaldehit gazıyla sterilize ettiler. Tüyler ürpertici ayrıntılar için Preston'u okuyabilirsiniz. Uzmanlar arasında büyük bir endişe vardı çünkü bu ebolavirüs havadaki damlacıklar hâlinde maymundan maymuna seyahat ediyor gibi görünüyordu; bu nedenle binadan bir sızıntı, binanın Washington bölgesi trafiğine yayılmasına neden olabilirdi. Makaklar için olduğu kadar insanlar için de öldürücü müydü?

Karantina Birimi'nin bazı personelinin antikor testi pozitif çıktı ancak bu kişilerde hiçbir belirti görülmedi. Laboratuvar çalışmaları, virüsün Ebola virüsüne benzediğini ancak Sudan virüsü gibi yeni bir tür olarak sınıflandırılabilecek kadar farklı olduğunu ortaya çıkardı. Reston virüsü olarak bilinmeye başlandı.

Bu isme rağmen, Reston virüsü Virginia banliyösüne değil, Filipinler'e özgü gibi görünüyor. Luzon adasındaki Manila yakınlarında maymun ihraç eden evlerde yapılan müteakip araştırmada, çoğu Reston virüsü ile enfekte olan büyük miktarda hayvanın ve ayrıca virüse karşı antikorları olan on iki kişinin öldüğü ortaya çıktı. Ancak bir düzine Filipinliden hiçbiri hastalanmadı. Hem 1989'daki ABD korkusundan hem de Luzon üzerinde yapılan geriye dönük araştırmalardan elde edilen Reston virüsü hakkındaki iyi haber şu ki insanlarda hastalığa neden olmuyordu, yalnızca maymunlarda hastalık yapıyor gibiydi. Kötü haber ise kimse bunun nedenini anlamıyordu.

Reston virüsü dışında, vahşi doğada ebolavirüsler de bir Afrika olgusu olmaya devam ediyor. Ancak Kasım 1992'deki bir sonraki ortaya çıkış, Afrika haritasına bir nokta daha ekledi. Şempanzeler, Batı Afrika'nın Fildişi Sahili'ndeki bir orman sığınağında ölmeye başladı. Fildişi Sahili'nin Liberya sınırı yakınında yer alan sığınak Taï Milli Parkı, Afrika'nın bu bölgesindeki birincil yağmur ormanlarının kalan son alanlarından birini kapsıyordu. Binlerce şempanzenin de aralarında bulunduğu zengin bir hayvan çeşitliliğine ev sahipliği yapıyordu.

Bu şempanzelerden oluşan bir topluluk, Christophe Boesch adlı İsviçreli bir biyolog tarafından on üç yıl boyunca takip edilmiş ve üzerinde çalışılmıştı. 1992'deki olay sırasında, Boesch ve meslektaşları popülasyonda ani bir düşüş fark ettiler –bazı şempanzeler ölmüş, diğerleri ortadan kaybolmuştu– ancak biliminsanları bir neden tespit edemedi. Daha sonra 1994'ün sonlarında kısa bir süre içinde sekiz ceset daha ortaya çıktı ve diğer hayvanlar yine kayboldu. Sadece orta derece-

de çürümüş olan iki şempanze leşi kesilerek açıldı ve Taï'deki araştırmacılar tarafından incelendi. Bunlardan birinin Ebola benzeri bir ajanla dolu olduğu ortaya çıktı ancak o zamanlar bu belli değildi. Otopsi sırasında, eldiven giyen ancak önlüğü ve maskesi olmayan otuz dört yaşında İsviçreli bir yüksek lisans öğrencisine hastalık geçti. Nasıl bulaşmıştı? Belirgin bir kadersel maruz kalma anı yoktu, neşterin kayması ya da iğne batması kazası yoktu. Muhtemelen cildinin kesik bir yerine –belki küçük bir çizik– şempanze kanı bulaşmıştı ya da yüzüne hafif bir damlacık sıçramıştı. Sekiz gün sonra kadın titremeye başladı.

Bir doz sıtma ilacı aldı. Bunun faydası olmadı. Fildişi Sahili'nin başkenti Abidjan'daki bir kliniğe taşındı ve orada yeniden sıtma tedavisi gördü. Ateşi devam etti. Beşinci günde kusma ve ishalin yanı sıra tüm vücuduna yayılan bir döküntü ortaya çıktı. Yedinci günde ambulans jetine bindirilerek İsviçre'ye uçtu. Artık maske takıyordu, doktor ve hemşire de oradaydı. Ama kimse onu neyin rahatsız ettiğini bilmiyordu. Dang humması, hantavirüs enfeksiyonu ve tifo düşünülüyordu ve sıtma hâlâ ihtimal dışı bırakılmamıştı. (Ebola, Fildişi Sahili'nde hiç görülmediği için listenin başında yer almıyordu.) İsviçre'de negatif hava basıncına sahip çift kapılı izolasyon odasında hastaneye kaldırıldı, Lassa ateşi, Kırım-Kongo kanamalı ateşi, chikungunya, sarıhumma, Marburg virüsü hastalığı ve şimdi de evet, Ebola virüsü hastalığı dahil olmak üzere bir dizi kötü şey için test yapıldı. Bu olasılıklardan sonuncusu, her biri spesifik olan üç tür analiz kullanılarak araştırıldı: Ebola virüsü, Sudan virüsü ve Reston virüsü için. Pozitif bir sonuç çıkmadı. Bu analizlerdeki antikorlar, onun kanındaki virüs artık her ne ise onu tanımıyordu.

Laboratuvar dedektifleri ısrarcı davranarak daha genelleştirilmiş –tüm ebolavirüs grubu için kapsamlı– dördüncü bir tahlil tasarladı. Serumuna uygulandı ve bu defaki parladı, pozitifti ve bir tür ebolavirüse karşı antikorların varlığını bildiriyordu.

Yani İsviçreli kadın, Taï Ormanı virüsü olarak bilinen virüsün dünyada tespit edilen ilk kurbanıydı. Otopsi yaptığı ve dokuları daha sonra test edilen şempanze ikinci kurbandı ve ölümünden sonra tespit edilmişti.

Şempanzenin aksine kadın hayatta kaldı. Bir hafta sonra hastaneden taburcu edildi. Altı kilo vermişti ve sonrasında saçları döküldü ama onun dışında iyiydi. İsviçreli kadının, Taï Forest virüsü enfeksiyonunun ilk vakası olmasının yanı sıra bir özelliği daha var: Kendisi Afrika kıtasının dışında ebolavirüs enfeksiyonu taşıdığı bilinen ilk kişi. Onun son olacağını varsaymak için hiçbir neden yok.

13

Ebolavirüs yayılmaları 1990'lar boyunca ve yirmi birinci yüzyıla kadar devam etti; saha araştırmalarını zorlaştıracak kadar aralıklı ve dağınık, bazı biliminsanlarının odaklanmasını ve bazı halk sağlığı görevlilerinin endişe duymasını sağlayacak kadar sıktı. 1995 yılında, Fildişi Sahili olayından hemen sonra, daha önce okuduğunuz Kikwit'teki Ebola virüsü ortaya çıktı. Bu salgından altı ay sonra, sizin de hatırlayacağınız gibi Mayibout 2'de yeni salgın başladı. Mayibout 2 hakkında henüz bahsetmediğim şey şu; köy Gabon'da olmasına rağmen, virüs orijinal olarak Zaire'den bilinen Ebola'ydı yani grubun en geniş yayılımına sahip görünen türü. Gabon'daki Booué yakınlarındaki kereste kampındaki de Ebola virüsüydü.

Yine o yıl, 1996'da Reston virüsü, Filipin makaklarının başka bir sevkiyatı yoluyla ABD'ye yeniden girdi. Orijinal hasta maymunları Reston, Virginia'ya gönderen Manila yakınlarındaki aynı ihracat şirketinden gönderilen bunlar, Corpus Christi yakınlarındaki Alice, Teksas'taki ticari bir karantina tesisine gitti. Bir hayvan öldü ve Reston virüsü testi pozitif çıktıktan sonra aynı odada tutulan kırk dokuz hayvana tedbir

olarak ötenazi uygulandı. (Ölümünden sonra test edilenlerin çoğu negatif çıktı.) Maymunların indirilmesine ve taşınmasına yardım eden on çalışana da enfeksiyon taraması yapıldı ve onların da testleri negatif çıktı ancak hiçbirine ötenazi yapılmadı.

Ağustos 2000'de kuzeydeki Gulu kasabası yakınlarında başlayan Sudan virüsü salgınıyla Uganda, virüsün Afrika'daki bilinen bir sonraki odağı hâline geldi. Kuzey Uganda'nın, o günlerde Güney Sudan olan bölgeyle sınırı var ve Sudan virüsünün bu sınırı geçmesi ya da sınırda gidip gelmesi şaşırtıcı değildi. Nasıl geçiyor, nasıl gidip geliyor? Rezervuar türlerinin bireysel hareketleri veya kolektif dağılımı nedeniyle kimliği bilinmiyor. Bu, rezervuar gizemini çözmenin neden önemli olduğunun çarpıcı bir örneğidir: Hangi hayvanın belirli bir virüsü barındırdığını ve bu hayvanın nerede yaşadığını –ya da tam tersi, nerede *yaşamadığını*– biliyorsanız, virüsün bir sonraki nereye yayılabileceğini ve muhtemelen yayılmayacağını da bilirsiniz. Bu, dikkatinizi odaklamanız için bir temel sağlar. Rezervuar, Güneybatı Sudan'ın ormanlarında yaşayan ancak Nijer çöllerinde yaşamayan bir kemirgense Nijer'deki keçi çobanları rahatlayabilir. Onların endişelenmeleri gereken başka şeyler vardır.

Ne yazık ki Uganda'da 2000'deki yayılma, Sudan virüsü enfeksiyonlarının köyden köye, hastaneden hastaneye, ülkenin kuzeyinden güneybatısına yayılarak 224 kişinin ölümüne neden olan bir salgına yol açtı.

Vaka ölüm oranı yine "sadece" %53 oldu; bu, 1976'daki ilk Sudan salgınıyla aynıydı. Bu kesin tesadüf, Sudan ve Ebola virüsleri arasındaki hastalık oluşturma oranı açısından önemli bir farklılığı yansıtıyor gibi görünüyor. Aralarındaki fark, ikincil konak olarak insanlara yönelik farklı evrimsel düzenlemeleri yansıtabilir (her ne kadar tesadüf de olası bir açıklama olsa da). Beslenme, ekonomik koşullar, genel olarak halk sağlığı ve salgının meydana geldiği yerde mevcut tıbbi bakım

dâhil olmak üzere, bir salgın sırasında vaka ölüm oranına birçok faktör katkıda bulunur. Bir virüsün doğasında var olan vahşeti bu bağlamsal faktörlerden ayırmak zordur. Bununla birlikte, Ebola virüsünün insan popülasyonları üzerindeki etkisine bakıldığında, duyduğunuz dört ebolavirüs arasında en kötüsü *olduğu* söylenebilir. Kanıt yetersizliğinden dolayı, Taï Ormanı virüsü henüz bu spektruma güvenilir bir şekilde yerleştirilemez. Bilinen yalnızca bir insanı (ya da muhtemelen daha sonra doğrulanmamış bir vakayı sayarsak iki) enfekte eden ve hiçbirini öldürmeyen Taï Ormanı virüsünün yayılma eğilimi daha az olabilir. Daha az öldürücü olabilir veya olmayabilir; tek bir vaka tıpkı bir zarın atılması gibi sayılar büyüdükçe ortaya çıkma olasılığı hakkında hiçbir şey kanıtlamaz. Öte yandan Taï Ormanı virüsü daha sık fakat önemsiz bir şekilde yayılabilir; insanları enfekte ediyor ancak kayda değer bir hastalığa neden olmuyordur. Hiç kimse Fildişi Sahili halkını bu olasılığı kaldırmak için taramadan geçirmedi.

Taï Ormanı virüsünün (veya herhangi bir virüsün) insanlarda daha az öldürücü hâle getirilmesinde evrimin rolü karmaşık bir konudur ve vaka ölüm oranlarının basit bir karşılaştırmasından kolayca çıkarılamaz. Saf öldürücülük, virüsün üreme başarısı ve uzun vadede hayatta kalmasıyla yani evrimin skor tutmasıyla alakasız olabilir. Unutmayın, insan vücudu ebolavirüslerin birincil yaşam alanı değildir. Rezervuar konak öyledir.

Diğer zoonotik virüsler gibi ebolavirüsler de muhtemelen kendi rezervuarında (veya rezervuarlarında) sakin bir şekilde yaşamaya adapte olmuş, istikrarlı bir şekilde çoğalıyordur ancak çok fazla değildir ve çok az soruna neden oluyor veya hiç sorun yaratmıyorlardır. İnsanlara yayılarak yeni bir çevreyle yeni koşullarla karşılaşırlar ve çoğu zaman ölümcül yıkıma neden olurlar. Bir insan da vücut sıvıları veya diğer virüs kaynaklarıyla doğrudan temas yoluyla bir başkasına bulaştırabilir. Ancak ebolavirüs enfeksiyonu zinciri, en azından şu ana

kadar hiçbir zaman art arda birçok vaka, uzun mesafeler veya uzun süreler boyunca devam etmedi. Bazı biliminsanları, insanlığın ebolavirüslerin yaşamları ve maceralarındaki rolünü tanımlamak için "rezervuar konak" teriminden farklı olarak "çıkmaz konak" terimini kullanıyor. Terimin ima ettiği şey şudur: Salgınlar kontrol altına alındı ve sonlandırıldı, her durumda virüs hiçbir üreme olmadan çıkmaza girdi. Tabii ki tüm yayılım alanı boyunca virüs değil ama virüs *soyu*, etrafa yayılan, her şeyini bu kumara yatıran virüs gitti, kaput. Bu evrimsel bir kaybedendir. İnsan popülasyonlarında endemik bir hastalık hâline gelecek kadar tutunamadı. Çok büyük bir salgına neden olmadı. Şu ana kadarki deneyimlere göre değerlendirilen ebolavirüsler bu kalıba uyuyor. Dikkatli tıbbi prosedürler (izolasyon koğuşları, lateks eldivenler, önlükler, maskeler ve tek kullanımlık iğneler ve şırıngalar yoluyla bariyer hemşireliği gibi) genellikle onları durdurur. Bazen daha basit yöntemler de yerel yayılmayı çıkmaza sokabilir. Bu muhtemelen bildiğimizden daha fazla kez gerçekleşti. Tavsiye: Kocanız ebola virüse yakalanırsa ona yiyecek, su, sevgi verin ve belki dua edin ancak mesafenizi koruyun, sabırla bekleyin, en iyisini umun ve eğer ölürse bağırsaklarını elle temizlemeyin. Geri çekilip ona uzaktan bir öpücük göndermek ve sonrasında kulübeyi yakmak daha iyi olabilir.

Çıkmaz konaklarla ilgili bu iş geleneksel kanıdır. Olayların olağan akışı için geçerlidir. Ancak dikkate alınması gereken başka bir bakış açısı daha var. Zoonozların tanımı gereği olağanın ötesinde olaylar söz konusudur ve bunların sonuçlarının kapsamı da olağanüstü olabilir. Her yayılma, patojen tarafından yeni ve daha görkemli bir varoluş ödülü için satın alınan bir çekiliş bileti gibidir. Bu, çıkmazı aşmak için uzak bir şanstır. Gitmediği yere gitmek ve olmadığı şey olmak. Bazen bahisçi büyük kazanır. HIV'yi düşünün.

14

2007'nin sonlarında beşinci ebolavirüs görüldü, bu defa Batı Uganda'da.

5 Kasım 2007'de Uganda Sağlık Bakanlığı, Demokratik Kongo Cumhuriyeti (1997 itibariyle Zaire'nin yeni adı) ile dağlık sınır boyunca uzanan uzak bir bölge olan Bundibugyo'da yirmi gizemli ölüme ilişkin bir rapor aldı. Bilinmeyen türden bir akut enfeksiyon bu yirmi kişiyi aniden öldürmüş ve başkalarını da riske atmıştı. Tifüse neden olan gibi riketsiyal bir bakteri miydi? Ebolavirüs de başka bir olasılıktı ancak hastaların çok azında kanama olduğu için ilk başta bu olasılığın daha az olduğu düşünülüyordu. Kan örnekleri hızlı bir şekilde toplandı, Atlanta'daki CDC'ye gönderildi ve burada hem ebolavirüsün herhangi bir formunu tespit edebilecek genelleştirilmiş bir analiz hem de bilinen dördünün her biri için spesifik testler kullanılarak test edildi. Spesifik testlerin tümü negatif olmasına rağmen genel test bazı pozitif sonuçlar verdi. 28 Kasım'da CDC, Ugandalı yetkilileri bilgilendirdi: Bu bir ebolavirüs ama şimdiye kadar gördüğümüz bir virüs değil.

Daha ileri laboratuvar çalışmaları, bu yeni virüsün genetik olarak diğer dört virüsün herhangi birinden en az %32 farklı olduğunu ortaya çıkardı. Bundibugyo virüsü adını aldı. Kısa süre sonra bir CDC saha ekibi, salgına müdahale etmeye yardımcı olmak için Uganda'ya geldi. Bu tür durumlarda her zaman olduğu gibi ulusal sağlık otoritelerinin çabalarının yanı sıra onların çabaları da üç görevi içeriyordu: Hastaların bakımı, daha fazla yayılmasının önlenmesi ve hastalığın doğasının araştırılması. Sonuçta 116 kişi enfekte oldu ve bunlardan 39'u öldü.

Ayrıca her zamanki gibi bilim ekibi daha sonra bir dergi makalesi yayımladı ve bu vakada yeni bir ebolavirüsün keşfini duyurdu. Makalenin ilk yazarı, CDC'de rezervuar araş-

tırmasında saha deneyimi olan moleküler virolog Jonathan S. Towner'dı. Laboratuvar çalışmasına rehberlik etmenin yanı sıra Uganda'ya gitti ve müdahale ekibinde görev yaptı. Towner makalesi, beş ebolavirüsle ilgili olarak çok ilginç bir açıklama içeriyordu: "Her türün virüsleri birbirinden en az %30-40 farklı genomlara sahip, bu çeşitlilik muhtemelen işgal ettikleri ekolojik konumdaki ve evrimsel geçmişlerindeki farklılıkları yansıtıyor." Towner ve kuruluş, bir ebolavirüs ile diğeri arasındaki bazı önemli farklılıkların –ölümcüllük farklılıkları da dahil– rezervuar konaklarda nerede ve nasıl *yaşadıkları* ile ilgili olabileceğini öne sürdü.

Bundibugyo'daki olaylar birçok Ugandalıyı tedirgin etti. Tedirginliklerinde haklıydılar: Uganda artık tek bir yıl içinde iki farklı ebolavirüs salgınının yanı sıra (2000 yılında Gulu'da Sudan virüsü, 2007'de Bundibugyo virüsü), hem Ebola virüsü hastalığı hem de başka bir filovirüsün neden olduğu Marburg virüsü hastalığı salgınlarına maruz kalan tek ülke olmak gibi üzücü bir ayrıcalığa sahipti. (Haziran 2007'de Kitaka adlı bir altın madeninde meydana gelen Marburg salgınının tüyler ürpertici koşulları, daha sonra değineceğim hikâyenin bir parçasıdır.) Bu kadar ulusal bir talihsizlik göz önüne alındığında, 2007'nin sonlarında Ugandalılar arasında dolaşan ve gerçek ebolavirüs ipuçlarının izini sürmeyi daha da zorlaştıran söylentilerin, hikâyelerin ve endişelerin olması şaşırtıcı değil.

Kanamalı ateş belirtileri gösteren hamile bir kadın, bebeğini doğurdu ve ardından hayatını kaybetti. Büyükannesinin bakımına bırakılan bebek de kısa sürede öldü. Bu üzücüydü ama tuhaf değildi; yetim kalan bebekler çoğu zaman köyün zor şartlarında ölür. Daha da önemlisi büyükannenin de ölmesiydi. Söylentilere göre bir maymun (şempanze mi yoksa goril mi?) evcil bir keçiyi ısırarak ona hastalık bulaştırmıştı; bir zaman sonra on üç yaşında bir delikanlı keçiyi kesip derisini yüzdü ve ardından delikanlının ailesi hastalanmaya

başladı. Kimilerine göre ölü bir maymun yemişlerdi kimilerine göre yarasa. Çoğunlukla bu hikâyeler kanıtlanamadı ancak güncellikleri ve genel temaları zoonozların yaygın, sezgisel anlayışını yansıtıyordu: İnsanlarla vahşi veya evcil diğer hayvanlar arasındaki ilişkiler, bir şekilde hastalık sorunlarının kökeninde olmalıydı. Aralık ayının başında ve ardından 2008 yılının Ocak ayında, ülkenin uzak bölgelerinde şüpheli hayvan ölümlerine (maymun ve domuz) ilişkin raporlar geldi. Bu raporlardan biri, hasta maymunlar tarafından ısırıldıktan sonra ölen köpekleri de içeriyordu. Kuduz salgını mıydı? Ebola mıydı? Sağlık Bakanlığı numune toplamak ve araştırma yapmak için insanlar gönderdi.

"O zaman yeni bir salgın çıktı; korku salgını," dedi Sağlık Hizmetleri Yetkilisi Dr. Sam Okware, bunlardan bir ay sonra kendisini ziyarete gitmiştim. Dr. Okware'in diğer görevleri arasında ulusal Ebola virüsü görev gücünün başkanlığı da vardı. "Bu, kontrol altına alınması en zor olandı," dedi.

Bunlar uzak yerler, diye açıkladı. Köyler, yerleşim yerleri, ormanlarla çevrili küçük kasabalar. İnsanlar çoğunlukla yabani hayvanlarla beslenirler. Bundibugyo salgını sırasında o bölgenin sakinleri dışlandı. Ekonomileri dondu. Yabancılar onların hastalık taşıdığından korktukları için paralarını kabul etmiyorlardı. Nüfus kasabanın çoğundan çekildi. Banka kapandı. Hastalar iyileşip (iyileşecek kadar şanslılarsa) hastaneden evlerine döndüklerinde "yine dışlandılar". Evleri yakıldı. Dr. Okware, ince bıyıklı, zayıf, orta yaşlı bir adamdı ve Uganda'nın travmatik yılını anlatırken uzun, hareketli elleri havada hareket ediyordu. Bundibugyo salgınının dramatik olmaktan çok "sinsi" olduğunu, sağlık yetkililerinin bunu kavramaya çalıştığı sırada belirsiz bir şekilde için için yandığını söyledi. Hâlâ beklemede olan beş soru olduğunu söyledi ve bunları listelemeye başladı: (1) Neden her hanedeki bireylerin yalnızca yarısı etkilendi? (2) Diğer Ebola salgınlarıyla karşılaştırıldığında neden bu kadar az hastane çalışanı etkilendi?

(3) Hastalık neden Bundibugyo bölgesinde bu kadar dağınık bir şekilde ortaya çıktı ve bazı köyleri vurup diğerlerini etkilemedi? (4) Enfeksiyon cinsel temas yoluyla mı bulaştı? Bu dördünün ardından durakladı, bir an için bekleyen beşinci soruyu hatırlayamadı.

"Rezervuar mı?" diye önerdim. Evet, o olduğunu söyledi: *Rezervuar ne?*

2007 Uganda'daki Bundibugyo virüsü, şu anda bilindiği şekliyle ebolavirüs sınıflandırması ve dağılımının ana hatlarını tamamlıyor. Dört farklı ebolavirüs, Orta Afrika'da çeşitli şekillerde dağılmıştır ve altı farklı ülkede insan hastalığına (goril ve şempanze ölümlerinin yanı sıra) neden olmak üzere rezervuar konaklarından ortaya çıkmıştır: Güney Sudan, Gabon, Uganda, Fildişi Sahili, Kongo Cumhuriyeti ve Kongo Demokratik Cumhuriyeti. Beşinci bir ebolavirüsün Filipinler'de endemik olduğu ve oradan enfekte makaklarla birkaç kez ABD'ye seyahat ettiği görülüyor. Peki ebolavirüslerin atalarının kökeni ekvatoral Afrika'ysa Filipinler'e nasıl ulaştı? Oraya hiçbir iz bırakmadan tek bir sıçrayışta ulaşabilir mi? Yarasa uçarken güneybatı Sudan'dan Manila'ya kadar neredeyse on bir bin kilometre yol var. Ancak hiçbir yarasa tünemeden o kadar uzağa uçamaz. Ebolavirüsler sandığımızdan daha mı geniş bir alana yayılıyor? Biliminsanları bunları Hindistan, Tayland ve Vietnam'da aramaya başlamalı mı? Yoksa Reston virüsü Filipinler'e, Taï Forest virüsünün İsviçre ve Johannesburg'a ulaştığı gibi uçakla mı ulaştı?

Tüm bunları biyocoğrafya (Dünya gezegeninin neresinde hangi canlıların yaşadığının incelenmesi) ve filogeni (evrimleşen soyların incelenmesi) perspektifinden düşünürseniz bir şey açıkça ortaya çıkıyor: Ebolavirüslere ilişkin mevcut bilimsel anlayış, karanlık bir arka plan üzerinde küçük ışık noktalarından oluşuyor.

15

Ebola'nın vurduğu köylerdeki insanların –hayatta kalanlar, yakınlarını kaybedenler, korkmuş ama doğrudan etkilenmeyen şanslılar– bu olguyu anlamak için kendi yolları vardı ve yollardan biri kötü niyetli ruhlardı. Farklı etnik ve dil grupları arasında görülen inanç ve uygulama çeşitliliğini genel anlamda kapsayan ve çoğunlukla yetişkinlerin hızlı ölümünü açıklamak için kullanılan tek kelime: büyücülük.

Gabon'un kuzeydoğusunda Ivindo Nehri'nin yukarısındaki Mékouka Köyü bunun bir örneğini sunuyor. Mékouka, 1994 salgınının başladığı altın kamplarından biriydi. Üç yıl sonra, Amerikalı Barry Hewlett adında bir tıbbi antropolog, köylülerin salgın hakkında nasıl düşündüklerini ve nasıl tepki verdiklerini öğrenmek için orayı ziyaret etti. Yerel halkın çoğu ona, kendi Bakola dillerinden bir terim kullanarak bu Ebola olayının *ezanga* olduğunu söyledi, bu kelime bir çeşit vampirizm veya kötü ruh anlamına geliyordu. Açıklaması istenen bir köylü, *ezanga*ların, maddi malları biriktirip paylaşmamak gibi şeylerin cezası olarak "insanlarda hastalığa neden olan, insana benzer kötü ruhlar" olduğunu açıkladı. (Bu, 1994 yılında, ölmeden önce çürümüş goril etini paylaştığı söylenen yukarı Ivindo'daki adam için geçerli gibi görünmüyor.) *Ezanga* hatta çağrılabiliyor ve büyü yapmak için bir kurban hedef alınabiliyordu. Birinin biriktirdiği zenginliği veya gücü kıskanan komşular veya tanıdıklar, *ezanga* göndererek kişinin iç organlarını kemirebilir ve onu ölesiye hasta edebilirdi. Hewlett'e, altın madencilerinin ve kereste şirketi çalışanlarının Ebola riskinin bu kadar yüksek olmasının nedeninin bu olduğu söylendi. Kıskanıldılar ve paylaşmadılar.

Barry Hewlett, olayların meydana gelmesinden aylar sonra, Mékouka salgınını geriye dönük olarak araştırmıştı. Konudan hâlâ etkilenmiş hâlde ve daha klinik araştırma ve müdahale yöntemlerinin önemli bir boyutu gözden kaçırma-

sından endişe duyarak 2000 yılının sonlarında, salgın devam ederken Gulu, Uganda'daki olay yerine geldi. Oradaki baskın etnik grup olan Acholilerin de Ebola virüsü hastalığını doğaüstü güçlere bağlama eğiliminde olduğunu buldu. Bazen rüzgâr gibi gelip hastalık ve ölüm dalgalarına neden olan *gemo* adı verilen kötü bir ruh biçimine inanıyorlardı. Ebola onların ilk *gemo*su değildi. Hewlett, Acholi halkının daha önce kızamık ve çiçek hastalığı salgınlarından mustarip olduğunu öğrendi ve bunlar da aynı şekilde açıklanmıştı. Birkaç yaşlı, Hewlett'e doğanın ruhlarına saygısızlığın bir *gemo* getirebileceğini söylediler.

Toplumdaki daha az hastalıktan farklı olarak gerçek bir *gemo* fark edildiğinde, Acholi'nin kültürel bilgisi özel davranışlardan oluşan bir program dikte ediyordu; bunlardan bazıları, ister ruhlardan ister bir virüsten kaynaklandığına inanın, bulaşıcı hastalıkları kontrol etmek için oldukça uygundu. Bu davranışların bazıları, her hastanın diğer evlerden ayrı bir evde karantinaya alınması, her hastaya bakım sağlaması için (eğer varsa) salgından kurtulan birine güvenmek, etkilenen köy ile diğerleri arasındaki insanların hareketinin sınırlandırılması, cinsel ilişkilerden kaçınmak, çürük veya tütsülenmiş et yememek ve açık bir tabut ve ölen kişiye son bir "sevgi dokunuşu" içeren ve bu amaçla sıraya girilen olağan cenaze törenlerinin askıya alınmasıydı. Dans etmek de yasaktı. Bu tür geleneksel Acholi kısıtlamaları (Uganda Sağlık Bakanlığı'nın müdahalesi ve CDC, Sınır Tanımayan Doktorlar ve DSÖ'nün desteğiyle birlikte) Gulu salgınının bastırılmasına yardımcı olmuş olabilir.

Gabon'da bir gün Barry Hewlett bana, "Bu salgınlara zaman içinde nasıl tepki verdikleri konusunda bu insanlardan öğrenecek çok şeyimiz var," dedi. Modern toplumun bu tür eski, acıyla edinilen kültürel bilgi birikimini kaybettiğini söyledi. Bunun yerine hastalıkla ilgilenen biliminsanlarına güveniyoruz. Moleküler biyoloji ve epidemiyoloji faydalıdır ancak

diğer bilgi gelenekleri de faydalıdır. "Burada insanların ne söylediğine kulak verelim. Neler olduğunu öğrenelim. Uzun süredir salgın hastalıklarla yaşıyorlar."

Hewlett, Washington Eyalet Üniversitesi'nde profesör ve Orta Afrika'da yirmi yıllık saha tecrübesine sahip, nazik ruhlu bir adamdır. Libreville'deki uluslararası bir ebolavirüs konferansında onunla tanıştığımda, her birimiz hastalıktan mustarip olmasıyla ünlü başka bir köyü ziyaret etmiştik. Kongo Cumhuriyeti'nde, Odzala Milli Parkı'nın batı kenarı boyunca uzanan Mbomo adlı bir yerdi. Mbomo, Billy Karesh'in gorillere ok atmaya çalışmasını izlediğim Mambili Nehri'nden ve Moba Bai kompleksinden pek uzakta değil. Mbomo çevresindeki salgın Aralık 2002'de, muhtemelen enfekte goriller veya duikerlerle ilgilenen avcılar arasında başladı ve en az iki köyü daha kapsayan bir alana yayıldı. Hewlett'in Mbomo'daki deneyimiyle benim deneyimim arasındaki büyük fark, onun salgın sırasında gelmesiydi. Sorularını sorduğu sırada, ateş hâlâ düştüğü yeri yakıyordu.

Hewlett, erken dönemdeki bir hastanın, ailesi Ebola tanısına inanmaması ve geleneksel bir şifacıya güvenmeyi tercih etmesi nedeniyle köy kliniğinden çıkarıldığını öğrendi. Hasta, tıbbi personelin gözetiminde olmadan ve şifacı tarafından iyileştirilemeyerek evinde öldükten sonra işler sarpa sardı. Şifacı, bu adamın büyüyle zehirlendiğini ve failin yakındaki bir köyde çalışan başarılı bir adam olan ağabeyi olduğunu söyledi. Ağabeyi ise okul müfettişi olmak için "yükselmiş" ve bu şansı ailesiyle paylaşmayan bir öğretmendi. Yine kuzeydoğu Gabon'daki Bakola halkı arasında *ezanga*larda olduğu gibi büyücülük suçlamalarının altında da kıskanç düşmanlıklar vardı. Daha sonra başka bir erkek kardeş ve bir yeğen öldü; bu noktada aile üyeleri, ağabeyin Mbomo'daki evini yaktı ve onu öldürmek için bir ekip gönderdi. Polis tarafından durduruldular. Ağabey, artık kötü bir büyücü olarak görülse de intikamdan kurtuldu. Sonrasında daha fazla kurban hiçbir tedavi ya da tatmin edici

bir açıklama olmadan bu görünmez dehşetten öldükçe sıradışı ya da kalabalığın üstünden bakan herkesin şüpheli hâle geldiği bir noktaya kadar topluluk ilişkileri genel olarak kötüleşti.

Mbomo ve çevresindeki tehlikeli kaynamanın bir başka unsuru da mistik bir gizli topluluktu, *La Rose Croix*, sizin ve benim için (çok az da olsa) Gül-Haçlılar olarak daha tanıdık olabilirler. Yüzyıllardır var olan ve çoğunlukla ezoterik çalışmalara adanmış uluslararası bir organizasyondu ancak Kongo'nun bu bölgesinde büyücülüğe benzer şekilde kötü bir üne sahipti. Yakındaki bir köydeki dört öğretmen üyeydi ya da üye oldukları düşünülüyordu ve bu öğretmenler salgın ortaya çıkmadan önce çocuklara Ebola virüsünü anlatıyorlardı. Bu, bazı geleneksel şifacıların öğretmenlerin salgın hakkında ileri düzeyde bilgiye –doğaüstü bilgiye– sahip olduğundan şüphelenmesine yol açtı. Bir şeyler yapılması gerekiyordu, öyle değil mi? Barry Hewlett ve eşinin Mbomo'ya varmasından önceki gün, dört öğretmen tarlada çalışırken palalarla öldürüldü.

Kısa bir süre sonra, hastalık salgını o kadar çok topluluk üyesini kapsayacak şekilde genişledi ki büyücülük artık yerel halk için makul bir açıklama gibi görünmüyordu. Alternatif, Barry Hewlett'in Acholi'den *gemo* olarak duyduğu şeye Mbomo'nun (yerel dillerden biri olan Kota'da) eşdeğeri olan bir salgın anlamında *opepe* idi. Yerel bir adam Hewlettler'e "Bu hastalık herkesi öldürüyor," dedi ve bu nedenle bireysel kurbanları veya ailelerini hedef alan büyücülük olamazdı. Haziran 2003'ün başlarında Mbomo ve çevresinde 128 ölümle birlikte 143 vaka vardı. Bu, Ebola virüsü için bile aralığın en üstünde olan %90'lık bir vaka ölüm oranıdır.

Yerel açıklamalara olan derin ilgileri ve sabırlı dinleme yöntemleriyle Hewlettler, epidemiyolojik bir anketin çoktan seçmeli kategorilerine uymayan şeyler duydu. Mbomolu bir kadın olan diğer bir bilgi kaynağı şunları söyledi: "Büyücülük sebepsiz yere öldürmez, herkesi öldürmez ve gorilleri veya diğer hayvanları öldürmez." Evet, yine goriller... Bu da Mbomo

karışımının bir başka yönüydü, herkes ormanın her yerinde ölü maymunların bulunduğunu biliyordu. Lossi tapınağında ölmüşlerdi. Billy Karesh'in anladığı kadarıyla Moba Bai'de ölmüşlerdi. Mbomo'nun çevresinde leşler görülmüştü ve kadının söylediği gibi gorillere büyü yapılmıyordu.

16

Bir gümüş sırtlı goril Ebola'dan öleceği zaman bunu bilim ve tıbbın göremediği bir yerde yapar. Ormanda, muhtemelen diğer gorillerden uzak, onun çektiği acının gidişatını gözlemleyecek kimse yoktur. Kimse ateşini ölçmez ya da boğazına bakmaz. Dişi bir goril Ebola'ya yenik düştüğünde, kimse onun nefes alma hızını ölçmez veya döküntü olup olmadığını kontrol etmez. Virüs nedeniyle binlerce goril ölmüş olabilir ama şimdiye kadar bu ölümlerden birine bile hiçbir insan tanık olmadı; Billy Karesh ve Alain Ondzie bile. Az sayıda leş bulundu ve bunların bazılarında Ebola antikorları pozitif çıktı. Ebola zamanlarında Ebola bölgesinde sıradan tanıklar tarafından çok sayıda leş görüldü ve rapor edildi ancak ormanda açlık olduğu için bu leşlerin çoğu hiçbir zaman bilimsel araştırmacılar tarafından incelenemedi ve örnek alınamadı. Ebola'nın goriller üzerindeki etkisi hakkında bildiklerimizin geri kalanı çıkarımsaldır: birçoğu –Lossi, Odzala ve Minkébé'dekiler gibi bazı bölgesel popülasyonların büyük bir kısmı– ortadan kaybolmuştur. Ancak kimse Ebola virüsünün gorilin vücudunu nasıl etkilediğini bilmiyor.

İnsanlarda durum farklı. Yukarıda bahsettiğim rakamlar bu farkın bir göstergesidir: Kikwit'te salgın sırasında 245 ölümcül vaka, Gulu'da 224, Mbomo ve çevresinde 128 gibi. 1976'da keşfedildiğinden bu yana Ebola virüsü hastalığından ölenlerin toplamı 1500 civarında; sıtma ve tüberküloz gibi yaygın ve amansız küresel hastalıklarla veya çeşitli grip tür-

lerinin getirdiği büyük ölüm dalgalarıyla karşılaştırıldığında çok fazla değil ancak önemli miktarda veri oluşturmaya yetecek kişi var. Üstelik doktorlar ve hemşireler bu 1500 kişinin çoğunun öldüğünü gördü. Dolayısıyla tıp dünyası, ebolavirüs enfeksiyonu nedeniyle ölüm sırasında insan vücudunda oluşan semptomların çeşitliliği ve patolojik etkiler hakkında epey bir şey biliyor. Pek de düşündüğünüz gibi değil.

Eğer *The Hot Zone*'u yayımlandığında benim gibi bir solukta okuduysanız ya da ikincil olarak onun ebolavirüsler hakkındaki kamuoyu izlenimleri üzerindeki geniş kapsamlı etkisine maruz kaldıysanız, bazı çılgınca tüyler ürpertici fikirler taşıyabilirsiniz. Richard Preston yetenekli bir yazar ve çalışkan bir araştırmacıdır; onun amacı, gerçekten korkunç bir hastalığı doğaüstü denecek şekilde korkunç göstermekti. Virüsün "yataktan yatağa sıçradığı, sağda solda hastaları öldürdüğü", delilik ve kaos yarattığı, sadece hastaları öldürmekle kalmayıp ölürken bol miktarda kanamaya neden olduğu ve "insanlar yataklarında eriyene" kadar organlarını sıvılaştırdığı bir Sudan hastanesini tasvirini hatırlarsınız. Preston'ın özellikle Ebola virüsünün "vücudun neredeyse her bölüm sindirilmiş virüs parçacıklarından oluşan bir balçık hâline getirdiğini" söylemesi karşısında ürpermiş olabilirsiniz. Size Ebola ile enfekte olmuş bir kadavranın ölümden sonra "aniden kötüleştiğini", iç organlarının "bir tür şoka bağlı erime" ile sıvılaştığını söylediğinde sayfayı çevirmeden önce durabilirsiniz. Erimenin gerçek bir erime değil, fonksiyon bozukluğu anlamına gelen bir metafor olduğunu fark etmeyebilirsiniz. Ya da belki değildi. Daha sonraki bir noktada, hikâyeye başka bir filovirüsü getiren Preston, Afrika'da yaşayan ve "esasen bir uçakta seyahat ederken Marburg virüsüne yakalanarak eriyen" bir Fransız gurbetçiden bahsetti. Preston'un karanlık bir Sudan kulübesindeki kurbanları tanımladığı gibi özellikle bir cümleyi hatırlarsınız: Komada, hareketsiz ve "kanaması var". Bu yalnızca "kanamadan" çok farklı görünüyordu.

Bu, bir insan vücudunun fışkırarak tükendiğini gösteriyordu. Ayrıca Ebola'nın mağdurun gözbebeklerinin kanla dolmasına, körlüğe ve daha fazlasına neden olduğu da belirtildi. "Göz kapaklarından kan damlaları çıkıyor: Kan ağlayabilirsiniz. Kan gözlerinizden yanaklarınıza doğru akıyor ve pıhtılaşmayı reddediyor." Kızıl ölüm maskesi, tıbbi raporların Edgar Allan Poe ile buluştuğu yer.

Bu açıklamaları gerçek anlamıyla anlamamanız gerektiğini tavsiye etmek benim görevim, en azından ölümcül bir Ebola virüsü hastalığının tipik seyri olarak değil. Yazılı ve sözlü uzman ifadeleri, Ebola'nın gerçek acı ve ölüm açısından korkunçluğunu en aza indirmeden, Preston'un bu daha korkunç noktalarının çoğunu yumuşatıyor. Örneğin, CDC'nin Özel Patojenler Şubesi başkan yardımcısı Pierre Rollin, dünyanın en deneyimli ebolavirüs uzmanlarından biridir. Atlanta'ya taşınmadan önce Paris'teki Pasteur Enstitüsü'nde çalıştı ve son on beş yılda Kikwit ve Gulu'dakiler de dahil olmak üzere birçok Ebola ve Marburg salgınına müdahale ekiplerinin üyesi oldu. Ofisinde yapılan bir röportaj sırasında kendisine bu hastalığın olağanüstü derecede kanlı olduğu yönündeki kamuoyu algısını sorduğumda Rollin güler yüzlü bir şekilde sözümü kesti: "Bu saçmalık." Preston'un kitabındaki tanımlamalardan bahsettiğimde Rollin alaycı bir şekilde, "Eriyorlar, duvara sıçratıyorlar," dedi ve hüsrana uğramış bir şekilde omuz silkti. Rollin, ürün kurgu olarak etiketlendiği sürece Bay Preston'un istediği şeyi yazabileceğini ekledi. "Ama eğer bunun gerçek bir hikâye olduğunu söylüyorsan gerçek hikâyeyle konuşmak zorundasın ama o bunu yapmadı. Çünkü her yerde kan olması, her yerde korku olması çok daha heyecan vericiydi." Rollin, birkaç hastanın kan kaybından öldüğünü ancak "patlamadıklarını ve erimediklerini" söyledi. Aslında sık kullanılan "Ebola kanamalı ateşi" teriminin başlı başına Ebola virüsü hastalığı için yanlış bir adlandırma olduğunu çünkü hastaların yarısından fazlasının hiç kanamadığını söyledi. Solunum

sıkıntısı ve iç organların çökmesi (ancak çözünmesi değil) gibi diğer nedenlerden dolayı ölüyorlar.

Ebola salgınıyla mücadelenin öncülerinden biri olan ve referanslarını daha önce özetlediğim Karl Johnson, her zamanki açık sözlülüğüyle ifade ettiği benzer ama daha da keskin bir tepki verdi. Sinek balıkçılığı için Montana'ya yaptığı dönemsel gezilerden birinde –bu sefer benim ofisimde– konuşuyorduk. Arkadaş olmuştuk ve bana zoonotik virüsler hakkında nasıl düşünmem gerektiği konusunda gayriresmi olarak biraz koçluk yapmıştı. Sonunda onu bir röportaj için oturtmayı başardım ve kaçınılmaz olarak *The Hot Zone* gündeme geldi. Karl ciddileşerek şunları söyledi: "Kanlı gözyaşları saçmalıktır. Hiç kimse kanlı gözyaşı dökmedi." Ayrıca Karl şunları kaydetti: "Ölen insanlar biçimsiz balçık torbaları değildir." Johnson ayrıca kanlılık açısının aşırı satıldığı konusunda Pierre Rollin ile aynı fikirde. Gerçekten kanlı bir hastalık istiyorsanız Kırım Kongo kanamalı ateşine bakın, dedi. Ebola kötü ve öldürücü elbette ama tam olarak bu şekilde kötü ve öldürücü değil.

Gerçek dünyada, bilimsel literatürde anlatıldığı gibi Ebola virüsü hastalığının ana semptomlarının listesi şu şekildedir: karın ağrısı, ateş, baş ağrısı, boğaz ağrısı, bulantı ve kusma, iştah kaybı, artralji (eklem ağrısı), miyalji (kas ağrısı), asteni (zayıflık), takipne (hızlı nefes alma), konjonktival enjeksiyon ve ishal. Konjonktival enjeksiyon kanlı gözyaşı değil, pembe göz anlamına gelir. Tüm bu semptomlar birçok veya ölümcül vakanın çoğunda ortaya çıkma eğilimindedir. Göğüs ağrısı, hematemez (kan kusması), diş eti kanaması, kanlı dışkı, iğne giriş yerlerinden kanama, anüri (idrar yapamama), döküntü, hıçkırık ve kulak çınlaması gibi ek semptomlar vakaların daha küçük bir oranında ortaya çıkmıştır. Kikwit salgını sırasında hastaların %59'unda gözle görülür bir kanama olmadı ve genel olarak kanama kimin hayatta kalıp kalmayacağına dair bir gösterge değildi. Öte yandan hızlı nefes alma, idrar tutma ve hıçkırık, ölümün muhtemelen yakında geleceğine dair

uğursuz işaretlerdi. Kanayan hastalar arasında kan kaybı, fetüslerini kendiliğinden düşüren hamile kadınlar dışında hiçbir zaman çok fazla görülmedi. Hayatta kalamayanların çoğu sersemlemiş ve şok içinde öldü. Yani: Ebola virüsü genellikle bir patlama veya sıçramayla değil, bir inlemeyle öldürür.

Ana görevin bilim değil, hayat kurtarmak olduğu acı ve tehlikeli koşullar altında toplanan tüm bu verilere rağmen uzmanlar bile virüsün tipik olarak nasıl ölüme neden olduğundan tam olarak emin değil. Pierre Rollin bana, "Mekanizmayı bilmiyoruz," dedi. Karaciğer yetmezliğine, böbrek yetmezliğine, nefes alma güçlüğüne, ishale işaret edebiliyordu ve sonunda birden fazla nedenin durdurulamaz bir çağlayan hâlinde birleştiği görülüyordu. Karl Johnson da benzer belirsizliği dile getirdi ancak virüsün "gerçekten bağışıklık sisteminin peşine düştüğünü", bağışıklık tepkisi için gerekli olan bir protein sınıfı olan interferon üretimini durdurduğunu ve böylece "hiçbir şeyin virüsün devam eden çoğalmasını durduramadığını," belirtti.

Bağışıklığın ebolavirüsler tarafından baskılanması fikri, son zamanlarda literatürde de ortaya çıktı; bunun yanı sıra normalde bağırsakta ve başka yerlerde bulunan hastanın doğal bakteri popülasyonunun feci şekilde aşırı çoğalmasına ve virüsün kendisinin engelsiz çoğalmasına neden olabileceği yönündeki spekülasyonlar da ortaya çıktı. Bir kaynağa göre kontrolden çıkan bakteriyel büyüme idrar ve dışkıya kan bulaştırabilir ve hatta "bağırsak tahribatına" yol açabilir. Belki de Preston'un sıvılaşmış organlar ve yataklarında eriyen insanlar hakkında yazarken aklındaki şey buydu. Eğer öyleyse Ebola virüsünün yaptıkları ile sıradan bakterilerin, onları hizada tutan sağlıklı bir bağışıklık sisteminin yokluğunda neler yapabileceği arasındaki ayrımı bulanıklaştırıyordu. Ama hepimiz dramatik bir hikâyeyi karmaşık bir hikâyeden daha çok sevmiyor muyuz?

Ebola virüsü hastalığının patolojisinin yine bir başka yönü, tıp camiasının DİK olarak tanıdığı, dissemine intravasküler

koagülasyon adı verilen bir olgudur. Aynı zamanda yaygın damar içi pıhtılaşma olarak da bilinir (eğer bu size yardımcı olacaksa) çünkü kanın pıhtılaşma kapasitesinin çok fazlasının yanlış yönlendirilmiş şekilde tüketilmesini içerir. Goril gözetlememizden sonra Mambili Nehri'nde tekneyle aşağı inerken Billy Karesh bana DİK'ten bahsetmişti. Yaygın damar içi pıhtılaşmanın, normal pıhtılaşma faktörlerinin (pıhtılaşma proteinleri ve trombositler) kurbanın vücudundaki kan damarlarının iç kısmında küçük pıhtılar oluşturacak şekilde dışarı çekildiği ve başka yerlerde sızıntıyı önlemek için çok az pıhtılaşma kapasitesi bıraktığı veya hiç bırakmadığı bir tür patolojik kan çamuru olduğunu açıkladı. Sonuç olarak kan kılcal damarlardan kişinin cildine sızarak berelenme benzeri mor izler (hematom) oluşturabilir; asla iyileşmeyecek gibi görünen bir iğne deliğinden damlayabilir veya mide-bağırsak sistemine veya idrara sızabilir. Daha da kötüsü, damarlarda küçük pıhtıların kitle hâlinde birikmesi, böbreklere veya karaciğere kan akışını engelleyerek Ebola'da sıklıkla görüldüğü gibi organ yetmezliğine neden olabilir.

En azından Karesh beni uyardığında DİK'in Ebola virüsü hastalığındaki rolü bu şekilde anlaşılıyordu. Son zamanlarda Karl Johnson ve diğerleri, virüsün bir şekilde elde ettiği bağışıklık sistemi kapatma etkisinin ve bunun sonucunda ortaya çıkan bakteri çoğalmasının daha önce DİK'e atfedilen hasarın bir kısmını daha iyi açıklayıp açıklayamayacağını sorgulamaya başladılar. Johnson bana, "İlk keşfedildiğinde, DİK kanamalı ateşteki her şeyin anahtarıydı," dedi, bir kez daha geleneksel bilgeliğe karşı neşeyle ilgisiz bir tavırdaydı. Artık literatürde DİK hakkında çok daha az şey okuduğunu söyledi.

Ebola virüs pek çok açıdan hâlâ esrarengiz bir mikrop ve Ebola virüsü hastalığı hâlâ gizemli olmasının yanı sıra korkunç, tedavi edilemez bir hastalık; DİK ya da eriyen organlar, kanlı gözyaşları olsun olmasın. Johnson, "Yani, berbat bir şey," diye vurguladı. "Gerçekten berbat." Bunu neredeyse

herkesten önce, özellikle de gizemli koşullar altında, 1976'da Zaire'de, virüsün adı bile duyulmadan önce görmüştü. "Ama durum değişmedi," dedi. "Açıkçası dünya çapındaki tıp camiası da dahil olmak üzere dünyadaki herkes, onu gerçekten incelemeyi denemek istemeyecek kadar korkuyor." Hastalığın yaşayan, mücadele eden bir insan bedeni üzerindeki etkisini incelemek istiyordu. Bunu yapmak için hastane tesislerinin, BSL-4 tesislerinin, özel ve uzman profesyonellerin ve koşulların doğru kombinasyonuna ihtiyacınız olacaktır. Bir Afrika köyündeki misyon kliniğindeki bir sonraki salgın sırasında bunu yapamazsınız. Ebola virüsünü sadece donmuş numuneler hâlinde değil, esaret altında, son derece kontrollü bir inceleme altında bir araştırma durumuna getirmeniz gerekir. Birinin vücudundaki şiddetli enfeksiyonu incelemeniz gerekir.

Bunu ayarlamak kolay değildir. "Henüz ABD'de bir Ebola hastamız olmadı," diye ekledi. Ama gerçekleşen her şeyde, her zaman bir ilk vardır.

17

İngiltere'de ilk Ebola virüsü vakası 1976'da görüldü. Rusya'da (bildiğimiz kadarıyla) ilk vaka 1996'da görüldü. Fildişi Sahili'nde şempanze otopsisini yapan İsviçreli kadının aksine, bu iki talihsiz insan, Afrika'daki saha çalışmaları sırasında enfeksiyon kapmamış ve ambulans jetinde eve perişan hâlde gelmemişlerdi. Maruziyetleri laboratuvar kazalarından kaynaklanıyordu. Her biri araştırma yaparken kendilerini küçük ve kadersel bir şekilde yaraladılar.

İngiltere'deki kaza, Londra'nın güneybatısındaki yemyeşil kırsal alanda Stonehenge'den pek de uzak olmayan, Porton Down olarak bilinen yüksek güvenlikli bir hükümet yerleşkesinde, ihtiyatlı bir şekilde uzman bir kurum olan Britanya'nın Mikrobiyolojik Araştırma Kuruluşu'nda meydana geldi. Los

Alamos'u düşünün. Ancak New Mexico dağları yerine pastoral İngiltere'nin nimetleriyle dolu ve stratejik ilgi çekici malzemeler olarak uranyum ve plütonyum yerine bakteri ve virüsler var. Porton Down, 1916'dan başlayarak ilk yıllarında hardal gazı gibi kimyasal silahların geliştirilmesine yönelik bir deney istasyonuydu; İkinci Dünya Savaşı sırasında biliminsanları şarbon ve botulin bakterilerinden elde edilen biyolojik silahlar üzerinde de çalıştı. Ancak en sonunda, USAMRIID'de olduğu gibi Porton Down'da da değişen siyasi koşullar ve hükümetin tereddütleri nedeniyle vurgu savunmaya –yani biyolojik ve kimyasal silahlara karşı alınacak önlemler üzerine yapılan araştırmalara– kaydı. Bu çalışma, tehlikeli yeni virüslerin araştırılmasına yönelik yüksek düzeyde muhafazalı tesisler ve teknikleri içeriyordu ve bu nedenle Porton Down, 1976'da DSÖ'nün güneybatı Sudan'daki gizemli bir hastalık salgınını araştırmak için bir saha ekibi oluşturduğunda yardım teklifinde bulunmaya hak kazandı. Son derece hasta olan Sudanlı hastalardan alınan derin dondurulmuş kan örnekleri analiz için geldi. O üzücü sonbahardı; Yambuku'dan alınan kan örneklerinin CDC'ye gönderilmesiyle hemen hemen aynı zamanlardı. Saha çalışanları laboratuvar çalışanlarından bir soruyu yanıtlamalarına yardımcı olmalarını istiyorlardı: Bu şey *nedir*? Henüz bir isim verilmemişti.

Porton Down'daki laboratuvar çalışanlarından biri Geoffrey S. Platt'tı. 5 Kasım 1976'da bir deney sırasında Platt, bir şırıngayı Sudan virüsü ile enfekte olmuş bir kobay farenin homojenize karaciğeriyle doldurdu. Muhtemelen bu sıvıyı başka bir test hayvanına enjekte etmeyi amaçlıyordu. Bir şeyler ters gitti ve onun yerine başparmağını dürttü.

Platt, az önce kendisini hangi patojene maruz bıraktığını tam olarak bilmiyordu ama bunun iyi olmadığını biliyordu. Bu tanımlanamayan virüsten kaynaklanan ölüm oranı, kendisinin de farkında olduğu gibi %50'nin üzerindeydi. Hemen tıbbi eldivenini çıkardı, başparmağını hipoklorit solüsyonuna (virüsü öldüren çamaşır suyu) batırdı ve bir iki damla

kan sıkmaya çalıştı. Hiçbiri gelmedi. Bir delik dahi göremedi. Bu, herhangi bir delik olmadığı anlamına geliyorsa iyi, küçük bir deliğin sıkıca kapatıldığı anlamına geliyorsa kötü bir işaretti. Platt'ın yarasının küçüklüğü, sonraki olayların ışığında, çok küçük bir ebolavirüs dozunun bile en azından bu doz doğrudan kişinin kan dolaşımına karışırsa enfeksiyona neden olmak için yeterli olduğunu kanıtlıyor. Her patojen bu kadar güçlü değildir. Bazıları daha büyük bir dayanak gerektirir. Ebolavirüslerin gücü var ama erişimi yok. Ortak havayı soluyarak yakalanamazsınız ancak cildinizdeki bir çatlaktan virüs bulaşırsa (ve her zaman küçük çatlaklar olur), Tanrı yardımcınız olsun. Biliminsanlarının kullandığı terimlerle: Çok bulaşıcı değil ama enfekte edici. İğne batmasından altı gün sonra Geoffrey Platt hastalandı.

Başlangıçta karın ağrısıyla birlikte sadece midesi bulanıyor ve bitkin hissediyordu. Ancak koşullar göz önüne alındığında, rahatsızlığı çok ciddiye alındı. Londra yakınlarındaki bir hastanenin bulaşıcı hastalıklarla ilgili özel bir ünitesine kabul edildi ve bu ünite içerisinde negatif hava basıncı altında plastik duvarlı izolasyonlu bir çadıra yerleştirildi. Tarihsel kayıtlar bundan bahsetmiyor ama hemşirelerinin ve doktorlarının maske taktığından emin olabilirsiniz. Bağışıklık sistemini uyarmaya yardımcı olmak için kendisine interferon enjeksiyonları ve ödünç alınan bazı antikorları sağlamak için iyileşmiş bir Ebola hastasından alınan kan serumu (Afrika'dan uçakla getirilmişti) verildi. Dördüncü günde Platt'ın ateşi yükseldi ve kustu. Bu, virüsün geliştiğini gösteriyordu. Kriz dönemi olan sonraki üç gün boyunca daha fazla kusma, ishal ve yayılan döküntü yaşadı; idrar çıkışı düşüktü ve boğazındaki mantar büyümesi bağışıklık yetmezliğine işaret ediyordu. Bütün bunlar iç karartıcı işaretlerdi. Bu arada kendisine daha fazla serum verildi. Belki faydası olmuştur.

Sekizinci günde Platt'ın kusması ve ishali sona ermişti. İki gün sonra döküntüler azalmaya başladı ve mantar kontrol al-

tına alındı. Belki de genetik olarak şanslıydı ve aynı zamanda en iyi tıbbi bakımı alma ayrıcalığına sahipti. Virüs kanından, idrarından ve dışkısından yok oldu (gerçi menisinde bir süre kaldı; anlaşılan o ki doktorlara bunu başkaları için bir risk unsuru hâline getirmeyeceğine dair söz vermişti). İzolatörden çıkarıldı. Sonunda eve gitti. Kilo vermişti ve uzun, yavaş iyileşme döneminde saçlarının çoğu dökülmüştü. Ama İsviçreli kadın gibi o da hayatta kaldı.

1996'da Rus araştırmacı o kadar şanslı değildi. Adı, bir Rus haberinde belirtildiği gibi (fakat batı tıp literatüründe dile getirilmeyen) Nadezhda Alekseevna Makovetskaya'ydı. Savunma Bakanlığı'na bağlı bir viroloji enstitüsünde çalışıyordu ve Ebola virüsü hastalığına karşı atların kan serumundan elde edilen deneysel bir tedavi üzerinde çalışıyordu. Atlar, Ebola'ya karşı risk altında değildir –Hendra'nın aksine– bu yüzden antikor üretmek için kullanılırlar. Bu tedavinin etkinliğinin test edilmesi, ilave atların açığa çıkarılmasını gerektirdi. Rusya'nın o zamanki biyolojik savaş şefi olan Savunma Bakanlığı'ndaki Korgeneral Valentin Yevstigneyev'in kuru ve temkinli açıklamasına göre, "Ebola bulaşmış bir atla çalışmayı tarif etmek zor." Hiç şüphe yok ki bu konuda haklıydı. Bir at, kasılma yaşamasa bile gergin ve ürkek olabilir. Kim iğneyle yaklaşmak ister ki? General Yevstigneyev, "Normal koşullar altında bu hayvanı idare etmek zor ve özel koruyucu giysilerle çalışmak zorunda kaldık," dedi. "Biz" derken kastettiği şey geniş yorumlanabilir. Kendisi yüksek rütbeli bir subay ve askeri bürokrattı, lateks eldivenleri kendi eline alması pek mümkün değildi. "Yanlış bir adım, yırtık bir eldiven ve sonuçları ağır olur." Belli ki Makovetskaya bu yanlış adımı atmıştı ya da belki hassas bir iğdişin seğirmesi onun hatası değildi. General Yevstigneyev'in anlayışsız açıklamasına göre "O, koruyucu eldivenlerini yırttı ama bunu liderlikten sakladı çünkü bu olay yeni yıl tatilinden hemen önce gerçekleşti." Karantinada otururken dönemin şenlikleri kaçırmak

istemediğini mi ima ediyordu? Bir iğne batmasından, bir çizikten ya da yırtık eldivenin altındaki açık bir kesikten bahsetmedi ama buna benzer bir talihsizlik söz konusu olmuş olmalı. "Sonuç olarak, yardım için doktora başvurduğunda artık çok geçti." Makovetskaya'nın semptomları ve ölümüyle ilgili ayrıntılar sır olarak kalıyor.

Mayıs 2004'te başka bir Rus kadın Ebola'ya yakalandı ve bu vaka hakkında biraz daha fazla şey biliniyor. Antonina Presnyakova, güneybatı Sibirya'da Vektor (Ian Fleming kitabından fırlama gibi geliyor) adlı yüksek güvenlikli bir viral araştırma merkezinde çalışan kırk altı yaşında bir teknisyendi. Presnyakova'nın şırıngası, Ebola virüsü bulaşmış bir kobay fareden kan taşıyordu. İğne iki kat eldivenin içinden geçerek sol avucuna girdi. Hemen izolasyon kliniğine yatırıldı, birkaç gün içinde semptomlar gelişti ve iki haftanın sonunda öldü.

Bu üç vaka, böylesine ölümcül, bulaşıcı bir virüs üzerinde laboratuvar araştırması yapmanın doğasında olan tehlikeleri yansıtıyor. Ayrıca Amerika'nın kendi ülkesinde gelişen bir Ebola vakasına en yakın yaklaşımını çevreleyen endişelerin bağlamını da ortaya koyuyor. Bu olay 2004 yılında, Antonina Presnyakova'nın ölümünden sadece aylar önce yaşandı.

18

Kelly L. Warfield, Frederick, Maryland'in bir banliyösünde büyüdü, USAMRIID'in de içinde yer aldığı, tıbbi araştırmalara ve biyosavunmaya adanmış ABD Ordusu üssü Fort Detrick'ten pek fazla kilometre uzakta değildi. Zeki ve meraklı yerel bir kızdı, annesi Fort Detrick kapısının hemen dışında bir marketin sahibiydi. Ortaokul çağından beri annesine yardım eden Kelly, hastalık araştırma enstitüsünden biliminsanlarını ilk kez Diyet Kola, litre süt, Nicorette sakızı, Tylenol ya da üst rütbe, orduya bağlı virologlar ne alıyorsa işte onları satın

almak için mağazaya geldiklerinde gördü ve onlarla konuştu. Ortalama genç bir market çalışanının aksine, Kelly'nin erken yaşlarda bilime karşı güçlü bir yeteneği vardı. Lisedeki yaz aylarında bir devlet standartlar ve ölçüler enstitüsünde çalıştı. Üniversitedeki birinci sınıftan sonra ve mezuniyetine kadar her yaz Fort Detrick arazisinde bir şubesi bulunan Ulusal Kanser Enstitüsü'nde laboratuvar asistanı olarak görev yaptı. Moleküler biyoloji alanında lisans eğitimini tamamladı ve yüksek lisans eğitimine yönelik seçeneklerini değerlendirdi. Aynı sıralarda yakın zamanda yayımlanan *The Hot Zone*'u okudu.

Warfield bana çok sonraları, "Ben *The Hot Zone* çocuğuyum," dedi. Kitabın bilimsel doğruluğunu garanti edemeyeceğini ekledi ancak o zamanlar kitabın kendisi üzerindeki etkisi fazlasıyla merak uyandırıcıydı. Ana karakterlerden biri ve Reston'daki enfekte maymun evindeki müdahale ekibinin bir parçası olan USAMRIID'de ordu binbaşısı ve veteriner patolog olan Nancy Jaax'tan ilham aldı. Warfield, yüksek lisans eğitimini tamamladıktan sonra Fort Detrick'e dönmeyi ve mümkünse Ebola virüsü üzerinde çalışmak üzere bir biliminsanı olarak USAMRIID'e katılmayı umuyordu.

Virolojiyi öğrenmesini sağlayacak bir doktora programı aradı ve Houston'daki Baylor Tıp Fakültesi'nde iyi bir program buldu. Baylor'daki bir bölümün tamamı viral araştırmalara ayrılmıştı. İki düzine virolog vardı; bunlardan bazıları epey ünlüydü ancak hiçbiri Ebola gibi yüksek tehlikeli patojenlerle ilgilenmiyordu. Warfield orada bir akıl hocasının laboratuvarında kendisine yer buldu ve insanlarda ishale neden olan bir grup gastrointestinal virüs olan rotavirüsleri incelemeye başladı. Tez projesi farelerde rotavirüs enfeksiyonuna karşı bağışıklık tepkisini inceliyordu. Bu çok karmaşık ve önemli bir işti (rotavirüsler her yıl dünya çapında yarım milyon çocuğu öldürüyor) ancak özellikle dramatik değildi. Viral enfeksiyonlara karşı insan bağışıklık tepkisi için model olarak laboratuvar hayvanlarını (özellikle fareleri) kullanma

konusunda deneyim kazandı ve aşı yapımı hakkında biraz bilgi sahibi oldu. Özellikle laboratuvar kaynaklı evrimle zayıflatılmış canlı virüsün kullanıldığı daha geleneksel yaklaşım yerine, virüs benzeri parçacıkların (VLP'ler) kullanıldığı bir aşı geliştirme hattında uzmanlık kazandı. VLP'ler esas olarak virüslerin dış kabuklarıdır, antikor üretimini (bağışıklık hazırlığı) tetikleme yeteneğine sahiptir ancak işlevsel iç kısmı yoktur ve bu nedenle çoğalma veya hastalığa neden olma yeteneği bulunmaz. VLP'ler, canlı virüs aşısı için fazla tehlikeli olabilecek Ebola gibi virüslere karşı aşılar konusunda büyük umut vadediyor gibiydi.

Kelly'nin hayalini gerçekleştirmesi biraz zaman aldı ama çok da uzun sürmedi ve hiçbirini boşa harcamadı. Doktorasını tamamlayan yirmi altı yaşındaki Dr. Warfield, Houston'daki mezuniyetinden sadece birkaç gün sonra, Haziran 2002'de USAMRIID'de çalışmaya başladı. Ordu enstitüsü onu kısmen VLP becerileri nedeniyle işe almıştı. Özel Aşılama Programına kaydolduktan hemen sonra, yeni bir kişinin BSL-3 laboratuvarlarına girmesine izin verilebilmesi için yorucu bir dizi ve daha fazla aşı yapılması gerekiyordu. (BSL-3, araştırmacıların genellikle şarbon ve veba gibi bakterilerin neden olduğu tehlikeli ancak tedavi edilebilir hastalıklar üzerinde çalıştığı laboratuvar odalarını içerir. BSL-4; Ebola, Marburg, Nipah, Machupo ve Hendra gibi aşısı veya tedavisi bulunmayan patojenler üzerinde çalışmak için ayrılmıştır.) Onu bir yıl içinde laboratuvarda karşılaşabileceği ya da asla karşılaşmayabileceği bir dizi kötü şeye karşı –Rift Vadisi ateşine, Venezuela at ensefalitine, çiçek hastalığına ve şarbona karşı– aşıladılar.

Bu aşılardan bazıları kişinin kendisini oldukça hasta hissetmesine neden olabilir. Warfield için şarbon özellikle bayılacak bir şey değildi. "Ooff, berbat!" diye anlattı, Frederick'in dışında yeni bir banliyöde bulunan şu anki evinde uzun uzun sohbet ediyorduk. "O berbat bir aşı." Bağışıklık sistemindeki tüm bu zorluklardan sonra ve muhtemelen bu zorlukların bir

sonucu olarak ailesinde görülen romatoid artrit krizi geçirdi. Romatoid artrit bir bağışıklık sistemi fonksiyon bozukluğudur ve bunu kontrol etmek için kullanılan ilaç potansiyel olarak normal bağışıklık tepkilerini baskılayabilir. "Bu yüzden artık aşı olmama izin verilmedi." Bununla birlikte, BSL-3 süitlerine ve ardından kısa süre sonra BSL-4'lere girmesine izin verildi. Canlı Ebola virüsüyle çalışmaya başladı.

Çabasının büyük bir kısmı VLP araştırmasına harcandı, aynı zamanda patronunun laboratuvarındaki diğer projelere de yardım etti. Bunlardan biri, Ebola virüsü hastalığına karşı tedavi olarak kullanılabilecek, laboratuvarda üretilen bir tür antikorun test edilmesini içeriyordu. Özel bir şirket tarafından USAMRIID işbirliğiyle geliştirilen bu antikorlar, virüsün kendisine değil, viral replikasyonda görev alan hücresel bir proteine karışarak virüsü engellemek üzere tasarlandı. Zekice bir fikirdi. Warfield yine fareleri test hayvanları olarak kullandı; artık bunları kullanma ve enjekte etme konusunda uzun yıllara dayanan deneyime sahipti. Deney için elli altmış fareye Ebola virüsü bulaştırdı ve sonraki günlerde onlara deneysel antikor tedavisi uyguladı. Yaşayacaklar mıydı, ölecekler miydi? Fareler, uzun kenarlı tepsiler gibi şeffaf plastik kafeslerde, bir tepsiye on fare düşecek şekilde tutuldu. Warfield'ın çok iyi bildiği gibi BSL-4 çalışması için metodik prosedürler ve sürekli dikkat çok önemlidir. Bu deney için uyguladığı metodik prosedürler arasında, bir şırınganın on doza yetecek kadar antikor çözeltisiyle doldurulması ve ardından her tepsiden on fareye aynı şırınga ve aynı iğnenin enjekte edilmesi yer alıyordu. Zaten aynı Ebola partisine maruz kaldıkları için çapraz enfeksiyon endişe verici değildi. Tek bir şırıngayla birden fazla fareye doz uygulanması zamandan tasarruf edilmesini sağladı ve BSL-4 laboratuvarında geçirilen zaman, fiziksel koşullar çok zor olduğundan strese ve artan riske yol açıyordu.

Kelly Warfield'ın bu koşullarını hayal edin. Geleneksel olarak AA-5 olarak bilinen BSL-4 süitinde, USAMRIID'in en

güvenli kanadındaki briketten koridorun dışında, üç adet basınçla kapatılmış kapı ve bir Pleksiglas pencerenin arkasında çalışıyordu. Tamamen kapalı bir kapüşonlu, şeffaf bir yüz kalkanı ve bir havalandırma bağlantısı olan mavi vinil koruyucu bir elbise giymişti (kendisi ve meslektaşları bunlara uzay kıyafeti veya tehlikeli madde kıyafeti değil, basitçe "mavi elbise" diyorlardı). Bağlantısına, filtrelenmiş havayı getirmek için tavandan aşağıya doğru kıvrılan sarı bir hortum iliştirilmişti. Lastik çizmeler ve iki çift eldiven giyiyordu; daha ağır lastik eldivenlerinin altındaki lateks eldivenler, bileklerinden elektrik bandıyla elbisesine yapıştırılmıştı. Lateks üzerindeki lastik eldivenlerine rağmen elleri vücudunun en savunmasız kısmıydı, vinil ile korunamazlardı çünkü son derece hünerli olmaları gerekiyordu. Çalışma tezgâhı paslanmaz çelikten yapılmış bir sedyeydi tıpkı bir hastane aracına benziyordu ve temizlenmesi kolay, taşınması rahattı. İşi sevmiyorsanız kendinizi bu yere koymazdınız.

Tam olarak bu koşullar altında, 11 Şubat 2004 akşamı saat beş buçukta AA-5'te yalnızdı. Ebola deneyi için o günkü görevlere geç gelmişti çünkü daha önceki saatler başka taleplerle doluydu. Çalışma alanında bir tepsi fare, plastik bir beher, bir pano vardı ve başka hiçbir malzeme ve alet yoktu. Bu, günün son fare tepsisiydi. Bir şırınga doldurdu ve dokuz fareye dikkatlice birbiri ardına enjekte etti; her bir hayvanı boynunun arkasındaki deriden kavradı, karnını yukarı doğru çevirip iğneyi ustaca ve hızlı bir şekilde karnına sokarak Ebola ile enfekte olan her bir farenin hayatına gereğinden fazla rahatsızlık vermeden uyguladı. Her enjeksiyondan sonra bitmiş grubu diğerlerinden ayrı tutmak için fareyi beherin içine yerleştirdi. Bir fare kaldı. Belki biraz yorgundu. Yanlışlıkla oldu. Soruna neden olan da bu son fareydi. Enjekte edildikten hemen sonra hayvan aniden iğneyi tekmeledi ve ucu Kelly Warfield'ın sol başparmağının tabanına saptı.

Yara –tabii bir yara varsa– çok hafif bir sıyrık gibi görünüyordu. Bana, "İlk başta iğnenin eldivenlerden geçtiğini

düşünmemiştim," dedi. "Acımadı. Hiç acımadı." Disiplinli davranarak sakinliğini koruyarak fareyi tekrar tepsiye koydu, şırıngayı kaldırdı ve sonra elini sıktı. Eldiven katmanlarının altından çıkan kanı görebiliyordu. "Böylece kendime batırdığımı anladım."

Eylül ayının ılık bir öğleden sonrası bana o şubat gününün olaylarını anlatırken yemek masasında oturuyorduk. Ordu doktoru kocası ve küçük oğluyla paylaştığı ev, yaşanmışlık hissi veren, aydınlık ve neşeli bir yerdi; buzdolabının üzerinde çocukların elinden çıkan sanat eserleri, ortalıkta birkaç oyuncak, geniş, yeşil bir arka bahçe, iki yarım kaniş köpek ve mutfak duvarında şöyle yazan bir tabela vardı: HAVALANDIRMA TAKIMI GİYMEDEN GİRMEYİN. Bugün mavi vinil yerine kırmızı bir ceket giymiş ve inci küpeler takmıştı.

Zihninin anında "Aman Tanrım, bunu yaptım," tepkisinden, *yaptığı* şeyi ayık ve hızlı bir şekilde değerlendirdiğini hatırladı. Kendisine canlı Ebola virüsü enjekte etmemişti ya da en azından fazla bir şey yapmamıştı. Şırınga Ebola virüsü taşımıyordu, kimseye zarar vermeyecek antikorlar taşıyordu. Ancak iğne ona girmeden önce Ebola ile enfekte on fareye girmişti. Eğer ucu herhangi bir Ebola parçacığı alıp beraberinde getirmişse belki de küçük bir doz almıştı. Küçük bir dozun da yeterli olabileceğini biliyordu. Hızla sarı hortumunu çıkardı ve basınçlı kapılardan ilki aracılığıyla BSL-4 süitinden kimyasal duşla donatılmış bir hava kilidi alanına çıktı. Orada duş alıp mavi elbisesinin dış kısmına virüs öldürücü bir solüsyon sürdü.

Daha sonra ikinci kapıdan geçerek Gri Taraf olarak bilinen soyunma odası alanına girdi. Çizmelerini çıkardı, mavi elbisesini ve eldivenlerini elinden geldiğince hızlı bir şekilde çıkardı ve üzerinde yalnızca tıbbi önlükler kaldı. İki yakın arkadaşını aramak için duvar telefonunu kullandı; bunlardan biri BSL-4 süitinin amiri Diane Negley'di. Artık akşam yemeği zamanıydı ya da daha geçti ve Negley evden cevap vermedi, bu yüzden

Warfield Negley'in telesekreterine tüyler ürpertici, umutsuz bir mesaj bıraktı, mesajın özü şuydu: "Bir kaza geçirdim, kendime iğne batırdım, lütfen iş yerine dön." Henüz binayı terk etmemiş olan Lisa Hensley adlı diğer iş arkadaşı, çağrısına cevap verdi ve şöyle dedi: "Ovalamaya başla. Aşağı iniyorum." Warfield ellerini Betadine'le ovmaya, su ve tuzlu su solüsyonuyla durulamaya ve tekrar ovmaya başladı. Heyecandan her yere su sıçrattı. Hensley hızla geldi, Gri Taraf'ta ona katıldı ve kazalarla ilgilenen Tıbbi Bölüm'dekiler de dahil olmak üzere diğer insanları uyarmak için çağrılar yapmaya başladı, bu sırada Warfield Betadine temizliğine devam etti. Beş ya da on dakika sonra, yaranın olduğu yerde elinden geleni yaptığını hisseden Warfield, tıbbi önlüklerini çıkardı, sabunlu suyla duş aldı ve giyindi. Hensley de aynısını yaptı. Ancak Gri Taraf'tan çıkmaya çalıştıklarında basınçla kapatılmış kapı açılmıyordu. Elektronik kilidi rozetlerine yanıt vermedi. Adrenalin dolu, korkmuş, sabırlı olma lüksü olmayan Warfield, manuel kumandayla kapıyı zorlayarak açtı ve binanın diğer kısımlarında alarmlar çalmaya başladı.

Haber enstitüde hızla yayılmıştı ve şu ana kadar koridorda küçük bir kalabalık toplanmıştı. Warfield onların bakışları ve sorularının arasından geçerek Tıp Bölümü'ne doğru ilerledi. Orada küçük bir odaya alındı, sivil bir kadın olan nöbetçi doktor tarafından kazası hakkında sorgulandı ve tüm süreç boyunca doktor ona hiç dokunmadan "fiziksel muayene" yaptı. Warfield, "Sanki çoktan Ebola hastası olmamdan korkuyordu," diye anlattı. Ebola virüsünün kuluçka süresi saat veya dakika olarak değil, gün olarak ölçülür. Virüsün kendini oluşturması, bol miktarda çoğalması ve kişiyi semptomatik veya hasta hâle getirmesi en az iki gün ve genellikle bir haftadan fazla sürer. Ancak sivil doktor bunu bilmiyor ya da umursamıyor gibi görünüyordu. "Zaten cüzamlıymışım gibi davrandı." Doktor başkalarıyla görüşmek için gitti, ardından Tıp Bölümü başkanı Warfield'ı ofisine götürdü, onu oturttu ve

ona önerilen bir sonraki adımı nazikçe anlattı. Onu Slammer'a koymak istiyorlardı.

USAMRIID'deki Slammer, herhangi bir tehlikeli patojenle enfekte olmuş bir kişinin bakımı ve –aynı şekilde– bu enfeksiyonun başkalarına yayılmasına karşı koruma sağlamak için tasarlanmış bir tıbbi muhafaza süitidir. Daha fazla basınçla kapatılmış kapıların arkasında yer alan iki hastane tarzı odadan ve başka bir kimyasal duştan oluşur. Konuşmamızın erken saatlerinde, USAMRIID turu için bana izin veren Warfield bana Slammer'ı gezdirmiş ve özelliklerini keskin bir gururla anlatmıştı. Dışarıda geniş bir ana kapının üzerinde bir etiket var: MUHAFAZA ODASI. SADECE YETKİLİ PERSONEL. USAMRIID'in labirent gibi koridorlarındaki 537 numaralı kapı. Bu, yeni bir hastanın odaya girdiği ve eğer işler yolunda giderse aynı hastanın sonunda çıktığı kapıdır. İşler iyi gitmezse hasta başka koşullar altında yürümeden ve 537 numaralı kapıdan geçmeden çıkar. Diğer tüm insan trafiğinin –tıbbi hizmet sağlayıcılar ve sadık, cesur arkadaşlar akışı– daha küçük bir kapıdan geçip katlı ve raflarda hazır duran önlük yığınlarının olduğu soyunma odasına ve ardından basınçlı çelik kapıdan hava kilitli duşa geçmeleri gerekiyor. Duş kabininin diğer tarafında başka bir çelik kapı daha var. İki basınçlı çelik kapı asla aynı anda açılmaz. Hastada herhangi bir enfeksiyon belirtisi görülmediği sürece onaylı ziyaretçiler Slammer'a hastane önlüğü, laboratuvar önlüğü, maske ve eldiven giyerek kabul ediliyor. Hastanın enfekte olduğu kanıtlanırsa süit, doktorların ve hemşirelik personelinin (bu durumda ziyaretçi yok) tamamen mavi elbise giymesi gereken aktif bir BSL-4 bölgesi hâline geliyor. Bu durumda, sağlık çalışanları çıkarken iyice duş alıyor ve kese kıyafetlerini otoklavlamak üzere bir torbanın içinde bırakıyorlar.

Warfield beni yönlendirdi. Muhafaza odası boş olduğu için duş kabininden sokak kıyafetleriyle geçebildik. Arkamızdaki ilk çelik kapıyı çarparak baskıyı tetiklediğinde bir *uğultu*

duydum ve kulaklarımdaki değişimi hissettim. "Bu yüzden ona Slammer deniyor," dedi.

Bir ordu avukatının yardımıyla bir vasiyetname ve (yaşam sonu tıbbi kararlarını öngören) bir ön talimat hazırladıktan sonra, 12 Şubat 2004 günü öğle saatlerinde yani kazanın ertesi gününde, süite girmişti. Kocası ileri askeri eğitim için Teksas'taydı ve durumu ona telefonla bildirmişti. Aslına bakılırsa önceki gecenin büyük bir bölümünde onunla telefonda konuşmuş, onun uzaktan desteği dehşet ve korku dolu saatleri atlatmasına yardımcı olmuştu. Bir noktada ona şöyle demişti: "Eğer hastalanırsam lütfen bana bol miktarda morfin verin. Bu hastalığı gördüm," Hastalığın insanları olmasa da laboratuvarda maymunları öldürüşünü izlemişti. "ve *acı verdiğini* biliyorum." İlk hafta sonu kocası Teksas'tan uçmayı başardı ve Sevgililer Günü'nü süitte lateks eldivenleriyle el ele tutuşarak geçirdiler. Maskenin üzerinden öpüşme yoktu.

Ebola virüsü hastalığının kuluçka süresi, bahsettiğim gibi en az iki gün olarak hesaplanıyor. Üç haftadan uzun da olabilir. Bireysel vaka geçmişleri elbette farklılık gösteriyor ancak o zamanlar yirmi bir gün son sınır gibi görünüyordu. Uzman görüşü, maruz kalan bir kişinin bu süre içinde hastalık belirtisi göstermemesi durumunda hiç göstermeyeceğini belirtti. Kelly Warfield bu nedenle Slammer'da yirmi bir gün tecrit edildi. Bana, "Hapishane gibiydi," dedi. Daha sonra sözlerini değiştirdi: "Hapishanedesin *ve* öleceksin denmesi gibi bir şeydi."

Cezaevinden bir diğer farkı da kan tahlillerinin daha fazla yapılmasıydı. Sertifikalı bir kan alma uzmanı olan ve Ebola hakkında kendisi için riskin farkında olacak kadar bilgi sahibi olan arkadaşı Diane Negley, her sabah bir damara girerek Warfield'ın kanının bir kısmını aldı. Karşılığında çörek ve latte getirdi. Negley'in sabah ziyareti Warfield'ın gününün en önemli anıydı. Yaklaşık ilk hafta boyunca Negley günde elli mililitre kan aldı; bu oldukça büyük bir miktardı (üç yemek kaşığından fazla). Bu, birden fazla test yapılmasına ve ayrıca

donmuş depoya biraz fazladan konulmasına olanak sağladı. Tüm moleküler biyologların aşina olduğu PCR (polimeraz zincir reaksiyonu) tekniğini kullanan bir test, kanında Ebola RNA'sının (virüsün genetik molekülü, insan DNA'sına eşdeğer) bölümlerini aradı. Yüksek bir alarm çalabilen ancak bazen güvenilmez olan ve yanlış pozitif sonuç veren bu test, her numune üzerinde rutin olarak iki kez gerçekleştirildi. Başka bir test, varlığı herhangi bir viral enfeksiyona işaret edebilecek interferonu taradı. Yine başka bir test, kanın sızmaması gereken yerden sızmasına neden olan yıkıcı pıhtılaşma olgusu olan yaygın damar içi pıhtılaşma durumunda erken uyarı için kan pıhtılaşmasındaki değişiklikleri hedef aldı. Warfield sağlıkçıları istedikleri kadar kan almaya teşvik etti. Onlara şunu söylediğini hatırladı: "Eğer ölürsem benim hakkımda öğrenebileceğiniz her şeyi öğrenmenizi istiyorum." Ebola virüsü hastalığı hakkında öğrenebilecekleri her şeyi kastediyordu. "Her numuneyi saklayın. Yapabildiğiniz her şeyi analiz edin. *Lütfen* ölürsem bundan bir şeyler alın. Öğrenmenizi istiyorum." Ailesine de aynısını söyledi, "En kötüsü olursa bana otopsi yapsınlar. Mümkün olan tüm bilgileri kurtarmalarına izin verin."

Warfield ölürse cesedinin Slammer'dan 537 numaralı kapıdan çıkmayacağını biliyordu. Otopsiden sonra otoklav kanalından yani sterilize edici bir ocaktan çıkacaktı ve bu da geride sevdiklerinin açık bir tabutta görmek isteyeceği hiçbir şey bırakmayacaktı.

İlk haftadaki tüm test sonuçları tek bir istisna dışında normal ve güven vericiydi. Bir günlük numunenin ikinci PCR testi pozitif çıktı. Kanında Ebola virüsü olduğu belirtildi.

Bu yanlıştı. Geçici sonuç Warfield'ı korkuttu ancak bu hata kısa sürede daha fazla testle düzeltildi. Hayır, pardon. Öyle bir şey yok.

USAMRIID liderliği, Warfield'ın romatoid artritten mustarip olduğunu ve bunun için kullanılan ilaçların onun ba-

ğışıklık sistemini baskılayabileceğini fark ettiğinde bir başka kargaşa daha ortaya çıktı. "Bu çok büyük bir tartışmaya dönüştü," dedi bana. Enstitünün üst düzey yöneticilerinin bazı kodamanları, durum tıbbi kayıtlarında açıkça yer almasına rağmen şaşkın ve öfkeli davrandılar. "Tüm bu uzmanlarla tüm bu telekonferansları yaptılar. Herkes bağışıklık sistemi zayıflamış birinin neden BSL-4 süitlerinde çalıştığını bilmek istiyordu." Aslında bağışıklık sisteminin iyi çalışmadığına dair hiçbir kanıt yoktu. USAMRIID'in komutanı camın arkasından bile olsa onu Slammer'da görmek için hiçbir zaman kişisel bir ziyarette bulunmadı, ona BSL-4 laboratuvarlarına erişimini askıya aldığını ve rozetine el koyduğunu bildiren bir e-posta gönderdi. Warfield, bunun onun diğer sefalet ve endişelerine eklenen bir "yüze tokat" olduğunu söyledi.

İki haftadan fazla süren vampirimsi kan alımları ve güven verici testlerden sonra Warfield, Ebola'dan ölmeyeceğinden temkinli bir şekilde emin olmaya başladı. Zayıf ve bitkindi, damarları da yorgundu, bu yüzden kan alımının günlük minimuma indirilmesini istedi. Bir akşam soyunurken rahatsız edici bir sarsıntı daha yaşadı; kolunda kırmızı noktalar gördü ve bunların Ebola'nın karakteristik döküntülerinin başlangıcının habercisi olup olmadığını merak etti. Laboratuvarda enfekte olmuş maymunlarda da benzer lekeler görmüştü. O gece lekelere kafayı takarak uyanık yattı ama bunların hiçbir şey olmadığı ortaya çıktı. Uyumasına yardım etmesi için Ambien'ı vardı. Egzersiz yapmak isterse diye sabit bir bisikleti vardı. Televizyonu, interneti ve telefonu vardı. Haftalar geçtikçe durumunun korkutucu unsuru, iyi haberin ve can sıkıntısının altında yavaş yavaş silinmeye başladı.

Annesinin, (onu sık sık ziyaret edebilen) birkaç yakın arkadaşının, (ziyaret edemeyen) kocasının, (herkesin enfeksiyon kapması, karantinaya alınması ve sonra ölmesi ihtimaline karşı oğluna bakabilmek için ziyaretçi listesinin dışında kalan) babasının ve bir miktar gergin kahkahanın yardımıyla aklına

mukayyet olabildi. Christian adındaki oğlu o sırada sadece üç yaşındaydı ve yaş kuralları nedeniyle USAMRIID'e girmesi yasaklanmıştı. Warfield, her halükârda onun tam olarak neler olup bittiğini bilme yükü altında olamayacak kadar küçük olduğuna karar verdi; o ve kocası Christian'a sadece annenin "özel iş" nedeniyle üç hafta boyunca evde olmayacağını açıkladılar. Ona, dışarıdaki sevdiklerini görebileceği ve onlarla konuşabileceği bir tür Slammer Cam olan bir video bağlantısı verildi. "Merhaba, ben Kelly, Ebolaköy'den canlı yayındayım, günün nasıldı?" Diane Negley, sabah çöreği ve kahvesini sağlamanın yanı sıra, her cuma gecesi kahramanca bir bira kaçakçılığı yaptı. USAMRIID'de kafeterya olmaması nedeniyle ilk başta yiyecek bir sorundu, ta ki ordu, Slammer'daki bir hastaya nakil sağlamak için harcanabilecek fonları olduğunu fark edene kadar. Bundan sonra Warfield her akşam Frederick'in en iyileri arasından seçimini yaptı: Çin yemeği, Meksika mutfağı ve pizza. Ve güvenlik kamerasının altındaki kör noktada oturan, yüz koruyucusunu açıp yemek yiyen Negley gibi ziyaretçi arkadaşlarıyla da paylaşabiliyordu. Bu yüksek karbonhidratlı teselli, Warfield ve arkadaşlarının bir oyun icat etmesine yol açtı: "*Ebola seni...*" ve sonra boşluğu dolduruyordu. Ebola seni şişmanlatır. Ebola seni aptal durumuna düşürür. Ebola seni çok fazla çikolatalı dondurma yüzünden şeker hastası yapar. Ebola seni ânın küçük sevinçlerini ve gülümsemelerini takdir edecek hâle getirir.

3 Mart 2004 sabahı 537 numaralı kapı açıldı ve Kelly Warfield Slammer'dan çıktı. Annesi ve (özel bir istisnayla) Christian koridorun sonundaki bekleme odasındaydı. Oğlunu eve götürdü. O öğleden sonra USAMRIID'e döndü; orada arkadaşları ve meslektaşları ona yiyecekler, referanslar ve balonlarla bir kurtulma partisi düzenlediler. Birkaç ay sonra, erişimin bir süre askıya alınmasından, bağışıklık sistemi üzerinde yapılan bir dizi testten, biraz aşağılayıcı bir yeniden eğitim ve denetim rejiminden ve biraz ısrarlı mücadeleden sonra, BSL-4

süitlerine girme iznini yeniden aldı. Kendisini öldürebilecek ejderhanın kuyruğunu gıdıklamaya devam edebilirdi.

"Ebola'ya geri *dönmemeyi* hiç düşündün mü?" diye sordum.

"Hayır," dedi.

"Bu işte çalışmayı neden seviyorsun?"

"Bilmiyorum," dedi ve üzerine düşünmeye başladı. "Yani *neden* Ebola? Yılda belki sadece birkaç yüz kişiyi öldürüyor." Yani bu çok büyük küresel öneme sahip bir hastalık değildi ve bazı insanların ortaya attığı korkunç senaryolara rağmen hiçbir zaman böyle bir hastalık hâline gelmesi pek mümkün görünmüyor. Ancak ilgi çekici yerlerini bilimsel terimlerle anlatabilirdi. Örneğin, bu kadar basit bir organizmanın bu kadar öldürücü olabileceği gerçeği onu derinden ilgilendiriyordu. O şeyin tüm yapısını, işlevini ve kendini kopyalama kapasitesini açıklayan yalnızca on protein oluşturmaya yetecek kadar küçük bir genom içerir. (Buna karşılık bir herpes virüsü yaklaşık on kat daha fazla genetik karmaşıklığa sahiptir.) Küçük genomuna rağmen Ebola virüsü çok vahşidir. Bir kişiyi yedi günde öldürebilir. "Bu kadar küçük ve bu kadar basit bir şey nasıl bu kadar tehlikeli olabilir?" Warfield soruyu sordu ve ben bekledim. "Bu benim için gerçekten büyüleyici."

Yakışıklı bir birinci sınıf öğrencisi hâline gelen oğlu Christian bu sırada okuldan eve geldi. Kelly Warfield gününün çoğunu bana ayırmıştı ve şimdi sadece bir soru için daha zaman vardı. Kendisi bir ekolojist değil moleküler biyolog olmasına rağmen, Ebola'nın vahşi doğasındaki çözülmemiş iki gizemden bahsettim: rezervuar konağı ve yayılma mekanizması.

Evet, aynı zamanda çok ilgi çekici, diye kabul etti. "Bir anda ortaya çıkıyor ve bir grup insanı öldürüyor ve siz oraya ulaşıp bir şey anlayamadan gidiyor."

Kongo ormanına doğru kayboluyor, dedim.

"Kayboluyor," diye kabul etti. "Evet. Nereden geldi ve nereye gitti?" Ama bu onun alanının dışındaydı.

19

Bir BSL-4 laboratuvarını düşünün: USAMRIID'deki AA-5 olması şart değil ama dünya çapında bu virüsün incelendiği az sayıda laboratuvardan herhangi biri. Yakınlığı, düzeni ve kesinliği düşünün. Ebola virüsü bu farelerde çoğalıyor, kan dolaşımına karışıyor. Ebola virüsü o tüpün içinde, donmuş hâlde. Ebola virüsü Petri kabında ve insan hücreleri arasında plaklar oluşturuyor. Ebola virüsü şırınganın içinde, iğnesine dikkat edin. Şimdi kuzeydoğu Gabon'da, yukarı Ivindo Nehri'nin hemen batısında bir orman düşünün. Ebola virüsü her yerde ve hiçbir yerde değil. Ebola virüsü mevcut ancak kaynağı bilinmiyor. Ebola virüsü muhtemelen yakındadır ancak kimse size hangi böceğin, hangi memelinin, hangi kuşun veya bitkinin onun gizli deposu olduğunu söyleyemez. Ebola virüsü *sizin* habitatınızda değil. Siz *onunkindesiniz*.

Temmuz 2000'de Minkébé ormanında yürüyüş yaparken Mike Fay ve ben böyle hissediyorduk. Helikopter uçuşumdan altı gün sonra inselberglerin bölgesinden ayrıldık. Fay'in pusula çizgisi üzerinde güneybatıya doğru büyük ağaçların, işkence dolu çalılıklarla iç içe geçmiş dikenli sarmaşıkların, küçük dereler ve göletlerin, dere drenajları arasındaki alçak sırtların, çamurla çevrili bataklıkların arasından ilerledik. Dikenli bitki örtüsüyle dolu, bocce topları büyüklüğünde düşen meyveler, yolumuzu kesen karıncalar, başımızın üstünde maymun grupları, bol miktarda orman filleri, leoparlar, yaklaşık bir trilyon cıvıldayan kurbağa ve insan yüzü görmemiş yerler gördük. Muhtemelen Ebola virüsünün rezervuar konağı da oralardaydı ancak yüzüne baksaydık da onu tanıyamazdık. Sadece makul önlemler alabilirdik.

Yürüyüşün on birinci gününde, Fay'in orman ekibinden biri orman zemininde tepeli bir mona maymunu gördü; genç, hayatta ama ölmek üzereydi ve burun deliklerinden kan damlıyordu. Muhtemelen yüksek bir ağaçta tutunamamış ve

ölümcül bir düşüşe maruz kalmıştı ya da belki Ebola gibi bir şey bulaşmış ve ölmek üzereydi. Fay'in kesin talimatı üzerine ekip ona dokunmadı. Fay'in çalışkan Bantus ve Pigmelerden oluşan ekibi akşam yemeği için her zaman yaban etinin açlığını çekiyordu ancak Fay koruma alanlarında avlanmayı yasakladı ve Minkébé'deki bu süreçte aşçısına daha da sert bir şekilde emir vermişti: Yerde ölü bulunan hiçbir şeyi bize *yedirmeyin*. O gece, her zamanki gibi dondurularak kurutulmuş etlerden ve konserve soslardan hazırlanmış, hazır patates püresinin üzerinde servis edilen kahverengimsi bir güveç daha yedik. Ölmekte olan maymunun geride bırakıldığını hararetle umuyordum.

Bir gece sonra, akşam yemeğinin ardından kamp ateşinde Fay, Mayibout 2'den sağ kurtulan iki kişiden utangaç olanı Sophiano Etouck'un doğrudan ifadesini almama yardım etti. Sophiano'nun kişisel kayıplarıyla ilgili kısım da dahil olmak üzere tüm hikâyeyi geveze Thony M'Both'tan duymuştum ama iri yarı ve çekingen Sophiano'nun kendisi hiç konuşmamıştı. Sonunda konuştu. Cümleler kekemeliği yüzünden acımasızca kesiliyordu ve bu bazen onu aşılmaz bir durma noktasına getirdi ama Sophiano ilerlemeye devam etti ve tıkanıklıklar arasında hikâyesi hızla ilerledi.

Altın kamplarından birine seyahat ediyordu. Nehrin yukarısında. Sonra ailesinin yanında kalmak üzere Mayibout 2'de durdu. O gece yeğenlerinden biri kendini kötü hissettiğini söyledi. Herkes sıtma diye düşündü. Rutin bir şeydi. Ertesi sabah durumu daha da kötüleşti. Sonra başka insanlar da. Kustular, ishal oldular. Ölmeye başladılar. "Altısını kaybettim," dedi Sophiano. Thony sayıyı doğru bilmişti ama kimlikler konusunda kafası biraz karışmıştı. Bir amca, bir erkek kardeş, dul bir yenge. Yengenin üç kızı. Beyaz takım elbiseli adamlar kontrolü ele almak için geldiler. İçlerinden biri yani bir Zaireli, hastalığı daha önce görmüştü. Kikwit'te. Zaireli bize Kikwit'te yirmi doktorun öldüğünü söyledi. "Bize bu şeyin

çok bulaşıcı olduğunu söylediler. Cesetlerden birine dokunduktan sonra üzerinize sinek konarsa ölürsünüz dediler. Ama yeğenlerimden birini kollarımda tuttum. Bileğinde bir tüp vardı, damla serum. Tıkanmış, geri tepmiş. Eli şişmişti. Sonra bir patlama sesiyle kanı göğsümün her yerine sıçradı," dedi Sophiano. "Ama hastalanmadım. Doktorlar bana ilacı almanız gerek dedi. Burada yirmi bir gün karantina altında kalmanız gerekiyor dediler. Canı cehenneme diye düşündüm. Ben ilacı almadım. Ailemden insanlar gömüldükten sonra Mayibout 2'den ayrıldım," dedi. Sophiano, Libreville'e gittiğini ve başka bir kız kardeşinin yanında kalarak saklandığını itiraf etti. "Çünkü doktorların beni rahatsız etmesinden korkuyordum," dedi.

Bu, Fay'in önceden planlanmış yürüyüş hattının bir yolla kesiştiği noktada, yedi sekiz kilometre ilerideki ikmal buluşmasından önce ormandaki son akşamımızdı. Bu yol doğuya, Makokou'ya gidiyordu. Fay'in ekibinden bazıları orada ondan ayrılacaktı. Bitkin düşmüş, tükenmiş, sıkılmışlardı. Diğerleri de bitkin olmalarına rağmen işe çok ihtiyaç duydukları için ya da altın madenciliğinden daha iyi olduğu için ya da bu nedenler bir başkasını tamamladığı için onunla kalıyordu: Bu kadar çılgın ve zorlu bir girişimde yer almanın katıksız büyüsü. Fay'in son noktası olan Atlantik Okyanusu ile ormanlar ve bataklıklar arasında zorlu bir yürüyüşle geçen altı ay daha vardı.

Sophiano kalacaktı. Daha kötülerini de yaşamıştı.

20

Ebola'nın rezervuar konağının (veya konaklarının) kimliği, bu yazının yazıldığı an itibarıyla bilinmiyor ancak şüpheliler olaya karışmış durumda. Birkaç farklı araştırmacı grubu bu soruyu araştırdı. Bunların arasında en yetkili, en avantajlı

konumda ve en ısrarcı olanı Franceville, Gabon'daki CIRMF'den Eric M. Leroy liderliğindeki ekiptir. Daha önce de belirtildiği gibi Leroy, Mayibout 2'deki müdahale çabalarına katılan, gizemli beyaz elbiseler giymiş ziyaret doktorlardan biriydi. Kendisi ve meslektaşları Mayibout hastalarının çoğunu (ya da Thony M'Both'un hatırladığı kadarıyla herhangi birini) ölümden kurtaramasalar da bu salgın Leroy'un kendisi için dönüştürücü oldu. Veteriner ve virolog olmasının yanı sıra immünolog olarak da eğitim aldı ve 1996 yılına kadar başka bir virüs türünün (daha fazlası aşağıda yer alan SIV) mandrillerin bağışıklık sistemleri üzerindeki etkilerini inceledi. Mandriller kırmızı burunlu, kabarık mavi yüz çizgileri ve çarpık ifadeleri olan büyük, babun benzeri maymunlardır ve bunların hepsi onlara kızgın, esmer palyaçoların görünümünü verir. Leroy ayrıca yarasaların bağışıklık fizyolojisini de merak ediyordu. Sonra Mayibout 2 ve Ebola geldi.

Franceville'de onu ziyaret ettiğimde Leroy bana, "Bu biraz kadere benziyor," dedi.

Mayibout 2'den sonra CIRMF'ye döndüğünde laboratuvarında Ebola'yı daha da araştırdı. O ve kendisi gibi immünolog olan bir meslektaşı, salgın sırasında alınan kan örneklerinde bazı moleküler sinyalleri araştırdı. Bireysel bir hasta için tıbbi sonucun –hayatta kalmak, iyileşmek veya ölmek– Ebola virüsünün bulaşıcı dozunun büyüklüğüyle değil, hastanın kan hücrelerinin enfeksiyona yanıt olarak hemen antikor üretip üretmediğiyle ilgili olabileceğini öne süren kanıtlar buldular. Eğer üretmedilerse sebebi neydi? Bunun nedeni, virüsün kendisinin bir şekilde bağışıklık sistemlerini hızlı bir şekilde devre dışı bırakması ve antikor üretiminde yer alan normal moleküler etkileşim dizisini kesintiye uğratması mıydı? Virüs (şu anda yaygın olarak varsayıldığı gibi) insanları viral replikasyonla bunaltmadan önce bağışıklık sistemi bozukluğu yaratarak öldürüyor muydu, bu da daha sonra daha yıkıcı etkilere neden oluyor muydu? Leroy ve immünolog meslektaşı, bir grup ek

yazarla birlikte bu çalışmayı 1999'da yayımladı ve ardından Ebola'nın diğer boyutlarıyla yani ekolojisi ve evrim tarihiyle ilgilenmeye başladı.

Ebola virüsünün ekolojisi rezervuar sorusunu kapsamaktadır: Salgınlar arasında nerede saklanıyor? Bir diğer ekolojik konu ise yayılmadır: Virüs, rezervuarından maymun ve insan gibi diğer hayvanlara hangi yolla ve hangi koşullar altında geçiyor? Bu soruları sormak bir şeydir; bunlara cevap vermeye yardımcı olabilecek verileri elde etmek daha zor bir şeydir. Bir biliminsanı bu kadar bulunması zor bir patojenin ekolojisini nasıl inceleyebilir? Leroy ve ekibi, yakın zamanda Ebola ile enfekte goril veya şempanze leşlerinin bulunduğu yerlerin yakınındaki ormana gitti ve hayvanları toptan tuzağa düşürmeye başladı. Bir hipotez arıyorlardı. Ebola bu yaratıklardan birinde yaşıyor olabilirdi. Ama hangisinde?

Leroy'un grubu, 2001 ile 2003 yılları arasında Gabon'un ve Kongo Cumhuriyeti'nin Ebola'dan etkilenen bölgelerine yapılan çeşitli keşif gezileri sırasında binden fazla hayvanı yakaladı, öldürdü, parçalara ayırdı, kan ve iç organ örnekleri aldı. Hasatları arasında çeşitli türlerden 222 kuş, 129 küçük kara memelisi (fareler ve kemirgenler) ve 679 yarasa vardı. Franceville'deki laboratuvarda, örnekleri iki farklı yöntem kullanarak Ebola izleri açısından test ettiler. Bir yöntem, enfeksiyona yanıt veren hayvanlarda bulunabilecek Ebola'ya özgü antikorları tespit etmek için tasarlandı. Diğer yöntemde Ebola'nın genetik materyalinin parçalarını taramak için PCR (Kelly Warfield'da kullanıldığı gibi) kullanıldı. Toplam koleksiyonunun üçte ikisini oluşturan yarasa faunasını dikkatle inceleyen Leroy, bir şey buldu: Üç türdeki yarasalarda Ebola virüsü enfeksiyonunun kanıtı.

Bunların hepsi, Avustralya'daki Hendra virüsünü barındıran uçan tilkiler gibi nispeten büyük ve hantal meyve yarasalarıydı. Bunlardan biri olan çekiç başlı yarasa (*Hypsignathus mondosus*), Afrika'nın en büyük yarasası olup karga büyüklü-

gündedir. İnsanlar yiyecek için onu avlarlar. Ancak bu vakada yarasalarla virüsü birbirine bağlayan kanıtlar önemli olmasına rağmen kesin değildi. On altı yarasanın (dördü çekiç başlıydı) antikorları vardı. On üç yarasa (yine bazı yarasalar çekiç başlıydı), PCR ile tespit edilebilen Ebola virüsü genomunun parçalarına sahipti. Bu, tüm numunenin küçük bir kısmını temsil eden yirmi dokuz taneye tekabül ediyordu. Ve bu yirmi dokuz hayvan arasındaki sonuçlar bile belirsiz görünüyordu, çünkü hiçbir yarasa her iki yöntemle de pozitif test vermemişti. Antikor taşıyan on altı yarasa Ebola RNA'sı içermiyordu ve bunun tersi de geçerliydi. Dahası Leroy ve ekibi tek bir yarasada ya da açtıkları diğer hayvanların hiçbirinde canlı Ebola virüsü bulamadı.

Belirsiz olsun ya da olmasın, bu sonuçlar Leroy ve meslektaşlarının 2005'in sonlarında bir makalesinde ortaya çıktıklarında dramatik görünüyordu. Bu, bir sayfadan biraz fazla olan kısa bir bildiriydi ama dünyanın en saygın bilimsel dergilerinden biri olan *Nature* tarafından yayımlandı. Manşet şöyleydi: EBOLA VİRÜSÜNÜN REZERVUARI OLARAK MEYVE YARASALARI. Daha dikkatli bir şekilde kesin olmayan metnin kendisi, üç türden yarasaların virüsün "rezervuarı olarak hareket edebileceğini" söylüyordu. Bazı uzmanlar sanki sorun artık neredeyse çözülmüş gibi tepki gösterdi, diğerleri ise kararа varmadı. On ay sonraki sohbetimizde Leroy bana, "Yarasaların rezervuar olduğundan emin olmak için eksik olan tek şey virüs izolasyonu," dedi. "Yarasalardan canlı virüs." 2006 yılıydı. Dünyanın bildiği kadarıyla bu hâlâ gerçekleşmedi ama onun çaba eksikliğinden kaynaklı değil. "Yarasaları yakalamaya devam ediyoruz; virüsü organlarından izole etmeye çalışıyoruz," dedi.

Ancak Leroy, rezervuar sorununun Ebola'nın kendisini ilgilendiren yönlerinden yalnızca biri olduğunu vurguladı. Moleküler genetik yöntemlerini kullanarak aynı zamanda filogenisini –Marburg virüsü ve çeşitli ebolavirüsler de dahil olmak

üzere tüm filovirüs soyunun atalarını ve evrimsel tarihini– inceliyordu. Virüsün doğal döngüsünü, rezervuarında (veya rezervuarlarında) nasıl çoğaldığını ve bu popülasyonlarda kendisini nasıl koruduğunu da öğrenmek istiyordu. Son olarak, doğal döngü hakkında bir şeyler bilmek, virüsün insanlara nasıl bulaştığını yani yayılma anını keşfetmeye yardımcı olacaktır. Bu bulaşma bir şekilde doğrudan mı (örneğin yarasa yiyen insanlar aracılığıyla) yoksa bir ara konak aracılığıyla mı gerçekleşiyor? "Yarasalardan insanlara doğrudan bulaşma olup olmadığını bilmiyoruz," dedi. "Sadece ölü büyük maymunlardan insanlara doğrudan bulaşma olduğunu biliyoruz." Bulaşma dinamiklerini –mevsimsel faktörler, salgınların coğrafi yapısı ve rezervuar hayvanlarının veya bunların dışkılarının maymunlar veya insanlarla temas etmesine neden olan koşullar dahil– anlamak, halk sağlığı yetkililerine bazı salgınları tahmin etme ve hatta önleme şansı verebilir. Ancak ortada korkunç bir döngüsellik var: Daha fazla veri toplamak için daha fazla salgın gerekiyor.

Leroy, virüsün karakteri nedeniyle Ebola'nın incelenmesinin zor olduğunu açıkladı. Nadiren vurur, enfeksiyon süreci boyunca hızlı bir şekilde ilerler, sadece birkaç gün içinde öldürür veya öldürmez, her salgında yalnızca düzinelerce veya yüzlerce insanı etkiler ve bu insanlar genellikle uzak bölgelerde, araştırma hastanelerinden ve tıp enstitülerinden uzakta, hatta onun enstitüsü CIRMF'den bile uzakta yaşarlar. (Franceville'den Mayibout 2'ye karayolu ve nehir yoluyla yolculuk yaklaşık iki gün sürer.) Daha sonra salgın yerel olarak tükenir, çıkmaza girer veya müdahaleyle başarılı bir şekilde durdurulur. Virüs bir grup orman gerillası gibi ortadan kayboluyor. Leroy, sabırlı bir adamın anlık şaşkınlığını ifade ederek, "Yapılacak hiçbir şey yok," dedi. Demek istediği, denemeye devam etmek, çalışmaya devam etmek, ormandan numune almaya devam etmek, salgınlar ortaya çıktıkça müdahale etmeye devam etmekten başka yapacak bir şey yok. Ebola virü-

sünün bir sonraki ne zaman ve nereye yayılacağını kimse tahmin edemez. "Virüs kendi kararını veriyor gibi görünüyor."

21

Daha önce de belirttiğim gibi insanlar arasındaki Ebola salgınlarının coğrafi yapısı tartışmalıdır. Herkes bu modelin neye benzediğini biliyor ancak uzmanlar bunun ne anlama geldiği konusunda tartışıyor. Anlaşmazlık, özellikle Afrika'nın birçok yerinde en sık ortaya çıkan beş ebolavirüs arasında yer alan ve bu nedenle açıklama için en yüksek sesle haykıran Ebola virüsüyle ilgili.

Bilinen ilk ortaya çıkışından günümüze kadar, Yambuku'dan (1976) Tandala'ya (1977), Ivindo Nehri'nin yukarısındaki altın kamplarına (1994), Kikwit'e (1995), Mayibout 2'ye (1996), Booué'ye (1996'da daha sonra), Gabon ile Kongo Cumhuriyeti arasındaki kuzey sınır bölgesine (2001-2002), Mbomo bölgesine (2002-2003) ve Mbomo'daki tekrarına (2005) kadar ve daha sonra şu anda Demokratik Kongo Cumhuriyeti olarak bilinen bölgede Kasai Nehri yakınında iki kez daha ortaya çıkmasıyla (2007-2009) birlikte, Ebola virüsü görünüşe göre Orta Afrika'da oradan oraya zıplıyor. Neler oluyor? Bu kalıp rasgele mi yoksa nedenleri var mı? Sebepleri varsa bunlar nelerdir?

İki düşünce ekolü ortaya çıktı. Bunları dalga ekolü ve parçacık ekolü olarak düşünüyorum, ışığın doğası hakkındaki klasik dalga mı yoksa parçacık mı bilmecesine dair küçük parodim. Keskin hafızanızın lisedeki fizik dersinden size söyleyeceği gibi on yedinci yüzyılda Christiaan Huygens ışığın dalgalardan oluştuğunu öne sürerken Isaac Newton ışığın parçacıklı olduğunu savundu. Her birinin, inandıkları şeye inanmaları için bazı deneysel gerekçeleri vardı. Dalga-parçacık ilişkisinin çözülebilir bir ikilem değil, tarifsiz bir ikilik ya

da en azından farklı gözlem modlarının sınırlamalarının bir ürünü olduğunu açıklamak kuantum mekaniğinin iki yüzyıldan fazla zamanını aldı.

Ebola'nın parçacık görüşü, onu Orta Afrika ormanlarında nispeten eski ve her yerde bulunan bir virüs; her insan salgınını da öncelikle acil bir sebeple açıklanabilen bağımsız bir olay olarak görüyor. Örneğin, birisi enfekte bir şempanze leşini yedi; leş enfekteydi çünkü şempanze daha önce bir rezervuar konak tarafından kemirilen bir meyve parçasını kendisi yemişti. İnsanlar arasında daha sonra meydana gelen salgın, yerel, tesadüfi bir olaydan kaynaklanır; dolayısıyla her salgın, diğerlerinden ayrı bir parçacığı temsil eder. Eric Leroy bu görüşün önde gelen savunucusudur. Bana, "Virüsün rezervuar türlerde her zaman mevcut olduğunu düşünüyorum," dedi. "Bazen rezervuar türlerinden diğer türlere bulaşma olabiliyor."

Dalga görüşü, Ebola'nın Orta Afrika'da uzun süredir mevcut *olmadığını* –tam tersi, belki de Yambuku bölgesindeki bir viral atadan türeyen ve son zamanlarda ortaya çıktığı diğer bölgelere ulaşan oldukça yeni bir virüs olduğunu– ileri sürüyor. Yerel salgınlar bağımsız olaylar değil, bir dalga olgusunun parçası olarak bağlantılıdır. Virüs son yıllarda yayılma alanını genişletiyor ve yeni yerlerdeki yeni rezervuar popülasyonlarına bulaşıyor. Bu görüşe göre her salgın, öncelikle daha büyük bir nedenle –dalganın gelişiyle– açıklanabilen yerel bir olayı temsil ediyor. Dalga fikrinin ana savunucusu, Orta Afrika'da sık sık çalışmış ve ekolojik gerçeklerle ilgili matematiksel teoride uzmanlaşmış Amerikalı ekolojist Peter D. Walsh'tır.

Walsh, virüsün nereye ve nasıl seyahat ettiğini açıklamasını istediğimde, "Sanırım bir rezervuar konakta, konaktan konağa yayılıyor," dedi. Bu sohbet, tüm Ebola araştırmacılarının eninde sonunda içinden geçtiği, huzur dolu bir Gabon şehri olan Libreville'deki bir başka konuşmaydı. "Muhtemelen büyük nüfusa sahip ve fazla hareket etmeyen bir rezervuar konak. En azından virüsü çok uzaklara bulaştırmıyor."

Walsh bu rezervuarın kimliğini bildiğini iddia etmedi ancak bol miktarda bulunan ve nispeten hareketsiz bir hayvan olması gerekiyordu. Bir kemirgen mi? Küçük bir kuş mu? Göç etmeyen bir yarasa mı?

Bu ikilemin her iki tarafındaki kanıtlar çeşitli ve merak uyandırıcıdır ancak sonuçsuzdur. Bu kanıtların bir biçimi farklı zaman ve yerlerde örneklenen insan kurbanlarda, gorillerde ve diğer hayvanlarda bulunan veya kendilerine ait izler bırakan Ebola virüsünün varyantları arasındaki genetik farklılıklardır. Ebola virüsü genel olarak diğer RNA virüsleriyle karşılaştırılabilir bir oranda (yani nispeten hızlı) mutasyona uğruyor gibi görünüyor ve bir Ebola virüsü türü ile diğeri arasında tespit edilebilen varyasyon miktarı, bunların uzay ve zamandaki kökenleri hakkında çok önemli bir ipucu olabilir. 2005 yılında yayımlanan bir makale üzerinde iki ortak yazarla birlikte çalışan Peter Walsh, bu tür genetik verileri coğrafi analizle birleştirerek Ebola virüsünün bilinen tüm varyantlarının 1976'daki Yambuku virüsüne çok benzeyen bir atadan geldiğini öne sürdü.

Walsh'un çalışma arkadaşları, Emory Üniversitesi'nde oldukça saygın bir hastalık ekolojisti ve teorisyeni olan Leslie Real ve Roman Biek adında genç ve parlak iki meslektaşıydı. Birlikte, üç tür uzaklık arasındaki güçlü korelasyonları gösteren haritalar, grafikler ve soyağaçları sundular: Yambuku'ya mil cinsinden uzaklık, 1976'daki olaya göre zaman açısından uzaklık ve Yambuku benzeri ortak atadan genetik farklılıklar açısından uzaklık. "Birlikte ele alındığında sonuçlarımız açıkça Ebola virüsünün 1970'lerin ortalarında Yambuku yakınlarındaki bir kökenden Orta Afrika'ya yavaş yavaş yayıldığı sonucuna işaret ediyor," diye yazdılar. Tezi açıkça ortaya koyan manşetleri ise EBOLA ZAİRE'NİN DALGA GİBİ YAYILMASI'ydı Yeni bir patojen olabilir de olmayabilir de... En azından bu yerlerde yeni. (Daha yakın zamanda yayımlanan diğer kanıtlar, filovirüslerin milyonlarca yıllık olabileceğini öne sürüyor.) Ama belki de virüsü yeniden şekillendiren ve onu

insanlara ve maymunlara salan bir şey oldu ve oldukça yakın zamanda gerçekleşti. "Bu senaryoya göre farklı filogenetik ağaç yapısı, salgın tarihi ile Yambuku'dan uzaklık arasındaki güçlü korelasyon, genetik ve coğrafi mesafeler arasındaki korelasyon, sürekli hareket eden bir [Ebola virüsü] enfeksiyon dalgasının sonucu olarak yorumlanabilir." Hareket eden dalganın bir sonucunun maymunlar arasında büyük ölümler olduğunu ileri sürdüler. Bazı bölgesel popülasyonların –Minkébé ormanı, Lossi koruma alanı ve Moba Bai çevresindeki goriller gibi– neredeyse kökü kazındı çünkü Ebola onlara bir tsunami gibi çarpmıştı.

Dalga hipotezi bu kadar. Parçacık hipotezi, ilerleyen bir dalga değil, bağımsız yayılmalar vizyonuna ulaşmak için farklı şekilde yorumlanan aynı verilerin çoğunu kapsar. Eric Leroy'un grubu ayrıca insan salgın bölgelerinin yakınında ölü bulunan gorillerden, şempanzelerden ve duikerlerden kas ve kemik örnekleri de dahil olmak üzere daha fazla veri topladı. Bazı leşlerde (özellikle gorillerde), tek tek hayvanlar arasında virüste küçük ama önemli genetik farklılıklar bulunan Ebola virüsü enfeksiyonuna dair kanıtlar tespit edildi. Benzer şekilde, 2001-2003 yılları arasında Gabon ve Kongo'daki salgınlardan alınan bir dizi insan örneğine baktılar ve sekiz farklı viral varyant belirlediler. (Bunlar, beş ebolavirüs arasındaki boşluklardan daha düşük düzeyde farklardı.) Bu tür farklı virüslerin, genetik karakterlerinin nispeten stabil olduğu bağlamda anlaşılması gerektiğini öne sürdüler. Varyantlar arasındaki farklılıklar yeni gelen bir dalganın değil, daha ziyade tekdüze bir virüsün ayrı bölgelerde uzun süreli izolasyonunu akla getiriyor. Leroy'un ekibi, "Dolayısıyla Ebola salgınları muhtemelen diğerlerinin öne sürdüğü gibi Kongo havzası boyunca yayılan tek bir salgın olarak ortaya çıkmıyor," diye yazarak Walsh'un hipotezine anlamlı bir şekilde değindi, "ancak rezervuardaki büyük maymunların birden fazla epizodik enfeksiyonundan kaynaklanıyor."

Leroy'un parçacık hipotezi ile Walsh'ın dalga hipotezi arasındaki bu bariz çelişkinin, farklı amaçlara yönelik bir tartışmayı yansıttığını düşünüyorum. Karışıklık, yayımlanan makalelerindeki belirsizlik kadar arka kanal iletişimlerinden ve belirli bir rekabet duygusundan da kaynaklanabilir. Basitçe özetlemek gerekirse Walsh'ın ileri sürdüğü şey, bazı rezervuar konak veya konakları yeni enfekte ederek Orta Afrika'yı kasıp kavuran bir Ebola virüsü dalgasıdır. Walsh'a göre virüs, konaktaki son oluşumundan itibaren oraya buraya, maymun ve insan popülasyonlarına yayıldı. Bu sürecin sonucu, ölü şempanze ve goril kümeleriyle aynı zamana denk gelen bir dizi insan salgını olarak kendini gösteriyor, *neredeyse* virüs Orta Afrika'daki maymun popülasyonlarını kasıp kavuruyormuş gibi. Ancak Walsh, Libreville sohbetimiz sırasında, bir grubun diğerine hastalık bulaştırarak kıtasal bir goril dalgasının öldüğünü asla ileri sürmediğini ısrarla vurguladı. Kendisi, Ebola dalgasının maymunlar üzerinden değil, esas olarak rezervuar popülasyonları üzerinden yayıldığını açıkladı. Maymun ölümleri çok sayıda ve yaygındı, maymundan maymuna bulaşmayla bir dereceye kadar daha da arttı ancak daha büyük model, maymunların sık sık temas ettiği ve hâlâ tanımlanamayan bazı başka hayvan gruplarında ilerleyici viral yerleşmeyi yansıtıyor. Öte yandan Leroy, "çoklu bağımsız giriş" şeklindeki parçacık hipotezini, burada belirtildiği gibi Walsh'ın fikrine değil, maymunlar arasında sürekli bir dalga kavramına taban tabana bir alternatif olarak sunmuştur.

Başka bir deyişle o "*Elmalar!*" diye bağırdı. Öteki karşılık verdi: "*Hayır, portakallar, hayır!*" İkisi de haklı olabilir de olmayabilir de ama her halükârda argümanları burun buruna gelmiyor.

Peki... ışık bir dalga mı yoksa parçacık mı? Mağrur, modern, kuantum mekaniksel cevap *evet*. Ebola virüsü konusunda Peter Walsh mı haklı yoksa Eric Leroy mu? En iyi cevap yine *evet* olabilir. Sonunda Walsh ve Leroy, usta uzlaştırıcılar

olarak Roman Biek ve Les Real ile Ebola virüsü varyantlarının (hepsi Yambuku'dan türemiştir) ve çekiç kafalı yarasanın ve (nispeten yeni) rezervuar konakları olarak diğer iki yarasa türü soyağacı hakkındaki görüşlerinin mantıksal bir karışımını sunan bir makalenin ortak yazarlığını yaptılar. Ancak bu makale bile bazı soruları yanıtsız bıraktı, bunlar arasında şu soru da var: Yarasalar yakın zamanda Ebola virüsüne yakalanmışsa neden belirtileri göstermiyorlar?

Dört ortak yazar birkaç temel noktada daha hemfikirdi. Birincisi, meyve yarasaları Ebola virüsünün rezervuarı olabilir ancak *tek* rezervuar olmayabilir. Belki başka bir hayvan işin içindedir; virüse çoktan adapte olmuş, daha eski bir rezervuar. (Eğer öyleyse *bu* yaratık nerede saklanıyor?) İkincisi, Ebola virüsü hastalığından çok fazla insanın öldüğü ancak goriller kadar çok insanın ölmediği konusunda hemfikirdiler.

22

Kongo'nun kuzeybatısındaki Moba Bai yakınındaki sonuçsuz gözlemimizin ardından Billy Karesh ve ben, uzman goril rehberi Prosper Balo ve ekibin diğer üyeleri, korsan gemisiyle Mambili Nehri'nin aşağısına doğru üç saat yolculuk yaptık. Dondurulmuş goril kanı örneği taşımıyorduk ama yine de gelip bakma şansına sahip olduğum için mutluydum. Aşağı Mambili'den nehrin yukarısındaki kollarından birine döndük, motorla karaya çıktık ve ardından 2002-2003 salgını sırasında Ebola virüsünün 128 kişiyi öldürdüğü bölgenin merkezinde yer alan Mbomo kasabasına doğru toprak bir yoldan gittik.

Mbomo, dört öğretmenin palalarla öldürülmesinden hemen sonra gelen Barry Hewlett'in, sakinlerin birbiri arasında Ebola ölümlerinin büyücülükten kaynaklandığına dair öldürücü şüpheleriyle karşılaştığı yerdir. Çıplak bir motele benzeyen,

toprak bir avluyu çevreleyen U şeklinde alçak beton yapılardan oluşan küçük bir hastanede durduk. Minik ve hücre benzeri odaların her biri, panjurlu bir kapıyla doğrudan avluya açılıyordu. Sıcakta dururken Alain Ondzie bana, Mbomo'nun başhekimi Dr. Catherine Atsangandako'nun sadece bir yıl önce bir Ebola hastasını bu hücrelerden birine kilitlediğini ve ona çıtalar aracılığıyla yiyecek ve su sağladığını söyledi. Adam bir avcıydı ve muhtemelen şu ya da bu yaban eti türünü elleyerek enfekte olmuştu. Panjurlu kapısının ardında ölmüştü, yalnız bir sondu ama doktorun acımasız karantinasının genel olarak daha geniş bir salgını önlediğine inanılıyordu.

Dr. Catherine bugün şehir dışındaydı. Onun katı tavrının tek kanıtı, koyu kırmızı harflerle yazılmış bir tabelaydı:

ATTENTION EBOLA!
NE TOUCHONS JAMAIS
NE MANIPULONS JAMAIS
LES ANIMAUX TROUVES
MORTS EN FORET

Dikkat, Ebola! Ormandaki ölü hayvanlara asla dokunmayın.

Mbomo'nun küçük bir farkı daha vardı: Prosper Balo'nun memleketiydi. Evini ziyaret ettik, dar bir yoldan ve ardından çimenlik bir yoldan yürüyerek ona doğru yürüdük ve evin toprak avlusunun düzgün bir şekilde süpürülmüş olduğunu, bir palmiye ağacının altında bizim için ahşap sandalyeler bulunduğunu gördük. Eşi Estelle ve birçok çocuğundan bazılarıyla tanıştık. Annesi bize palmiye viskisi ikram etti. Çocuklar babalarının ilgisini çekmek için itişip kakışıyordu, diğer akrabalar garip misafirleri karşılamak için toplandılar, grup fotoğrafları çektirdik. Bu neşeli sosyalleşmenin ortasında, birkaç nazik soruya yanıt olarak Prosper'ın uzakta olduğu 2003'teki o korkunç dönemde Ebola'nın Estelle ve ailesini nasıl etkilediğine dair bazı ayrıntılar öğrendik.

Salgın sırasında Estelle'in kız kardeşinin, iki erkek kardeşinin ve bir çocuğunun öldüğünü ve bu ölümlerle olan ilişkisi nedeniyle Estelle'in kasaba halkı tarafından dışlandığını öğrendik. Kimse ona yiyecek satmadı. Kimse onun parasına dokunmadı. Korktukları şeyin hastalık mı yoksa kara büyü mü olduğu belirsiz. Ormanda saklanmak zorunda kaldı. Prosper, o sıralarda Dr. Leroy ve diğer biliminsanlarından enfekte hayvanları aramalarına yardım ederken öğrendiği önlemleri ona öğretmeseydi, kendisinin de öleceğini söyledi: Her şeyi çamaşır suyuyla sterilize edin, ellerinizi yıkayın ve cesetlere dokunmayın. Ama artık kötü günler geride kalmıştı ve Prosper'ın kolunu doladığı Estelle gülümseyen, sağlıklı bir genç kadındı.

Prosper, Estelle'in kayıplarının ve bazılarının farklı türdeki kayıplarının yasını tutarak salgını kendi tarzında hatırlıyordu. Bize aile İncili gibi değerli bir kitap gösterdi –tek farkı bir botanik alan rehberi olmasıydı– ve son sayfasına bir isim listesi yazmıştı: Apollo, Cassandra, Afrodita, Ulises, Orfeo ve neredeyse yirmi kişi daha. Bunlar, iyi tanıdığı, Lossi'de her gün takip ettiği ve sevgiyle gözlemlediği gorillerdi. Prosper, Cassandra'nın favorisi olduğunu söyledi. Apollo gümüş sırtlıydı. "*Sont tous disparus en deux-mille trois*," dedi. *2003'teki salgında hepsi yok oldu.* Aslında tamamen farklı değillerdi: O ve diğer izleyiciler grubun son izini takip etmişler ve yol boyunca altı goril leşi bulmuşlardı. Hangi altı olduğunu söylemedi. Cassandra, diğerleriyle birlikte sineklerin uçuştuğu bir yığın içinde ölü müydü? "Çok zordu," dedi. Goril ailesini ve aynı zamanda insan ailesinin üyelerini kaybetmişti.

Prosper uzun bir süre elinde o isimleri görmemiz için açtığı kitabı tutarak durdu. Zoonozları inceleyen biliminsanlarının dikkatli gözlemlerinden, modellerinden, verilerinden neler bildiklerini duygusal olarak anlıyordu. İnsanlar ve goriller, atlar, duikerler ve domuzlar, maymunlar ve şempanzeler, yarasalar ve virüsler: Bu işte hepimiz birlikteyiz.

III

HER ŞEY BİR YERDEN GELİR

23

Ronald Ross, 1874'te on yedi yaşındayken Londra'daki St. Bartholomew Hastanesi'nde tıp okumak için Hindistan'dan batıya geldi. Sıtmayı incelemeye bir süre sonra başladı.

Ross tam bir imparatorun oğluydu. Kökleri Highlands'de olan bir İskoç subayı olan babası General Campbell Ross, Sepoy İsyanı sırasında İngiliz Hint Ordusunda görev yapmış ve tepedeki kabilelere karşı şiddetli savaşlarda savaşmıştı. Ronald daha önce İngiltere'deki "evindeydi" ve Southampton yakınlarında bir yatılı okulda eğitim görmüştü. Şair, ressam ya da belki matematikçi olma fikri aklına geliyordu ancak o, tüm baskılara rağmen on çocuğun en büyüğüydü ve babası onun Hindistan Sağlık Hizmetine (IMS)* girmesi gerektiğine karar vermişti. St. Bartholomew's'ta geçirdiği beş yılın ardından Ross, IMS yeterlik sınavını geçemedi; bu, tıp alanında Nobel ödülü sahibi biri için uğursuz bir başlangıçtı. Gençliğinde iyi ve doğru alamet olan iki gerçek, matematik alanında bir öğrenci ödülü kazanması ve tıp eğitimi sırasında bir kadının sıtma hastası olduğunu teşhis etmesi gibi görünüyor. Bu alışılmadık bir teşhisti, sıtma İngiltere'de, hatta bu kadının yaşadığı Essex bataklıklarında bile neredeyse bilinmiyordu.

* (Kıs.) Indian Medical Service (ç.n.)

Tarih, Ross'un ölümcül hastalıktan bahsederek onu korkutması ve muhtemelen Essex ovalarına geri dönmesi nedeniyle Ross'un teşhisinin doğru olup olmadığını kaydetmiyor. Her neyse... Ross bir yıl sonra IMS sınavını tekrar denedi, başarılı oldu ve Madras'ta göreve atandı. İşte sivrisinekleri fark etmeye başladığı yer burası. Bungalovunda çok fazla olduğu için onu rahatsız ediyorlardı.

Ross tıbbi dedektif olarak erkenden parlamadı. Yıllarca oyalandı ve oyalandı, birçok alanda bilgi sahibi olma coşkusuyla dikkati dağıldı. Şiirler, oyunlar, müzik, kötü romanlar ve çığır açıcı matematiksel denklemler olduğunu umduğu şeyler yazdı. Madras hastanesindeki diğer görevlerin yanı sıra sıtmalı askerleri kininle tedavi etmeyi de içeren tıbbi görevleri, günde yalnızca iki saat gerektiriyordu ve bu da ona ders dışı amaçsızca uğraşlar yapmak için bolca zaman bırakıyordu. Ama sonunda ders dışı uğraşlar arasında sıtmayı merak etmek de vardı. Buna ne sebep oluyordu; geleneksel görüşe göre zehirli buharlar mı, yoksa bir tür bulaşıcı mikrop mu? Eğer bir mikrop ise, nasıl bulaşıyordu? Hastalık nasıl kontrol altına alınabilirdi?

Yedi yıllık kusursuz hizmetinin ardından izinli olarak İngiltere'ye döndü, halk sağlığı üzerine bir kursa katıldı, mikroskop kullanmayı öğrendi, bir eş buldu ve onu Hindistan'a geri götürdü. Bu seferki görevi Bangalore'daki küçük bir hastaneydi. Ateşi yüksek askerlerin kan örneklerine mikroskobuyla bakmaya başladı. Bilimsel topluluklardan ve araştırmacı arkadaşlarından uzakta, entelektüel açıdan izole bir yaşam sürdü ancak 1892'de, Cezayir'de ve ardından Roma'da çalışan Alphonse Laveran adlı bir Fransız doktor ve mikroskopistin, sıtma hastalarının kanında (şimdi protistler olarak bilinen) küçük parazit yaratıklar keşfettiğini geç öğrendi. Laveran, hastalığa bu parazitlerin neden olduğunu ileri sürüyordu. Londra'ya yaptığı bir başka ziyaret sırasında, oradaki seçkin bir akıl hocasının yardımıyla

Ross, sıtma kanındaki "Laveran cisimlerini" gördü ve bir noktaya kadar Laveran'ın fikrine katıldı.

Laveran sıtmaya kötü havanın değil, mikropların neden olduğu önemli gerçeğini tespit etmişti. Ancak bu durum, bu mikropların insan vücudunda nasıl çoğaldıkları ve bir konaktan diğerine nasıl geçtikleri konusundaki daha geniş konuları hâlâ açıklamıyordu. Koleraya neden olan mikrop gibi suda mı taşınıp yutuluyorlardı? Yoksa bir böceğin ısırmasıyla bulaşabilir miydi?

Ronald Ross'un sıtma parazitlerinin sivrisineklerin aracılık ettiği yaşam döngüsünü keşfettiği ve bu sayede 1902'de Nobel Ödülü'nü aldığı, hastalık araştırmaları tarihinde meşhurdur ve bunu burada tekrar anlatmayacağım. Hem parazitlerin yaşam döngüsünün inanılmaz derecede karmaşık olması, hem de karmaşık bir adam olan Ross'un pek çok etkisi, rakibi, düşmanı, doğru fikirlerin yanı sıra yanlış fikirleri ve dikkat dağıtıcı hoşnutsuzlukları olması nedeniyle bu karmaşık bir hikâye. Bu hikâyenin konumuz olan zoonozlarla bağlantısını ortaya koymak için iki önemli nokta yeterlidir. İlk olarak Ross, sıtma parazitlerinin yaşam öyküsünü, onların insanları enfekte ettiğini değil, kuşları enfekte ettiğini bulduğu şekliyle tasvir etti. Kuş sıtması insan sıtmasından farklıdır ama onun için büyük bir benzetme işlevi görmüştür. İkincisi, hastalığı uygulamalı matematiğin bir konusu olarak görmeye başladı.

24

Sayılar bulaşıcı hastalıkları anlamanın önemli bir yönü olabilir. Kızamık ele alalım. İlk bakışta matematiksel değilmiş gibi görünebilir. Buna bir paramiksovirüs neden olur ve kendisini genellikle döküntünün eşlik ettiği bir solunum yolu enfeksiyonu olarak gösterir. Gelir gider. Ancak epidemiyologlar, diğer

patojenlerde olduğu gibi kızamık virüsünde de konak popülasyonunun kritik bir minimum büyüklüğünün bulunduğunu ve bunun altında enfeksiyon döngüsüyle sonsuza kadar endemi oluşturacak şekilde varlığını sürdüremeyeceğinin farkındadır. Bu, hastalık dinamiklerinde önemli bir parametre olan kritik topluluk boyutu (CCS)* olarak bilinir. Kızamık için kritik topluluk büyüklüğünün 500.000 kişi civarında olduğu görülüyor. Bu sayı, virüsün bulaşma etkinliği, virülansı (vaka ölüm oranıyla ölçülen) ve bir kerelik maruz kalmanın yaşam boyu bağışıklık kazandırması gibi hastalığa özgü özellikleri yansıtıyor. Yarım milyondan az kişiden oluşan herhangi bir izole topluluk ara sıra kızamığa yakalanabilir ancak nispeten kısa bir süre içinde virüs yok olacaktır. Neden? Çünkü duyarlı konaklar arasındaki fırsatlarını tüketmiştir. Nüfustaki yetişkinlerin ve daha büyük çocukların neredeyse tamamının bağışıklığı vardır daha önce virüse maruz kalmışlardır ve her yıl doğan bebeklerin sayısı, virüsün dolaşımda kalıcı olarak bulunmasına izin vermek için yetersizdir. Nüfus 500.00'i aştığında ise yeterli ve devamlı bir savunmasız yenidoğan arzı olacaktır.

Kızamığın bir diğer önemli yönü de virüsün zoonotik olmamasıdır. Eğer öyle olsaydı –aynı zamanda insan topluluklarının yakınında veya arasında yaşayan hayvanlarda da dolaşsaydı– o zaman kritik topluluk büyüklüğü meselesi tartışmalı olurdu. İnsan popülasyonunun gerekli minimum büyüklüğü olmayacaktı çünkü virüs diğer kaynağın yakınlarında her zaman mevcut kalabilirdi. Ancak kızamığın, insan dışı hayvan popülasyonlarında dolaşımda olmasa da dolaşımda olan virüslerle yakından ilişkili olduğunu unutmayın. Kızamık, köpek hastalığı ve sığır vebasını kapsayan *Morbillivirus* cinsine aittir; ailesi *Paramyxoviridae*, Hendra ve Nipah'ı da kapsar. Kızamık, insanlar ve diğer hayvanlar arasında sıklıkla görülmese de evrimsel geçmişi, önceden böyle bir geçişten söz etmektedir.

* (Kıs.) Critical community size (ç.n.)

Başka bir örnek vermek gerekirse boğmaca, kızamık sayısından biraz farklı olan kritik bir topluluk büyüklüğüne sahiptir çünkü farklı özelliklere sahip bir mikroptan kaynaklanan farklı bir hastalıktır: farklı bulaşma verimliliği, farklı virülans, farklı enfeksiyon süresi vb. Boğmaca için CCS daha çok 200.000 kişi ediyor. Bu tür düşünceler pek çok alengirli ekolojik matematiğin temelini oluşturdu.

Matematikçi bir aileden gelen Hollanda doğumlu bir matematikçi olan Daniel Bernoulli, hastalıkların mikrop teorilerinin (sadece bir tane değil, bir sürü çatlak ses vardı) geniş çapta kabul görmesinden çok önce, hastalık dinamiklerine matematiksel analizi uygulayan tartışmasız ilk kişiydi. Bernoulli, 1760 yılında İsviçre'deki Basel Üniversitesi'nde profesörlük yaparken çiçek hastalığı hakkında bir makale hazırladı ve bu hastalığa karşı evrensel bağışıklamanın faydalarını ve maliyetlerini araştırdı. Kariyeri uzun ve eklektikti; akışkanların hareketinden sicimlerin salınımına, risk ölçümüne ve sigorta hakkındaki fikirlere kadar fizik, astronomi ve ekonomi politiğin geniş bir yelpazesindeki matematiksel çalışmaları kapsıyordu. Çiçek hastalığı araştırması, Bernoulli'nin diğer ilgi alanları arasında neredeyse anormal görünüyor, tek fark aynı zamanda risk hesaplama kavramını da içermesi. Gösterdiği şey, tüm vatandaşlara küçük dozlarda çiçek hastalığı materyali (o zamanlar bunun bir virüs olduğu bilinmiyordu, sadece bir tür bulaşıcı madde deniyordu) aşılamanın hem riskleri hem de faydaları olduğu ancak faydaların risklerden daha ağır bastığıydı. Risk tarafında ise yapay aşılamanın bazen –nadiren de olsa– hastalığın ölümcül bir vakasına yol açması gerçeği vardı. Daha genel olarak aşılama bağışıklığa yol açtı. Bu, tek bir eylemden elde edilen bireysel bir faydaydı. Kolektif eylemin kolektif faydalarını ölçmek için Bernoulli, çiçek hastalığının tamamen ortadan kaldırılması durumunda her yıl kurtarılabilecek hayat sayısını hesapladı. Denklemleri, kitlesel aşılamanın net sonucunun, ortalama bir insanın ömrünün üç yıl iki ay artması olacağını ortaya çıkardı.

On sekizinci yüzyılın sonlarında doğumda beklenen yaşam süresi yüksek değildi ve bu üç yıl iki ay oldukça büyük bir artışı temsil ediyordu. Ancak çiçek hastalığının gerçek etkileri, çiçek hastalığına yakalanan ve yakalanmayan kişiler arasında ortalama olarak belirlenemediği için Bernoulli, sonuçlarını daha keskin ve kişisel bir şekilde ifade etti. 1300 yeni doğan bebekten oluşan bir grup arasında, o sırada elinde bulunan tüm ölüm nedenleri için yaşam tablosu istatistiklerini kullanarak, çiçek hastalığının olmadığı bir toplumda yaşamaları hâlinde bu bebeklerden 644'ünün en az yirmi beş yaşına kadar hayatta kalacağını tahmin etti. Ancak çiçek hastalığı endemik olsaydı aynı gruptan yalnızca 565 kişi yirmi beşinci yaş gününe ulaşabilecekti. Kendilerini önlenebilir 79 ölüm arasında hayal eden sağlık yetkilileri ve sıradan vatandaşlar, Bernoulli'nin sayısal argümanının gücünü takdir edebildiler.

Bernoulli'nin hastalıkları anlamak için matematiği uygulayan çalışması bir yaklaşıma öncülük etti ancak hemen bir trend yaratmadı. Zaman geçti. Neredeyse bir yüzyıl sonra, Doktor John Snow, 1854'teki Londra kolera salgını sırasında hangi su kaynaklarının (özellikle meşhur Broad Street pompasının) en çok insanı etkilediğini göstermek için istatistiksel tabloların yanı sıra haritalar da kullandı. Snow da Bernoulli gibi anlamaya ve kontrol altına almaya çalıştığı hastalığa ne tür bir maddenin veya yaratığın (bu durumda bir bakteri olan *Vibrio cholerae* idi) neden olduğunu bilme avantajından yoksundu. Sonuçları yine de dikkate değerdi.

Daha sonra, 1906'da Louis Pasteur, Robert Koch, Joseph Lister ve diğerleri mikropların bulaşıcı hastalıklarda rol oynadığını ikna edici bir şekilde ortaya koyduktan sonra W. H. Hamer adında bir İngiliz doktor, Londra'daki *Royal College of Physicians*'ta verdiği bir dizi konferansta "için için yanan" salgınlarla ilgili bazı ilginç noktalara değindi.

Hamer özellikle influenza, difteri ve kızamık gibi hastalıkların neden döngüsel bir düzende büyük salgınlara dönüştü-

ğüyle ilgileniyordu; yüksek vaka sayısına ulaşıyor, azalıyor ve belirli bir süre sonra tekrar yükseliyordu. İlginç görünen şey, belirli bir hastalık için salgınlar arasındaki aralığın fazlasıyla sabit kalmasıydı. Hamer'in Londra şehrinde (o zamanki nüfus beş milyon) kızamık için planladığı döngü yaklaşık on sekiz aydı. Her 1,5 yılda bir büyük kızamık dalgası geliyordu. Hamer'a göre bu tür döngülerin mantığı, popülasyonda onu beslemeye yetecek kadar duyarlı (bağışık olmayan) insan kalmadığında salgının azalması ve yeni doğumlar yeterli sayıda yeni kurban sağlar sağlamaz başka bir salgının başlamasıydı. Dahası önemli olan duyarlı bireylerin sayısının çokluğu değil, duyarlı kişilerin yoğunluğunun hasta kişilerin yoğunluğuyla çarpımıydı. Başka bir deyişle, önemli olan bu iki grup arasındaki temastı. Nüfusun iyileşmiş ve bağışıklık kazanmış üyelerini bir kenara bırakın; hastalığın yayılması söz konusu olduğunda yalnızca dolgu ve müdahaleyi temsil ediyorlardı. Salgının devamı, hasta olan kişiler ile hasta *olabilecek* kişiler arasındaki karşılaşma olasılığına bağlıydı. Bu fikir "kitlesel eylem ilkesi" olarak bilinmeye başlandı. Hepsi matematikle ilgiliydi.

Aynı yıl, 1906'da John Brownlee adlı İskoç bir doktor, Hamer'in düşüncesinin aksine alternatif bir görüş öne sürdü. Brownlee, Glasgow'da klinisyen ve hastane yöneticisi olarak çalıştı. Edinburgh Kraliyet Cemiyeti'ne sunduğu bir makale için, çeşitli hastalık salgınlarının –Londra'da veba (1665), Glasgow'da kızamık (1808), Londra'da kolera (1832), Halifax'ta kızıl (1880), Londra'da influenza (1891) ve diğerleri– ampirik kayıtlarından, hafta hafta veya ay ay vaka sayılarının keskin aşağı yukarı grafiklerini çizdi ve bunları belirli bir matematiksel denklemden elde edilen düzgün hız treni eğrileriyle eşleştirdi. Denklem, Brownlee'nin salgınların artmasına ve azalmasına neyin sebep olduğuna dair varsayımlarını ifade ediyordu ve ampirik verilerle iyi uyum varsayımlarının doğru olduğunu (en azından ona) kanıtladı. Her salgının, "bir

organizmanın yüksek derecede bulaşıcılık kazanmasıyla", patojenin tutunuşu veya gücünde ani bir artışla ortaya çıktığını ve daha sonra yüksek bir oranda tekrar azaldığını savundu. Salgının genellikle başlangıcı kadar ani olmayan düşüşü, hastalığa neden olan organizmanın "bulaşıcılık kaybından" kaynaklanıyordu. Veba bakterisi varını yoğunu ortaya koymuştu. Kızamık virüsü yavaşlamış ya da zayıflamıştı. İnfluenza uysallaşmıştı. Kötücül güç, balondan çıkan hava gibi her birini terk etmişti. Brownlee, duyarlı kişilerin sayısı veya yoğunluğu konusunda endişelenerek zamanınızı boşa harcamayın, tavsiyesinde bulundu. Salgının gidişatını belirleyen insan nüfusunun karakteri değil, "mikropların durumu" idi.

Brownlee'nin fiyakalı şemasındaki bir sorun, diğer biliminsanlarının onun "bulaşıcılık" ile ne kastettiğinden tam olarak emin olmamasıydı. Bu, vaka başına bulaşma sayısıyla ölçülen iletim verimliliğiyle eş anlamlı mıydı? Yoksa virülansla eşanlamlı mı? Yoksa her ikisinin bir kombinasyonu mu? Diğer bir sorun da Brownlee'nin bu terimden kastettiği şey ne olursa olsun, salgının sona ermesinin nedeninin bulaşıcılıktaki doğal azalma olduğunu düşünmekte yanılmasıydı.

Sıtmanın büyük adamı Ronald Ross, 1916'da salgınlara kendi matematiksel yaklaşımını sunan bir makalesinde böyle söylüyordu. Ross o zamana kadar Nobel Ödülü'nü ve şövalyelik unvanını almıştı ve aslında hastalığın bilimsel ve tarihsel derinliğinin anlaşılmasının yanı sıra önlenmesini de ele alan başyapıt *The Prevention of Malaria*'yı yayımlamıştı. Ross, parazitin karmaşıklığı ve vektörlerin dirençliliği nedeniyle sıtmanın muhtemelen "bir kerede ve sonsuza kadar yok edilemeyeceğini" fark etti, en azından uygarlık "çok daha yüksek bir duruma" ulaşana kadar. Bu nedenle sıtmanın *azaltılmasının* halk sağlığı kampanyalarının kalıcı bir parçası olması gerekecekti. Bu arada Ross, sıtma üzerine yaptığı çalışmadan daha genel bir hastalık teorisini ve kendi hastalık teorisinden daha genel bir "olay teorisi" içeren matematiksel ilgi alanlarına gi-

derek daha fazla yönelmişti. "Olaylar" derken dedikodu, korku ya da mikrobiyal enfeksiyonlar gibi bir popülasyondan geçen ve bireyleri sırayla etkileyen her türlü olayı kastediyordu.

1916 tarihli makalesine "salgın hastalıklar konusunda bu kadar az matematiksel çalışma yapılması" karşısında şaşkınlığını dile getirerek başladı ve sahte (veya başka tür) bir tevazu göstermeden epidemiyolojiye önsel matematiksel düşünceyi (ki bu da dünya istatistikleriyle değil, icat edilmiş denklemlerle başlamak demekti) uygulayan ilk kişinin kendisinin olduğunu belirtti. John Brownlee'nin "mükemmel" çalışmasına kibarca başını salladı ve ardından onu göz ardı ederek Brownlee'nin bulaşıcılık kaybı hakkındaki fikrini reddetti ve bunun yerine kendi matematiksel analiziyle desteklenen kendi teorisini önerdi. Ross'un teorisine göre, popülasyondaki duyarlı bireylerin yoğunluğu belirli bir eşiğin altına düştüğü zaman ve düştüğü için salgın hastalıklar azalıyor. "Bakın ve görün," dedi, "diferansiyel denklemlerim Dr. Brownlee'nin öne sürdüğü salgın verileriyle aynı eğilimlere ne kadar iyi uyuyor." Brownlee'nin varsayımsal "bulaşıcılık kaybı", hastalık ister kolera ister veba ister grip ya da başka bir şey olsun bir salgının hızla düşüşünü açıklamak için gereksizdi. Gerekli olan tek şey, duyarlı kişilerin kritik bir noktaya kadar tükenmesiydi ve sonra *abra kadabra*, vaka oranı büyük ölçüde düşüyor ve en kötüsü sona eriyordu.

Ross'un önsel yaklaşımı, sıtma araştırmalarının bu kadar erken bir aşamasında tehlikeli olabilir ve tutumu biraz kibirli olabilir ancak yararlı sonuçlar üretti. Duyarlı kişiler hakkındaki içgörüsü, modern matematiksel modellemeyi bilgilendirmek için bulaşıcı hastalıklar üzerine onlarca yıldır süren teorik çalışmalardan geçerek zamanın testinden geçmiştir. Başka bir konuda da haklıydı: Sıtmayı "bir kez ve sonsuza kadar" yok etmenin zorluğu. Savunduğu kontrol önlemleri belirli bölgelerde (Panama, Mauritius) sıtmayı azaltmada etkili olmasına rağmen diğer yerlerde pek işe yaramadı (Sierra Leone, Hindistan)

veya sonuçlar geçiciydi. Tüm onuruna, tüm matematiksel becerilerine, tüm mücadeleci hırsına ve takıntılı sıkı çalışmasına rağmen Ronald Ross sıtmayı yenemedi hatta böylesine mutlak bir zaferin eninde sonunda kazanılacağı bir strateji bile sağlayamadı. Nedeni anlaşılabilir çünkü bu, ekolojik kaygıların yanı sıra insanın toplumsal ve ekonomik kaygılarıyla da derinden iç içe geçmiş, bu kadar karmaşık bir hastalık ve dolayısıyla diferansiyel hesabın bile ifade edebileceğinden daha karmaşık bir sorun.

25

2007 yılında *National Geographic* için zoonotik hastalıklar hakkında ilk yazdığımda sıtmanın bunlardan biri olmadığına inandırıldım. Hayır, bana onu listeden çıkarmak isteyeceğim söylendi. Sıtma *vektör kaynaklı* bir hastalıktır ve böcekler onu bir konaktan diğerine taşır. Ancak vektörler konak değildir. Örneğin, rezervuarlardan farklı bir ekolojik kategoriye aittirler ve patojenin varlığını farklı bir şekilde deneyimlerler. Sıtma parazitlerinin sivrisinekten insana bulaşması yayılma değildir. Bu çok daha amaca yönelik ve rutin bir şey. Vektörler konakları arar çünkü onların kaynaklarına (yani çoğu durumda kanlarına) ihtiyaçları vardır. Rezervuarlar yayılma arayışında değildir; tesadüfen olur ve onlara hiçbir şey kazandırmaz. Bu nedenle sıtma zoonotik değildir, çünkü insanları enfekte eden dört çeşit sıtma paraziti *yalnızca* insanları enfekte eder. Maymunların kendilerine ait çeşitli sıtma türleri vardır. Kuşların kendilerine ait. İnsan sıtması yalnızca insana özgüdür. Bana böyle söylenmişti ve o zamanlar bu doğru gibi görünüyordu.

Bu ifadelerin geçerli olduğu dört tür sıtmaya, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium ovale* ve *Plasmodium malariae* türlerinin protistleri neden olur; bunların tümü, yaklaşık iki yüz türü kapsayan aynı çeşitli *Plasmodium*

cinsine aittir. Diğerlerinin çoğu; kuşları, sürüngenleri veya insan olmayan memelileri enfekte ediyor. İnsanları hedef aldığı bilinen dördü, *Anofel* sivrisinekleri aracılığıyla insandan insana bulaşır. Bu dört parazit, çok sayıda metamorfozu ve seri hâlinde farklı formları kapsayan olağanüstü derecede karmaşık yaşam öykülerine sahiptir: Bir sivrisinek ısırığı sırasında insan derisine girdiği ve insan karaciğerine yerleştiği *sporozoit* olarak bilinen eşeysiz bir aşama; karaciğerden çıktığı ve kırmızı kan hücrelerinde çoğaldığı *merozoit* olarak bilinen başka bir eşeysiz aşama; *trofozoit* olarak bilinen, kan hücrelerinin içinde beslendiği ve büyüdüğü, her biri bir *şizont* hâlinde şişip patladığı, kanda daha fazla çoğalmak için daha fazla merozoit saldığı ve ateşin aniden yükselmesine neden olan bir aşama; *gametosit* olarak bilinen, erkek ve dişi versiyonlarının farklılaştığı, daha sonraki enfekte kırmızı kan hücrelerinden ortaya çıkıp toplu hâlde kan dolaşımına girdiği ve bir sonraki sivrisinek tarafından kanla beraber emildiği eşeyli bir aşama; *ookinete* olarak bilinen, sivrisineğin bağırsak zarına yerleştiği, her ookinetin sporozoitlerle dolu bir tür yumurta kesesine olgunlaştığı döllenmiş bir eşeyli aşama. Ardından tekrar sporozoitler gelir, yumurta kesesinden fırlarlar ve sivrisineğin tükürük bezlerine göç ederler, orada pusuya yatarlar, sivrisineğin hortumundan başka bir konağa doğru akmaya hazır olurlar. Eğer tüm bunları hızlı bir okumayla kavradıysanız biyolojide bir geleceğiniz olabilir.

Yaşam formlarının ve sıralı stratejilerin bu ayrıntılı birleşimi son derece uyarlanabilirdir ve sivrisinekler ve konaklar söz konusu olduğunda buna direnmek zordur. Evrimin uzun zaman boyunca görkemli karmaşıklıkta yapılar, taktikler ve dönüşümler üretme gücünü gösterir. Alternatif olarak, evrim yerine Akıllı Tasarım'ı* savunan herkes, Tanrı'nın neden

* Evrenin ve içerisindeki canlıların doğal seçilim gibi modern bilimin kabul ettiği süreçlerle oluşabileceğini fakat bu süreçlerin zeki ve bilinçli bir varlık tarafından tasarlandığını iddia eden bir görüş. (ç.n.)

zekâsının bu kadar büyük bir kısmını sıtma parazitlerini tasarlamaya adadığını merak edebilir.

Plasmodium falciparum, insan sağlığı üzerindeki etkisi açısından dördü arasında en kötüsü olup dünya çapında bildirilen sıtma vakalarının kabaca %85'ini –ve ölümlerin daha da büyük bir kısmını– oluşturmaktadır. Falciparum sıtması veya kötü huylu sıtma olarak bilinen hastalığın bu türü, Sahraaltı Afrika'da çoğu çocuk olmak üzere yılda yarım milyondan fazla insanı öldürüyor. Bazı biliminsanları, *P. falciparum*'un yüksek virülansının, insanlar için nispeten yeni olduğu, yakın geçmişte başka bir hayvan konaktan bize geçtiği gerçeğini yansıttığını öne sürdü. Bu öneri, araştırmacıları onun atalarının tarihini araştırmaya yöneltti.

Elbette her şey bir yerden gelir ve biz insanlar da nispeten yeni bir primat olduğumuz için en eski bulaşıcı hastalıklarımızın bize diğer hayvan konaklardan –evrim yoluyla en azından biraz başkalaşarak– geldiğini varsaymak her zaman mantıklıydı. Zoonotik hastalıklar ile zoonotik olmayan hastalıklar arasındaki ayrımın biraz yapay olduğunu ve zaman boyutunu da içerdiğini kabul etmek her zaman mantıklıydı. Kesin bir tanımla zoonotik patojenler (öncesinde bahsettiğim gibi bulaşıcı hastalıklarımızın yaklaşık %60'ını oluşturur), insanlar ve diğer hayvanlar arasında *şu anda ve tekrar tekrar* geçen patojenlerdir; diğer enfeksiyon grubu ise (çiçek hastalığı, kızamık ve çocuk felci dahil %40'ı) geçmişte insan atalarına sıçraması gereken formlardan türeyen patojenlerden kaynaklanır. *Tüm* hastalıklarımızın sonuçta zoonotik olduğunu söylemek fazla ileri gitmek olabilir ancak zoonozlar bizimle diğer türdeki konaklar arasındaki kuvvetli, ilkel bağın kanıtı olarak duruyor.

Sıtma buna örnek oluşturur. *Plasmodium* aile ağacında, son yirmi yılda moleküler filogenetik tarafından ortaya konduğu gibi insanı etkileyen dört tür tek bir dalda kümelenmiyor. Bunların her biri, insan olmayan konakları enfekte eden diğer *Plasmodium* türleri ile birbirlerinden daha yakından

ilişkilidir. Taksonomistlerin dilinde *polifiletik*tirler. Bu da cins çeşitliliğinin yanı sıra, her birinin bağımsız olarak insanlara sıçramış olması gerektiğini gösteriyor. Sıtma araştırmacılarını meşgul etmeye devam eden sorular arasında şu da var: Başka hangi hayvanlardan sıçradılar ve ne zaman?

Falciparum sıtması, ölüm ve sefalet üzerindeki küresel etkisinin çok yüksek olması nedeniyle özel ilgi görmüştür. İlk moleküler araştırmalar, P. falciparum'un iki farklı kuş plazmodyumuyla yakın bir ortak atayı paylaştığını ve bu nedenle parazitin kuşlardan insanlara geçmiş olması gerektiğini ileri sürdü. Mantıklı çıkarımlara dayanan ancak çok fazla kanıt bulunmayan bu fikrin doğal sonucu, transferin muhtemelen yalnızca beş veya altı bin yıl önce gerçekleştiği ve insanların ilk büyük ve yoğun topluluklarını oluşturan yerleşik hayata –ekin tarlaları ve köyler– olanak tanıyan tarımın icadıyla aynı zamana denk geldiği yönündedir. Yeni enfeksiyonun devam etmesi için bu tür insan toplantıları gerekliydi çünkü sıtma (kızamık gibi ama farklı sebeplerden dolayı) kritik bir topluluk boyutuna sahip ve eğer konak sayısı çok azsa yerel olarak yok olma eğilimindedir. Hendek ve baraj gibi basit sulama çalışmaları, Anofel sivrisineklerine iyi bir üreme ortamı sunarak transfer olasılığını artırmış olabilir. Tavuğun yaklaşık sekiz bin yıl önce Güneydoğu Asya'da evcilleştirilmesi, katkıda bulunan başka bir faktör olabilir, çünkü söz konusu iki kuş plazmodyumu türünden biri, kümes hayvanlarını enfekte ettiği bilinen *Plasmodium gallinaceum*'dur.

Falciparum sıtmasının kuş kökenlerine ilişkin bu görüş, bu alanda nispeten uzun zaman önce, 1991 yılında ortaya atılmıştı ve son zamanlarda o kadar da ikna edici görünmüyor. Daha yeni bir çalışma, *P. falciparum*'un bilinen en yakın akrabasının, şempanzeleri enfekte eden bir sıtma paraziti olan *P. reichenowi* olduğunu öne sürdü.

Plasmodium reichenowi, hem Kamerun'da hem de Fildişi Sahili'nde vahşi ve (vahşi doğmuş) esaret altında tutulan şem-

panzelerde bulundu, bu da Orta ve Batı Afrika'daki şempanze habitatında yaygın olduğunu düşündürmektedir. Yüksek derecede –dünya çapındaki *P. falciparum*'dan daha fazla– genetik çeşitlilik içerir, bu da onun eski bir organizma olabileceğini ya da *P. falciparum*'dan daha eski olabileceğini düşündürüyor. Ayrıca *P. falciparum*'un bilinen tüm çeşitlerinin, *Plasmodium* soyağacının *P. reichenowi* dalındaki ince dallar olduğu görülmektedir. Bu bilgiler, *P. falciparum*'un şempanzelerden insanlara geçtikten sonra *P. reichenowi*'den türediğini öne süren Massachusetts Üniversitesi'nden Stephen M. Rich liderliğindeki bir araştırmacı ekibi tarafından toplanan verilerden ortaya çıkıyor. Rich ve grubuna göre yayılma muhtemelen yalnızca bir kez, üç milyon yıl önce ya da on bin yıl kadar yakın bir zamanda meydana geldi. Bazı sivrisinekler bir şempanzeyi ısırdı (böcek böylece *P. reichenowi* gametositleri ile enfekte oldu) ve sonra da bir insanı ısırdı (sporozoitler taşıdı). Nakledilen *P. reichenowi* türü, kendisini alışılmadık bir konakta bulmasına rağmen hayatta kalmayı ve çoğalmayı başardı. Sporozoitlerden merozoitlere, oradan da gametositlere geçti, ilk insan kurbanın kan dolaşımını doldurdu ve ardından başka bir sivrisinek yolculuğuna yakalandı. Bu böcekten, vektör yoluyla ormanda yiyecek arayan diğer insanlara doğru ilerledi. Bu esnada mutasyon ve adaptasyonla değişti: *P. reichenowi*, *P. falciparum* oldu.

Bu senaryo, hastalığın insanlar arasında yayılması için büyük tarımsal yerleşimlerin gerekli *olmadığı* anlamına geliyor çünkü bırakın üç milyonu, on bin yıl önce Afrika'nın bu bölgelerinde bu tür yerleşimler yoktu. Rich'in grubu açıkça tarım faktörünü gereksiz buluyordu. Sundukları genetik kanıtlar ikna ediciydi. Rich'in ortak yazarları arasında antropoloji, evrim ve hastalık alanlarında bir avuç aydın vardı. Makaleleri 2009'da yayımlandı. Ancak bu son söz değildi.

Sabrina Krief adlı Fransız antropolog ve sıtma genetikçisi Ananias A. Escalante liderliğindeki başka bir grup, 2010

yılında alternatif bir görüş yayımladı. Evet, *P. falciparum*'un *P. reichenowi* ile bilinen diğer tüm plazmodyumlardan daha yakın akraba olabileceği konusunda hemfikirdiler. Ve evet, nispeten yakın geçmişte insanlara da sıçramış gibi görünüyor. Ama buraya bakın, dediler, *P. falciparum*'un başka bir konağını bulduk. Bu parazitin insanlara yayılmadan *önce* evrimleştiği bir konak: Bonobo.

Bonobo (*Pan paniscus*) bazen cüce şempanze olarak da bilinir. Sayısı ve dağılımı sınırlı, Batı hayvanat bahçelerinde sıklıkla sergilenmeyen ve insanlarla çok yakın akraba olan (güney Kongo havzasındaki Mongo halkının mutfağında bir malzeme olarak ne yazık ki çok değerli olmasına rağmen) bulunması zor bir canavardır. Ana yayılışı Kongo Nehri'nin sol kıyısı boyunca, Kongo Demokratik Cumhuriyeti ormanlarında bulunurken, daha iri yapılı ve tanıdık şempanze (*Pan troglodytes*) büyük nehrin yalnızca sağ kıyısında yaşar. Kinşasa'nın eteklerindeki bir sığınakta yaşayan kırk iki bonobodan alınan kan örneklerini tarayan Krief grubu, genetik olarak *P. falciparum*'dan ayırt edilemeyen parazitler taşıyan dört hayvan buldu. Krief'in grubunun yazdığına göre en makul açıklama, falciparum sıtmasının muhtemelen son 1.3 milyon yıl içinde bonobolardan insanlara yayıldığıdır. (Diğer araştırmacıların Krief makalesine eleştirel bir yorumda sunduğu alternatif bir açıklama, Kinşasa'ya çok yakın olan küçük sığınaklarındaki bonoboların, son yıllarda veya on yılda, insanlardan *P. falciparum* taşıyan sivrisinekler tarafından enfekte olduğudur.) *P. falciparum* testi pozitif çıkan bonobolarda açık bir hastalık belirtisi görülmedi ve kanlarında düşük düzeyde parazit görüldü, ki bu da eski bir bağlantıyla tutarlı görünüyordu. Bu tanımlayıcı ve veriye dayalı sonuçlara Krief'in ekibi bir hipotez ve bir ikaz ekledi.

Hipotezleri: Eğer bonobolar *P. falciparum*'un insanlarınkine çok benzeyen bir formunu taşıyorsa, bu parazitler hâlâ bonobolarla aramızda gidip gelebilir. Başka bir deyişle

falciparum sıtması zoonotik olabilir. Sadece genel anlamda değil, kelimenin tam anlamıyla. Demokratik Kongo Cumhuriyeti ormanlarındaki insanlara düzenli olarak bonoboların kanından elde edilen *P. falciparum* hastalığı bulaşabilir; bunun tersi de geçerlidir.

İkazları: Eğer durum böyleyse, sıtmayı ortadan kaldırmaya yönelik büyük hayalin gerçekleşmesi daha da zorlaşır. Krief ve arkadaşları bu noktaya değinmediler ama bu şu anlama gelebilir: Son bonoboyu öldürene (ya da tedavi edene) kadar son paraziti de öldürmeyi umut edemeyiz.

Fakat durun! *P. falciparum*'un kökenleri üzerine 2010'un sonlarında yayımlanan başka bir çalışma, onun insan öncesi konağı olarak başka bir adaya işaret etti: Batı gorili. Bu çalışma, Weimin Liu'nun ilk yazarı olduğu ve daha sonra Birmingham'daki Alabama Üniversitesi'nde bulunan Beatrice H. Hahn'ın laboratuvarından önemli katkılar sağladığı *Nature* dergisinde kapak yazısı olarak yayımlandı. Hahn, AIDS araştırma çevrelerinde şempanzeler arasındaki HIV-1'in kökenlerinin izini sürmedeki rolü ve hayvanları yakalamak zorunda kalmadan primatlarda virüs için "noninvaziv"* numune alma teknikleri geliştirmesiyle tanınıyor. Özetlemek gerekirse: Biraz kaka yeterliyse kanla dolu bir şırıngaya ihtiyacınız yok. Dışkı örnekleri bazen sadece bir virüs için değil aynı zamanda bir protist için de gerekli genetik kanıtları sağlayabilir. Liu, Hahn ve meslektaşları bu teknikleri plazmodyum DNA araştırmasına uygulayarak önceki araştırmacılardan çok daha fazla veri toplayabildiler. Krief grubu, çoğu tutsak veya bir sığınakta tutulan kırk dokuz şempanze ve kırk iki bonobodan alınan kan örneklerine bakarken Liu'nun grubu, aralarında goriller, bonobolar ve şempanzelerin de bulunduğu neredeyse üç bin yabani maymundan alınan dışkı örneklerini inceledi.

* Tanı ya da tedavi amacıyla derinin delinmesini, kesilmesini ya da vücuda bir cihaz veya araç yerleştirilmesini gerektirmeyen; canlının bütünlüğünü bozmayan yaklaşım, yöntem ve teknikleri ifade eder. (ç.n.)

Batı gorillerinin yüksek oranda plazmodyum taşıdığını (nüfusun yaklaşık %37'si enfekte) ve bu goril parazitlerinden bazılarının *P. falciparum* ile neredeyse aynı olduğunu buldular. "Bu da gösteriyor ki," diye yazdılar kendilerinden emin bir şekilde, "insan *P. falciparum*'u şempanze, bonobo veya eski insan kökenli değil, goril kökenlidir."

Dahası insanlardaki *P. falciparum*'un tüm genetik aralığının "goril *P. falciparum* radyasyonu içinde monofiletik bir soy" oluşturduğunu da eklediler. Açık konuşmak gerekirse: İnsan versiyonu, bir goril dalındaki bir ince daldır ve bu da onun tek bir yayılmadan geldiğini düşündürmektedir. Bu, bir sivrisineğin enfekte bir gorili ısırması, taşıyıcı olması ve ardından bir insanı ısırması anlamına geliyor. Parazitin yeni bir konağa iletilmesiyle bu ikinci ısırık, her yıl yarım milyondan fazla insanı öldüren zoonozu açıklamak için yeterliydi.

26

Benim için matematik, çeviri literatürüne hayran olduğum hâlde konuşmadığım bir dil gibidir. Dostoyevski'nin Rusçası ya da Kafka'nın, Musil'in ve Mann'ın Almancasıdır. Okulda Latince gibi matematik üzerine de yoğun bir çalışma yaptıktan sonra, derin ustalığın bende olmadığını ve diferansiyel denklemlerin gizli müziğinin tıpkı *The Aeneid*'in gizli müziği gibi sağır kulaklarımda boşa gittiğini fark ettim. Yani ben bir cahilim, bir yabancıyım. Bu nedenle yirminci yüzyılın başındaki salgın sıtma ve diğer salgınlarla ilgili kaygılardan türetilen matematiksel hastalık teorisinin diğer iki parçasının sadece önemli değil, aynı zamanda merak uyandırıcı olduğunu, özlerinin sizin ve benim gibiler tarafından oldukça anlaşılır olduğunu söylediğimde bana güvenmelisiniz. Biri Edinburgh'tan geldi. Diğerinin kökleri Seylan'daydı.

İlk kısım, W. O. Kermack ve A. G. McKendrick tarafından yazılan "Matematiksel Salgın Teorisine Katkı" başlıklı

1927 tarihli bir makaleye yerleştirildi. Bu iki ortaktan William Ogilvy Kermack'ın daha unutulmaz bir hikâyesi var. Ross ve Brownlee gibi o da bir İskoçyalıydı, kariyerine süt ineklerinden elde edilen süt verimlerinin istatistiksel analizlerini yaparak başlamadan önce matematik ve kimya eğitimi almıştı. Her şair ilk bülbülünü bir yerlerde duyar. Kermack süt veriminden Kraliyet Hava Kuvvetleri'ne geçti, kısa bir hizmetin ardından sivil olarak endüstriyel kimya yapmak üzere ortaya çıktı ve ardından 1921 civarında Edinburgh'taki Kraliyet Hekimler Koleji Laboratuvarı'na katıldı ve burada bir laboratuvar deneyi yüzüne patlayana kadar kimya projeleri üzerinde çalıştı. Kelimenin tam anlamıyla bunu kastediyorum. Kostik alkali yüzünden kör oldu. Yirmi altı yaşındaydı. Ancak sakat ve huysuz biri olmak yerine teorisyen oldu. Kararlılığını yeniden toplayarak, kendisine yüksek sesle kitap okuyan öğrencilerinin ve kafasındaki olağanüstü matematik yapma kapasitesini tamamlayan meslektaşlarının yardımıyla bilimsel çalışmalarına devam etti. Kimya, Kermack'i sıtmaya karşı yeni ilaç arayışına yönlendirdi. Matematik onu salgın hastalıklar konusuyla meşgul etti.

Bu arada Hindistan Sağlık Hizmetleri'nde (yine Ross gibi) görev yapmış tıp doktoru Anderson G. McKendrick, Kraliyet Hekimler Koleji Laboratuvarı'nın şefi ve dolayısıyla bir bakıma Kermack'in patronu oldu. Hiyerarşiyi aşan bir seviyede birbirlerine kenetlenmişlerdi. Görme yeteneği olmayan ancak bir o kadar da meraklı olan Kermack, daha sonra Britanya'nın kırsal ve kentsel kesimlerindeki karşılaştırmalı ölüm oranları ve İskoç kadınları arasındaki doğurganlık oranları gibi çeşitli konular üzerinde çalıştı ancak 1927'de McKendrick'le birlikte yazdığı makale onun bilime yaptığı en etkili katkıydı.

İki şeye katkıda bulundu. İlk olarak, Kermack ve McKendrick arketipsel bir salgın sırasında üç faktör arasındaki etkileşimi tanımladılar: enfeksiyon oranı, iyileşme oranı ve ölüm oranı. Bir nöbetin ardından iyileşmenin (örneğin kızamıkta olduğu

gibi) ömür boyu bağışıklık kazandırdığını varsaydılar ve etkili bir İngilizce düzyazıyla dinamiklerin ana hatlarını çizdiler:

> Bir (veya daha fazla) enfekte kişi, söz konusu hastalığa az çok duyarlı bireylerden oluşan bir topluluğa dahil edilir. Hastalık, etkilenen kişiden etkilenmeyen kişiye temas enfeksiyonu yoluyla yayılır. Enfekte olan her kişi, hastalığının seyrini sürdürür ve sonunda iyileşme veya ölümle hasta olanların sayısından çıkarılır. İyileşme veya ölüm ihtimali, hastalığının seyri boyunca günden güne değişmektedir. Etkilenen kişinin enfeksiyonu etkilenmeyenlere geçirme olasılığı da aynı şekilde hastalığın evresine bağlıdır. Salgın yayıldıkça topluluğun etkilenmeyen üyelerinin sayısı azalır.

Bu, kelimelerle gizlenmiş kalkülüse benziyor, öyle de. Yoğun bir matematiksel hesabı dalgasının ortasında, yaşayan bireylerin üç sınıfını tanımlayan üç diferansiyel denklem seti elde ettiler: duyarlı olanlar(S), enfekte olanlar (I) ve iyileşenler (R). Bir salgın sırasında, bir sınıf basit bir S → I → R şemasıyla diğerine akar ve ölümler artık nüfus dinamiğine ait olmadığından tablonun dışında kalır. Duyarlı bireyler hastalığa maruz kaldıkça ve enfeksiyon kaptıkça, enfekte bireyler iyileştikçe (artık bağışıklık kazandıkça) veya ortadan kayboldukça her sınıfın sayısal büyüklüğü her an değişir. Kermack ve McKendrick'in diferansiyel hesabı kullanmasının nedeni budur. Lisedeyken bu konulara daha fazla dikkat etmem gerekirdi ancak $dR/dt = \gamma I$ eşitliğinin belirli bir anda popülasyonda iyileşen bireylerin sayısının, enfekte bireylerin sayısı ile ortalama iyileşme oranının çarpımını yansıttığı anlamına geldiğini ben bile anlayabiliyorum (ve siz de anlayabilirsiniz). "İyileşen" sınıf olan R için bu kadar. S ("duyarlı") ve I ("enfekte") denklemleri de aynı şekilde anlaşılmaz ama anlamlıdır. Bütün bunlar SIR modeli olarak bilinmeye başlandı. Bulaşıcı salgınlar hakkında düşünmek için kullanışlı bir araçtı ve hâlâ hastalık teorisyenleri tarafından yaygın olarak kullanılıyordu.

Eninde sonunda salgın biter. *Neden* bitiyor? Kermack ve McKendrick bunu sordular.

> Epidemiyolojideki en önemli sorunlardan biri, bu sonlanmanın yalnızca duyarlı birey kalmadığında mı gerçekleştiğinin; yoksa çeşitli bulaşıcılık, iyileşme ve ölüm faktörlerinin etkileşiminin, etkilenmemiş popülasyonda hâlâ birçok duyarlı birey mevcutken sonlandırılmaya yol açtığının tespit edilmesidir.

Okurlarını bu iki olasılıktan ikincisine doğru yönlendiriyorlardı: Bulaşıcılık, ölüm oranı ve (bağışıklık ile birlikte) iyileşme arasındaki bazı ince etkileşimler onu bastırdığı için bir salgının sona erebileceği ihtimaline.

Diğer önemli katkıları ise dördüncü bir faktörün, duyarlı bireylerden oluşan popülasyonun "eşik yoğunluğunun" varlığının kabul edilmesiydi. Bu eşik, belirli bulaşıcılık, iyileşme ve ölüm oranları göz önüne alındığında bir salgının meydana gelebileceği şekilde kümelenmiş bireylerin sayısıdır. Yani elinizde yoğunluk, bulaşıcılık, ölümlülük ve iyileşme var; temel olarak ısı, kav, kıvılcım ve yakıt gibi birbiriyle ilişkili dört faktör. Her birinin kritik ölçüsünde, kritik dengesinde bir araya getirildiklerinde ateş üretirler: salgın. Kermack ve McKendrick'in denklemleri, böyle bir yangının tutuşacağı, yanmaya devam edeceği ve sonunda söneceği koşulları kalibre etti.

Sonlara doğru çalışmalarının dikkate değer bir sonucu şöyle ifade edildi: "Bulaşıcılık oranındaki küçük artışlar büyük salgınlara yol açabilir." Bu sessiz uyarı o zamandan beri yüksek sesle yankılanıyor. Bu, halk sağlığı yetkililerinin her yıl grip mevsiminde takıntı hâline getirdiği temel bir gerçektir. Bir başka çıkarım da salgınların sona ermediği, çünkü duyarlı bireylerin *tamamının* ya öldüğü ya da iyileştiğidir. Duyarlı bireylerin artık popülasyon içinde yeterince yoğun olmaması nedeniyle sona ererler. W. H. Hamer 1906'da böyle söylemişti,

hatırladınız mı? Ross 1916'da aynı noktaya değinmişti. Ancak Kermack ve McKendrick'in makalesi bunu matematiksel epidemiyolojinin çalışma prensibine dönüştürdü.

27

Çığır açan hastalık teorisinin ikinci kısmı George MacDonald'dan geldi. O, tropik bölgelerde yıllarca çalışan ve sonunda onlarca yıl önce Ronald Ross için kurulmuş Londra'daki Ross Tropikal Hijyen Enstitüsü'nün müdürü, matematiksel eğilime sahip bir başka sıtma araştırmacısıydı. (İçlerinde bu kadar çok kişinin İskoç olması kaçınılmaz bir durum mu?) MacDonald saha deneyiminin bir kısmını 1930'ların sonunda Seylan'da (şimdi Sri Lanka) edindi, 1934-1935'te Seylan halkının üçte birini hasta eden ve seksen bin kişiyi öldüren korkunç sıtma salgınının hemen sonrasıydı. Seylan salgınının ciddiyeti şaşırtıcıydı çünkü hastalık en azından adanın bazı kısımlarında tanıdıktı ve çoğunlukla küçük çocukları etkileyen ılımlı yıllık salgınlar hâlinde tekrarlanıyordu. 1934-1935'te farklı olan şey, sıtmanın çok az olduğu birkaç yılın ardından, kuraklığın sivrisineklerin üreme alanını artırmasıydı (akıntı yerine nehirlerde durgun havuzlar), sivrisineklerin nüfusu daha sonra büyük ölçüde artarak sıtmayı uzun süredir bulunmadığı ve çoğu insanın –özellikle küçük çocukların– kazanılmış bağışıklığının olmadığı diğer bölgelere taşıdı. On beş yirmi yıl sonra Londra'ya döndüğünde, George MacDonald sıtmanın ara sıra ortaya çıkan salgınlarda nasıl ve neden patladığını anlamaya çalıştı, yöntem olarak matematiği, Seylan'ı da örnek olarak kullandı.

Bu tam da 1950'lerin ortasında, Dünya Sağlık Örgütü'nün sıtmayı yalnızca bir ülkede kontrol etmek veya azaltmak yerine, küresel olarak yok etmek için bir kampanya oluşturmaya başladığı dönemdi. DSÖ'nün övünen tutkusu –tam zafer,

uzlaşma yok– kısmen yeni bir silahın, yani sivrisinek popülasyonlarını yok etme ve (ölümcül kalıntı olarak kalmayan diğer böcek zehirlerinin aksine) onları ölü tutma kapasitesine sahip görünen pestisit DDT'nin varlığından ilham alıyordu. DSÖ'nün stratejisinin diğer önemli unsuru, insan-sivrisinek-insan enfeksiyon döngüsünü kırmak için sıtma parazitlerini insan konaklardan tamamen ortadan kaldırmaktı. Bu, her insan vakasını sıtma ilacıyla tedavi ederek, yeni veya tekrarlayan vakaları tespit etmek için dikkatli bir gözetim sürdürerek ve ardından insanın son kan dolaşımındaki son parazit zehirlenene kadar bunları da tedavi ederek başarılacaktı. Zaten fikir de buydu. George MacDonald'ın yazıları bu çabayı açıklığa kavuşturmayı ve yardımcı olmayı amaçlıyordu. Bunlardan biri, 1956 yılında DSÖ'nün kendi bülteninde yayımlanan "Sıtmanın Eradikasyonu Teorisi" başlığını taşıyordu.

Daha önceki bir makalesinde MacDonald, herhangi bir yerdeki sıtmanın "temel iletim faktörlerindeki çok küçük değişikliklerin" bir salgını tetikleyebileceğine dikkat çekmişti. Bu, Kermack ve McKendrick'in "bulaşıcılıktaki" küçük artışların büyük salgınlara yol açacağı yönündeki görüşünü doğruladı. Ancak MacDonald daha spesifikti. Bu temel aktarım faktörleri nelerdi? Sivrisinek yoğunluğunun insan yoğunluğuna oranı, sivrisineklerin ısırma oranı, sivrisineklerin ömrü, sıtma parazitlerinin yaşam döngüsünü tamamlaması için gereken gün sayısı ve enfekte olmuş herhangi bir insanın sivrisineğe göre bulaşıcı kaldığı gün sayısı dahil tam bir liste belirledi. Bu faktörlerden bazıları sabit bilinenlerdi (*P. falciparum*'un yaşam döngüsü yaklaşık otuz altı gün sürer, bir insan vakası yaklaşık seksen gün boyunca bulaşıcı kalabilir) ve bazıları, hangi tür *Anofel* sivrisineğinin vektör olarak hizmet ettiği ve susuz sivrisinekleri insanlardan uzaklaştırmak için yakınlarda domuzların bulunup bulunmadığı gibi koşullara bağlı olarak değişkendi. MacDonald, tüm bu faktörlerin nasıl etkileşime girebileceğine ilişkin makul varsayımlarını yansıtan denklem-

ler oluşturdu. Denklemlerini Seylan salgını hakkında bilinenlerle karşılaştırarak test ettiğinde bunların gayet iyi uyduğunu gördü.

Bu onun varsayımlarının doğruluğunu teyit etme eğilimindeydi. Seylan'ın nispeten hastalıksız bölgelerinde *Anofel* sivrisineklerinin yoğunluğundaki beş kat artışın, her sivrisineğin göreceli olarak uzun ömürlü olmasına izin veren koşullarla (ısırmak, enfekte olmak ve tekrar ısırmak için yeterli süre) bir araya gelmesinin, salgını başlatmak için yeterli olduğu sonucuna vardı. Pek çok değişkenden bir tanesi beş kat arttı ve yangın alevlendi.

MacDonald'ın denklemlerinin nihai ürünü tek bir sayıydı ve ona temel üreme oranı adını vermişti. Bu oran, kendi deyimiyle, "bağışık olmayan tek birincil vakanın varlığının doğrudan sonucu olarak bir toplulukta yayılan enfeksiyonların sayısını" temsil ediyordu. Daha doğrusu, bir salgının başlangıcında, enfekte bir kişi, tüm bireylerin bağışık olmadığı ve dolayısıyla duyarlı olduğu bir popülasyona girdiğinde üretilen ikincil enfeksiyonların ortalama sayısıydı. MacDonald çok önemli bir endeks belirlemişti; hayati önem taşıyan ve belirleyici. Temel üreme oranı 1'in altındaysa hastalık sönüp gidiyordu. Eğer 1'den büyükse (daha doğrusu 1,0'dan büyükse) salgın büyüyordu. Eğer 1,0'ın çok üzerindeyse o zaman *boom*: bir salgın. Eldeki verilerden yola çıkarak Seylan'daki oranın muhtemelen on civarında olduğu sonucuna vardı. Hastalık parametreleri dikkate alındığında bu oran çok yüksek. Şiddetli bir salgına neden olacak kadar yüksek. Ancak Seylan'daki gibi koşullar için durum aralığın alt tarafındaydı. Üst taraf için MacDonald'ın düşündüğü şuydu: Tedavi edilmeden bırakılan ve seksen gün boyunca bulaşıcı kalan, her gün on sivrisineğe maruz kalan, enfekte olmuş tek bir kişi, eğer bu sivrisinekler makul bir menzile ve makul ısırma fırsatlarına sahipse 540 kişiye daha hastalığı bulaştırabilirdi. Temel üreme oranı: 540.

DSÖ'nün yok etme kampanyası başarısız oldu. Aslında bir tarihçinin yargısına göre: "Bu, sıtma hastalığını yok etmekten başka her işe yaradı. Sivrisinekler, sıtma parazitleri ve insanlar gibi karmaşık bir doğal sistemi anlamaya ve yönetmeye adanmış incelikli ve hayati bir bilimi, püskürtme tabancasıyla yapılan bir savaşa dönüştürdü." Yıllarca pestisit uyguladıktan ve vakaları tedavi ettikten sonra sağlık yetkilileri, sıtmanın dünyanın Hindistan, Sri Lanka (o zamanlar biliniyordu) ve Güneydoğu Asya gibi çok fazla para ve çaba harcanan bölgelerinde vahşice yeniden yükselişini izlediler. *Anofel* sivrisinekleri arasında DDT'ye karşı kazandığı direnç sorununun (büyük olduğu kanıtlanmıştır) dışında, DSÖ'nün planlamacıları ve sağlık mühendisleri muhtemelen başka bir düşünceye de yeterince önem vermediler, küçük değişiklikler ve büyük etkileri dikkate alınmadı. İnsanların sivrisineklere sıtmayı bulaştırma konusunda muazzam bir kapasitesi vardır. Sıtma parazitlerini insan konaklardan yok etmek için gözetim ve tedavi programında enfekte bir kişiyi kaçırın ve bu kişinin enfekte olmayan bir sivrisinek tarafından ısırılmasına izin verin; her şey yeniden başlar. Enfeksiyon yayılır ve temel üreme oranı 1,0'ın üzerine çıktığında hızla yayılır.

Son derece matematiksel olan ve uykusuzlukla derinlemesine ilgilenmediğiniz veya uykusuzluk sorunu yaşamadığınız sürece tavsiye etmediğim hastalık ekolojisine ilişkin son bilimsel literatürü okursanız her yerde temel üreme oranını bulursunuz. Alanın alfa ve omegası, bulaşıcı hastalık analizinin başlayıp bittiği noktadır. Denklemlerde bu değişken R_0 olarak görünüyor ve uzmanlar tarafından yüksek sesle "R-sıfır" olarak telaffuz ediliyor. (Bir SIR modelinde temel *üreme* hızının sembolü olarak R_0'ı ve iyileşmenin sembolü olarak düz *R*'yi kullanmalarının biraz kafa karıştırıcı olduğunu kabul ediyorum. Bu sadece acemi bir tesadüf, her iki kelimenin de R harfiyle başladığı gerçeğini yansıtıyor.*) R_0 açıklar ve sınırlı

* Üreme (reproduction) ve iyileşme (recovery) kelimelerinin İngilizce karşılıklarından bahsedilmektedir. (ç.n.)

bir dereceye kadar tahminde bulunur. Tropikal bir köydeki küçük bir grup tuhaf enfeksiyonun alevlenmesi, tükenmesi ve küresel bir salgın arasındaki sınırı tanımlar. George MacDonald'a göre

28

Plasmodium falciparum küresel çapta endişe yaratan tek sıtma paraziti değil. Sahra altı Afrika dışında, insanlarda görülen vakaların çoğuna, özellikle insanları enfekte etmeye adapte olmuş dört tür arasında ikinci en kötü olan *Plasmodium vivax* neden oluyor. (Diğer ikisi, *P. ovale* ve *P. malariae*, çok daha nadirdir ve neredeyse o kadar öldürücü değildir, genellikle tıbbi tedavi olmaksızın geçen enfeksiyonlara neden olurlar.) *P. vivax*, *P. falciparum*'dan daha az öldürücüdür ancak çok fazla sefalet, üretkenlik kaybı ve rahatsızlık yaratır ve her yıl yaklaşık 80 milyon çoğunlukla ölümcül olmayan sıtma vakasına neden olur. Kökenleri son zamanlarda yine moleküler filogenetik kullanılarak açıklığa kavuşturuldu ve yine ilgili araştırmacılardan biri, eskiden CDC'de, şu anda Arizona Eyalet Üniversitesi'nde çalışan Ananias A. Escalante'dir. Escalante ve ortakları, *P. vivax*'ın, *P. falciparum*'un yaptığı gibi ilk insanlarla birlikte Afrika'dan ortaya çıkmak yerine, Güneydoğu Asya'yı kolonileştirmek için gelen atalarımızı bekleyebileceğini gösterdi. Kanıtlar, en yakın akrabalarının Asya makaklarını enfekte eden plazmodyum olduğunu gösteriyor.

Bu çalışma grubunu özetlemeyeceğim çünkü zaten yeterince derine indik ama sizi karşı konulamaz bir şekilde tuhaf bir teğete doğru götüren küçük bir husus konusunda uyarmak istiyorum. Escalante'nin ekibi 2005 yılında *P. vivax*'ın üç tür makak sıtmasıyla yakın bir ataya sahip olduğunu bildirdi. Bunlardan biri; Borneo ve Malezya Yarımadası'nda bilinen ve bazen en az iki yerli primatı, yani uzun kuyruklu

makak ve domuz kuyruklu makağı enfekte eden bir parazit olan *Plasmodium knowlesi*'dir. *P. knowlesi*, yirminci yüzyılın başlarında bir süreliğine sıtma ateşlerinin uyarılmasıyla yapılan nörosifiliz (merkezi sinir sistemi frengisi) tedavisini içeren tıbbi kayıtlarda tuhaf bir yere sahiptir.

Hikâye böyle devam ediyor. Dr. Robert Knowles, Hindistan Sağlık Hizmetleri'nde 1930'larda Kalküta'ya atanan ve sıtma araştırmaları yapan bir yarbaydı. Temmuz 1931'de ithal bir maymundan türetilen, alışılmadık yeni bir sıtma paraziti türüne sahip oldu. Görebildiği kadarıyla bu bir *Plasmodium*'du ama tanıdığı bir şey değildi. Knowles ve asistan cerrah Das Gupta adlı ast meslektaşı bu konuyu incelemeye karar verdi. Mikrobu başka türdeki maymunlara enjekte ettiler ve enfeksiyonun ilerleyişini izlediler. Bu gizemli türün al yanaklı makaklar için yıkıcı olduğu kanıtlandı, yüksek ateşlere ve kanda yüksek miktarda parazite neden olarak hayvanları hızla öldürdü. Ancak başlıklı makaklarda bunun çok az etkisi oldu. Knowles ve Gupta aynı zamanda üç insan gönüllüye de ("gönüllüler" deniyor ama reddetme özgürlükleri şüpheli bir konuydu) enjekte etti; bunlardan biri ayağındaki fare ısırığı tedavisi için hastaneye gelen yerel bir adamdı. Bu zavallı adam çok hastalandı; fare ısırığından değil de enjekte edilen sıtmadan dolayı. Aralıklı ateşi olan deney deneklerinde (maymun ve insan) Knowles ve Gupta, ateş döngüsü periyodunun, insan sıtmasında bilinen iki günlük veya üç günlük döngülerden farklı olarak bir günlük olduğunu fark ettiler. Knowles ve Gupta alışılmadık parazit hakkında bir makale yayımladılar ancak ona bir isim vermediler. Kısa bir süre sonra başka bir grup biliminsanı bunu yaptı ve onu kıdemli kâşifin onuruna *Plasmodium knowlesi* olarak etiketledi.

Sahne değişikliği: Doğu Avrupa. Romanya'da Mihai Ciuca adındaki iyi bağlantıları olan bir sıtma araştırmacısı, literatürü okurken *Plasmodium knowlesi*'nin özellikleri ve potansiyel kullanımlarıyla ilgilenmeye başladı ve Knowles'un Hin-

distan'daki meslektaşlarından birine yazarak bir örnek istedi. Maymun kanı geldiğinde Profesör Ciuca, nörolojik frengi hastalarına *P. knowlesi* dozlarını enjekte etmeye başladı. Bu, göründüğü kadar çılgınca değildi ancak *P. knowlesi*'nin insanlar üzerindeki etkileri çok az bilindiğinden Romanya için bile biraz tedirgin edici olabilirdi. Yine de Ciuca, yalnızca etkili olduğu kanıtlanmış değil, aynı zamanda bilimsel olarak kutsal sayılan bir tedavi yöntemini uyguluyordu. 1917'de Julius Wagner-Juaregg adlı Viyanalı bir nörolog, ilerlemiş frengi hastalarına sıtmanın diğer türlerini aşılamaya başlamıştı ve yalnızca yanlış tedavi soruşturmalarından ve cezai aptallık suçlamalarından kaçmakla kalmamış, aynı zamanda Nobel Tıp Ödülü'nü de almıştı. Wagner-Juaregg eski tarzda nahoş saygınlığa sahip bir adamdı, "ırksal hijyeni" savunan, huysuz bir Yahudi aleyhtarıydı, akıl hastaları için zorla kısırlaştırmayı savunuyordu ve Nietzsche tarzı bir bıyığı vardı ama aksi takdirde son günlerini akıl hastanesinde geçirecek olan birçok nörosifiliz hastasına yardım etti. Wagner-Juaregg'in tedavi tarzında soğuk bir mantık –düzeltme, *ateşli* bir mantık– vardı. İşe yaradı çünkü frengi mikrobu sıcaklığa karşı çok hassastı.

Frengiye *Treponema pallidum* olarak bilinen spiral bir bakteri (spiroket olarak da bilinir) neden olur. Bakteri genellikle cinsel temas sırasında bulaşır, bunun üzerine mukoza zarlarını geçerek kanda ve lenf düğümlerinde çoğalır ve eğer hasta özellikle şanssızsa beyin de dahil olmak üzere merkezi sinir sistemine girerek kişilik değişikliğine, psikoza, depresyona, demansa ve ölüme neden olur. Antibiyotik tedavisinin yokluğunda bu geçerlidir, modern antibiyotikler frengiyi kolaylıkla tedavi eder. Ancak 1917'de modern antibiyotikler yoktu ve Salvarsan (arsenik içeren) olarak bilinen ilk kimyasal tedavi, sinir sistemindeki geç evre frengiye karşı pek işe yaramadı. Wagner-Juaregg, *Treponema pallidum*'un 98,6 Fahrenheit (37 Santigrat) derecenin çok üzerindeki sıcaklıklarda bir test tüpünde hayatta kalamayacağını fark ettikten sonra bu sorunu

çözdü. Enfekte kişinin kan sıcaklığını birkaç derece yükselttiğinizde bakteriyi öldürene kadar pişirebileceğinizi fark etti. Böylece hastalara *Plasmodium vivax* aşısı yapmaya başladı.

Treponema'da ölümcül olmasa da güçlü gerilemeler yaratacak şekilde üç dört kez ateş yükselmesine izin verecek ve ardından onlara kinin dozlayarak *plazmodium*'u kontrol altına alacaktı. "Etki olağanüstüydü," kendisi de önde gelen bir parazitolog ve aynı zamanda canlı bir yazar olan merhum Robert S. Desowitz'in bir açıklamasına göre "Son evre frenginin kötüye ilerlemesi durduruldu. Sıtma tedavisine yönelik kurumlar tüm Avrupa'da hızla çoğaldı ve bu teknik ABD'deki çeşitli merkezlerde uygulanmaya başlandı. Bu şekilde on binlerce frengi hastası kesin ve acı verici bir ölümden kurtuldu." Yani sıtma sayesinde.

Bu Avrupa kurumlarından biri Bükreş'teydi ve Profesör Ciuca müdür yardımcısıydı. Romanya'nın sıtmaya karşı uzun bir mücadele geçmişi vardı ve muhtemelen frengiden de payını almıştı ancak Ciuca açıkça *Plasmodium knowlesi*'nin nörosifilise karşı diğer parazit türlerinden daha iyi bir silah olabileceğini düşünüyordu. Birkaç yüz hastayı aşıladı ve 1937'de oldukça iyi bir başarı bildirdi. Tedavi programı neredeyse yirmi yıl sonra bir sorun ortaya çıkana kadar devam etti. *P. knowlesi*'nin bir dizi insan konaktan tekrar tekrar geçirilmesi (enfekte olmuş kanın enjekte edilmesi, merozoitlerin çoğalmasına izin verilmesi ve ardından enfekte kanın alınması), Ciuca'nın türünü giderek daha öldürücü hâle getirmişti, bu da rahatlık açısından fazla öldürücüydü. Bu tür yüz yetmiş geçişin ardından o ve meslektaşları bu mikrobun giderek artan gaddarlığından endişe duymaya başladılar ve onu kullanmayı bıraktılar. Bu ilk uyarıcı sinyaldi ama yine de sadece bir laboratuvar etkisiydi. (Bir kapta veya tüpte kültürlenemediğinden, parazit kaynağının yenilenmesi için geçiş gerekliydi; ancak onu doğrudan insanlardan geçirmek, paraziti sivrisineklerdeki yaşam döngüsünü tamamlamanın gerektirdiği farklı evrimsel baskı-

lardan kurtardı. Parazit, beysboldaki bir yedek vurucunun tek hücreli eşdeğeri hâline geldi, vuruş yapma konusunda çok yetenekliydi ve sahada oynama sorumluluğundan kurtulmuştu.) Diğer kanıtlar sonunda *P. knowlesi*'nin vahşi hâliyle insanlar için yeterince tehlikeli olabileceğini gösterecekti.

Mart 1965'te, ABD Ordusu Harita Servisi tarafından istihdam edilen otuz yedi yaşındaki Amerikalı bir araştırmacı, Malezya'da, beş günü başkent Kuala Lumpur'un kuzeydoğusundaki ormanlık bir alanda olmak üzere bir ay geçirdi. Tıbbi mahremiyet nedeniyle (ve muhtemelen başka nedenlerle de) araştırmacının adı bilimsel literatürden çıkarıldı ancak başharfleri BW'ydi. Bir rapora göre BW işini geceleri yapıyor, gündüzleri uyuyordu. Hmm, durup düşünün: Bir araştırmacı için ne kadar tuhaf. Burası gündüz sıcaklığının öldürücü olduğu, gece serin olduğu ve ayışığının aktivite için daha uygun olduğu Sahra değildi. Tropikal bir ormandı. Araştırmacının çalışmalarını neden bu şekilde düzenlediği veya neyi araştırıyor olabileceği hiçbir zaman açıklanmadı. (Işıldayan tırtıllar mı? Yarasa popülasyonları? Doğal kaynaklar? Radyo dalgaları?) Ancak onun bir casus olduğuna dair bazı spekülasyonlar var. O zamanlar Malezya, bağımsızlığının ilk yıllarında yakındaki Endonezya'daki Komünistlerin desteklediği Sukarno hükümetinin baskısı altında mücadele ediyordu, bu da onu ABD'nin stratejik kaygısının odak noktası hâline getirmiş olmalı ya da belki (bir söylentiye göre) adam Çin'den gelen sinyal trafiğini izliyordu. Her neyse, siyasi veya kadastral nedenler ne olursa olsun, bu yalnız araştırmacı ormanda birkaç *Anofel* sivrisineğinden fazlasının ısırmasına yetecek kadar gece geçirdi. Kalifornia'daki Travis Hava Kuvvetleri Üssü'ne geri döndüğünde kendini hasta hissediyordu; üşüme, ateş ve terleme belirtileri vardı. Bu ne sürpriz! Üç gün içinde BW, Bethesda, Maryland'deki Ulusal Sağlık Enstitüleri Klinik Merkezine (NIH) kabul edildi ve sıtma tedavisine başlandı. NIH doktorları, mikroskop altında kan yaymasındaki parazitlerin görünümüne dayanarak

Plasmodium malariae teşhisini koydu. Ancak bu tanımlama, yalnızca bir gün süren ateş döngüsünün kanıtıyla çelişiyordu. Sonra asıl sürpriz geldi: Daha ileri testler onun maymun sıtması olan *P. knowlesi*'ye yakalandığını ortaya çıkardı. Bunun mümkün olmaması gerekiyordu. İlgili dört doktordan oluşan bir grup, "Bu olay, maymun sıtmasının gerçek bir zoonoz olduğunun ilk kanıtını oluşturuyor," diye yazdı.

Ancak BW vakası anormal olarak değerlendirildi; sadece ilginç koşullardan kaynaklanan tek seferlik bir durum. Pek çok insan gecelerini Malezya ormanlarında geçiriyor –örneğin yerel köylüler avlanırken– ama bunlar öyle araştırma ya da casusluk filan yapan ve daha sonra ateşli hastalıkları hakkında iyi tıbbi teşhisler koyabilen Amerikalı ziyaretçiler değil. *Plasmodium knowlesi*'de otuz beş yıl boyunca işler kabaca bu durumdaydı; ta ki Malezya Borneo'daki Balbir Singh ve Janet Cox-Singh adında evli bir çift olan iki mikrobiyolog, Borneo'nun iç kesimlerindeki belirli bir topluluk çevresinde sıtmanın ortaya çıkışının bazı tuhaf modellerini araştırmaya başlayana kadar.

29

Singh ve Cox-Singh, Borneo'ya dolambaçlı yollardan gelmişlerdi. Balbir Singh, Malezya Yarımadası'nda, kökleri Pencap'a uzanan Sih bir ailenin çocuğu olarak dünyaya geldi ve üniversite eğitimi için İngiltere'ye gitti. Sonunda Liverpool'da doktorasını aldı. Janet Cox da doktora yapmak için Belfast'tan Liverpool'a geldi. 1984 yılında Liverpool Tropikal Tıp Okulu'nda tanıştılar ve diğer şeylerin yanı sıra sıtmaya da ilgi duyduklarını gördüler. (Eski ve saygın Liverpool Tropikal Tıp Okulu, bu tür bir ilgiyi beslemek için mantıklı bir yerdi; Ronald Ross bizzat Hindistan Sağlık Hizmetleri'nden ayrıldıktan sonra ve Ross Enstitüsü Londra'da kurulmadan

önce orada profesördü.) Birkaç yıl sonra, artık evli ve iki küçük kızları olan Singh ve Cox-Singh çifti (adam için) Doğu'ya, özellikle de Malezya Yarımadası'nın doğu kıyısındaki Kelantan'a geri döndüler. Daha sonra 1999'da yeni bir tıp fakültesinin himayesi altında araştırma yapma şansı teklif edildi ve Malezya'nın iki Borneo eyaletinden biri olan Sarawak'a taşındılar ve Sarawak Nehri'nin üstünde egzotik eski bir şehir olan Kuching'deki Malezya Sarawak Üniversitesi bünyesinde laboratuvarlarını kurdular. Rajah Brooke'un on dokuzuncu yüzyılın ortalarında orada bir sarayı vardı. Alfred Russel Wallace oradan geçti. Eğer arka sokaklarda küçük oteller, nehir tekneleri ticareti ve arka kapınızda Borneo ormanlarını istiyorsanız burası büyüleyici bir yer. Kuching "kedi" anlamına gelir, bu nedenle "Kedi Şehri" lakabıyla anılır ve Çin Mahallesi'nin girişinde devasa bir beton kedi oturur. Ancak Singh ve Cox-Singh bunu yerel renklilik nedeniyle seçmediler. Sıtmayı takip ediyorlardı. Yerleştikten kısa bir süre sonra, Sarawak'taki Rajang Nehri'nin üst kolu boyunca uzanan bir topluluk olan Kapit'ten bazı tuhaf veriler geldiğini duydular.

Kapit kasabası, çoğunlukla geleneksel uzun evlerde yaşayan, nehri sığınaklarla dolaşan, ormanda avlanan ve orman kenarlarındaki bahçelerde pirinç ve mısır yetiştiren Iban halkının yaşadığı bir bölge olan Kapit Bölümü'nün merkezidir. *Plasmodium vivax* ve *P. falciparum*, Sarawak'ta en sık rapor edilen sıtma organizmalarıdır, *P. malariae* üçüncü sırada yer alır ve küçük bir kısmı oluşturmaktadır. Bu üçünün kan yoluyla bulaşan aşamaları, mikroskop altında, bir slayt üzerindeki kan lekesinde oldukça hızlı ve kolay bir şekilde ayırt edilebiliyordu ki onlarca yıldır sıtmanın teşhisi bu şekilde yapılıyordu. Ancak bildirilen istatistikler çarpık görünüyordu; Singh ve Cox-Singh, Sarawak'taki tüm *P. malariae* vakalarının büyük bir kısmının Kapit'ten geldiğini öğrendi. Neden? Görünüşe göre bu bölümde bu sıtmanın görülme sıklığı oldukça yüksekti. Dahası Kapit vakalarının çoğu, *P. malariae*'de ol-

duğu gibi hafif veya neredeyse hiç fark edilmeyen vakalardan çok, hastanede tedaviyi gerektirecek kadar ciddi vakalardı. Tekrar ediyorum, neden? Ve Kapit kurbanları, *P. malariae*'nin bağışık olmayan kurbanları olan çocuklardan ziyade daha önce maruz kaldıkları için bağışık olmaları gereken yetişkinlerdi. Neler oluyordu?

Balbir Singh tekneyle Kapit'e gitti ve sekiz hastadan örnekler aldı, her kişinin parmağına iğne batırdı ve kan damlasını bir filtre kâğıdına sürdü. Kuching'de, o ve Anand Radhakrishnan adlı genç bir araştırma asistanı, örnekleri PCR kullanarak moleküler bir testten geçirdiler; bu, diğer pek çok alanda olduğu gibi sıtma teşhisinde de yeni standarttı ve enfekte kan hücrelerini mikroskopla incelemekten çok daha kesin bir tanımlama yöntemiydi.

DNA parçalarının PCR amplifikasyonu ve ardından bu parçaların sıralanması (genetik yazılışının okunması), mikroskopiden çok daha derinlere iner. Bu, araştırmacının hücresel yapı seviyesinin altındaki harf harf genetik kodu görmesine olanak tanır. Bu kod, DNA ve RNA moleküllerinin bileşenleri olan nükleotidlerde yazılmıştır. Her bir nükleotid, bir şeker molekülüne bağlı azotlu bir baz ve bir veya daha fazla fosfat biriminden oluşur. Eğer DNA, iki sarmal şerit tarafından desteklenen sarmal bir merdivene benziyorsa bu azotlu bazlar, şeritleri birbirine bağlayan merdiven basamaklarıdır. DNA'da dört çeşit baz vardır; adenin, sitozin, guanin ve timin olarak bilinen ve A, C, G ve T olarak kısaltılan moleküler bileşenler, harika genetik *Scrabble* oyunundaki küçük parçalardır. Bunu daha önce *Discovery Channel*'da duymuştunuz ama tekrarlamakta fayda olan temel bir konu çünkü genetik kod, hastalık bilimcilerinin artık patojenleri tanıdığı önemli bir kanıt biçimidir. DNA'yı proteinlere dönüştürmeye hizmet eden (ve göreceğimiz gibi başka rollere de sahip olan) RNA molekülünde, urasil adı verilen farklı bir parça, timin yerine geçer ve *Scrabble* parçaları bu nedenle A, C, G ve U'dur.


ÇİN
HİNDİSTAN
JAPONYA
0°
0°
HİNT
OKYANUSU
AVUSTURALYA
GÜNEY
ÇİN DENİZİ
YARIMADA
MALEZYA
KUALA LUMPUR
SİNGAPUR
SUMATRA
SARAVAK
KUCHING
BORNEO
0°
0°
CAVA

Singh ve Cox-Singh, Radhakrishnan'ın yardımıyla genel olarak *Plasmodium* parazitlerinin karakteristik DNA ve RNA parçalarını arıyorlardı ve bazılarını buldular. Ancak bu parçalar *P. malariae*'den, *P. vivax*'tan ya da *P. falciparum*'dan gelmemişti. Yeni bir şeyi ya da en azından daha az beklenen ve tanıdık bir şeyi temsil ediyorlardı.

Daha ileri testler ve eşleştirmeler, sekiz Kapit hastasından beşinin *Plasmodium knowlesi* ile enfekte olduğunu gösterdi. Ve vakaların tek bir kulübede bir araya gelmemişlerdi, bu da başka bir beklenmedik ipucu. Bir araya gelmemiş olmaları, bu insanların paraziti sivrisinekler aracılığıyla birbirlerine aktarmadıkları anlamına geliyordu. Her hasta bunu bir makağı ısıran sivrisinekten kapmış gibi görünüyordu.

30

Malezya Sarawak Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kuching nehri kıyısındaki büyük yeni otellere ve eski pazar binalarına taksiyle sadece on dakika uzaklıktaki şık, yüksek bir binada yer almaktadır. Balbir Singh'i sekizinci kattaki ofisinde buldum, yakışıklı ve güler yüzlü, elli yaşlarında, etrafı kitaplarla, kâğıtlarla ve golf kupalarıyla çevrili bir adamdı. Grileşen koyu bir sakalı vardı, mor-siyah bir eşarp ve boynuna sarkan bir okuma gözlüğü takıyordu. Kendisi ve eşi ertesi gün Borneo'nun başka yerlerindeki sağlık yetkilileriyle görüşmek üzere şehirden ayrılmak üzere olmalarına rağmen bana biraz zaman ayırmayı kabul etmişlerdi. Kapit halkı arasında *P. knowlesi*'yi keşfetmeleri, Malezya ve ötesindeki sıtma tedavisine dair ipuçlarıyla birlikte hâlâ tazeydi ve konuşmaktan memnundular.

Balbir Singh ve ben yüksek binadan çıkıp sokağın karşısındaki çok mütevazı bir Güney Hindistan kafesine doğru yürüdük, onun favorisiydi, burada bana büryani yemeği ısmarladı

ve bana Malezya'ya göç etmiş olan Pencaplı Sih büyükbabasından ve Liverpool'daki kendi çevresinden bahsetti. *P. knowlesi*'nin orman örtüsünün ortasında uzun kuyruklu makaklarda asemptomatik olarak başarılı bir şekilde yaşadığını duydum. Malezya ormanlarında bir yerlerde bir araştırmacının, bir casusun olduğunu duymuştum ama bilgiler uçup gidiyordu ve yemekler güzeldi ve o kısmı daha sonraya kadar pek anlayamadım. Singh, ofisine döndüğünde Julius Wagner-Jauregg'in ve frengi için sıtma piroterapisinin öyküsünü, Profesör Ciuca'nın *Plasmodium knowlesi*'yi Romanya'da bu amaç için uyarlamasını ve yine bu maymun hastalığına vahşi doğada yakalanan gizemli Amerikalı araştırmacının öyküsünü büyük bir şevkle anlattı. Singh bana bilgisayar ekranında yukarı Rajang Nehri kıyısındaki Iban uzun evlerinin fotoğraflarını gösterdi. Sekiz farklı etnik grup ama çoğunlukla Iban'lar var dedi. İşte beş aileden elli aileye kadar her yerde barınabilecek uzun bir ev. Kan tahlili yapmak için harika, evden eve dolaşmanıza gerek yok. İşte tipik bir sahne daha: Yeşilliği görüyorsun, çim olduğunu düşünüyorsun değil mi? Ama bu çim değil, çeltik tarlası. Pirinç. Ayrıca mısır da yetiştiriyorlar. Hasat zamanı insanlar geceyi tarlalarının yanındaki kulübelerde geçirirler ve mahsulleri yağmalamaya gelen makakları şaşırtmaya çalışırlar. Hayvanları vurmazlar çünkü mermiler çok pahalı ve uzun kuyruklu makakların eti çok az. Ayrıca bazı uzun evlerde bir tabu vardır: Bir maymunu öldürürseniz onun ruhu hamile karınızın rahmini ziyaret eder ve bebek üzerinde korkunç etkiler yaratır. Maymunlar cesur ve ısrarcıdır ve çeltik pirincinden uzak tutulmaları gerekir, bu da belli ki kol sallama, bağırma ve çömlek tıngırdatmayla çözülebilir. İnsanlar orada arka arkaya iki üç gece kalır. Tabii ki *P. knowlesi*'yi buralara yayan ana böcek olan *Anopheles latens* de dahil olmak üzere gece orman sivrisinekleri tarafından ısırılıyorlar.

"Dolayısıyla kontrol bir sorundur," dedi. "Bunu nasıl kontrol edeceksin?" Hem erkekler hem de kadınlar enfekte.

Geçimleri, makakların ve sivrisineklerin bol olduğu ormana gitmeye bağlı.

Bana sıtma bulaşmış insan hücreleriyle dolu mikroskop slaytlarından büyütülmüş görüntüler gösterdi. Bana göre daireler ve noktalar. Ona göre trofozoitler, şizontlar, gametositler. Hızlı konuşuyordu. Eğer baktığınız buysa, *P. knowlesi*'yi *P. malariae* ile karıştırmak kolaydı, ben de aynı fikirdeydim. Moleküler genetik yöntemlerinin ayrıştırmakta yeni ufuklarını açmasına şaşmamak gerekirdi. Bu zoonotik sıtmaya bu kadar uzun süre boyunca yanlış teşhis konulmasına şaşmamak gerekirdi. Daha sonra eşini laboratuvarda ziyaret etmek için aşağıya indik.

Janet Cox-Singh, kısa kumral-siyah saçlı ve zarif yüz hatlarına sahip küçük bir kadın, konuşması Belfast kökenlerine dair neredeyse hiçbir iz taşımıyor. PCR makinesinden pek de uzak olmayan bir laboratuvar masasında, kendi büyük bilgisayar monitörünün önünde ve filtre kâğıdından alınan kan örnekleriyle dolu, kurutulmuş ve paketlenmiş kutuların kocasıyla beraber verilerinin çoğunu çıkardıkları değerli bir hammadde arşivinin bulunduğu rafların altında oturuyordu. Bunu kurutulmuş DNA gibi düşünün. Cox-Singh bana, "Bu PCR yöntemini, filtre kağıdındaki kan lekelerini alabilmek ve çok uzak yerlerden çok güzel sıtma epidemiyolojisi yapabilmek için geliştirdik," dedi. Kapit Bölümü, Sarawak, gerçekten de herhangi bir yerin olabileceği kadar uzaktı.

Yakınlarda yerde, dondurulmuş örneklerin taşınması için birkaç büyük sıvı nitrojen depolama tankı duruyordu; bu, laboratuvara kan getirmenin daha hantal bir yöntemiydi; pek modası geçmese de artık filtre kâğıdı tekniğiyle kendi amaçları doğrultusunda devre dışı kalmıştı. Singh'in sekiz parmak delip sekiz numuneyi kurutarak *P. knowlesi*'nin ilk sinyalini verdiği nehir yukarı ilk yolculuğunun ardından o ve Cox-Singh, Kapit hastanesini ve yakındaki uzun evleri ziyaret ederek veri toplamaya devam ettiler. Ayrıca filtre kâğıdı tekniğini

devrederek erişim alanlarını genişlettiler. Bu tür kâğıtlardan oluşan kitleri, eğitimli yardımcıların ellerine teslim ederek Sarawak'ın diğer bölgelerine gönderdiler ve kurumuş ama değerli olan kan lekelerini geri aldılar. Eski moda bir kâğıt zımbası (kirlenmeyi önlemek için dikkatlice sterilize edilmiş) kullanarak, her kâğıttan iki küçük koyu nokta deldiler ve bu noktaları PCR makinesinde işlediler. İki kabuklu nokta yaklaşık yirmi mikrolitre kan tutuyordu, bu da tam olarak DNA çıkarmaya yetecek kadardı. Daha sonra DNA'nın orada çalışabilmesi için titizlikle güçlendirilmesi gerekiyordu. Cox-Singh bana kullandıkları "iç içe PCR" olarak bilinen özel yöntemi anlatmaya başladı ve o konuşurken bunu bir günlük kâğıdının arka tarafında kabaca şematize etti. Küçük alt birimler, 1500 nükleotid, ribozomal RNA. Kısa ve eğri çizgilere baktım. Çoğaltılmış ürüne sahip olduklarında bunu genetik dizileme için anakaradaki bir laboratuvara gönderdiler. Sıralanan sonuçlar, bilinen referanslarla eşleştirmek için geniş bir çevrimiçi veri tabanına girilebilen, sanki boğucu bir küfür (ACCGCAGGAGCGCT . . !) yazıyormuş gibi genetik kodla yazılmış uzun bir harf dizisiydi. İlk örneklerde ve o zamandan beri daha birçok örnekte *P. knowlesi*'yi bu şekilde tanımladıklarını söyledi.

Kocası bir kutuyu indirip açtı. Sessiz bir gururla "Bu bizim kan lekeleri koleksiyonumuz," dedi. Borneo alışılmışın dışında bir yer ve sanırım pek fazla bilim muhabiri burayı ziyaret etmiyor. Kutunun içinde plastik zarflardan oluşan düzgün bir dosya vardı, her birinde kartvizitten büyük olmayan bir parça gözenekli kâğıt bulunuyordu, her kartın üzerinde paslı siyah bir nokta vardı. Yakından incelediğim kartta, karanlık noktanın merkezine yakın bir yerde mükemmel yuvarlaklıkta küçük bir delik vardı. Orada eksik olan delikli nokta, sırlarını çoktan bilime teslim etmişti. DNA konfetisi.

Singh ve Cox-Singh ekibi (tüm biliminsanları gibi onların da yardımcıları ve meslektaşları var) filtre kâğıdı noktaları ve

PCR kullanarak Kapit popülasyonu üzerinde yaptıkları ilk iki yıllık çalışma sırasında yüz yirmi *P. knowlesi* vakası buldu. Daha önceki teşhis varsayımları ve yöntemleri altında, bu kişilerin çoğunun veya tamamının iyi huylu form olan *P. malariae*'ye sahip olduğu yargısına varılırdı ve bu nedenle çok az veya hiç tıbbi bakım görmedi. Acı çekerlerdi ya da daha kötüsü gerçekleşirdi. Doğru teşhis konulduğunda ve klorokin gibi ilaçlarla agresif bir şekilde tedavi edildiğinde iyileşmişlerdi. Bu sonuçları açıklayan makale, saygın bir İngiliz dergisi olan *The Lancet*'te yayımlandı ve Surveyor'un önerdiği garip BW vakasının sağlam bir kanıtını sundu: *P. knowlesi* sıtması zoonotik bir hastalıktı.

2001 ve 2006 yılları arasında araştırmalarını genişleten ekip, 266'sı Sarawak'tan, 41'i Sabah'tan (Borneo adasındaki diğer Malezya eyaleti) ve 5'i Kuala Lumpur'un hemen kuzeydoğusundaki Malezya Yarımadası'ndaki bir bölgeden –muhtemelen BW'nin 1965'te hastalığa yakalandığı yerden çok uzakta değil– olmak üzere yüzlerce *P. knowlesi* vakası daha tespit etti. Ayrıca kan alabildiği uzun kuyruklu makakların çoğunda *P. knowlesi*'yi buldular ve bu maymunların bir rezervuar olduğunu doğruladılar.

Daha dramatik olanı, ekip dört insan ölümü tespit etti; her biri hastaneye giden dört sıtma hastası, yanlış bir *P. malariae* tanısı konuldu (mikroskopiye dayanarak, eski yöntemle), ciddi semptomlar geliştirdi ve öldü. Kan örneklerinin PCR ile geriye dönük analizi, dördünün de *P. Knowlesi*'den mustarip olduğunu gösterdi. Bu açıklamalar *P. knowlesi*'nin zoonotik bir hastalık olduğundan daha fazlasını akla getiriyordu; doktorların ve mikroskopistlerin bu gerçeği bilmemesi nedeniyle insanların öldüğünü ileri sürdüler. Bana Cox-Singh, Singh ve meslektaşlarının dört ölümle ilgili çalışmayı sundukları makalenin yayımlanmasının başlangıçta reddedildiğini söyledi. "Çünkü bizim söylediğimiz şey bunun..."

Cümleyi kocası tamamladı: "Ölüme yol açtığıydı."

"Ölüme yol açıyordu," diyerek kocasına katıldı, "ve bu onların hoşuna gitmedi." Onlar derken *The Lancet*'in anonim el yazması eleştirmenlerini kastediyordu. İlk makaleyi tercih eden bu derginin editörleri, bu tür hakemlerin tavsiyesi üzerine bu makaleyi reddetti çünkü kısmen dört vakada ölüm nedenine ilişkin kesin bir kanıt yoktu. Elbette kesin bir kanıt yoktu çünkü Cox-Singh ve Singh, cesetleri uzun süre sonra otopsi için kullanılamayan dört kişinin hastalıklarını anlamak için arşivlenmiş kan örneklerinden çalışıyor ve tıbbi dosyalardan hikâyeleri yeniden oluşturuyorlardı. "Yani bununla başımız belaya girdi." Ancak sonunda makale başka bir iyi dergi tarafından kabul edildi ve 2008'in başlarında orada yayımlandı ve büyük bir heyecan yarattı. Başlığı özünü belirtiyordu; nadir ve zararsız olmaktan çok uzak bir şekilde, "*Plasmodium knowlesi* sıtması insanlarda geniş çapta yayılıyor ve potansiyel olarak hayatı tehdit ediyor."

Bilim laboratuvarlarda ve sahada gerçekleştirilen bir süreçtir ama aynı zamanda dergiler aracılığıyla yürütülen bir sohbettir. Bir biliminsanının meslektaşlarının çoğundan uzaklığı nedeniyle, e-posta çağında bile bu sohbetin bir parçası olmak özellikle önemlidir. Bu bağlamda Singh ve Cox-Singh, ikinci makaleyi başka bir dergide yayımladıkları bir yazıyla takip etmişler, keşiflerini özetlemişler, önceki bilgileri gözden geçirmişler ve bazı somut öneriler sunmuşlardı. Bu, editörün sorumluluk reddi beyanı ile "görüş" olarak etiketlendi ancak aslında bundan çok daha fazlasıydı: derinlemesine bilgilendirici bir genel bakış, düşünceli bir makale ve bir uyarı. Ortak yazarların listesi yoktu; Cox-Singh ve Singh birlikte yalnız konuşmuşlardı. Onlarla tanışmamdan kısa bir süre önce bu yazı basılmıştı ve elimde bir kopyası vardı.

Plasmodium knowlesi sıtmasının insanlarda yeni ortaya çıkan bir enfeksiyon olmadığını yazdılar. Bir süredir insanlara bulaşıyordu ama gözden kaçmıştı. Üç tür Asya primatı, rezervuar konaklar olarak hizmet ediyor: uzun kuyruklu makak,

domuz kuyruklu makak ve şeritli yaprak maymunu. Henüz kimliği belirlenemeyen diğer maymunlar da paraziti barındırabilir. Maymundan maymuna (ve maymundan insana) bulaşma, yakın akraba türlerden oluşan bir grup olan *Anopheles leucosphyrus* ve Borneo'daki *Anopheles latens* dahil kuzenlerine ait sivrisinekler yoluyla gerçekleşir. *Anopheles latens*, makakları ısırmaya alışkın, ormanda yaşayan bir sivrisinektir ancak gereklilik ve fırsat sunulduğunda insanları da ısırır. İnsanlar, makakları öldürüp yerlerinden ederek, keresteleri keserek, ateş yakarak, devasa palmiye ağaçları ve küçük aile çiftliği arazileri yaratarak ve kendilerini alternatif bir konak olarak sunarak Borneo ormanlarına daha fazla girdikçe, hem ihtiyaç hem de fırsat arttı. (Borneo son yıllarda yüksek oranda ormansızlaştırıldı öyle ki orman örtüsü artık %50'den az; bu arada adanın insan nüfusu yaklaşık on altı milyona ulaştı. Cox-Singh ve Singh bu gerçeklerden bahsetmedi ama açıkça akıllarındaydı.) Bu tür koşullar göz önüne alındığında Cox-Singh ve Singh şöyle yazdı: "*P. vivax* için öne sürülene benzer şekilde *P. knowlesi* için de bir konak değişikliğine zemin hazırlamamız mümkün." Makaklardan insanlara bir konak geçişini kastediyorlar.

Aynı endişeyi bana da dile getirdiler. "*Knowlesi*'nin içeri girmesi için bu güzel gediği yarattık mı?" Soruyu dile getiren Cox-Singh'di. "Gedik" derken ekolojik bir fırsatı kastediyordu. "Sivrisinek ne yapacak? Eğer habitatın çoğunu ele geçirmeye başlarsak sivrisinek daha az orman içeren bir ortama uyum sağlayacak mı?"

Bu düşüncenin akıp gitmesine izin verdi, durakladı ve sonra yeniden başladı. "Gerçekten kritik bir noktada olduğumuza inanıyorum. Biz de izlemeliyiz. Durumu çok ama çok dikkatli izlemeliyiz," dedi, "Umarım hiçbir şey olmaz." Ama elbette kendisinin de çok iyi bildiği gibi her zaman bir şeyler olur. Bu sadece ne ve ne zaman sorusu.

31

Balbir Singh ve Janet Cox-Singh ile yaptığım konuşmadan aylar ve yıllar sonra hâlâ *Plasmodium knowlesi*'yi merak ediyordum. İki biliminsanının dikkat çektiği ilginç bir noktayı hatırladım: Diğer sıtma parazitlerinin aksine, *P. knowlesi*'nin çeşitli primat türlerinde üreme yeteneği vardı. Sıcakkanlı konaklara dair zevki seçicidir. Uzun kuyruklu makakları, domuz kuyruklu makakları ve şeritli yaprak maymunlarını fazla rahatsız etmeden enfekte eder. Bazen insanları enfekte ederek şiddetli olabilen sıtmaya neden olur. Laboratuvar deneylerinin gösterdiği gibi al yanaklı makaklara bulaşarak onları hızla ve kesin bir şekilde öldürüyor. Daha ileri deneysel çalışmalar, bunun Güney Amerika marmosetlerini, Afrika babunlarını ve diğer Asya makak türleri de dahil olmak üzere çok çeşitli primatları enfekte edebildiğini ortaya çıkardı. Yaşam döngüsünün eşeysiz evresindeki –memeli kanında ve karaciğerinde meydana gelen sporozoitten gametosit evresine– konaklara gelince, genel bir yaklaşımı var. Genelciler değişen ekolojik koşullar konusunda başarılı olma eğilimindedir.

Ayrıca genel bakış makalelerindeki canlı bir örneği de hatırladım. Bu, Hindistan'ı, Güneydoğu Asya'yı ve Borneo'nun merkezinde yer aldığı ada bölgesini gösteren bölgenin kabataslak bir haritasıydı. Harita, *Anopheles leucosphyrus* sivrisineklerinin ve uzun kuyruklu makakların ne kadar geniş bir alana dağıldığını bir bakışta gösteriyordu. Kesintisiz bir çizgi, sivrisineklerin doğal yayılım alanını belirliyor, güneybatı Hindistan'ı ve Sri Lanka'yı küçük bir halka hâlinde çevreliyordu; birbirlerinden ayrıydı ve daha sonra çok daha büyük, düzensiz bir halka harita üzerinde devasa bir kıtasal amip gibi yayılıyordu. Daha büyük döngü Butan, Myanmar ve Bangladeş'in yarısını kapsıyordu. Assam dahil kuzeydoğu Hindistan eyaletleri; Yunnan, Hainan ve Tayvan dahil güney Çin; Tayland ve Kamboçya ve Vietnam ve Laos; Malezya'nın tamamı, Filipinler'in

tamamı; Endonezya'nın büyük kısmı ve doğuya doğru Bali ve Sulawesi'nin ötesine uzanıyordu. Bu çizginin içindeki alan, benim kaba hesaplamalarıma göre yaklaşık 818 milyon insanı barındırıyor, bu da dünya insan nüfusunun kabaca sekizde birinin, *Anopheles leucosphyrus* sivrisineklerinin daha büyük popülasyonunun içinde yaşadığı anlamına geliyor. Uzun kuyruklu makakların dağılım aralığı da haritada takip edildi: Çok büyük olmasa da sivrisineklerin alanıyla hemen hemen aynı alanı çevreleyen bir çizgi.

Bu 818 milyon insanın tamamının *P. knowlesi* sıtması riski altında olduğunu söylemek aşırılık mı olur? Evet, olurdu. Öncelikle uzun kuyruklu makaklar bu geniş alanda yalnızca parça parça mevcut; esas olarak insan tarafından değiştirilmiş peyzajın ormanla buluştuğu kenar habitatlarda yaşıyorlar. Hem insan tehlikesinin düzeyi sivrisineklerin ve maymunların coğrafi dağılımlarının yanı sıra başka faktörlere de bağlıdır. Sivrisineklerin ormandan insanları ısırmak için çıkıp çıkmadığına ve insanların ısırılmak için ormana girip girmediğine bağlıdır. O bölgede oldukça geniş orman alanlarının kalıp kalmadığına ve değilse sivrisineklerin nasıl tepki verdiğine bağlıdır. Ormansızlaşma ilerledikçe orman sivrisineklerinin nesli tükeniyor mu yoksa uyum sağlıyorlar mı? Parazitin insan popülasyonlarında maymun konaklara artık ihtiyaç kalmayacak kadar iyi yerleşip yerleşmediğine bağlıdır. Parazitin yeni bir vektörü kolonize edip etmemesine, başka bir sivrisinek türü –uzun evlerinde, köylerinde, şehirlerinde insanları aramaya daha istekli olan bir türün üyeleri– yoluyla bulaşmayı sağlayıp sağlamamasına bağlıdır. Başka bir deyişle şansa, ekolojiye ve evrime bağlıdır.

P. knowlesi sıtmasına ilişkin farkındalık, büyük ölçüde Singh ve Cox-Singh sayesinde yayılmaya başladı. Bilmenin daha zor olduğu şey parazitin kendisinin yayılıp yayılmadığı. Dergilerde daha geniş bölgede birkaç vakayı belgeleyen raporlar yayımlandı. Güney Tayland'ın ormanlık bir bölgesinde birkaç

hafta geçiren, şafak vakti ve akşam karanlığında sivrisinekler tarafından ısırılan Bangkoklu bir adam vardı. Singapur'da sivrisinekler ve makaklarla dolu bir ormanda eğitim almış genç bir asker vardı. Filipinler'deki yoğun ormanlık bir ada olan Palawan'dan beş vaka vardı. Kalimantan'da (Endonezya Borneo'su) ormanlık bir alanın yakınında çalışan ve daha sonra Sidney'deki bir hastanede tedavi gören Avustralyalı bir adam vardı. Beş günü ormanda cibinliksiz olmak üzere Malezya Yarımadası'nda bir ay geçiren ve ardından Helsinki'de hastalanan Finli bir turist vardı. Çin ve Myanmar'dan vakalar vardı. Hepsinin *P. knowlesi* testi pozitif çıktı. Kaç vakanın daha bildirilmediğini veya tanınmadığını kimse bilmiyor.

Biz insanlar nispeten genç bir primat türüyüz ve dolayısıyla hastalıklarımız da genç. Sorunlarımızı başka canlılardan ödünç aldık. Hendra ve Ebola gibi bu enfeksiyonlardan bazıları bizi yalnızca ara sıra ziyaret ediyor ve bu gerçekleştiğinde de çok geçmeden çıkmaza düşüyor. Diğerleri de influenza ve HIV'nin yaptığını yapıyor; tutunuyor, insandan insana yayılıyor ve bizim yaşam alanımız olan evrende geniş, uzak menzilli, kalıcı bir başarıya ulaşıyor. Kökenleri insan olmayan primatlardan gelen *Plasmodium falciparum* ve *Plasmodium vivax* da bunu yapmıştır.

Plasmodium knowlesi bir geçiş aşamasında –veya çift taraflı bir geçiş aşamasında– olabilir ve onun gelecek planlarını bilemeyiz. Sonuçta o bir tek hücreli, planları yoktur. Sadece koşullara tepki verecektir. Muhtemelen, *plazmodium* kuzenlerinin çağlar boyunca uyum sağlaması gibi primat konaklar arasındaki değişen eğilime de –daha az maymun, daha fazla insan– uyum sağlayacaktır. Bu arada, herhangi bir zoonozla ilgili neyin önemli olduğuna dair hoş bir hatırlatma görevi de görüyor: Sadece olayın nereden geldiği değil, ne kadar ileri gittiği.

IV

FARE ÇİFTLİĞİNDE AKŞAM YEMEĞİ

32

2003 Şubat'ın sonlarında SARS Hong Kong'da bir uçağa binip Toronto'ya gitti.

Kanada'ya gelişi habersizdi ama birkaç gün içinde kendini hissettirmeye başladı. Onu ülkeye taşıyan yetmiş sekiz yaşındaki büyükanneyi, bir hafta sonra da yetişkin oğlunu öldüren virüs, oğlunun tedavi gördüğü hastaneye yayıldı. Oldukça hızlı bir şekilde birkaç yüz Toronto sakinine daha bulaştı ve bunlardan otuz biri sonunda öldü. Enfekte olanlardan biri, Ontario'da hemşire olarak çalışan, Paskalya ziyareti için Filipinler'e uçan ve varışının ertesi günü hasta hissetmeye başlayan kırk altı yaşında Filipinli bir kadındı (ancak aktif kalmayı sürdürdü, alışveriş yaptı ve akrabalarını ziyaret etti) ve Luzon adasında yeni bir enfeksiyon zinciri başlattı. Yani SARS, altı hafta boyunca iki havayolu sıçramasıyla dünyanın yarısını dolaşıp geri dönmüştü. Koşullar farklı olsaydı –Toronto'da yerde daha az gecikme olsaydı, daha erken gelen bir ziyaretçi oradan Luzon'a, Singapur'a ya da Sidney'e yönelseydi– hastalık küresel devresini çok daha hızlı tamamlayabilirdi.

"SARS uçağa bindi," demek elbette ki mecaz-ı mürsel ve kişileştirme oluyor ki bunların her ikisi de bilimsel dergi makalelerinin yazarları için yasak ama benim gibiler için caizdir. Ne demek istediğimi anlıyorsunuz: bu vakaların her birinde uçağa binen kişi, bir tür bulaşıcı ajan taşıyan talihsiz bir kadındı. Yetmiş sekiz yaşındaki Torontolu büyükanne ve genç hemşirelik görevlisi, tıbbi mahremiyet nedeniyle yalnızca yaş, cinsiyet, meslek ve başharflerle (sıtma araştırmacısı BW gibi) tanımlanan resmi raporlarda isimsiz kalıyor. Etkene gelince... Salgının başlamasından haftalar sonrasına kadar tanımlanamadı ve isimlendirilmedi. O erken aşamada hiç kimse bunun bir virüs, bir bakteri ya da başka bir şey olup olmadığından emin olamazdı.

Bu arada hastalık Singapur, Vietnam, Tayland, Tayvan ve Pekin'e de ulaşmıştı. Singapur başka bir merkez üssü hâline geldi. Hanoi'de, enfeksiyonunu Hong Kong'dan getiren Çinli Amerikalı bir iş adamı, orada Dünya Sağlık Örgütü adına görev yapan İtalyan parazitolog ve bulaşıcı hastalıklar uzmanı Dr. Carlo Urbani'nin muayenesini hak edecek kadar hastalandı. On gün içinde iş adamı ve bir ay içinde Dr. Urbani öldü. Urbani Bangkok'taki bir hastanede öldü; hiçbir zaman katılamadığı bir parazitoloji konferansı için seyahat ediyordu. DSÖ içindeki çok beğenilen çalışması nedeniyle ölümü daha büyük bir model olarak ortaya çıkan şeyin sinyal örneği hâline geldi: hastanelerde ortaya çıkan ve göklere sıçrayan bu yeni hastalığa maruz kalan tıp uzmanları arasında yüksek enfeksiyon oranları ve yüksek ölüm oranı vardı.

Pekin'e en az iki ulaşım yöntemiyle geldi. Bunlardan biri, 15 Mart'ta Hong Kong'dan kalkan China Airlines'ın 112 sefer sayılı uçuşuydu. (Pekin'e giden diğer rota ise arabaydı, hasta bir kadın ulusal başkentte daha iyi tedavi görmek için Shanxi eyaletinden gelmişti, nasıl enfekte olduğu ve kime bulaştırdığı hikâyenin farklı bir dalı.) CA112 sefer sayılı uçuş o gün Hong

Kong'dan havalandı ve öksürüğü kötüleşen ateşli bir adam da dahil olmak üzere 120 kişiyi taşıdı. Üç saat sonra Pekin'e indiğinde, diğer yirmi iki yolcu ve iki mürettebat öksüren adamın mikroplarından bulaşıcı dozlar almıştı. Onlardan, Pekin'deki yetmişten fazla hastaneye –evet, yetmiş– yayıldı ve neredeyse dört yüz sağlık çalışanına, diğer hastalara ve onların ziyaretçilerine bulaştı.

Aynı sıralarda, DSÖ'nün Cenevre'deki genel merkezinde yetkililer, Vietnam ve Çin'deki bu olağandışı akciğer hastalığı vakaları hakkında küresel bir uyarı yayımladı. (Kanada ve Filipinler'den bahsedilmedi çünkü bu, onların katılımının tanınmasından hemen önceydi.) Açıklamada, Vietnam'da salgının "kökeni bilinmeyen şiddetli, akut solunum sendromu tedavisi için hastaneye kaldırılan" tek bir hastayla (Carlo Urbani'nin muayene ettiği hasta) başladığı belirtildi. "Şiddetli" sözcüğünden sonraki küçük virgül, bu üç sıfatın ve bir ismin henüz bir isme dönüştürülmediği gerçeğini yansıtıyor.* Birkaç gün sonra, oradan oraya gezen salgınlar ortaya çıkmaya devam ederken DSÖ başka bir kamuya açık alarm bildirisi yayımladı. Acil durum seyahati tavsiyesi olarak çerçevelenen bu mesaj, tanımlayıcı bir ifadenin bir etikete dönüşmesine işaret ediyordu. "Geçen hafta boyunca DSÖ, nedeni henüz belirlenemeyen atipik bir pnömoni** olan şiddetli akut solunum sendromu (SARS) ile ilgili yüz elliden fazla yeni şüpheli vakanın raporunu aldı." Tavsiye niteliğindeki yazıda, DSÖ'nün o zamanki genel müdürü Dr. Gro Harlem Brundtland'ın sert bir şekilde konuşmasından alıntı yapıldı: "Bu sendrom, SARS, artık dünya çapında bir sağlık tehdididir." Brundtland, nedensel etkeni bulmak ve yayılmasını durdurmak için hep birlikte çalışmamız gerektiğini ekledi (ve bunu hızlı bir şekilde yapmamız gerektiğini ima etti).

---

* SARS'ın açılımı şiddetli akut solunum sendromu anlamına gelen "severe acute respiratory syndrome" şeklindedir. (ç.n.)

** Halk arasında zatürre olarak bilinen hastalık. (ç.n.)

SARS'ı bu kadar tehditkâr kılan iki husus bulaşıcılık derecesi –özellikle tıbbi bakım bağlamında– ve bilinen zatürre türlerinden çok daha yüksek olan ölümcüllüğüydü. Bir başka kaygı verici özellik de yeni mikrobun, her ne olursa olsun, uçak kullanma konusunda çok iyi görünmesiydi.

33

Hong Kong, SARS'ın kaynağı değildi, yalnızca uluslararası yayılımının kapısıydı ve kökenine çok yakındı. Bütün bu olay, birkaç ay önce, Hong Kong'un bir balinanın karnına bir kaya midyesi gibi bağlandığı, gelişen ticaretin ve kendine özgü mutfak uygulamalarının bulunduğu Çin anakarasının en güneydeki eyaleti Guangdong'da sessizce başlamıştı.

Bir zamanlar İngiliz kolonisi olan Hong Kong, 1997'de Çin Halk Cumhuriyeti'ne dahil edildi –ancak kendi hukuk sistemini, kapitalist ekonomisini ve bir dereceye kadar siyasi özerkliğini koruyarak özel bir temelde sınıflandırıldı. Kowloon ve diğer anakara bölgelerinin yanı sıra Hong Kong Adası ve diğer bazı adaları da içeren Hong Kong Özel İdari Bölgesi, Guangdong ile bir sınırı ve akıcı bir ziyaretçi ve ticaret alışverişini paylaşıyor. Her gün çeyrek milyondan fazla insan kara yoluyla bu sınırı geçiyor. Kolay ticari ilişkilere ve ziyaret ayrıcalıklarına rağmen Hong Kong yetkilileri ile geçişten karayoluyla yaklaşık iki saat uzaklıkta bulunan dokuz milyon nüfuslu Guangdong eyaletinin başkenti Guangzhou arasında çok fazla doğrudan temas yok. Siyasi iletişim Pekin'deki ulusal hükümet aracılığıyla filtreleniyor. Bu kısıtlama aynı zamanda ne yazık ki her iki yerdeki bilimsel ve tıbbi kurumlar için de geçerlidir– mükemmel bir tıp fakültesine sahip Hong Kong Üniversitesi ve Guangzhou Solunum Hastalıkları Enstitüsü gibi. İşbirliğine dayalı çalışmaya ve klinik örneklerin paylaşılmasına karşı direnç bir yana, temel iletişim eksikliği

bile SARS'a müdahalede sorunlara ve gecikmelere neden oldu. Sorunlar sonunda çözüldü ancak gecikmeler yaşandı. Enfeksiyon Guangdong'dan Hong Kong'a kadar sınırı ilk geçtiğinde onunla birlikte çok az bilgi geçti.

Guangdong'un suyu, Zhu (İnci) Nehri tarafından tahliye edilir ve Hong Kong, Makao, Guangzhou ve Shenzhen adında yeni bir sınır metropolünün yanı sıra Foshan, Zhongshan ve diğer çevre şehirleri kapsayan tüm kıyı bölgesi, İngilizce İnci Nehri Deltası olarak bilinir. 16 Kasım 2002'de Foshan'da kırk altı yaşında bir adam ateş ve solunum sıkıntısı nedeniyle yere düştü. Epidemolojik soruşturmanın tespit edebildiği kadarıyla bu yeni şeyin ilk vakasıydı. Daha sonra laboratuvar taraması için kan veya mukus örneği elde edilemedi ancak başka vakalar zincirini tetiklemesi (eşi, kendisini hastanede ziyaret eden teyzesi, teyzesinin kocası ve kızı), sahip olduğu şeyin SARS olduğunu kuvvetle akla getiriyor. Onun adı da geçmiyor ve sadece "yerel hükümet yetkilisi" olarak tanımlanıyor. Geçmişe bakıldığında profilinin tek göze çarpan yönü, tavuk, evcil kedi ve yılanın da dahil olduğu bazı yemeklerin hazırlanmasına yardım etmiş olması. Menüdeki yılan Guangdong'da alışılmadık bir durum değildi. Burası açgözlü, tavizsiz etoburların yaşadığı, leziz kabul edilen hayvanların listesinin bir evcil hayvan dükkânının veya hayvanat bahçesinin envanteriyle karıştırılabileceği bir bölge.

Üç hafta sonra, aralık ayının başında, Shenzhen'deki bir restoran şefi benzer semptomlarla hastalandı. Bu adam tavada kızartma aşçısı olarak çalışıyordu ve görevleri arasında vahşi hayvanları öldürmek veya içlerini boşaltmak olmasa da onların kesilmiş ve doğranmış parçalarıyla ilgileniyordu. Shenzhen'de kendini hasta hissederek evine, Heyuan'a gitti ve orada, Heyuan Şehri Halk Hastanesi'nde tıbbi tedavi aradı; burada, Çin'e yaklaşık iki yüz on kilometre güneybatısında Guangzhou'daki bir hastaneye nakledilmeden önce en az altı sağlık çalışanına hastalık bulaştırdı. Kendisiyle

birlikte ambulansla Guangzhou'ya giden genç bir doktor da enfekte oldu.

Kısa bir süre sonra, aralık sonu ve ocak aylarında, Guangzhou'nun doksan beş kilometre güneyinde ve Hong Kong'un İnci Nehri Deltası'nın hemen batısında bulunan Zhongshan'da bu tür başka hastalıklar ortaya çıkmaya başladı. Sonraki birkaç hafta içinde orada yirmi sekiz vaka tespit edildi. Semptomlar arasında baş ağrısı, yüksek ateş, titreme, vücut ağrıları, şiddetli ve inatçı öksürük, öksürükte kanlı balgam ve akciğerlerin ilerleyici tahribatı yer alıyordu ki bu da sertleşme ve sıvıyla dolma eğilimi göstererek oksijen yoksunluğuna neden oluyor, bu da bazı durumlarda organ yetmezliğine ve ölüme yol açıyordu. Zhongshan hastalarının on üçü sağlık çalışanıydı ve en az biri, yemek listesinde yılanlar, tilkiler, misk kedileri (firavun fareleriyle uzaktan akraba olan küçük memeliler) ve sıçanlardan oluşan başka bir şefti.

Guangdong eyalet sağlık bürosundaki yetkililer, Zhongshan yığılımını fark etti ve tedavi ve önleme konusunda yardımcı olmak için "uzmanlardan" oluşan ekipler gönderdi ancak henüz kimse bu gizemli, tanımlanamayan hastalık konusunda gerçekten uzman değildi. Bu ekiplerden biri, yeni rahatsızlığa ilişkin bir tavsiye belgesi hazırladı ve onu "atipik pnömoni" (Kantonca'da *feidian*) olarak etiketledi. Bu, DSÖ'nün haftalar sonra küresel alarmında kullandığı, belirsiz ama yaygın bir ifadeydi. Atipik bir pnömoni, *Streptococcus pneumoniae* bakterisi gibi bilinen ajanlardan birine atfedilemeyen herhangi bir tür akciğer enfeksiyonu olabilir. Bu tanıdık etiketi uygulamak, Zhongshan'da olup bitenlerin benzersizliğini ve potansiyel ciddiyetini vurgulamak yerine en aza indirme eğilimindeydi. Bu "pnömoni" sadece alışılmadık bir durum değildi; anormal, şiddetli ve korkutucuydu.

Eyalet çapındaki sağlık ofislerine ve hastanelere gönderilen (ancak bunun dışında gizli tutulan) danışma belgesinde ayrıca belirtilerin bir listesi ve daha geniş yayılmayı önlemek için tav-

siye edilen önlemler de yer alıyordu. Bu öneriler çok azdı ve çok geç kalmıştı. Ayın sonunda Zhongshan'ı yakın zamanda ziyaret eden bir deniz ürünleri toptancısı, Guangzhou'daki bir hastaneye giriş yaptı ve dünyayı saracak enfeksiyon zincirini tetikledi.

Bu deniz ürünleri tüccarı Zhou Zuofeng adında bir adamdı. SARS salgınının ilk "süper yayıcısı" olma özelliğini taşıyor. Süper yayıcı, şu ya da bu nedenle, tipik enfekte hastadan çok daha fazla insanı doğrudan enfekte eden bir hastadır. R_0 (George MacDonald tarafından hastalık matematiğine tanıtılan önemli değişken), bir salgının başlangıcında her bir birincil enfeksiyonun neden olduğu ikincil enfeksiyonların ortalama sayısını temsil ederken süper yayıcı, ortalamayı önemli ölçüde aşan kişidir. Bu nedenle karışımda bir süper yayıcının varlığı, pratik açıdan olağan matematik tarafından gözden kaçırılabilecek çok önemli bir faktördür. *Nature* dergisinde yazan J. O. Lloyd-Smith ve birkaç meslektaşına göre, "R_0'a ilişkin nüfus tahminleri, şiddetli akut solunum sendromunun (SARS) küresel olarak ortaya çıkışı sırasında belirli bireylerin alışılmadık derecede fazla sayıda ikincil vakayı enfekte ettiği çok sayıda 'aşırı yayılma olayı' ile vurgulandığı gibi bulaşıcılıktaki önemli bireysel farklılıkları gizleyebilir." Tifolu Mary efsanevi bir süper yayıcıydı. Lloyd-Smith ve ortak yazarları, kavramın öneminin şu olduğunu belirtti: Eğer süper yayıcılar mevcutsa ve bir hastalık salgını sırasında belirlenebiliyorsa, o zaman kontrol önlemlerinin tüm popülasyona daha geniş ve yaygın bir şekilde uygulanması yerine bu bireylerin izole edilmesi hedeflenmelidir. Tersine, eğer kırk dokuz bulaşıcı hastayı karantinaya alırsanız ancak birini kaçırırsanız ve o da süper yayıcıysa, kontrol çabalarınız başarısız olur ve bir salgınla karşı karşıya kalırsınız. Ancak sonradan bakıldığında bu yararlı tavsiyenin 2005 yılında sunulduğu, 2003 yılı başındaki balıkçı Zhou Zuofeng'e uygulamak için çok geç kaldığı anlaşıldı.

Görünüşe göre Bay Zhou'nun hastalığı nereden kaptığını kimse bilmiyor ancak muhtemelen deniz ürünlerinden kaynaklanmamıştır. Balık ve deniz kabukluları hiçbir zaman SARS'a neden olan patojenin olası rezervuarları arasında gösterilmemiştir. Zhou, büyük bir balık pazarında dükkân işletiyordu ve muhtemelen faaliyet alanı, evcil ve yabani kuşlar ile memelilerin sunulduğu pazarlar da dahil olmak üzere diğer canlı pazarlarla kesişiyordu. Kaynağı ne olursa olsun, enfeksiyon tutundu, ciğerlerine sıçradı, öksürüğe ve ateşe neden oldu ve 30 Ocak 2003'te onu Guangzhou'daki bir hastaneye yardım aramaya itti. O hastanede yalnızca iki gün kaldı ve bu süre zarfında en az otuz sağlık çalışanına bulaştırdı. Durumu kötüleşince, atipik pnömoni vakalarıyla ilgilenen ikinci bir hastaneye nakledildi. Transferi sırasında Zhou'nun nefes nefese kalması, kusması ve ambulansın etrafına balgam saçması nedeniyle iki doktor, iki hemşire ve başka bir ambulans şoförü daha hastalık kaptı. İkinci hastanede boğulmaktan kurtarmak için entübe edildi. Yani nefes almasına yardımcı olmak için esnek bir tüp ağzının derinliklerine, glottisini geçerek ve nefes borusundan akciğerlerine doğru yerleştirildi. Bu olay, SARS'ın dünya çapındaki hastaneler aracılığıyla nasıl bu kadar etkili bir şekilde yayıldığını açıklamaya yönelik bir başka önemli ipucunu temsil ediyor.

Entübasyon, en azından teoride basit bir prosedürdür ancak hastanın öğürme refleksleri, tükürükleri ve balgam çıkarmaları sırasında uygulanması zor olabilir. Bu görev özellikle şişman, bitkin ve ateşi yüksek bir adam olan Zhou için zordu ve hastalığı henüz tanımlanmamış olsa da, görevli doktorlar ve hemşireler maruz kaldıkları tehlikenin bir kısmını hissetmiş görünüyorlar. O zamana kadar bu atipik pnömoni artık her neyse yaygın pnömoni türlerinden daha bulaşıcı ve daha öldürücü olduğunu biliyorlardı. Hong Kong merkezli kıdemli dış muhabir Thomas Abraham'ın ifadesine göre "tüpü yerleştirmeye başladıkları her seferde" kanlı bir mukus "patlaması" oluyordu. Abraham şöyle devam ediyor:

Zemine, ekipmanlara ve sağlık personelinin yüzlerine ve önlüklerine sıçradı. Mukozanın son derece bulaşıcı olduğunu biliyorlardı ve normal şartlarda kendilerini mümkün olduğu kadar çabuk temizlerlerdi. Ancak durumu kritik olan bir hasta çırpınıp savrulurken soluk borusunda yarım yerleştirilmiş bir tüp ve dışarı mukus ve kan fışkırırken hiçbirinin oradan ayrılmasına imkân yoktu.

Bu hastanede yirmi üç doktor ve hemşirenin yanı sıra on sekiz başka hasta ve onların yakınları da Zhou'dan hastalık kaptı. Kendi ailesinden on dokuz kişi de hastalandı. Zhou sonunda Guangzhou'daki sağlık personeli arasında Zehir Kralı olarak tanınacaktı. Kendisi hastalıktan kurtuldu ancak ondan -doğrudan ya da dolaylı olarak uzun bir temas zincirinden- hastalık kapan birçok kişi bunu başaramadı.

Bu ikincil vakalardan biri, Zhou'nun ilk tedavi gördüğü eğitim hastanesinde nefroloji profesörü olan Liu Jianlun adında altmış dört yaşındaki bir doktordu. Profesör Liu, Zhou'ya maruz kaldıktan iki hafta sonra, 15 Şubat'ta grip benzeri semptomlar hissetmeye başladı ve daha sonra iyileşmiş gibi görünü. Yeğeninin Hong Kong'daki düğününe katılma planlarını uygulamaya yetecek kadar iyi olduğunu düşündü. O ve eşi, 21 Şubat'ta Guangzhou'dan üç saatlik bir otobüs yolculuğuna çıktılar, sınırı geçtiler, ailesiyle bir akşam geçirdiler ve ardından Hong Kong'un Kowloon bölgesindeki iş adamları ve turistler tarafından tercih edilen Metropole adlı büyük, orta sınıf bir otele yerleştiler. Uzun bir koridorun ortasında, asansörlerin karşısındaki 911 numaralı oda onlara verildi; bu, daha sonraki epidemiyolojik araştırmaların merkezinde yer alan bir gerçekti.

O gece Metropole Otel'de iki önemli olay yaşandı. Profesörün durumu kötüleşti ve bir noktada dokuzuncu kat koridorunda hapşırmış, öksürmüş veya (hangi inanca bağlı olarak) kusmuş gibi görünüyor. Her halükârda, onu hasta eden patojenin önemli bir dozunu saçtı. Bu, en az on altı başka konuğa

ve otele gelen bir ziyaretçiye bulaşmaya yetecek kadardı. Böylece Profesör Liu, salgının bilinen ikinci süper yayıcısı oldu.

Dokuzuncu katı paylaşan otel misafirleri arasında yetmiş sekiz yaşında Kanadalı bir büyükanne de vardı. Ondan daha önce bahsetmiştim. Ailesini ziyarete gelmiş ve ardından havayolu-otel paketinin bir parçası olarak kocasıyla birlikte Metropole'de birkaç gece geçirmişti. Odası 904 numaraydı, koridorun hemen karşısındaydı ve Profesör Liu'nun odasından birkaç adım aşağıdaydı. Büyükannenin konaklayışı profesörün varlığıyla yalnızca bir gece çakıştı; 21 Şubat 2003 gecesi. Belki de asansöre aynı anda binmişlerdi. Belki koridorda denk gelmişlerdi. Belki de birbirlerini hiç görmediler. Kimse bilmiyor, epidemiyologlar bile. Bilinen şey şu ki ertesi gün profesör herhangi bir düğüne katılamayacak kadar hasta hissederek uyandı ve bunun yerine en yakın hastaneye başvurdu. 4 Mart'ta ölecekti.

Profesör Liu'nun Metropole'den ayrılmasından bir gün sonra, Kanadalı büyükanne de Hong Kong ziyaretini tamamlayarak ayrıldı. Enfekte olmuştu ancak henüz semptomatik değildi ve muhtemelen kendini iyi hissederek SARS'ı küresel olarak yaymak üzere Toronto'ya giden uçağına bindi.

34

Metropole Otel'den uluslararası yayılmanın bir başka rotasında, Esther Mok adlı genç bir kadının Hong Kong'daki bir alışveriş tatilinden ateşli bir şekilde döndüğü Singapur'a gitti. Tarih 25 Şubat'tı. Önceki dört gece boyunca o ve bir kadın arkadaşı Metropole'de, Profesör Liu'nun odasından yaklaşık yirmi adım uzaktaki 938 numaralı odayı paylaşmışlardı.

Singapur'daki evine döndüğünde Mok'un yüksek ateşi devam etti ve öksürüğü başladı. 1 Mart'ta şehir merkezinin hemen kuzeyindeki ışıltılı yeni binalarda yer alan büyük bir

kamu tesisi olan Tan Tock Seng Hastanesi'ndeki doktorlara muayene oldu. Göğüs röntgeninde sağ akciğerinde beyaz lekeler görülmesinin ardından Mok, atipik pnömoni tanısıyla hastaneye kaldırıldı. Onu gören doktorlardan biri, aynı zamanda Tan Tock Seng'de enfeksiyon kontrolünden sorumlu olan, bulaşıcı hastalıklar konusunda kıdemli danışman Brenda Ang'dı. Esther Mok durumunu hastaneye taşıdığında enfeksiyon kontrolü konusunda özel bir alarm yoktu. Brenda Ang daha sonra bana, "O zamanlar bunun ne olduğunu bilmiyorduk," dedi.

Ang, olaylardan yarım düzine yıl sonra bana hikâyeyi aklından anlatmayı kabul etti ve anılarının düzensiz olabileceği konusunda uyarmasına rağmen birçok noktada kendinden emin görünüyorlardı. Tan Tock Seng'in peyzajlı arazisindeki küçük, müstakil bir yapının içindeki konferans salonunda buluştuk; aralıklı olarak personel toplantıları ve tıp öğrencileri için sınıf olarak kullanılan bir odaydı ama bir saatliğine oradaydık. Ang, lila desenli bir elbise giymiş, ufak tefek, açık sözlü bir kadındı. Tıbbi takdiri göz önünde bulundurarak Esther Mok'un adını kullanmadı ancak onun yerine "ilk indeks vaka" olan "genç bir bayandan" bahsetti. Dr. Ang, bulaşıcı hastalık danışmanı olarak ilk indeks vakayı bizzat görmüştü. Kültür için Mok'tan mukus örneği alan kayıt görevlisi (uzmanlık eğitiminde genç bir doktor) ona yardım etti. Ang bana kayıt memurunun maske takmadığını söyledi. Başlangıçta Tan Tock Seng'de hiç kimse bu enfeksiyona karşı maske takmamıştı ancak Ang'ın aksine kayıt görevlisi hastalandı.

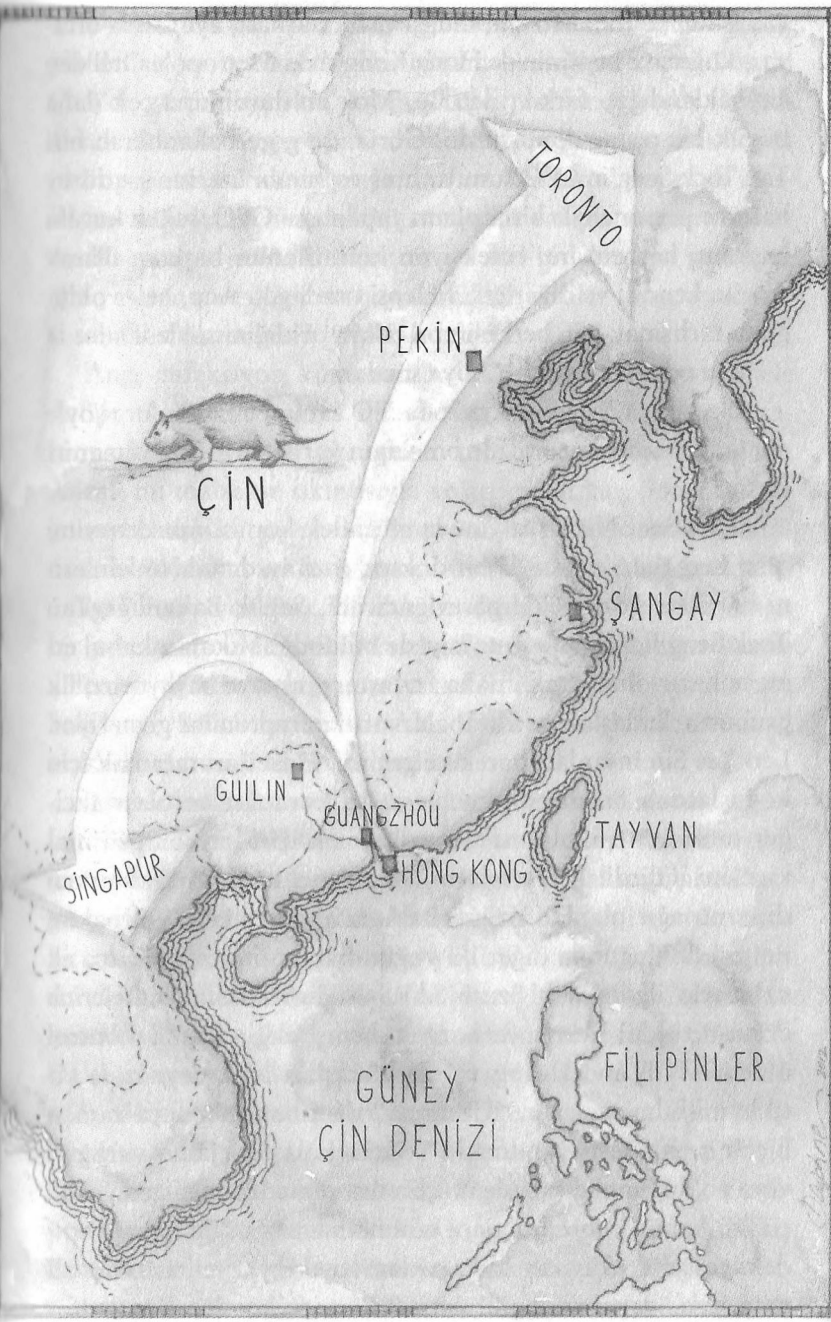
Bazı dramatik komplikasyonlarla birlikte vakası daha sonra ortaya çıktı. Bu arada Ang ve meslektaşları, Esther Mok'un kötüleşen pnömonisiyle uğraşıyordu; genç kadının henüz tanımlanmamış veya isimlendirilmemiş bu hastalığın başka bir süper yayıcısı hâline geldiğinden habersizlerdi.

İlk başta Mok, yatakların birbirine yakın olduğu, diğer hastaların ve personelin gelip gittiği açık bir koğuşa yerleştirildi.

Birkaç gün sonra nefes nefese kalarak yoğun bakım ünitesine nakledildi. Ang bana, bu kadar genç bir kişinin zatürreye bu kadar ciddi bir şekilde yakalanmasının olağandışı göründüğünü söyledi. O haftanın cuma günü, diğer Singapur hastanelerinden doktorlar haftalık büyük kontroller için Tan Tock Seng'i ziyaret ettiğinde, Ang ve meslektaşları atipik pnömoni vakasını tartışmaya sundu. Belirtileri ve geçmişi duyan Singapur Genel Hastanesi'nden bir doktor şunları söz alarak, "Bu çok tuhaf, bizde de bir atipik pnömoni vakası var, başka bir genç kadın ve o da kısa süre önce Hong Kong'dan döndü." Küçük bir kontrolle Singapur Genel Hastanesi'ndeki vakanın Metropole'de 938 numaralı odayı paylaşan Esther Mok'un arkadaşı olduğunu öğrendiler. Bu bir ürpertici bir farkındalığı beraberinde getirdi.

Önümüzdeki günlerde Tan Tock Seng'e daha fazla atipik pnömoni geldi ve bunların çoğunun veya tamamının Esther Mok ile bağlantısı vardı. İlki annesiydi. Üç gün sonra, Esther'i hastanede dua etmek için ziyaret eden kilisesinin papazı hasta olarak geri döndü. Daha sonra babası kanlı balgamla öksürerek ortaya çıktı. Sonra anneannesi, sonra amcası. Ay ortasına gelindiğinde hepsi Tan Tock Seng'in hastasıydı. Ve Mok ailesi grubu alarm vermeye başladığında Brenda Ang'a başka bir meşum haber ulaştı. 13 Mart Perşembe günü, bir yönetici asistanı ona Mok'un asıl koğuşundaki dört hemşirenin hasta olduğunu bildirdiğini söyledi. Bir günde dört hemşire hastalanmıştı, bu normal sınırlar içinde değildi. Ben onun karaladığı notların önünde otururken, Ang kuru bir sesle, "Benim için dönüm noktası olan bir andı," dedi. "Her şey hızlanıyordu."

İlgili olaylar sadece Tan Tock Seng'de değil, dünya çapında hızlanıyordu ancak Ang ve meslektaşları bunu henüz bilmiyordu. Neredeyse aynı anda, Cenevre'de DSÖ "kökeni bilinmeyen şiddetli, akut solunum sendromuna" ilişkin küresel uyarısını yayımladı. Singapur Sağlık Bakanlığı'ndaki yetkililer çok geçmeden olaya dahil oldular ve üç atipik pnömoni


TORONTO
PEKİN
ÇİN
ŞANGAY
GUILIN
GUANGZHOU
HONG KONG
TAYVAN
SİNGAPUR
FİLİPİNLER
GÜNEY
ÇİN DENİZİ

vakasının (Esther Mok, arkadaşı ve bir başkası) aynı anda ortaya çıktığını ve hepsinin de Hong Kong'daki Metropole Otel'den kaynaklandığını fark ettiler. Bu, Mok'un durumunu çok daha büyük bir resme dönüştürdü. Görünüşe göre bakanlıktan biri Tan Tock Seng'in CEO'sunu aramış ve bunun üzerine üst düzey hastane personeliyle bir toplantı yapılmıştı. CEO, sağlık kurulu başkanı, başhemşire, enfeksiyon kontrolünün başkanı olarak Ang'ın kendisi ve diğerleri... Hepsi oradaydı. Ang, neler olduğunu tartışmak için herkesin bu odaya geldiğini söyledi.

"*Bu* odaya mı geldi?" diye sordum.

"Bu odaya," dedi. "Aynı oda." O zaman CEO onlara şöyle demişti: "Sanırım elimizde bir salgın var ve organize olmamız lazım."

Daha önce Nipah salgınıyla mücadele konusunda deneyimi olan Leo Yee Sin adında bir doktor, özel müdahale önlemlerini harekete geçirmekle görevlendirildi. Sağlık Bakanlığı, Tan Tock Seng liderliğine şu tavsiyede bulundu: Vakaları kabul etmeye hazır olun çünkü daha fazlasını görmeye başlıyoruz, ilk grubun arkadaşları ve akrabaları artık semptomlar gösteriyor. Leo Yee Sin insanları harekete geçirdi. Hastaları taramak için koğuşlardan birinin dışına bir çadır kurdular ve olası akciğer tutulumu vakalarını kontrol etmek için bir röntgen makinesini indirdiler. Hastaların çoğu genel koğuşlara alınırken durumu ağır olanlar Yoğun Bakıma alındı. İlk yoğun bakım ünitesi dolduğunda diğer iki yoğun bakım ünitesi yalnızca ek vakalarla ilgilenmek üzere SARS Yoğun Bakım Ünitelerine dönüştürüldü. Tecrit ve bariyer hemşireliği önemli kontrol önlemleriydi ancak Ang ve meslektaşları hâlâ neyi izole ettiklerini bilmiyorlardı. "Unutma," dedi bana, "bunca zaman hiçbir teşhis testi yapılmadı." Suçlu bulaşıcı ajanın varlığını veya yokluğunu tespit eden hiçbir test olmadığını kastediyordu çünkü henüz kimse bu ajanı tanımlamamıştı. "Tamamen epidemiyolojiye –kaynak hastalardan bazılarıyla temas olup olmadığına– dayanarak gidiyoruz." Resmen körebe oyunuydu.

O haftanın 14 Mart Cuma günü, hastanenin uzun süredir planlanan ve beklenen yıllık akşam yemeği ve dansı Westin Otel'de gerçekleşecekti. Aşağı yukarı planlandığı gibi ilerledi ancak Brenda Ang ve bazı meslektaşları yarı boş masalarda oturup şunu merak ediyorlardı: Leo Yee Sin nerede, şu meslektaşı nerede, bu nerede? Ağır koşullar varken ortada yoklardı. Hastaneye geri döndüler, orayı acil bir duruma getirmek için yatakları ve diğer mobilyaları değiştirdiler. Ang, cumartesi sabahı mücadeleye yeniden katıldı.

Ang, enfeksiyon kontrolünün başı olarak tüm personele önlük, eldiven ve yüksek filtreli N95 maskeleri (sadece cerrahi maskelerden daha sıkı oturan türden) giydirmeye başladı. Ancak bu malzeme sıkıntısıyla ve ardından karaborsa enflasyonuyla karşı karşıya kaldı; Singapur'da N95 maskelerinin tanesi iki dolardan sekiz dolara çıktı. Yine de yapılabileceklerin en iyisini yapıyorlardı. Hastalığın uluslararası alanda tanınan bir isme sahip olduğu 23 Mart'ta Tan Tock Seng, diğer hastanelerden tüm hastaların oraya nakledilmesiyle Singapur için belirlenen SARS hastanesi oldu. Ziyaret kısıtlandı. Personel maskeli, eldivenli ve önlüklüydü.

Ancak izolasyon ve koruma tedbirleri tam olarak uygulanmadan önce, başka bir süper yayıcı hadisesi daha meydana geldi ve bu hadise hastanenin Koroner Bakım Ünitesi'nde gerçekleşti. Diyabet ve kalp hastalıkları da dahil olmak üzere birçok sağlık sorunu olan orta yaşlı bir kadın açık koğuşlardan birine kabul edilmişti; orada bir sağlık çalışanı tarafından hastalık kaptı, o da Esther Mok tarafından enfekte olmuştu. Daha sonra yaşlı kadın kalp krizi geçirdi ve KBÜ'ye kaldırıldı. Atipik pnömoni semptomları henüz ortaya çıkmamıştı, en azından koroner kriziyle karşılaştırılacak kadar değil. KBÜ'de, bir kardiyoloji asistanının yardımıyla görevli kardiyolog tarafından entübe edildi. Yine Guangzhou'daki Zehir Kralı'nda olduğu gibi entübasyon bulaşma için bir fırsat yaratmış görünüyor. Sonunda KBÜ'de beş doktor, on üç hemşire,

bir ultrason teknisyeni, iki kalp teknisyeni, bir görevli ve beş ziyaretçi dahil olmak üzere yirmi yedi kişi enfekte oldu. Bu sayıyı daha sonraki bir raporda buldum. Brenda Ang'in anlatımı daha kişiseldi. Hamile bir kadın olan kardiyoloğun entübasyon yaparken maske taktığını, daha sonra doktorun hastalanmasına rağmen iyileştiğini hatırladı. Yakınlarda duran asistan doktor maske takmamıştı. "Bir adamdı. Bir süredir hastaydı ve hastalığı eve taşıdı. Annesi," dedi Ang. "Kendi annesi ona baktı ve o *kadın* da hastalandı."

"Kurtuldular mı?"

"Hayır."

"Hiçbiri," dedim.

"En acı verici durumlardan biriydi. Çünkü adam genç, yirmi yedi yaşında bir doktordu. Üstelik annesi de öldü."

Benzer maruziyetle karşı karşıya kalan bir başka genç doktor da, Esther Mok'tan boğaz örneği alan Brenda Ang'ın kayıt görevlisiydi. (Onu hatırladınız mı?) Hikâyesi, bu sendromun, özellikle kalabalık veya yakın ortamlarda yüz yüze temas yoluyla kolayca yayılan bulaşıcı bir mikrobun, belki bir bakterinin, belki de bir virüsün neden olduğu konusunda yeni ortaya çıkan farkındalığı yansıtıyor. Mok'u muayene ederken Ang'a yardım ettikten günler sonra, kayıt görevlisi bir uçağa bindi. Singapur'dan yirmi saatlik uçak yolculuğuyla New York'ta bir bulaşıcı hastalık konferansına uçtu ve kendini hasta hissetmeye başladığında oradaydı. Frankfurt üzerinden eve dönmeden önce Singapur'daki bir meslektaşını aradı ve hasta olduğunu söyledi. Meslektaşı Singapurlu yetkilileri uyardı, onlar da DSÖ'yü uyardı, onlar da Alman yetkilileri uyarınca, Frankfurt'a indiğinde uçağı karşılayıp doktoru karantinaya aldılar. Kendisi de hasta olan eşi ve kayınvalidesiyle birlikte neredeyse üç haftayı Frankfurt'taki bir hastanede geçirdi. Uçaktaki mürettebattan yalnızca biri de enfekte olmuştu. Entübasyona yardım eden kardiyoloji asistanının aksine Frankfurt'taki bu hastaların hepsi kurtuldu.

Singapur'da sağlık görevlileri ve hükümet yetkilileri, virüsün daha fazla yayılmasını önlemek için işbirliği yaptı. Hastanelerin çok ötesine geçen sert tedbirler –olası vakaların zorunlu karantinaya alınması, karantinayı ihlâl edenlere hapis cezası ve para cezaları verilmesi, büyük bir halk pazarının kapatılması, okulların tatil edilmesi, taksi şoförlerinin günlük ateş kontrolleri gibi– hayata geçirildi ve salgın sonlandırıldı. Singapur alışılmadık, sıkı bir şekilde yönetilen ve düzenli (kibarca ifade etmek gerekirse) bir şehir, bu nedenle özellikle bir atipik pnömoni ile bu kadar tehditkâr olsa da baş etme kapasitesine sahip. 20 Mayıs 2003'te on bir kişi mahkemeye çıkarıldı ve tükürdükleri için her biri üç yüz dolar para cezasına çarptırıldı.

Temmuz ortasında, son SARS hastası Tan Tock Seng Hastanesi'nden taburcu olduğunda iki yüzden fazla vaka tespit edilmişti. Esther Mok'un babası, papazı, annesi ve amcasının da aralarında bulunduğu bu insanlardan otuz üçü bu sıraya göre öldü. Esther'in kendisi hayatta kaldı.

35

Ölse de iyileşse de hepsi enfekte olmuştu ama *neyle* enfekte olmuşlardı?

Hastalık uluslararası düzeyde yayıldıkça üç kıtadaki biliminsanları laboratuvarlarında bir hastadan veya diğerinden alınan doku, kan, mukus, dışkı ve diğer hayati, hoş olmayan materyal örnekleriyle çalışarak nedensel bir ajanı izole etmeye ve tanımlamaya çalıştı. Bu ilk dönemde ortaya atılan SARS adı, bu şeyin yalnızca etkileriyle tesiriyle bilindiği gerçeğini yansıtıyor tıpkı büyük, görünmez bir canavarın ayak izleri gibi. Ebola bir virüstür. Hendra bir virüstür. Nipah bir virüstür. SARS bir sendromdur.

Bu laboratuvarlarda SARS patojeni arayışı acilen devam etti ancak bazı kafa karıştırıcı sinyaller ve yanlış ipuçları

nedeniyle sekteye uğradı. Başlangıç olarak semptomlar biraz fazla gribe benziyordu, daha doğrusu gribin en kötü hâline. Gribin en kötü hâlinden biri, H5N1 olarak adlandırılan bir virüsün neden olduğu kuş gribi denen şeydir; özellikle Hong Kong, sadece yarım düzine yıl önce, on sekiz kişinin evcil kümes hayvanlarından bulaşma yoluyla enfekte olduğu korkunç bir deneyim yaşamıştır. On sekiz hasta sayısı pek fazla gibi görünmüyor; işin korkunç tarafı bu on sekiz kişiden altısının ölmesiydi. Sağlık yetkilileri, canlı kümes hayvanı pazarlarının kapatılması ve Hong Kong'daki her tavuğun –bir buçuk milyon ölüme mahkûm, ciyaklayan kuşa tekabül ediyordu– imha edilmesini ve ardından yedi haftalık bir ara veya dekontaminasyon emrini vererek hızlı bir şekilde karşılık verdi. Bu acımasız tepki, H5N1'in insandan insana değil, yalnızca kuştan insana iyi bir şekilde bulaşmadığı gerçeğiyle birleştiğinde, 1997 Hong Kong salgınını sona erdirmeyi başardı. Ancak Şubat 2003'te, tam da Guangdong'dan e-posta ve kısa mesaj yoluyla "tuhaf bulaşıcı bir hastalık" hakkında endişe verici söylentiler ortaya çıkmaya başladığında kuş gribi Hong Kong'u yeniden vurdu. SARS salgınından tamamen farklıydı ama o zamanlar bu kolayca görülemiyordu.

Grip otuz üç yaşında bir adamı öldürdü ve sekiz yaşındaki oğlunu da hasta etti (ama öldürmedi). Muhtemelen adamın, iki hafta önce Guangdong'un hemen kuzeydoğusundaki Çin eyaleti Fujian'a yaptığı aile ziyareti sırasında zatürre benzeri bir hastalıktan ölen adamın yedi yaşındaki kızını da öldürmüştü. Muhtemelen küçük kız Çin tavuklarıyla yakın bir arkadaşlık kurmuştu; daha sonraki ifadesine göre erkek kardeşi bunu kesinlikle yapmıştı. Hem babadan hem de oğuldan alınan burun mukus örnekleri H5N1 için pozitif çıktı, bu da Guangdong'dan gelen daha geniş vaka raporlarının aynı şekilde kuş gribiyle ilgili olabileceğini düşündürüyordu. Böylece biliminsanları SARS örneklerini H5N1 için test ettiler. Ama bu yanlış bir ipucuydu.

Bir başka yanlış düşünce de SARS'ın, insanlarda solunum yolu hastalıklarıyla ilişkili iki türü (aynı zamanda gençler arasında daha ünlü olan ve cinsel yolla bulaşan bir başka türü) içeren çeşitli bir bakteri grubu olan klamidyanın bir türünden kaynaklanabileceğiydi. Solunum yolu klamidyalarından biri zoonotiktir ve kuşlardan (özellikle evcil papağanlardan) insanlara sıçrar. Şubat ayının sonlarında, çok kıdemli bir Çinli mikrobiyolog, bazı SARS örneklerinde klamidyaya benzeyen bir şey buldu ve zayıf kanıtlarına –aynı zamanda Çin biliminin saygılı ortamındaki saygın duruşuna– dayanarak, klamidya hipotezi Pekin'deki kıdemli sağlık yetkilileri tarafından güvenle benimsendi. En az bir diğer seçkin Çinli araştırmacı ise sebep klamidyaysa SARS vakalarının antibiyotik tedavisine yanıt vermesi gerektiğini söyleyerek bu görüşe karşı çıktı çünkü yanıt vermiyordu. Ancak bu adam Guangdong'da, Solunum Hastalıkları Enstitüsü'ndeydi ve Pekin onu duymak istemiyordu.

Bu arada laboratuvardaki biliminsanları başka olasılıkları da araştırdılar. Uzun bir listeydi: veba, benekli ateş, Lejyoner hastalığı, tifüs, çeşitli bakteriyel zatürre türleri, mevsimsel grip, kandaki *E. coli*, Eski ve Yeni Dünya hantavirüsleri ve daha fazlası. Görevi zorlaştıran şeylerden biri, SARS ajanını takip ederken tanıdık bir şey mi, yeni ama tanıdık bir şeye çok benzeyen bir şey mi yoksa tamamen yeni bir şey mi aradıklarını bilmemeleriydi.

Ve olası bir kategori daha vardı: Veteriner hekimlere tanıdık gelen ama insanlara bulaşan bir enfeksiyon olarak tamamen yeni bir şey. Başka bir deyişle yükselen bir zoonoz.

Daha önce tanımladığım, tanınabilir DNA veya RNA parçalarını taramak için PCR'ı ve antikorları veya antijenleri tespit etmek için moleküler analizleri içeren laboratuvar metodolojileri, yalnızca tanıdık olanı –ya da en azından tanıdık bir şeye çok benzeyen bir şeyi– bulmakta faydalıdır. Bu tür testler esasen size belirli bir soruya yanıt olarak olumlu,

olumsuz veya yaklaşık bir yanıt verir: Bu *o* mu? Tamamen yeni bir patojen bulmak daha zordur. Bu imzanın kabaca ne olduğunu bilmeden, bir mikrobu moleküler imzasından tespit edemezsiniz. Bu nedenle laboratuvar bilimcisi biraz daha eski, daha az otomatikleştirilmiş bir yaklaşıma başvurmak zorunda: Mikrobu bir hücre kültüründe büyütmek ve daha sonra ona mikroskopla bakmak.

Hong Kong Üniversitesi'nde, şehir merkezindeki mahallelere bakan bir zirvenin yüksek tarafında, Malik Peiris liderliğindeki bir ekip, bu yaklaşımı verimli bir sonuca götürdü. Peiris, Oxford'da eğitim almış, Sri Lanka'da doğup büyüyen, yumuşak dilli ve sağduyulu, kafatasını yuvarlak bir şekilde saran ince siyah saçlı bir mikrobiyologdur. Kendisi öncelikle bir grip araştırmacısı olarak tanınıyordu ve 1995 yılında, büyük kuş gribi korkusundan hemen önce Hong Kong'a gelmiş olduğundan, şu anda Guangdong'da ortaya çıkan olaya ilişkin kuş gribini önde gelen bir hipotez olarak düşünmek için nedenleri vardı. 2003 yılında bir muhabire şöyle demişti: "Aklımızdan geçen ilk şey, H5N1 virüsünün muhtemelen insandan insana geçme yeteneğini kazanmasıydı." Ancak SARS örneklerini H5N1 ve olağan şüpheliler listesi için test ettikten ve herhangi bir kanıt bulamadıktan sonra ekibi, yeni bir virüsle karşı karşıya oldukları fikrine yöneldi.

Daha sonra bunu kültürleştirmeye odaklandılar. Bu, her şeyden önce gizemli yaratığa, kültürde yeterince çoğalıncaya ve hücrelere varlığının görülebilmesine yetecek kadar zarar verene kadar çoğalabileceği canlı hücrelerden oluşan bir ortam sağlamak anlamına geliyordu. Kültürün yaşayan hücrelerinin şu ya da bu "ölümsüzleştirilmiş" soydan olması gerekiyordu (örneğin, Henrietta Lacks adındaki talihsiz bir kadına ait ünlü HeLa hücreleri*), böylece bir şey onları öldürene kadar süresiz olarak çoğalmaya devam edeceklerdi. Peiris'in ekibi yeni

* Henrietta Lacks, kanser hücreleri, ilk ölümsüzleştirilmiş insan hücre dizisi HeLa hücre dizisinin kaynağı olan Afrikalı-Amerikalı kadın. (ç.n.)

mikroba, tanıdık solunum patojenlerine karşı çeşitli şekillerde misafirperver olduğu kanıtlanmış beş farklı hücre dizisi sunarak işe başladı: bir köpeğin böbreğinden alınan hücreler, bir sıçanın tümöründen alınan hücreler, kürtajla alınmış bir insan fetüsünün akciğerinden alınan hücreler ve diğerleri. Şansları yaver gitmedi. Hiçbir hücre hasarı belirtisi yoktu ve dolayısıyla viral büyümeye dair bir kanıt yoktu. Daha sonra cenin al yanaklı maymunun böbrek hücrelerinden elde edilen başka bir çizgiyi denediler. Şansları yaver *gitti.* Mart ayının ortasında, maymun hücresi kültürlerinde "sitopatik etkiyi" görebildiler; bu, bir şeyin bu hücrelerin içinde çoğalmaya ve onları yok etmeye, bir hücreden diğerine yayılarak görünür bir yıkım bölgesi yaratmaya başladığı anlamına geliyordu. Birkaç gün sonra ekip, yuvarlak viral parçacıkların elektron mikroskobu görüntülerini elde etti; her bir parçacık, topuzlardan oluşan bir koronayla çevrelendi. Bu o kadar beklenmedik bir durumdu ki ekipteki bir mikroskopist bir saha rehberine başvurdu. Sizin ya da benim yeni bir kuş ya da kır çiçeği için yapabileceğimiz gibi bir eşleşme bulmak için viral mikrograflardan oluşan bir kitaba göz attı. Eşleşmeyi, her bir viral parçacığın çevresini saran yumrulu proteinlerden oluşan korona ile karakterize edilen, koronavirüsler olarak bilinen bir grup arasında buldu.

Kültür çalışması, SARS hastalarında (en azından bazılarında) bilinmeyen bir koronavirüsün mevcut olduğunu ortaya çıkardı ancak bu mutlaka hastalığa onun neden olduğu anlamına gelmiyordu. Nedenselliği belirlemek için Peiris'in ekibi SARS hastalarından alınan kan serumunu kültürde yeni keşfedilen virüse karşı antikorlar içerebileceği için test etti. Bu bir cadıya kutsal su sıçratmak gibiydi. Antikorlar virüsü tanıdı ve güçlü tepki gösterdi. Bir aydan kısa bir süre sonra, bu kanıtlara ve diğer doğrulayıcı testlere dayanarak Malik Peiris ve meslektaşları, bu yeni koronavirüsü ihtiyatlı bir şekilde SARS'ın "olası bir nedeni" olarak duyuran bir makale yayımladılar.

Haklıydılar ve virüs, SARS-CoV olarak kaba bir şekilde kısaltılan SARS koronavirüsü olarak bilinmeye başlandı. Bu, insanlara ciddi hastalık bulaştıran ilk koronavirüstü. (Soğuk algınlığından sorumlu birçok viral tür arasında başka bazı koronavirüsler de yer alır. Bazıları ise farelerde hepatite, domuzlarda gastroenterite ve hindilerde solunum yolu enfeksiyonuna neden olur.) SARS-CoV'nin uğursuz bir halkası yoktur. Eski günlerde, yeni ajan Foshan virüsü veya Guangzhou virüsü gibi daha canlı, coğrafi bir isim alırdı ve insanlar etrafta koşarak şunu söylerdi: *Dikkat et, onda Guangzhou var!* Ancak 2003 yılına gelindiğinde herkes böyle bir etiketlemenin haksız, hoş karşılanmayan ve turizm açısından kötü olacağının farkına vardı.

SARS'a neden olan bir etkeni izole etmek için bağımsız olarak çalışan diğer birkaç ekip de hemen hemen aynı anda aynı cevabı almıştı. ABD'de, Atlanta'daki CDC merkezli, uzun bir uluslararası ortak listesine sahip bir gruptu. Avrupa'da Almanya, Fransa ve Hollanda'daki araştırma kurumları arasında dağılmış bir dizi işbirlikçiden oluşuyordu. Çin'de Peiris'in grubunun aynısını yapmasından haftalar önce bir koronavirüsü izole edip fotoğrafını çekenler, ciddi, usta ve saygılı araştırmacılardan oluşan küçük bir ekipti. Askeri Tıp Bilimleri Akademisi'nde çalışan bu talihsiz Çinli biliminsanları, gerçek keşfi ilk önce duyurma fırsatını kaçırarak, klamidya teorisi ve onun Pekin'deki yüce destekçisi tarafından korkutuldular. Daha sonra içlerinden biri, "Fazla temkinli davrandık," dedi. "Fazla bekledik."

Malik Peiris ve ekibinin virüsü tanımlayıp genomunun bir kısmını sıraladıktan ve onu diğer koronavirüslerin aile ağacına yerleştirdikten sonraki mantıklı adımı, kökenini merak etmekti. Bu şey birdenbire ortaya çıkmamıştı. Peki onun olağan yaşam alanı, yaşam öyküsü, doğal konağı neydi? Çalışmada yer alan bir biliminsanı, Leo Poon adında genç bir biyolog, benimle Hong Kong'da yaptığımız bir konuşma sırasında bu konuya değindi.

Poon, "İnsan örneklerinde bulduğumuz veriler, bu virüsün insanlar için yeni olduğunu gösterdi," dedi. "Demek istediğim, daha önce insanlara bu virüs bulaşmamıştı. Yani yüksek ihtimalle bazı hayvan türlerinden geliyor."

Peki hangi hayvanlardı ve enfeksiyonu insanlara nasıl bulaştırdılar? Bu sorulara ancak kanıt toplamak için Güney Çin ormanlarına, sokaklarına, pazarlarına, restoranlarına gidilerek cevap verilebilirdi. Onu bu konuya yönlendirerek şunu merak ettim: "Saha çalışmasının bir parçası mıydın?"

"Hayır, ben bir moleküler bilimciyim," dedi. Bu Jackson Pollock'a evleri boyayıp boyamadığını sormak gibiydi sanırım ama Leo Poon sorumu yanlış anlamadı. Hakkını vermekten mutluydu. Meslektaşlarından bir diğeri, bir epidemiyoloğun içgüdülerine ve pirinç makak taşaklarına sahip Guan Yi adında ters mizaçlı bir arkadaşı Çin'e geçmiş ve bazı yerel yetkililerin işbirliğiyle Shenzhen'deki en büyük canlı pazarında satışa sunulan hayvanların boğazlarından, anüslerinden ve kloakalarından örnekler almıştı. Bu örnekler Leo Poon'un (moleküler analizi yapan kişi), Malik Peiris'in, Guan Yi'nin –ve nihayetinde dünyanın her yerindeki biliminsanlarının ve sağlık yetkililerinin– misk kedisi adı verilen bir memeliye şüpheli ilgilerini yöneltmesine yol açan ilk şeydi.

36

1.3 milyar aç vatandaşın bulunduğu kalabalık bir ülkede insanların yılan yemesi sürpriz olmamalı. Köpek için Kantonca tariflerin olması sürpriz olmamalı. Tavada kızartılmış kedi, böyle bir bağlamda şok edici olmaktan ziyade ne yazık ki kaçınılmaz görünüyor. Ancak misk kedisi (*Paguma larvata*) aslında bir kedi değildir. Daha doğrusu maskeli palmiye misk kedisi olarak bilinen bu hayvan, firavun farelerini de içeren misk kedigiller familyasının bir üyesidir. Özellikle İnci Nehri Deltası'ndaki

bu tür olağandışı vahşi hayvanların mutfak ticareti, sınırlı kaynaklar, acil ihtiyaçlar ve eski geleneklerden çok, gelişen ticaret ve gösterişli tüketimdeki nispeten yeni modalarla ilgilidir. Çin kültürünün yakın gözlemcileri bu dönemi Yabani Lezzet Çağı olarak adlandırıyor.

Bu gözlemcilerden biri, 2003 yılında Hong Kong'da *Time Asia*'nın editörü olarak görev yapan, derginin SARS haberlerini denetleyen ve kısa süre sonra bu konuda *China Syndrome* adında bir kitap yazan Karl Taro Greenfeld'dir. Greenfeld, editörlük görevinden önce birkaç yıl gazeteci olarak "yeni Asya'yı" haber yapmıştı ve bu ona, insanların midelerine ne soktuklarını görme fırsatı vermişti. Ona göre Güney Çinliler, hayvanlar âleminde her zaman dünyadaki diğer halklardan daha geniş bir alana yayılmışlardı. Yabani Lezzet Çağı boyunca tüketilen yabani hayvan mutfağının çeşitliliği, kapsamı ve miktarı artarak karada, denizde veya havadaki hemen hemen her türü kapsayacak şekilde artacaktı.

> Yabani Lezzet (Mandarin dilinde *yewei*), "yüz", refah ve iyi şans kazanmanın bir yolu olarak görülüyordu. Greenfeld, vahşi hayvan yemenin, lüks tüketimdeki bu yeni gösterişlerin yalnızca bir yönü olduğunu açıkladı; bu, aynı zamanda cam bir duvarın arkasında bin kadının teklif edildiği bir geneleve patronluk yapmayı da içerebilir. Ancak yemek modası, süslü mutfaklardan, doğal ilaçlardan ve egzotik afrodizyaklardan (kaplan penisi gibi) oluşan eski geleneklerden kolaylıkla doğmuş ve bunların ötesine geçmiştir. Bir yetkili Greenfeld'e, şu anda yalnızca Guangzhou şehrinde iki bin Yabani Lezzet restoranının faaliyet gösterdiğini söyledi. Greenfeld'in adamın ofisinde geçirdiği saat boyunca dört tanesi daha lisans almıştı.

Bu restoranlar, malzemelerini Guangdong eyaletinin "ıslak pazarlarından" alıyordu; bunlar Guangzhou'daki Chatou Yaban Hayatı Pazarı ve Shenzhen'deki Dongmen Pazarı gibi

yiyecek için canlı hayvan satan sıra sıra tezgâhlarla dolu geniş pazarlardı. Chatou 1998 yılında faaliyete geçti ve beş yıl içinde özellikle memeliler, kuşlar, kurbağalar, kaplumbağalar ve yılanlar için Çin'deki en büyük vahşi hayvan pazarlarından biri hâline geldi. 2000'in sonlarında ve 2003'ün başlarında, Hong Kong merkezli bir araştırmacı ekibi, Chatou, Dongmen ve diğer iki büyük Guangdong pazarında satışa sunulan vahşi hayvanlar üzerinde devam eden bir araştırma yürüttü. Ekip, 1993-1994'te yapılan daha önceki bir araştırmayla karşılaştırıldığında bazı değişiklikler ve yeni eğilimler buldu.

İlk olarak, vahşi hayvan ticaretinin hacmi artmış görünüyordu. İkincisi, yabani hayvanları diğer Güneydoğu Asya ülkelerinden Güney Çin'e çeken, yasal veya gizli sınır ötesi ticaretin artmasıydı. Bornean nehir kaplumbağası ve Birmanya yıldız kaplumbağası gibi nesli tükenmek üzere olan türlerin etli ama değerli bireyleri ortaya çıkıyordu. Üçüncüsü, ticari yetiştiricilerden daha fazla sayıda esaret altında yetiştirilen hayvan elde edilebilir hâle geldi. Belirli kurbağa ve kaplumbağa türleri yetiştiriliyordu. Söylentiye göre yılanlar yetiştiriliyordu. Guangdong'un merkezinde ve güney Jiangxi'de (bitişik bir eyalet) faaliyet gösteren küçük ölçekli misk kedisi çiftlikleri, bu hayvana olan talebin karşılanmasına yardımcı oldu. Aslında, üç popüler yabani memelinin –maskeli palmiye misk kedisine ek olarak Çin gelincik porsuğu ve domuz porsuğu– ticaretinin büyük bir kısmı çiftlikte yetiştirme ve büyütmeden geliyor gibi görünüyordu. Araştırma ekibi tarafından bu varsayımın kanıtı, hayvanların nispeten iyi beslenmiş, yaralanmamış ve evcil görünmesiydi. Doğadan yakalandıklarında tuzak yaraları ve diğer çaresizlik ve istismar belirtileri gösterme olasılıkları daha yüksektir.

Ancak çiftlikten sağlıklı ve sağlam gelseler bile pazarlardaki koşullar pek sağlıklı değildi. Araştırma ekibi, "Hayvanlar küçük alanlara sıkıştırılmış durumda ve genellikle köpekler ve kediler gibi diğer vahşi ve/veya evcil hayvanlarla yakın temas

hâlinde," diye yazdı. "Birçoğu ya hasta ya da açık yaraları var ve temel bakımdan yoksunlar. Hayvanlar genellikle pazarlarda bu konuda uzmanlaşmış çeşitli tezgâhlarda kesiliyor." Dikey olarak istiflenen açık tel kafesler, bir hayvanın atıklarının diğerinin üstüne yağmasına yol açıyordu. Zoolojik bir tımarhane gibiydi. Ekip neredeyse üstünden geçer gibi "Pazarlar aynı zamanda hayvan hastalıklarının konaklardan geçip insanlara yayılması için de elverişli bir ortam sağlıyor," dedi.

Hong Kong Üniversitesi'nden cesur mikrobiyolog Guan Yi, Shenzhen'deki Dongmen Pazarı'nda bu koşullarla karşılaştı ve satıcıları, bazı hayvanlarından sürüntü örnekleri ve kan almasına izin vermeye ikna etti. Onları tam olarak nasıl ikna ettiği hâlâ bir soru işareti –Kişiliğin gücü mü? Anlamlı argümanlar? Bilimsel aciliyetin net bir açıklaması?– elinde kalın bir tomar Hong Kong doları tutmasının da görünüşe göre faydası dokunmuştu. Yirmi beş hayvana teker teker anestezi yaptı, mukus örneği aldı, dışkı örneği aldı, kan aldı ve ardından örnekleri analiz için Hong Kong'a götürdü. Domuz porsukları temizdi. Çin tavşanları temizdi. Avrasya kunduzları temizdi. Evcil kediler temizdi. Guan ayrıca temiz olmayan altı adet maskeli palmiye misk kedisini de örneklemişti; altısı da SARS-CoV'ye benzeyen bir koronavirüs belirtileri taşıyordu. Buna ek olarak, bir rakun köpeğinden (rakun gibi işaretleri olan besili bir tilkiye benzeyen bir tür yabani köpekgil) alınan dışkı örneğinde virüs testi pozitif çıktı. Ancak veriler genel olarak en çok misk kedisini işaret ediyordu.

SARS'ın zoonotik bir hastalık olduğunun ilk somut göstergesi olan bu keşif, 23 Mayıs 2003'te Hong Kong Üniversitesi'nin basın toplantısında duyuruldu. Bir gün sonra, Hong Kong'un önde gelen İngilizce gazetesi *South China Morning Post*, duyuruyla ilgili (tüm diğer SARS haberlerinin yanı sıra) ön sayfada şu başlıkla bir haber yayımladı: BİLİMİNSANLARI MİSK KEDİLERİ İLE SARS SALGININI İLİŞKİLENDİRİYOR. O zamanlar şehrin sakinleri, SARS bulaşmasının sadece yaban eti suyu ve etinden değil, insandan insana solu-

num yoluyla yayılan emisyonlarla da yayıldığının gayet farkındaydı. *Morning Post*'un ve diğer Hong Kong gazetelerinin önceki baskılarında, cerrahi maskeli kişilerin –öpüşen maskeli bir çift, maske ve vizör sergileyen bir hastane yetkilisi, otomobil fuarında araba reklamlarıyla süslenmiş bir maske takan alımlı bir model– hastane personelinin ve tam tehlikeli madde kıyafetleriyle enfeksiyon kontrolü yapan askerlerin canlı fotoğraflarının eşlik ettiği makaleler yayımlanmıştı. Hong Kong hükümetinin malzeme departmanı okullara, tıbbi personele ve müdahalede ön saflarda yer alan sağlık görevlilerine 7.4 milyon maske dağıttı ve halk arasında da talep yüksekti. Market zinciri Circle K neredeyse bir milyon maske satmıştı; Sa Sa Cosmetics 1.5 milyonluk satış gerçekleştirdi. Maske başına fiyatlar dört katına çıktı. İnsandan insana bulaşma konusundaki yaygın alarma rağmen, bu virüsün zoolojik kaynağının nereden geldiğini öğrenmeye hâlâ büyük bir ilgi vardı.

Misk kedileriyle ilgili haberleri ilk kez bilimsel bir dergide yayımlamak yerine bir basın toplantısı düzenlemek alışılmışın dışındaydı ancak eşi benzeri görülmemiş bir durum değildi. Editoryal çalışma, hakem incelemesi, makalelerin birikmesi ve teslim süreleri nedeniyle derginin yayımlanması daha uzun sürecekti. Bu sürecin atlatılması, sivil kaygılar ve salgının aciliyetinin yanı sıra muhtemelen bilimsel rekabetten kaynaklanan aceleciliği yansıtıyordu. Atlanta'daki CDC, sadece iki ay önce yine bir basın toplantısı yoluyla oradaki biliminsanlarının SARS'ın muhtemel nedeni olarak yeni bir koronavirüs tespit ettiğini duyurarak acelesini göstermişti. CDC duyurusunda Malik Peiris ve ekibinin aynı virüsü bulduğundan ve bunun SARS ile bağlantısını üç gün önce doğruladığından bahsedilmiyordu. CDC'nin tüm dünya tarafından fark edilmeyen bu öncelik iddiası muhtemelen Hong Kong Üniversitesi biliminsanlarını Atlanta ve diğer yerlerdeki rakiplerine karşı canını sıktı ve Guan Yi'nin keşfini mümkün olan en kısa sürede duyurma kararına katkıda bulundu.

Guan'ın bulgularının hemen ortaya çıkan sonuçlarından biri, Çin hükümetinin misk kedisi satışını yasaklamasıydı. Hükümet, belirsizlik içinde diğer elli üç Yabani Lezzet hayvanını da pazarlardan yasakladı. Yasak kaçınılmaz olarak ekonomik kayıplara neden oldu ve hayvan çiftçileri ile tüccarlar arasında o kadar büyük bir tepkiye yol açtı ki temmuz ayı sonlarında risklerin resmi olarak incelenmesinin ardından yasak iptal edildi. Tersine dönmenin gerekçesi, başka bir grup araştırmacının maskeli palmiye misk kedilerini taramış olması ve SARS benzeri bir virüse dair hiçbir kanıt bulamamış olmasıydı. Gözden geçirilen politikaya göre çiftlikte yetiştirilen misk kedilerinin ticareti yeniden yasal olarak yapılabilecekti ancak doğadan yakalanan hayvanların satışı yasaklandı.

Guan Yi, bulguları hakkındaki şüphelerden biraz rahatsızlık duydu. Ancak ertesi ekim ayında *Science* dergisinde yayımlanan bir makalede ayrıntılı bir açı[illegible] ve destekleyici veriler (tablolar, şekiller, genom dizileri) sunarak bilimsel kanallar aracılığıyla ilerlemeye devam etti. Hong Kong Üniversitesi'ndeki meslektaşları Leo Poon ve Malik Peiris, uzun ortak yazarlar listesine dahil edildi. Guan ve kuruluş, misk kedilerdeki enfeksiyonun mutlaka misk kedilerinin virüsün rezervuar konağı olduğu anlamına gelmediğini belirterek, sonuçlarını mantıklı bir şekilde dile getirdiler. Misk kedileri, "aslında doğadaki gerçek rezervuar olan ve henüz bilinmeyen başka bir hayvan kaynağından" enfekte olabilirdi. Güçlendirici konakları olarak işlev görebilirlerdi (Avustralya'daki Hendra ile enfekte olmuş atlar gibi). Guan ve meslektaşlarına göre asıl mesele, Dongmen ve Chatou gibi pazarların SARS benzeri koronavirüslerin "yükselmesi ve insanlar da dahil olmak üzere yeni konaklara bulaşması" için bir alan sağlamasıydı. "Bu da halk sağlığı açısından kritik önem taşıyor."

Bu makale ortaya çıktığında, 2003'teki SARS salgını durdurulmuştu; enfekte olan kişi sayısı 8098'di ve bunlardan 774'ü ölmüştü. Son vaka 15 Haziran'da Tayvan'da tespit

edilmiş ve izole edilmişti. Hong Kong'un "SARS'sız" olduğu ilan edilmişti. Singapur ve Kanada'nın "SARS'sız" olduğu ilan edildi. Tüm dünyanın sözde "SARS'sız" olduğu iddia ediliyordu. Bu beyanların anlamı, daha doğrusu, insanlarda şu anda hiçbir SARS enfeksiyonunun görülmediğiydi. Ancak virüs ortadan kaldırılmamıştı. Bu bir zoonozdu ve hiçbir hastalık bilimcisi buna neden olan ajanın Guangdong'da ve belki başka yerlerde de bir veya daha fazla rezervuar konakta –palmiye misk kedisi, rakun köpeği veya her neyse– hâlâ gizlendiğinden şüphe edemezdi. İnsanlar salgının bitişini kutladılar ancak en iyi bilgi sahibi olanlar fazlasıyla ihtiyatlı şekilde kutladılar. SARS-CoV gitmemişti, sadece saklanıyordu. Geri dönebilirdi.

Aralık sonunda döndü. Bir depremden sonraki artçı sarsıntı gibi Guangdong'da yeni bir vaka çıktı. Kısa bir süre sonra üç tane daha. Hastalardan biri misk kedisine maruz kalan bir garsondu. 5 Ocak 2004'te, yani ilk vakanın doğrulandığı gün, Guangdong yetkilileri, eyaletteki bir çiftlikte veya pazarda tutulan her maskeli palmiye misk kedisinin öldürülmesi ve imha edilmesi emrini vererek politikayı bir kez daha tersine çevirdi. Yabani misk kedileri de cevapsız bırakılan başka bir soruydu.

Yabani hayvan ticaretini düzenleyen Orman Dairesi ve Sağlık Dairesi'nden gelen imha ekipleri misk çiftliklerine gitti. Takip eden günlerde binden fazla esaret altındaki misk kedisi boğuldu, yakıldı, kaynatıldı, elektrik verildi ve suda boğuldu. Şeytani kedilere karşı bir ortaçağ katliamı gibiydi. Bu imha kampanyası meseleyi çözmüş ve insanları daha rahat ettirmiş gibi görünüyordu. Bu rahatlık duygusu bir yıl veya daha uzun bir süre devam etti, ta ki diğer biliminsanları rezervuar tanımlaması hakkındaki şüphelerin sağlam temellere dayandığını, Guan Yi'nin mantıklı dilinin anlayışlı olduğunu ve hikâyenin biraz daha derin ve daha karmaşık olduğunu gösterene kadar. Hay aksi, misk kedileri SARS'ın rezervuarı değilmiş. Neyse boş verin.

37

Bana Hong Kong'un yabani misk kedilerinden bahseden Leo Poon'du. Hong Kong Üniversitesi Tıp Fakültesi binasının üst katlarından birinde, asansörün yanındaki küçük bir toplantı odasında, Central bölgesinin üzerinde obsidyenden sivri uçlar gibi yükselen yüksek kıyıların ve diğer gösterişli gökdelenlerin üzerindeki yamaçta oturuyorduk. Aşağıda ve ötesinde, Victoria Limanı'nın karşısında Kowloon'un sıradışı sokakları, pazar tezgâhları, ara sokakları, mağazaları, erişte salonları, konut projeleri ve benim kaldığım yer olan ve artık sterilize edilip yeniden adlandırılan Metropole Otel de dahil olmak üzere turistik yerler vardı. İnsanlardan, araçlardan ve dikey betondan oluşan bu kadar telaşlı bir ortamda çok fazla vahşi *herhangi bir şey* olabileceğini hayal etmemiştim, bunun nedeni sadece Hong Kong'un şehir manzarasıyla sınırlı olmamdı. Poon beni temin etti, *ah evet*, yabani misk kedileri Yeni Bölgeler'de vardı. Yeni Bölgeler olarak adlandırılan bu yerler (1898'de Çin'den doksan dokuz yıllığına kiralanan sömürge İngilizleri için yeniydi) hâlâ Hong Kong Özel İdari Bölgesi'nin daha az gelişmiş bölgelerini ayrıca ormanları, dağlar ve bir zemin üzerinde yeşil görünen doğa rezervleri ile uzaktaki adaları kapsıyor. Bunlar, maskeli palmiye misk kedilerinin yirmi birinci yüzyılda bile vahşi doğada hayatta kalabileceği yerler. "Kırsalın her yerindeler!" dedi Poon.

Salgının sona ermesinden hemen sonra HKÜ ekibi, koronavirüs kanıtı aramak için hayvanları orada tuzağa düşürmeye başladı. İlk önce misk kedilerine odaklandılar, neredeyse iki düzine kadarını yakalayıp örneklediler. Her hayvandan solunum örneği ve dışkı örneği aldılar –cart curt, çok teşekkürler– ve misk kedisini Hong Kong'un vahşi doğalarına geri saldılar. Her bir örnek; yalnızca Guan Yi'nin misk kedilerinde bulduğu SARS benzeri koronavirüse özgü olanları değil, koronavirüsler arasında yaygın olarak paylaşılan RNA parçalarını

çoğaltacak genelleştirilmiş moleküler sıçrama başlatıcılar anlamına gelen ve teknik jargondaki adıyla "fikir birliği öncüleri" kullanılarak PCR metodolojisi ile tarandı. "Peki Poon ne kadar koronavirüs buldu?" diye sordum. "Hem de hiç," dedi. Bu yokluk, misk kedisinin SARS koronavirüsü için rezervuar olmadığını gösterdi. "Hayal kırıklığına uğradık."

Ancak bilimde hayal kırıklığı bazen içgörüye açılan bir kapıdır. Misk kedisi değilse ne? "Eğer bu hayvan" –bu kimliği belirlenemeyen yaratık– "SARS'ın doğal rezervuarı ise onun oldukça geniş alana yayılmış olması gerektiğini varsaydık." Böylece bulabildikleri vahşi ve yırtıcı hayvanları çeşitli ormanlık bölgelerde tuzakla yakaladılar. Nihai liste, al yanaklı makaklardan kirpilere, fare yılanlarından kumrulara, yaban domuzlarından kara farelere kadar zengin çeşitlilikteydi ve en az bir Çin kobrasını içeriyordu. Yine PCR sonuçları neredeyse evrensel olarak negatifti... Neredeyse. Kırk dört hayvandan yalnızca üçü, herhangi bir koronavirüs enfeksiyonu belirtisi gösterdi. Üçü de mikroçiropterandı. Size ve bana göre: Küçük yarasalar.

Grup olarak yüksek yaygınlık kaydedenlerden yalnızca birinde örneklenen bireylerin çoğunun testi pozitif çıktı; bu, dışkılarına saçılan virüsle ölçülüyor: Küçük bükülmüş kanatlı yarasa adı verilen narin bir hayvan.

Poon bana, büyük misk kedisi katliamından yaklaşık bir yıl sonra, 2005 yılında *Journal of Virology*'de yayımladığı makalenin bir kopyasını verdi (yine ortak yazarları arasında Guan ve Peiris'le birlikte övgüyü paylaşıyordu). Bulguları konusunda açık olmamı istedi. Poon, "Bu yarasa koronavirüsü SARS'tan farklı," dedi. Yani SARS-CoV rezervuarını bulduğunu iddia etmedi. "Ama bu bir yarasadaki ilk koronavirüs." Yani güçlü bir ipucu ortaya çıkarmıştı.

Kısa bir süre sonra Çinli, Amerikalı ve Avustralyalı araştırmacılardan oluşan uluslararası bir ekip, Guangdong ve diğer üç Çin bölgesinde yaptıkları örnek koleksiyonlara dayanarak

daha da aydınlatıcı bir çalışma yayımladı. Wendong Li adlı Çinli bir virolog tarafından yönetilen bu ekipte ayrıca Hendra rezervuarını bulan kısa ve öz konuşan Avustralyalı Hume Field ve New York merkezli Koruma Tıbbı Konsorsiyumu'ndan iki biliminsanı da vardı. Hong Kong örnekleme çalışmasının aksine Li, özellikle yarasalara odaklandı. Ekip vahşi doğadan hayvanları tuzakla yakaladı, kan aldı, dışkı ve boğaz sürüntüleri aldı ve ardından malzemenin çift örneklerini Çin ve Avustralya'daki laboratuvarlarda bağımsız olarak analiz ederek, sonuçlarının kesinliğini güçlendiren bir çifte kontrol oluşturdu. Buldukları şey, Leo Poon'un aksine, insan hastalarda görülen SARS-CoV'ye çok benzeyen bir koronavirüstü. Buna SARS-benzeri koronavirüs adını verdiler. Örneklemeleri, SARS-benzeri virüsün özellikle nalburunlu yarasalar olarak bilinen *Rhinolophus* cinsine ait birkaç yarasada yaygın olduğunu gösterdi. Nalburunlu yarasalar, büyük kulakları ve çıkıntılı, sade ama becerikli, ultrasonik gıcırtılarını yönlendirmede rol oynuyor gibi görünen açık burna sahip narin küçük yaratıklardır. Esas olarak güney Çin'de bol miktarda bulunan mağaralarda tünerler; güveler ve diğer böceklerle beslenmek için geceleri ortaya çıkarlar. Cins çeşitlidir ve yaklaşık yetmiş türü kapsar. Li'nin çalışması özellikle SARS benzeri virüs taşıyan üç türdeki yarasaları gösterdi: büyük kulaklı nalburunlu yarasa, en küçük nalburunlu yarasa ve Pearson'un nalburunlu yarasası. Eğer Çin'in güneyindeki bir restoranın menüsünde bu hayvanları görürseniz onun yerine erişte sipariş etmeyi tercih edebilirsiniz.

Virüse karşı antikorlar açısından yabani misk kedileri arasında sıfır yaygınlığa kıyasla nalburunlu yarasalar arasındaki yüksek yaygınlık önemli bir keşifti. Ama dahası da vardı. Li'nin ekibi ayrıca dışkı örneklerinden elde edilen viral genom parçalarını da sıraladı. Bu parçaların karşılaştırmalı analizi, SARS benzeri virüsün örnekten örneğe önemli miktarda genetik çeşitlilik içerdiğini gösterdi; bu çeşitlilik, insanlardan

bilinen tüm SARS-CoV izolatları arasındaki çeşitlilikten daha fazlaydı. Bu virüs bir süredir yarasa popülasyonlarında mutasyona uğruyor, değişiyor, farklılaşıyor gibi görünüyordu. Aslında insan SARS virüsünde bilinen çeşitlilik bütünlüğü, yarasa virüsünün çeşitliliği *içinde* yuvalanmıştı. Bu tür bir yuvalanma ilişkisi en iyi şekilde bir soyağacı olarak tasvir edilebilir. Li ve arkadaşları bir tane çizdi. *Science* dergisinde yayımladıkları makalede bir şekil olarak yer aldı. İnsan SARS virüsü, nalburunlu yarasalarda yaşayanları temsil eden bir dalın içinde ince ve küçük tek bir daldı.

Bu ne anlama geliyordu? Bu, nalburunlu yarasaların SARS-CoV'un *tek* rezervuarı olmasa da bir rezervuarı olduğu anlamına geliyordu. Bu, 2003 salgını sırasında misk kedilerinin rezervuar konak değil, güçlendirici konak olması gerektiği anlamına geliyordu. Bu, Li ve meslektaşlarının tahminde bulunabilmesine rağmen, o kış Guangdong'da salgını tetikleyecek ne olduğunu kimsenin bilmediği anlamına geliyordu. "Çoğalan duyarlı türlerle şans eseri bir araya gelen bulaşıcı bir yarasa sevkiyatı," diye yazdılar, "duyarlı hayvanlar enfeksiyonu sürdürecek şekilde mevcutken yayılmaya ve bir pazar döngüsünün oluşmasına neden olabilir." İlişkilendirme yoluyla enfeksiyon. Duyarlı hayvanlar arasında sadece maskeli palmiye misk kedileri değil aynı zamanda rakun köpekleri, gelincik porsukları da bulunabilir. Yaban hayatı tedarik zincirinden pek çok farklı aday geçiyor. Bu, Çin'deki tüm misk kedilerini öldürseniz bile SARS'ın hâlâ aranızda olacağı anlamına geliyordu. Bu virüsün, ekolojik sınırları ve fırsatlarıyla yüzleşerek, "bulaşıcı bir yarasa sevkiyatının" kaçınılmaz bir şekilde et pazarına ulaşabileceği bir kültürde var olduğu anlamına geliyordu. Sorumluluğun yemeği yiyende olduğu anlamına geliyordu. Bu da daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu anlamına geliyordu.

38

Aleksei Chmura, ılımlı tavırlara, temiz görünüme, farklı deneyimlere ve Katolik zevklere sahip genç bir Amerikalı araştırmacıdır. Connecticut'ta büyüdü, üniversiteyi bıraktı, seyahat etti, fırıncı olarak çalıştı, şef olarak eğitim aldı, mobilya restorasyonuna geçti ve on yıl sonra çevre bilimi okumak için akademiye yeniden girdi. Onunla ilk karşılaştığımda, Koruma Tıbbı Konsorsiyumu'nda (Wildlife Trust'ın bir programı, o zamandan beri EcoHealth Alliance olarak yeniden adlandırıldı) idari bir sıfatla işe alınmıştı, aynı zamanda Güney Asya'daki zoonotik hastalıkların özellikle de SARS'ın ekolojisi üzerine doktora yapmak için veri topluyordu. Bunun için yarasalardan örnekler topluyordu. Beni dışarı çıkıp bazı çalışmaları görmeye davet etti. Kararlaştırılan tarihte, Guangzhou'da uçağımı karşıladı ve sanırım durian*, onun deli cesaretine sahip bir damak zevkine sahip olduğuna dair ilk işaretim olmalıydı.

Havaalanından çıkar çıkmaz, Chmura ve ben onun Sun Yat-sen Üniversitesi'ndeki bir grup arkadaşına katıldık ve dünyanın en pis kokulu meyvesinden oluşan bir atıştırmalığa daldık. Bu büyük, dikenli şey yani durian, futbol topunu yutmuş kirpi balığına benziyor; kırılarak açıldığında, tek tek yapışkan kremsi hamurdan oluşan topaklar, meyve başına belki sekiz veya on topak ve hoş karşılanmayan bir koku elde edilir. Posanın tadı vanilyalı muhallebi gibi ve tanımak istemediğiniz birinin iç çamaşırı gibi kokuyor. Çıplak elle yemek yedik, sızıp damlayan yapışkan maddeyi parmaklarımızın arasında höpürdetiyorduk. Bu akşam yemeğinden önceydi, fıstık ve bira yerine atıştırmalık. Sonra bir restorana gittik ve Chmura bize fasulye filizi ve acı kırmızı biberle birlikte donmuş domuz

* Güneydoğu Asya'da yetişen bir meyve türüdür. Lezzetli olmasına rağmen kötü kokusu nedeniyle bazı bölgelerde "cennet ve cehennem meyvesi" olarak isimlendirilir. (ç.n.)

kanı içeren bir yemek –doğranmış karaciğere benzeyen küçük ciğer renginde küpler– sipariş etti. Akşama doğru gömleğim terden ıslanmıştı. Çin'e hoş geldiniz. Ama Aleksei Chmura'nın bildiklerini öğrenmeye, onun doymak bilmez merakından yararlanmaya hevesliydim ve gerekirse onun yanında içgörüye ulaşmak için önüme çıkanı yerdim.

Ertesi gün, karstik dağ manzaraları ve mağaralarıyla ünlü bir nehir vadisindeki Guangzhou'nun kuzeybatısındaki Guilin şehrine doğru uçtuk. Dağlar tabaktaki kroketler gibi birdenbire yükseliyordu ama yeşil ormanlarla kaplıydılar ve karsttaki çözünebilir kireçtaşlarının aşındırdığı doğal oyuklar, oluklar, çukurlar ve kuytu köşelerle doluydu. Dramatik bir manzara istiyorsanız turist olmak için iyi bir yerdi, eğer tünemek istiyorsanız yarasa olmak için de iyi bir yerdi. Biz manzara için gelmemiştik.

Ancak yarasa çalışması başlamadan önce Aleksei, Guilin'in yer üstü ekonomisinde şu anda mevcut olanlara bir göz atmam için beni bir gıda pazarına götürdü. Tezgâhların arasındaki dar koridorlarda dolaşırken sebzelerin düzgün demetler hâlinde dizildiğini gördüm. Meyveler özenle istiflenmişti. Mantarlar şapkalıydı. Kırmızı et, büyük kontrplak masalarda keskin satırlar kullanan kadınlar tarafından çoğunlukla dilimler, eklemler ve parçalar hâlinde satılıyordu. Yayın balığı, yengeçler ve yılan balıkları havalandırmalı tanklarda yavaşça süzülüyordu. Kurbağalar karanlık bir şekilde bir araya toplanmışlardı. Ete olan iştahımızla hayvanları nasıl mahvettiğimizi hatırlamak korkunçtu ama burası herhangi bir yerdeki et pazarından daha tuhaf ya da hastalıklı görünmüyordu. Önemli olan buydu. Bu, SARS'ın *yewei*'yi nasıl engellediğini ortaya koyan "öncesi/sonrası" kontrastındaki "sonraki" durumdu. Aleksei bana son yıllarda burada değişen şeyin yaban hayatı ticaretinin ortadan kalkması olduğunu söyledi. 2003'te ve hatta Güney Çin'deki ıslak pazarları ilk kez ziyaret etmeye başladığı 2006'da bile işler çok farklıydı.

Örneğin, Guangzhou'daki Chatou pazarında leylekler, martılar, balıkçıllar, turnalar, geyikler, timsahlar, yaban domuzları, rakun köpekleri, uçan sincaplar, birçok yılan ve kaplumbağa, birçok kurbağanın yanı sıra evcil köpekler ve kediler görmüştü, hepsi yiyecek olarak satılıyordu. Burayı gördüğünde misk kedileri yoktu; zaten şeytan gibi gösterilmiş ve tasfiye edilmişlerdi. Sıraladığı liste, hatırladığı kadarıyla o zamanlar gıda pazarlarının sunduğu yiyeceklerden ve kendi ihtiyatlı incelemelerinden elde edilen bir seçkiydi. Ayrıca leopar kedisi, Çin munçağı*, Sibirya gelinciği, Avrasya porsuğu, Çin bambu faresi, kelebek kertenkelesi ve Çin kurbağasının yanı sıra iki tür meyve yarasası da dahil olmak üzere diğer sürüngenler, amfibiler ve memelilerden oluşan uzun bir liste satın alabilirdiniz. Tam bir damak tadı menüsü. Tabii bir de kuşlar: büyükbaş balıkçıllar, kaşıkçı kuşlar, karabataklar, saksağanlar, çok çeşitli ördekler, kazlar, sülünler ve güvercinler, yağmur kuşları, su kuşları, sutavukları, yeşil ayaklı saz tavukları, sakarmekeler, çulluklar, alakargalar, çeşitli karga türleri. Aleksei'nin Çinli bir meslektaşı olan bir arkadaşım bana kuş ve yarasa ticaretinin bir atasözünün kapsamında olduğunu söyledi: "Güney Çin'deki insanlar uçak dışında gökyüzünde uçan her şeyi yiyecekler." Kendisi ise bir kuzeyliydi.

SARS salgını ve misk kedilerinin tanıtımından sonra, yerel yönetimler (muhtemelen Pekin'in baskısıyla) piyasalarda yaban hayatına karşı yeni kısıtlamalar getirerek sıkılaştırılmıştı. Yabani Lezzet Çağı sona ermemişti ama yeraltına sürülmüştü. Aleksei, "Çin'de hâlâ taze vahşi hayvanlar yemenin solunum sisteminize, cinsel güce falan iyi geldiğine inanan pek çok insan var," dedi. Ancak bırakın trafiği ölçmeyi, artık takip etmesi bile zordu. Piyasa satıcıları temkinli davranmıştı ve özellikle de, tereddütlü Mandarin dili konuşan batılı Aleksei gibi etrafı gözetlemeye gelebilecek bariz yabancılara karşı ihtiyatlıydılar.

* Munçak, geyikgiller familyasında sınıflanan *Muntiacus* cinsindeki geyiklere verilen isimdir. (ç.n.)

Yabani hayvanlar şüphesiz hâlâ mevcuttu ancak tezgâhın altında ya da arka kapıdan çıkıyor ya da gece saat ikide belirli bir sokak köşesinde duran bir minibüste takas ediliyorlardı. Bugünlerde Birmanya yıldız kaplumbağası ya da munçak ziyafeti çekmek istiyorsanız araya adam sokmanız, prim ödemeniz ve düzenlemelerinizi kalabalığın gözünden uzak bir yerde yapmanız gerekir.

Zamanımızı ve yemeklerimizi paylaştıkça Aleksei'nin etoburluk konusunda son derece sıradışı bir tavır sergilediğini keşfettim ki en azından bir Amerikalı için alışılmadık bir durum. *Yewei*'yi sert bir şekilde yargılamıyordu. Yasadışı bir şekilde toplanmadığı, tehdit altındaki bir türe ait olmadığı ve üzerinde çalışmaya geldiği türden zararlı mikroplarla kirlenmediği sürece bir hayvanın, hemen hemen her hayvanın yenmesini onaylamıyor değildi. Bir akşam, narin küçük balıklar ve bambu filizleriyle dolu bir tencerenin başında birlikte oturmuş, balık kafalarını ve omurgalarını çıtırdatarak çiğnerken onu tereddütlerini dile getirmesi için zorlamaya çalıştım. Sanırım sorularım açık ve basitti. Hangi hayvanları *yemiyorsun* Aleksei? Bana hangi türlerin söz konusu olmadığını söyle. Primatlar? Bir maymunu yer misin? Gözünü bile kırpmadan, "Bir şartla evet," dedi. Maymun eti iştah açıcı görünüyordu. Peki ya kuyruksuz maymunlardan? Afrika'da olsan goril ya da şempanze yer miydin? "Buraya çizgiyi çekemem," diye yanıtladı. "Ya et yersin ya da yemezsin. Önüme insan eti koyarak beni sınamak zorunda kalırsın." Bu kulağa korkunç, kışkırtıcı ya da sadece aptalca gelebilirdi ama öyle değildi; varsayımlarıma içtenlikle ve mantıkla cevap vermeye çalışıyordu. Taksonomi onun yol gösterici beslenme standartları arasında yer almıyordu. New York'tayken bana çoğunlukla meyveyle yaşadığını söylemişti.

Sonraki günleri Guilin ve çevresinde yarasaları tuzakla yakalayarak geçirdik. Karstik dağlar, aşındırma çukurlarıyla birlikte pek çok tüneme alanı sunuyordu. İşin püf noktası

şu anda hangi mağaraların kullanımda olduğunu bulmaktı. İyi noktaları keşfetmek ve ağ oluşturma ve işleme konusunda yardım sağlamak adına Aleksei'ye, aralarında Şangay'daki Doğu Çin Normal Üniversitesi'nden Guangjian Zhu adlı genç bir ekolojistin de bulunduğu birkaç Çinli öğrenci yardım etti. Yılların deneyimine sahip Guangjian yarasalar konusunda uzmandı; sis ağından kurtulmaya, onu ısırmaya ve kaçmaya çalışan narin küçük hayvanlara karşı dikkatli ve istikrarlıydı. Ufak, zayıf ve güçlüydü, çevik bir tırmanıcıydı, tereddütsüz bir mağaracıydı, bunlar vahşi doğada yarasaları incelemek için çok yararlı olan özelliklerdi. Başka bir öğrenci olan Yang Jian yerel araziyi biliyordu ve mağaralara giden yolu gösterdi. Üçüncü öğleden sonra geç saatlerde dördümüz bir taksiye atlayıp Guilin'in eteklerine gittik ve ağlarımız ve sırıklarımızla silahlanmış olarak dar bir köy yolunda yürümeye başladık. Öğleden sonraları, bir kişinin mağaralarda tüneyen yarasalar için tuzak kurmaya gittiği zamandır, böylece yarasalar gece beslenmek için ortaya çıkarken yakalanabilir.

Köyün hemen dışında, güneş Guilin'in dumanının ardında kasvetli bir şekilde batarken, bir narenciye korusunun, ardından bir bezelye tarlasının, ardından da yüksek yabani otların bulunduğu bir bölgenin içinden geçtik ve dikenler, asmalar ve bambulardan oluşan bir çalılıkla kaplı yamacın bitki örtüsünün içinden tünele benzer hafif bir patikada yukarı tırmandık. Kısa bir yolculuktan sonra yokuşta eski bir kiler kapısından pek de büyük olmayan bir deliğe geldik. Guangjian ve Jian aşağıya inip ortadan kayboldular; Aleksei ve ben peşlerinden gittik. Deliğin ötesinde küçük bir giriş vardı ve onun uzak tarafında ileriye doğru uzanan bir dağın sırtışına benzeyen alçak bir yarık bulunuyordu. Karın üstü sürünerek geçtik ve ikinci bir küçük odaya kirli bir şekilde çıktık. Klostrofobik olanlara göre bir şey değil. O odayı geçtik ve sonra başka bir alçak boşluktan kayarak başka bir tavşan deliğinden geçerek üçüncü bir odaya girdik (bunların hepsi bir ineğin birden

fazla midesi tarafından yutulmak gibiydi), bu oda daha geniş ve daha derin bir şekilde açılıyordu. Burada kendimizi sanki ikinci kat penceresinin pervazındaymış gibi yerden yüksekte tünemiş hâlde bulduk. Yüzümüzün etrafında havada dönen küçük yarasaların kanat çırpışını hissedebiliyorduk. Hangisinin bu ölümcül virüsü taşıdığını merak ettim.

Her yerde yarasalar vardı, bu iyiydi ama yüksek bir köşedeki tünediğimiz yerden yarasaları yakalayabilecek miydik? Nasıl olacağını anlayamadım. Zaten pek bir şey göremiyordum. Kafa lambamın ışığında, odanın eğimli duvarında kendimi küçük, yumrulu kireçtaşından bir çıkıntı buldum, arkamı oraya yasladım ve bundan sonra olacakları bekledim. Aleksei ve Guangjian'ın az önce geldiğimiz deliğin üzerine bir sis ağı gererek bizi odanın içine hapsetmeleri beni şaşırttı. Artık yarasalar da hapisti. Hava çok sıcaktı. Çok güzel. Ağ, örümcek ağındaki sinekler gibi zorlukla duyulabilen küçük yaratıkları durdurmaya başladı. Çıkış kapalıydı, bizden kaçamadılar. Biz örümcektik.

Aleksei ve Guangjian yarasaları hızla çözdüler, her birini birer bez torbaya koydular ve torbaları bana verdiler. Bana verilen görev, poşetleri çamaşır gibi kayaların arasına yerleştirdiğim yatay bir direğe asmaktı. Görünüşe göre yarasalar sallandıklarında daha sakin ve rahat kalıyorlar (bez torbalardaki yarasalar bile). Bu arada Jian odanın dibinde duruyor, uçan diğer yarasaları yakalamak için bir kelebek ağla havayı süpürüyor ve ıskaladığında onlara sakince İngilizce küfrediyordu.

O anda insanın kasvetli bir endişesinin farkına vardım: Biz bu hayvanlarda SARS benzeri korona virüsünü arıyor ve kapalı bir alanda onların havasını paylaşıyorduk ama hiçbirimiz maske takmıyorduk. Bırakın N95'i, cerrahi maske bile yoktu. Peki *neden*? Aleksei'ye sordum. "Sanırım bu emniyet kemeri takmamak gibi bir şey," dedi. Demek istediği, maruz kalmamızın hesaplanmış, kabul edilebilir bir riski temsil ettiğiydi. Yabancı bir ülkeye uçuyorsunuz, havaalanında bir taksiye at-

lıyorsunuz, aceleniz var, dili bilmiyorsunuz ve genellikle emniyet kemeriniz olmuyor, değil mi? Dışarı atlayıp başka bir taksi mi ararsınız? Hayır, devam edersiniz. Yapmanız gereken şeyler var. Kasabaya giderken ölebilirsiniz, doğru ama muhtemelen ölmeyeceksiniz. Risk artışının acil durumlarda işleyişin bir parçası olduğunu kabul edersiniz. Bir Çin yarasa mağarasında da aynıydı. Kendinizi virüse karşı kesinlikle korumayı düşünüyorsanız, yalnızca bir maskeye değil, tam bir Tyvek tuluma, eldivenlere ve gözlüklere ihtiyacınız olacaktır hatta belki küre bir başlık ve siperlik bile olabilir; tüm elbiseniz, pille çalışan bir fan tarafından içeri çekilen filtrelenmiş havayla pozitif basınçlı olmalıdır. Aleksei, "Bu pek pratik değil," dedi.

Ah, deyip torbalanmış yarasalarla uğraşmaya devam ettim. Buna karşı çıkamazdım. Ama aklımdan geçenler şuydu; "Peki ya SARS'a yakalanmak, *bu* pratik olur mu?"

Guilin'deki laboratuvarda Aleksei, sürece dair işleri bir tür montaj hattına böldü; Guangjian baş idareci olarak görev yaptı, Jian yardımcı oldu ve Aleksei hassas anlarda bizzat müdahale etti; üçü de mavi lateks eldiven giymişti. Guangjian her sopayı nazikçe ama sıkı bir şekilde tutarak çantasından çıkardı. Jian bu verileri kaydederken o da onu tarttı, ölçtü ve türe göre belirledi. *Rhinolophus pusillus*, en küçük nalburunlu yarasa. *Rhinolophus affinis*, orta düzey nalburunlu yarasa. *Hipposideros larvatus*, ara yuvarlak yapraklı yarasa. Guangjian her hayvandan ağız sürüntüsü ve anal sürüntü örnekleri aldı ve çubukları Jian'a verdi, o da pamuk uçlarını kırıp bunları muhafaza için tüplere bıraktı. Daha sonra Aleksei iğneye benzer bir aletle eğilerek yarasanın kuyruğunun yakınındaki küçük bir damarı deldi; sadece hafif bir delmeydi, bir veya iki damla kan akıttı. "Bir maymun ya da misk kedisinden alabileceğiniz gibi bu kadar küçük bir hayvandan şırıngayla beş mililitre alamazsınız," diye açıklamıştı; zavallı yarasanın kanını kuruturdunuz. Her biri bağımsız olarak virüs açısından taranabilen iki örnek için iki damla yeterliydi. Jian, kanı has-

sas bir pipetle damla damla aldı ve bir tampon tüpüne bıraktı. Tam bir kan örneği ve sürüntü seti Şangay'a, diğeri ise New York'a gidecekti.

Üç adam birlikte sorunsuz bir şekilde çalıştı, tüm görevler belirlendi ve rutinleştirildi. Rutin, birbirini dürtme, beceriksizlik veya gecikme nedeniyle yarasanın gereksiz yere strese girmesi veya veri kaybı riskini azalttı. İşleme sonrasında yarasalar üçüncü kattaki laboratuvar penceresinden canlı olarak serbest bırakıldı, en azından çoğu. Vahşi hayvanların yakalanması ve işlenmesinde sıklıkla olduğu gibi bazı istenmeyen ölümler yaşandı. Bu gece yakalanan yirmi yarasadan ikisi öldü. Bunlardan biri, Jian'ın kelebek ağının kenarından gelen darbeyle mağarada anında ölen, sivri fare kadar küçük bir nalburunlu yarasaydı. Aleksei, eğer onu serbest bırakamıyorsa en azından ölü yarasayı parçalara ayırıp mümkün olduğunca veri kurtarması gerektiğine karar verdi.

Omzunun üzerinden küçük bir makasla çalışmasını, derisini delmesini ve ardından küçük yarasanın göğsünden yukarı doğru kesmesini izledim. Sığır filetosu gibi kırmızımsı mor renkte kocaman göğüs kaslarını ortaya çıkarmak için deriyi parmaklarıyla geriye doğru açtı,hafif bir çekme yeterliydi. Bu hayvan Mighty Mouse* gibi kaslıydı. Aleksei, makasına fazla direnç gösteremeyecek kadar hassas olan uçuş kaslarını ve ardından altındaki kemikleri kesti. Sivri bir miktarla doğrudan kalpten biraz kan aldı. Karaciğeri ve dalağını kesip ayrı tüplere koydu. Bu görevler için emniyet kemeri benzetmesinin geçerli olmadığını fark ettim; Aleksei mavi eldivenlerinin yanı sıra N95 maskesi de takmıştı. Yine de çok dramatik değildi. En küçük nalburunlu yarasalar ile Wendong Li'nin grubunun keşfettiği şey arasındaki bağlantıyı ancak daha sonra fark ettim. En küçük nalburunlu yarasa, virüsün şüpheli rezervuar konaklarından biridir.

---

* Asıl adı Demetrious Johnson olan Amerikalı profesyonel karma dövüş sanatçısıdır. Kısa boylu ve yapılıdır. (ç.n.)

İşi bittiğinde, –kan ve organlar korunarak– Aleksei leşi Ziploc torbaya attı. Diğer yarasa leşini de parçalara ayırdıktan sonra aynı torbaya koydu. "Bunlar nereye gidiyor?" diye sordum. Şüpheli materyallerin kabulü için özel olarak tasarlanmış biyolojik olarak tehlikeli atık kutusunu işaret etti.

Duvardaki sıradan bir çöp sepetini işaret ederek, "Ama eğer yiyecek olsalardı oraya giderlerdi," diye ekledi. Bu, akşam yemeği tartışmalarımıza ve kategorik çizgilerin karmaşık meselesine karşı bir omuz silkmeydi: Yenilebilir hayvanlara karşı kutsal hayvanlar, güvenli hayvanlara karşı enfekte hayvanlar, tehlikeli sakatatlara karşı çöp. Onun vurguladığı nokta, bu tür ayrım çizgilerinin özellikle güney Çin'de, keyfi ve kusurlu bir şekilde çizildiğiydi.

39

Birkaç gün sonra Aleksei'nin ilgisini çeken bir fare çiftliğini ziyaret etmek için Guilin'in yaklaşık yüz on kilometre güneyindeki Lipu şehrine gittik. Yolculuk oldukça lüks bir otobüsle iki saat sürdü, emniyet kemeri ve şişelenmiş suları olan bir otobüstü. Lipu'daki otobüs terminalinde yerel bağlantımızın gelmesini beklerken güvenlik kısıtlamalarını öngören bir tabela fark ettim. Tabelada geleneksel Çince karakterler vardı ama resimlerden Lipu-Guilin otobüslerinde neyin yasak olduğunu anlayabiliyordum: Bomba yok, havai fişek yok, benzin yok, alkol yok, bıçak yok ve yılan yok. Hiçbirini taşımıyorduk.

Bay Wei Shangzheng sonunda beyaz bir minibüsle geldi. Kısa boylu, tıknaz, cana yakın bir adamdı. Özellikle kendi açıklamalarından sonra kolayca ve sık sık gülüyordu, komik olduğunu düşündüğünden değil, hayatın tuhaf tatlılığından duyduğu saf sevinçten dolayı. Zaten sözleri Guangjian tarafından tercüme edildiğinde ve tavrı neşeyle parladığında edindiğim izlenim bu oldu. Minibüsüne bindik ve Lipu'nun

kuzeydoğusundaki bir köye on kilometre gittik, burada Bay Wei dar bir şeride döndü, sonra üzerinde bir kaligrafi çizgisinin yazılı olduğu bir kapıdan geçtik: BAMBU FARE YETİŞTİRME ÇİFTLİĞİNDEKİ KÜÇÜK EV. İleride üç tarafı briket binalarla çevrili bir avlu vardı. Binanın iki kanadı alçak beton kümeslerle doldurulmuştu. Kümeslerde devasa kobaylara benzeyen, küçük gözlü ve küt kafalı, gümüş grisi yaratıklar vardı: Çin bambu fareleri. Bay Wei bize sıralar arasında bir aşağı bir yukarı tur attı.

Kümesler temizdi ve iyi drene edilmişti, her biri bir su kabıyla donatılmıştı ve bir ila dört hayvan barındırıyordu. Çin bambu faresi güney Çin ve civarına özgüdür ve bazı kafeslerde çiğnenmiş bambu sapları, diyetinin ismine sadık olduğunun sinyalini veriyordu. Ön dişleri kunduzunkine benziyor ve bu sapları kemirmeye çok uygun ancak yapı olarak bambu faresi kediye daha çok benziyor. Bay Wei bir tanesini ensesinden tutarak kaldırdı, ters çevirdi ve büyük testislerini nazikçe dürttü. Bunu bir kunduzla denemeyin. Hayvan zar zor kıpırdadı. Çizginin yukarısında ve aşağısında yetişkinleri, gençleri, bir dişinin iki fare büyüklüğündeki yavruyu emzirdiğini ve bir çiftleşmenin devam ettiğini görebiliyorduk. Bay Wei, kolaylıkla üreticilerini açıkladı. Çoğunlukla dişileri ve ayrıca birkaç iyi damızlık besliyordu. Geçen ay iki yüz fare satmıştı ve şimdi yeni barakalar inşa ederek işini genişletiyordu. Zaten o, Güney Çin'in en büyük bambu faresi çiftçisi olduğunu bize coşkuyla anlattı. Güney Çin, evet ve belki daha da ötesinde! Beş bin hayvan kapasiteli genişlemelerden sonra Çin'deki en büyük bambu faresi çiftçisi olabilirdi! Görünüşe göre bunu övünmek için değil, talihin kaprislerine karşı sevinçli bir şaşkınlıkla söylemişti. İş iyiydi. Hayat güzeldi. Hayatın güzel olduğu düşüncesine güldü (ha ha ha). Bize bir ünlü olduğunu söyledi. Çin televizyonuna çıkmıştı! Onu Google'da aratabilirdik! Bambu faresi yetiştiriciliği konusundaki girişimleri 2001 yılında bir fabrikadaki işini kaybedip yeni bir şey denemeye karar vermesiyle başlamıştı.

Girişimci ve yenilikçi Bay Wei'nin artık bir odanın sonundaki daha büyük kümeslerde somurtan iki çift büyük, oldukça tehditkâr kirpi vardı. Çeşitlendirme yapıyordu. Onları yetiştirmeye başlamıştı ve evet onların yavruları da yiyecek olarak satılacaktı. Özel günler için özel bir ürün, daha zengin, daha duygusuz zevklere hitap ediyor. Bay Wei, bir çift kirpinin bin dolar değerinde olduğunu söyledi. Bir tanesini kaldırıp testislerini dürtmedi.

Bir kümesin kenarında birkaç hipodermik şırınganın hazır hâlde durduğunu fark ettim. Bambu farelerinin sağlığı konusunda endişeli olup olmadığını sordum. "Evet çok," dedi Bay Wei, özellikle virüsler konusunda. Görünmezler. Onlar tehlikelidir ve hayvanlar hastaysa bambu fare çiftliği işletemezsiniz. Hasta bir fareyi baldırının iç kısmına nasıl enjekte edeceğini bize gösterdi. Ne tür bir ilaç enjekte ettiğinden bahsetmedi ve büyük olasılıkla bu bir antibiyotikti (bu nedenle virüslere karşı işe yaramazdı), halihazırda bambu farelerinin toptan satışı düzeyinde mevcut olan yeni geliştirilmiş bir SARS aşısı değildi. Ancak en azından Bay Wei'nin hayvanları satış sırasında yaygın bakteriyel enfeksiyonlardan arınmış olabilir. Daha sonra karşılaştıkları şey –başka yaratıkların olduğu apartmanlar arasında kafeslere kapatılmış, üzerlerine öksürülmüş, üzerlerine işenmiş, bir depoda ya da ıslak bir pazarda yarasalar, misk kedileri ya da rakun köpekleri tarafından üzerlerine dışkılanacak olmaları– bu farklı bir konuydu.

Turdan sonra Bay Wei akşam yemeğine kalmamız konusunda ısrar etti. Ailesine küçük bir ziyafet hazırlamalarını emretmişti. Ortamızda elektrikli bir ocak bulunan küçük sandalyelerin üzerindeki alçak bir masaya oturduk, Bay Wei'nin yaşlı annesi bunun üzerine müthiş bir güveç hazırladı. Kaynayan et suyuna doğranmış domuz eti, doğranmış ördek, bir çeşit patates benzeri kök, enoki mantarı, fasulye filizi, Çin lahanası ve sabah sefasıyla ilgili bir bitkiden alınan yeşillikleri koydu. Karıştırdı. Biraz tuz ekledi. Malzemeler hızla pişiyor, yüzüyor

ve lezzetli bir güveç oluşturuyordu, biz de bunu yemek çubuklarıyla alıp pirinç kâselerimize koyuyorduk. Ayrı olarak, serin bir tabakta bize kızartılmış bambu faresi parçaları ikram etti.

Fare eti yumuşak, hafif ve biraz tatlıydı. Çok sayıda küçük kemik ve kaburga vardı. Bambu faresi dizlerini parmaklarıyla yediğini öğrendim (solumda oturan gömleksiz yaşlı bir adam olan Bay Wei'nin babasının tercih ettiği yöntem buydu), kemikleri emerek temizliyor ve onları nazikçe kâsenin yanındaki masanın üzerine yığıyor ya da onları yere bırakıyor, orada masanın altında uyuyan sıska kedi onları yiyordu. Güveç kaynıyordu. Örnek bir ev sahibi olan Bay Wei, Guilin'in en iyi birasından –güzelce soğutulmuş birkaç büyük şişe Liquan birası– getirdi. Birkaç bardaktan sonra yemeğin ruhuna büründüm ve kendimi fare tabağına dönerek seçkin lokmaları ararken buldum.

Aleksei'nin ne demek istediğini anlamaya başlamıştım: Eğer bir etobursan etobursundur. Öyleyse ince ayrımların değeri nedir? Eğer bambu faresi yiyeceksem bunu burada, kaynağında yapmanın en iyisi olduğunu düşündüm; zavallı hayvanlar gönderilmeden, diğer hayvanların arasına yığılmadan ve hastalanmadan önce. Yabani Lezzet'in virüsle tatlandırılmasına gerek yok.

40

2004 başındaki artçı şok vakaları dışında SARS tekrarlamadı... Şimdiye kadar. 2003 salgınının bilinen olayları hâlâ yorumlanıyor. Pek çok kısım bilinmiyor. Birçok soru cevapsız kalıyor. Yarasalar SARS-benzeri koronavirüsün tek rezervuar konağı mı? Eğer öyleyse, hangi tür yarasalar? En azından nalburunlu yarasalarda tespit edilen koronavirüs, insanlarda bulunan SARS-CoV'un doğrudan atası mı? Eğer öyleyse, orijinal yayılma nasıl meydana geldi? Bu sadece bir yarasadan

bir misk kedisine tek bir aktarım mıydı, yoksa buna benzer birkaç olay mı? Misk kedisinden insana; kaç tane olay, kaç tane bağımsız yayılma oldu? Bir pazarda tek tek satılan enfekte misk kedileriyle dolu bir kafes, hastalığı aynı anda birden fazla yöne mi gönderdi? Metropole Otel'in dokuzuncu katında tam olarak ne oldu? Profesör Liu koridorda mı kustu, yoksa sadece hapşırdı mı, sadece öksürdü, sadece nefes mi verdi? Virüs 8098 insandan geçerken nasıl evrimleşti? Güney Çin'in benzersiz mutfak kültürü, tehlikeli bir patojenin Hong Kong'a ve ardından dünyaya yayılmasında nasıl bir rol oynadı? Bay Wei'nin bambu fareleri, Tarla Bambu Fare Yetiştirme Çiftliğindeki Küçük Ev'den ayrıldıktan sonra nereye gidiyor? Guilin, Guangzhou ve Shenzen'deki restoranlara ulaşmadan önce başka hangi hayvanların, hangi kafes yığınlarının, hangi uçan dışkıların arasında nasıl işleniyorlar? Neden bazı insanlar bu virüse yakalandığında süper yayıcı oluyor da diğerleri değil? SARS için R_0'ın sayısal değeri nedir? Virüs tekrar ne zaman ortaya çıkacak? Aleksei Chmura, bu soruların yer aldığı dosyaya yeni veriler eklemeye çalışan birçok araştırmacıdan yalnızca biri.

2003 baharından bu yana bilimsel literatürde SARS hakkında çok şey yazıldı. Bu makalelerin çoğu zar zor teknik detaylarla doludur; moleküler evrimin, rezervuar ilişkilerinin veya epidemiyolojinin ayrıntılarına değinir ancak bazıları daha geniş bir bakış açısına sahip olup şunu sorar: *Bunu yapan nedir? Virüs olağandışı mı? SARS deneyiminden ne öğrendik?* İkinci türde ortaya çıkan düşüncelerden biri de "insanlığın ucuz atlatmış" olduğudur. Senaryo çok daha kötü olabilirdi. 2003'teki SARS küresel bir pandemi değil, bir salgındı. Böyle patlayıcı bir enfeksiyon için sekiz bin vaka nispeten az; yedi milyon değil, 774 kişi öldü. Salgının kapsamının ve etkisinin sınırlandırılmasına çeşitli faktörler katkıda bulundu ve insanlığın şansı faktörlerden biriydi. Bir diğeri ise Malik Peiris, Guan Yi, Hong Kong'daki ortakları ve ABD, Çin ve

Avrupa'daki meslektaşları ve rakipleri tarafından gerçekleştirilen laboratuvar teşhislerinin –virüsü bulma ve tanımlamadaki– hızı ve mükemmelliğiydi. Bir diğeri ise vakaların izole edilmesi, temasların takip edilmesi ve Güney Çin (başlangıçta bir miktar kafa karışıklığı ve inkârdan sonra), Hong Kong, Singapur, Hanoi ve Toronto'da karantina önlemlerinin uygulanmasındaki canlı verimlilik ve Tan Tock Seng'de Brenda Ang tarafından denetlenenler gibi hastanelerdeki enfeksiyon kontrol çabalarının katılığıydı. Virüs farklı türden bir büyük şehre –daha gevşek yönetilen, yoksul insanlarla dolu, birinci sınıf sağlık kurumlarının bulunmadığı bir yere– ulaşsaydı, kontrol altına alınmaktan kurtulabilir ve insanlığın çok daha büyük bir kesimini etkisi altına alabilirdi.

Muhtemelen en önemli faktör, SARS-CoV'un insan vücudunu etkileme şeklinin doğasında vardı: Semptomlar, bir kişide yüksek derecede bulaşıcı hâle geldikten sonra değil, daha önce ortaya çıkma eğilimindedir. Baş ağrısı, ateş ve üşüme –belki öksürük bile– virüsün diğer insanlara yayılmasından önce gelir. Hatta 2003'teki bazı süper yayıcılar arasında bile bu doğru gibi görünüyor. Bu olaylar dizisi, birçok SARS vakasının bulaşıcılık zirvesine ulaşmadan önce tanınmasına, hastaneye yatırılmasına ve izolasyona alınmasına olanak sağladı. Bunun dezavantajı, ikincil enfeksiyonun ilk büyük patlamasını hastane personelinin yaşamasıydı; işin iyi tarafı, bu patlamaların genellikle işe otobüse ya da metroya binecek kadar sağlıklı hisseden insanlar tarafından yayılmamasıydı. Bu, SARS olayında son derece önemli bir faktördü; sadece şans değil, aynı zamanda kurtuluştu. İnfluenza ve diğer birçok hastalıkta bu sıra tersine döner; yüksek bulaşıcılık semptomlardan birkaç gün önce ortaya çıkar. Makus bir model: önce tehlike, sonra uyarı. Bu muhtemelen 1918-1919 gribi sırasında dünya çapındaki sefalet ve ölümün boyutunun açıklanmasına yardımcı oldu: hastalığın en belirgin ve zayıflatıcı aşamalarını yaşamadan önce vakalar arasında

yüksek bulaşıcılık. Mikrop tehlike hissinden hızlıydı. Unutmayın ki o meşhur küresel pandemi, küreselleşmeden *önceki* dönemde meydana geldi. Günümüzde virüsler de dahil olmak üzere her şey gezegende daha hızlı hareket ediyor. Eğer SARS, semptom öncesi bulaşıcılığın makus düzenine uysaydı, 2003'te ortaya çıkışı, iyi şanslar ve etkili salgın müdahalesi açısından bir vaka geçmişi olmayacaktı. Çok daha karanlık bir hikâye olurdu.

Muhtemelen bu virüsle ilgili değil ama bir başka virüsle ilgili anlatılacak çok daha karanlık bir hikâye var. Bir Sonraki Büyük geldiğinde, muhtemelen aynı makus modele, yüksek bulaşıcılığa ve dikkate değer semptomlara öncülük edeceğini tahmin edebiliriz. Bu onun şehirlerde ve havalimanlarında bir ölüm meleği gibi dolaşmasına yardımcı olacak.

Fare çiftliğinde yediğimiz akşam yemeğinden iki gün sonra Guilin'de erkenden kalktım, Aleksei Chmura'ya veda ettim ve Guangzhou'ya dönmek üzere bir uçağa bindim. Orada, havaalanında birkaç saat geçirdim; bir jambonlu sandviç ve iki latteye, Guilin'in kafelerinde ve erişte salonlarında bir hafta boyunca harcadığımdan daha fazla yuan ödedim. Daha sonra ilerideki uçağıma bindim. Yanımdaki sırada iki genç Japon turist vardı; muhtemelen oteller, parklar, alışveriş merkezleri, marketler, restoranlar ve Guangzhou'nun ya da güney Çin'in diğer şehirlerinin kalabalık caddeleri arasında romantik bir tatilden dönen bir çiftti. Dikkat çekmeden yerlerini aldılar ve Hong Kong'a doğru kısa bir yolculuk için yerlerine yerleştiler. Belki de kendi maceraperestliklerinden biraz korkmuşlardı ve evlerine, daha düzenli bir ülkeye doğru yola çıktıkları için rahatlamışlardı; belki SARS ile ilgili haberleri hatırlamışlardır. Sorularla onların arasına karışmadım. Her ikisi de cerrahi maske takmasaydı, onları hiç fark etmezdim.

"Evet, keşke bu kadar basit olsaydı," diye düşündüm.

V

GEYİK, PAPAĞAN VE KOMŞUNUN YAVRUSU

41

Son yıllarda davul sesleri hızlansa da yeni zoonotik hastalıkların ortaya çıkışı çağımıza özgü değil. Üç hikâye bu noktayı örnekliyor.

Q humması. Hendra'dan altmış yıl önce, Brisbane'in o banliyösünde Vic Rail'in atları ölmeye başlamadan altmış yıl önce, çok farklı türden bir patojen neredeyse aynı bölgede ilk fark edilen yayılmayı gerçekleştirdi. Kısmen virüs gibi davransa da bu bir virüs değildi. Bir bakteriydi ama diğer bakterilerin çoğundan farklıydı. (Sıradan bir bakteri bir virüsten birkaç belirgin açıdan farklıdır: Hücre içi bir parçacık değil, hücresel bir organizmadır; bir virüsten çok daha büyüktür; bir hücreyi istila ederek ve hücrenin genetik kopyalama mekanizmasını ele geçirerek değil, bölünerek çoğalır ve genellikle antibiyotikler tarafından öldürülebilir.) Bu yeni mikrop, gribe veya belki de tifüse benzeyen bir hastalığa neden oldu. 1933'te ortaya çıkan ilk vakalar, işleri sığır ve koyun kesmek olan Brisbane'deki mezbaha işçileri arasında görüldü. Başlarda kendilerini tedavi eden doktorlar arasında "mezbaha humması" olarak bilinen hastalık, daha sonra daha anlaşılmaz bir isme büründü: Q humması. Şimdilik bu ismin kökenini bir kenara

bırakın. Q hummasıyla ilgili en dikkate değer şey, antibiyotik çağında bile anormal biyolojisiyle ilgili nedenlerden dolayı hâlâ ciddi zararlara neden olabilmesidir.

Psittakoz. 1930'larda Q hummasının ortaya çıkmasıyla aynı sıralarda, başka bir tuhaf bakteriyel zoonoz da haberlere çıktı. Bunun da Avustralya'yla bağlantıları vardı ancak kapsamı küreseldi ve görünüşe göre ilk kez Güney Amerika'dan hastalıklı papağan sevkiyatı yoluyla ABD'ye ulaştı. Bu, 1929'un sonlarıydı, tam da Noel'de papağan verildiği dönemlerdi. Şanssız alıcılardan biri, kocası ona Baltimore'daki bir evcil hayvan dükkânından papağan satın alan Lillian Martin'di, kendisi Annapolis, Maryland'dendi. Kuş, Noel Günü düşerek öldü, bu kötü bir alametti ve Bayan Martin yaklaşık beş gün sonra kendini kötü hissetmeye başladı. Psittakoz, kapıldığı rahatsızlığın tıbbi adıdır; kuşlardan (özellikle papağanlar ve onların akrabaları anlamına gelen *Psittaciformes** takımından olanlardan) insanlara geçerek ateşe, ağrılara, titremeye, zatürreye ve bazen ölüme neden olur. "Papağan humması" etiketi, 1930'ların başlarında özellikle Maryland'de bu sağlıksız ithal kuşlara maruz kalan insanların hastalanmaya başladığı ABD'de alarma neden oldu. "PAPAĞAN HUMMASI ANNAPOLIS'TE ÜÇ KİŞİYİ VURDU" tipik bir manşetti, 8 Ocak'ta *The Washington Post*'ta Lillian Martin ve onun iki yakın akrabası hakkında yayımlanan bir hikâyeyi haber veriyordu. Üç gün sonra yine *The Post*'ta: BALTIMORELU KADININ ÖLÜM NEDENİ PAPAĞAN HASTALIĞIDIR. Sonraki birkaç ay içinde psittakoz ulusal bir sorun hâline gelecek ve bir spikerin tüm olayı ortaçağdaki kırbaçlama coşkusu ve St. John yangınıyla** kıyaslayarak "halkın histerisi" örneği olarak adlandırmasına yetecek kadar tepki veya aşırı tepkiye neden olacaktı.

* Papağansılar (ç.n.)

** 1666 yılında Londra'nın orta kesimlerinde başlayarak üç gün boyunca kenti etkisi altına alan, kentin tarihindeki en büyük yangın felaketidir. (ç.n.)

Sonra Lyme hastalığı var. Bu, ürkütücü yeni bakteri olgusunun daha yeni bir versiyonu gibi görünüyor. 1970'lerin ortalarında, Long Island Sound yakınlarındaki Lyme, Connecticut'ta iki dikkatli anne, sadece kendi çocuklarına değil, aynı zamanda yakınlardaki diğer gençlere de yüksek oranda juvenil romatoid artrit teşhisi konulduğunu fark etti. Tesadüfen meydana gelen bu tür vakaların yoğunlaşması olasılıklara aykırıydı. Connecticut Sağlık Departmanı ve Yale Üniversitesi Tıp Fakültesi uyarıldıktan sonra araştırmacılar, bu artrit teşhislerinin, bazen kene ısırıkları çevresinde meydana geldiği bilinen, belirli bir deri döküntüsü modeliyle –bir noktadan dışarıya doğru yayılan kırmızı bir halka– örtüştüğünü fark ettiler. Yaygın olarak "geyik kenesi" olarak adlandırılan *Ixodes* cinsinin keneleri, doğu Connecticut ve çevresindeki ormanlarda bol miktarda bulunuyordu. 1980'lerin başında Willy Burgdorfer adlı bir mikrobiyolog, bazı *Ixodes* kenelerinin bağırsaklarında yeni bir bakteri buldu, hastalığa neden olan ajan olarak bir zanlıydı. *Borrelia* cinsinin diğer spiroketlerine çok benzeyen, uzun spiral bir form olan bir spiroketti. Daha ileri araştırmalar artrit benzeri sendromdaki rolünü doğruladıktan sonra, bu bakteriye baş kaşifinin onuruna *Borrelia Burgdorferi* adı verildi. Lyme hastalığı şu anda Kuzey Amerika'da en yaygın kene kaynaklı hastalık ve özellikle New England, orta Atlantik eyaletleri ve Wisconsin'de her türden en hızlı artan bulaşıcı hastalıklardan biri. *Borrelia burgdorferi*'nin yaşam döngüsünün kenelerden ve insanlardan çok daha fazlasını içeren çok karmaşık olması durumu sorunlu hâle getiriyor.

Lyme hastalığı, psittakoz, Q humması: Bu üçü, özellikleri bakımından farklılık gösterir ancak iki ortak özelliği paylaşır. Hepsi zoonotiktir ve hepsi bakteriyeldir. Her kötü, inatçı, yeni mikrobun bir virüs olmadığının hatırlatıcısı olarak duruyorlar.

42

Papağan humması, 1880 yılında, Ritter adındaki İsviçreli bir doktorun, yedi kişinin hastalandığı ve üçünün öldüğü, tifüse benzeyen bir aile salgınını tanımladığı zaman tanındı. Hastalık zatürre benzeri bazı yönler gösterdiğinden, bu da hava yoluyla bulaştığını düşündürüyor, Dr. Ritter bunu "pnömotif" olarak adlandırdı ancak el yordamıyla ilerliyordu. Buna neyin sebep olduğunu belirleyemese de ortak maruziyet yerini tam olarak belirlemeyi başardı: Evin çalışma odası. Bu odada dikkat çekici olan tek şey, içinde ispinozlar ve papağanlar da dahil olmak üzere bir düzine kafesli kuşun bulunmasıydı.

1892'de Paris'te daha büyük bir salgın, iki hayvan satıcısının Buenos Aires'ten ithal edilen beş yüz papağan sevkiyatını almasının ardından meydana geldi. Satıcılar enfekte oldu, müşterilerinin birçoğu enfekte oldu ve ardından akrabalar, arkadaşlar ve bir doktor da enfekte oldu. On altı kişi öldü. Kısa süre sonra hastalık Almanya'da, New York'ta ve Wilkes-Barre, Pensilvanya'daki (kuş satan) bir mağazada da ortaya çıktı. 1898'de Berlin Kanarya Meraklıları Birliği'nin yıllık sergisi, papağanların ve onların akrabalarının "papağan humması" mikrobu artık her neyse onu taşıyabilen tek kuş olmadığını gösterdi. (Kanaryalar *Psittaciformes* takımına değil, *Passeriformes** takımına aittir.) Yarım düzine kanarya meraklısı hastalandı ve bir Berlin gazetesinde yer alan bir habere göre "üç tanesi acılar içinde öldü."

Daha sonra papağan kaynaklı enfeksiyonların görülme sıklığında olmasa da en azından onlara gösterilen ilgide bir kesinti yaşandı. Birinci Dünya Savaşı ve hemen ardından gelen büyük grip, insanların acı ve korkularıyla baş edebilecekleri ölüm ve hastalık kotasını doldurdu. 1920'ler kesinlikle daha neşeli ve kaygısızdı, ta ki öyle olmayana kadar. Hastalıkla il-

* Ötücü kuşlar (ç.n.)

gili tarihi bir araştırmaya göre "1929 yılı, insandaki psittakozun etiyolojisine olan ilginin yeniden canlanmasında bir dönüm noktası oldu." Etiyoloji, işin özü buydu. Salgınlar gelip gidebilir. 1929'da, Büyük İflas* ve genel moral bozukluğunun yanı sıra farklılık gösteren şey, papağan humması vakalarının *nedenini* incelemeyi yalnızca daha pratik değil, aynı zamanda daha acil hâle getirecek raddeye ulaşmasıydı.

Annapolisli Lillian Martin bu yeni dalganın ilkleri arasındaydı ve sonunda iyileşse de diğerleri onun kadar şanslı değildi. *The Washington Post* hikâyeyi takip etmeye devam etti ve Maryland, Ohio, Pensilvanya, New York ve Hamburg, Almanya'da papağan hummasından ölümlerin olduğunu bildirdi. 13 Ocak'ta Sağlık Bakanı dokuz eyaletteki sağlık yetkililerine telgraf çekerek durumu takip etme konusunda yardım istedi. İki hafta sonra Minnesota, Florida ve Kaliforniya'dan da vakaların bildirilmesiyle Başkan Hoover ithal papağanlara karşı ambargo ilan etti. Enfekte kuşlar üzerinde otopsi yapan Baltimore sağlık departmanındaki Bakteriyoloji Bürosu müdürü hastalandı ve öldü. ABD Halk Sağlığı Hizmetinin bir parçası olan Hijyen Laboratuvarı'ndaki bir laboratuvar teknisyeni hastalandı ve öldü. Bu teknisyen, Charles Armstrong adlı bir araştırmacıya laboratuvarın bodrumunda kuştan kuşa aktarım deneylerinde yardımcı oluyordu. Çalışma koşulları pek de ideal değildi: çöp kutularında tutulan sıkıntılı papağanlarla dolu iki küçük bodrum odası, üstlerindeki tel örgüler, uçuşan tüyler ve kuş pislikleri, havadaki akıntıyı kontrol altına almak için dezenfektanla ıslatılmış perdeler. BSL-4 değildi. Charles Armstrong hastalandı ama ölmedi. Hijyen Laboratuvarı'nın diğer dokuz personeli de enfekte oldu ve bunların hiçbiri bodrumdaki kuş odalarına bile girmemişti. Laboratuvar müdürü, binasının psittakoza neden olan her türlü etken madde ile geniş ölçüde kirlendiğini fark ederek orayı kapattı. Daha

* 1929 Wall Street İflası, Büyük İflas veya 1929 Borsa Çöküşü, 1929 yılının sonbaharında meydana gelen Amerikan borsasının çöküşüdür. (ç.n.)

sonra kendisi bodruma indi, geri kalan tüm papağanlara kloroform uyguladı, aynı deneysel çalışmaya katılan kobaylara, güvercinlere, maymunlara ve farelere kloroform uyguladı ve karkaslarını çöp yakma fırınına attı. Bir kaynakta "uzun boylu, suratsız Lincoln yüzlü" olarak tanımlanan bu açık sözlü adam, bu tecrübeli yönetici Dr. George W. McCoy'du. Yalnızca bağışıklık sisteminin harikaları ve talihin değişkenlikleri ile açıklanabilecek nedenlerden dolayı Dr. McCoy hastalanmadı.

1930'daki psittakoz salgını ve muhtemelen daha yavaş da olsa psittasin paniği de azalıyordu. 19 Mart'ta Donanma Bakan Vekili, gemideki denizcilerin papağanlarından kurtulmaları için genel bir emir yayımladı. George McCoy Hijyen Laboratuvarı'nı yeniden açtı, Charles Armstrong iyileşme döneminden döndü ve hastalığın nedeninin araştırılması devam etti.

43

Bir ay içinde suçlunun kimliği belirlendi. Bu, bazı sıradışı özelliklere sahip, görünüşte tifüse neden olan ajana (*Rickettsia prowazekii*) benzeyen ve bu nedenle *Rickettsia psittaci* adı verilen küçük bir bakteriydi. Nereden gelmişti? Arjantin, 1930'daki salgının başlangıcında hasta kuşların kaynağı olarak görülüyordu; Başkan Hoover'ın ambargosu bu kaynağı durdurabilirdi. Ancak daha sonra, yerel evcil hayvan ticareti için muhabbet kuşlarının üretildiği Kaliforniya'daki bazı ticari kuşhanelerde gizli psittakoz tespit edildi; bu, Amerikalı yetiştiricilerin enfeksiyonun endemik bir rezervuarını barındırdıkları ve bunu eyaletler arası ticaret yoluyla dağıttıkları anlamına geliyordu. Bu nedenle enfekte olmuş tüm sürülerin yok edilmesi ve ardından Avustralya'dan gelen sağlıklı kuşlarla ticaretin yeniden kurulması yönünde bir öneride bulunuldu. Bu iki açıdan mantıklı görünüyordu. Birincisi, biz Amerikalıların "parakeet" dediğimiz şey, Avustralyalılar tarafından muhab-

bet kuşu olarak bilinen, vahşi doğada yaygın ve bol miktarda bulunan yerli bir Avustralya kuşudur. İkincisi, Avustralya'nın (psittacine kuşlarının çok çeşitli olmasına rağmen) psittakozdan arınmış olduğu düşünülüyordu. Yabani kuşlarla yeniden başlamak, Amerikan kuş ticaretini psittakozdan kurtarabilirdi. Zaten fikir de buydu.

Bir çift Amerikalı biliminsanı, ambargoya rağmen, yakın zamanda Adelaide yakınlarında yakalanan iki yüz Avustralya muhabbet kuşunu ithal etmek için izin aldı. Bir deney yapmak istediler. Planları, bağışıklık sistemlerinin saf olduğu varsayılan ithal kuşlara Amerikan psittakoz türlerini bulaştırmaktı. Ancak ithal edilenlerden biri geldikten kısa bir süre sonra öldüğünde, biliminsanları onu açtılar ve *Rickettsia psittaci*'yi buldular. Ayrıca görünüşte sağlıklı olan bazı kuşlarının, Kaliforniya'daki büyük kuşhanelerdeki kuşlar gibi bakteriyi gizli bir enfeksiyon olarak taşıdığını da fark ettiler. Bu durum, Amerika'daki diğer kuşhanelerde, hayvanat bahçelerinde ve evcil hayvan dükkânlarında nelerin gizlenebileceği konusunda yeni endişelere yol açtı ve Avustralya'nın göründüğü kadar temiz olmayabileceğini kuvvetle ortaya koydu.

Avustralya biliminin büyük isimlerinden Frank Macfarlane Burnet'in hikâyeye girdiği yer burası. Burnet karmaşık, zeki, huysuz bir adamdı ve bulaşıcı hastalıklar araştırmalarında önemli bir karakterdi. Sonunda şövalyelik unvanı, Nobel Ödülü ve diğer birçok gösterişli onur kazanacaktı ama bunlardan çok önce zoonozlarda adını duyurmuştu. 1899'da yedi kardeşin ikincisi olarak dünyaya geldi; H. G. Wells okuyan, kendi babasının sığ ahlakını onaylamayan, böcek toplamayı daha sosyal aktivitelere tercih eden, oda arkadaşlarını küçümseyen, (kahramanlarından biri hâline gelmiş) Charles Darwin hakkında okuyan, (spora karşı kabiliyetsiz olmasına rağmen) yetkin bir kriket oyuncusu olmak için kendini zorlayan ve lisans yıllarında agnostik olan yalnız ve inatçı bir öğrenciydi. Kilisede bir kariyere uygun olmadığı ve hukuka karşı kararsız

olduğu için tıbbı seçti. Melbourne'da doktorluk eğitimi aldı ancak daha sonra hastalarla empati kurmadığını fark ederek viroloji alanında doktora yapmak için Londra'ya gitti. Londra Üniversitesi'ndeki kürsüyü reddederek araştırma yapmak için Avustralya'ya döndü. O, milliyetçi ve cesur bir Avustralyalıydı. Hayatının çok ilerleyen dönemlerinde, onur ve şöhretle dolu olan Burnet; ötenazi, engelli bebeklerin öldürülmesi, Aborjin toprak hakları, nüfus kontrolü, tütün reklamları, Pasifik'te Fransız nükleer testleri, kanseri tedavi etmeye çalışmanın beyhudeliği ve moleküler biyolojinin (kendi branşı mikrobiyolojiden uzak bir şekilde) yararları (onun görüşüne göre çok azdı) dahil, çok çeşitli konularda huysuz ahkamlar yayımlayarak üstünlüğünü korudu. Burnet, edinilen bağışıklık toleransı mekanizmalarının aydınlatılmasına yardımcı olduğu için 1960 yılında Nobel Ödülü aldı. Zoonotik hastalıkları anlamadaki rolü çok daha önce başlamıştı. 1934'te Melbourne'daki Walter ve Eliza Hall Enstitüsü'nde genç bir mikrobiyolog olarak psittakoz ilgisini çekti.

Amerika araştırmasını sonlandıran Burnet, kendisine Adelaide'den bir kasa papağan ve kakadu ısmarladı. Üçte birinin enfekte olduğunu buldu. Melbourne'dan bir düzine daha sipariş etti. Bunlardan en az dokuzu olası taşıyıcılardı. Melbourne'dan gelen diğer iki düzine kuşta ise daha da çok pozitif çıktı. Avustralya'nın hastalığın uğramadığı psittakozsuz bir cennet olduğu efsanesi buraya kadardı.

Ancak ülkenin yabani kuş popülasyonları bu bakteriyle doluysa, nasıl olur da çoğu evcil muhabbet kuşlarına ve konuşan kakadulara bayılan ülke halkı göründükleri kadar etkilenmezdi? Burnet, muhtemel cevabın büyülü bir bağışıklık biçimi değil, cehalet ve yetersiz teşhis olduğunu tahmin etti. Avustralyalı doktorlar psittakozun yüzlerine karşı hırıltıyla soluduğunu bilmiyorlardı. Bu tahmini test etmek için Burnet, psittakoza *benzeyen* ancak grip veya tifo tanısı konabilecek insan hastalıkları vakalarını araştırmaya başladı. O ve yardımcı araştırmacı, ateş, öksürük, baş ağrısı, zatürre ve benzeri

hastalıklardan mustarip on yedi kişi buldu ve bunların hepsi evcil kuşlarla –ya esaret altında yetiştirilen muhabbet kuşları ya da son zamanlarda vahşi doğadan yakalanan papağanlar ve kakadular– maruz kalmıştı. En ilginç küme, bir grup kükürt tepeli kakadudan enfekte olan on iki kişiden oluşan bir gruptu.

Kırk dokuz kuşun tamamı, kuş avcısı tarafından, bir miktar mevsimlik gelir elde etmek için kuş ticaretiyle uğraşan Melbournelu bir işçiye satılmıştı. Burnet her zamanki gibi adamın kimliğini gizleyerek ona Bay X adını verdi. Bay X kuş ürünlerini arka bahçedeki küçük, karanlık bir kulübede tutuyordu. Kuşlardaki ilk hastalık sinyali, "kuşhaneye" nakledilmelerinden birkaç hafta sonra, sekiz ya da dokuz tanesinin ölmesiydi. Ancak o zamana kadar Bay X hiç vakit kaybetmeden mahalledeki insanlara yedi tane daha satmış ve on iki yaşındaki oğlunu yirmi tane daha kuşla yerel pazara göndermişti. Bay X'in oğlu, kızı, karısı ve kayınvalidesi hastalandı. Her biri Bay X veya oğlundan satın alınan bir kakaduyla aynı evde yaşayan beş komşu ve diğer üç kişi de bazıları ağır olmak üzere hastalandı. Kimse ölmedi. Bay X hastalanmadı, bu olayda değil. Muhtemelen dünyada adalet olmadığı ama daha büyük olasılıkla daha önceki kuş ticareti sırasında *Rickettsia psittaci*'ye maruz kalması ona bir miktar bağışıklık kazandırdığı için.

Macfarlane Burnet hem biyolog hem de doktor olarak sadece insanlarla değil kuşlarla ve bakterilerle de ilgileniyordu. Kükürt tepeli kakadunun ağaç kovuklarında yuva yaptığını, bir kuluçkada iki veya üç yumurta ürettiğini ve kuş avcılarının genellikle yavrulamadan hemen önce yuva deliklerine baskın yaptığını biliyordu. Neredeyse tüm yavruların, yuvadan ayrılmadan (veya yuvadan alınmadan) önce, yavruyken bakteri ile enfekte olduğundan şüpheleniyordu. Kendisi ve ortak yazarı şöyle yazdı: "Eğer genç kakadu yakalandıktan sonra iyi koşullar altında tutulursa sağlıklı kalır ve insanlar için hiçbir tehlike oluşturmaz." Benzer şekilde, yabani kuş popülasyonları yüksek düzeyde enfeksiyon prevalansına

sahip olabilir ancak sağlık sorunları veya ölümler açısından çok az etkilenebilir. "Öte yandan kuşlar, yetersiz yiyecek ve güneş ışığıyla küçük alanlara tıkıldığında, gizli enfeksiyonları ortaya çıkar." Bakteri çoğalır ve "büyük miktarlarda atılır." İnce tüyler, ezilmiş gübre ve tozla birlikte kafeslerden dışarı süzülür. Mozaikten veba gibi havada dolaşır. İnsanlar bunu solur ve hastalanırlar. Burnet, Avustralya'da hiçbir hükümetin o günlerde kakadu satışını yasaklamayacağını hatta kakadu-ların uygun koşullar altında tutulmasında ısrar etmeyeceğini kabul etti. "Ama gereken de bu," diye ekledi huysuzca. Daha sonra başka bir hastalığa yöneldi.

44

Diğer hastalık ise Q hummasıydı. 1930'ların başlarında Brisbane'deki tifüse benzeyen gizemli, ateşli rahatsızlıklardan mustarip olan mezbaha çalışanlarını hatırlıyor musunuz? Bu vaka kümesini araştırma görevi ilk olarak Queensland Sağlık Departmanındaki mikrobiyoloji laboratuvarının müdürü olarak yeni atanan Edward H. Derrick adında bir adama düştü. Bir dizi enfeksiyonu başlatmak için hastaların kanıyla aşılanan kobay fareleri kullanan ve daha sonra bir kobaydan diğerini enfekte eden Derrick; tifüs, dalgalı ateş veya diğer tanıdık olasılıklar için yapılan standart laboratuvar testlerinin hiçbirinde tanınamayan "farklı bir klinik birimin", yeni bir tür patojenin varlığını tespit etti. Ancak yeni şeyi mikroskopla göremediği gibi bir kapta büyümesini de sağlayamadı. Bu onun bir virüs olduğundan şüphelenmesine neden oldu. Bu yüzden Macfarlane Burnet'ten yardım istedi.

Ekim 1936'da Derrick, Burnet'e mezbaha işçilerini kasıp kavuran şeyle deneysel olarak enfekte olmuş bir kobay fare karaciğeri örneği gönderdi. Burnet ve bir laboratuvar asistanı, bu örnekten yola çıkarak enfeksiyon zincirini daha fazla

kobayda ve ayrıca aşılanmış bir dizi farede sürdürdü. Derrick gibi Burnet ve asistanı da bakteriyel patojenleri kontrol etti ve bulamadı. Dolayısıyla "filtrelenebilir bir virüsten" şüphelendiler, bu da bakterileri taramak için tasarlanmış ince bir filtreden geçecek kadar küçük bir ajan anlamına geliyordu. Enfekte olmuş bir fareden ince bir püre dalak dokusu aldılar, mikroskopi için boyadılar ve dürbünle incelediler. Otuz yıl sonra Burnet şöyle hatırlayacaktı: "En önemli keşifler sadece haftalar veya aylar içinde gelişir. Ancak Q hummasının riketsiyoz olarak tanınması dakikalarla belirlenebilecek bir istisnaydı." Gördüğü şey, bazı dalak hücrelerinin içinde küçük, çubuk şeklinde "kapanmalardı". Daha iyi bir görüş için farklı bir doku kullanarak başka bir dalak slaytı denedi. Bu, bazıları dalak hücrelerinin içinde, bazıları ise serbest yüzen çubukların bolluğunu gösteriyordu. "O andan itibaren Q hummasının sorumlu ajanının niteliği konusunda aklımda hiçbir şüphe kalmamıştı." Bunun başka bir yeni riketsiya olduğu sonucuna vardı, papağan ateşine neden olandan pek de farklı değildi.

Daha sonraki anılarında, karakteristik olarak açık sözlü olan Burnet, hastalığın adını nasıl aldığını anlattı:

> İsimlendirme sorunları ortaya çıktı. Erken dönemde doktorların yaygın ismi olan "mezbaha hummasına" yerel yetkililer itiraz etti. Yıllık raporlarımdan birinde "Queensland riketsiyal humması" diye bahsetmiştim; bu bana uygun göründü ancak Queensland'in iyi ismiyle ilgilenen insanlar için uygun değildi. Derrick, az çok çaresizlik içindeydi, çünkü "X hastalığı" şu anda Murray Valley ensefaliti olan hastalık tarafından kapılmıştı (yani, "zaten kullanıldı" demek), sonra "Q" humması için ortaya çıktı. (Sorgu anlamına gelen "query" kelimesinden Q.) Ancak uzun bir süre boyunca dünya Q'yu Queensland ile eşleştirdi ve ancak hastalığın dünya çapında yaygın olduğu anlaşılınca "Q humması" hastalığın adı olarak kendi başına sağlam bir şekilde yerini aldı.

Bilimsel ikili isimlendirme için Derrick, Burnet'in hatayı bulma ve tanımlamadaki rolünü onurlandırmak amacıyla *Rickettsia burnetii*'yi önerdi. Cins adı *Rickettsia*, taksonomik bir revizyon nedeniyle sonunda değişecekti ancak Burnet'in adını alan kısım kaldı.

Bu arada, 14.500 kilometre uzakta, aynı patojen çok farklı bir yoldan inceleme altına alındı; Hamilton, Montana'da Rocky Mountain Laboratuvarı'ndaki iki bakteriyolog, onu Sivil Koruma Birliği'nin Missoula'nın kuzeybatısındaki dağlardaki kampı olan Nine Mile adlı yerden gelen kenelerde buldu. Bu ikisi mezbaha hummasını aramıyorlardı. Ava çıkan ilk kişi olan Gordon Davis, başka iki hastalık olan Rocky Mountain benekli ateşi ve tulareminin ekolojisi üzerine araştırma yapmak için keneleri laboratuvarına getirmişti. Keneleri kobayların üzerine yerleştirerek, bir kobayın tanımlayamadığı bir şeyden dolayı hastalanmasını izledi. Bir süreliğine sadece "Nine Mile ajanı" olarak kaldı. Bir yıl sonra laboratuvara katılan Herald Cox, Davis'in onu izole etmesine ve muhtemelen bir riketsiya olduğunu fark etmesine yardımcı oldu. Aynı zamanda Ulusal Sağlık Enstitüleri'nde güçlü bir yönetici olan, Cox, Davis ve Rocky Mountain Laboratuvarı'ndaki meslektaşlarının denetim sorumluluğuna sahip bir bulaşıcı hastalık uzmanı olan başka bir adam da daha sonra mücadeleye katıldı. Adı Dr. Rolla Dyer'dı. Dr. Dyer biraz dik kafalı biri gibi görünüyor ama geri adım atmayacak kadar değil. Cox'un Nine Mile ajanının riketsiya olduğunu bulduğuna dair iddiasına son derece şüpheyle yaklaştı, Montana'dan hızla ayrıldı ve Cox'un laboratuvarına daldı. Cox ona mikroskop lamı üzerindeki kanıtları gösterdi. Dyer fikrini değiştirdi, keşfi kabul etti ve Hamilton'da yeterince uzun süre kalarak Cox'a işlerinde yardımcı oldu ve kendisi de bir doz Q hummasına yakalandı. Washington'a döndükten on gün sonra, bir hafta boyunca "gözyuvarlarında keskin ağrılar", ardından üşüme, ardından ateş ve gece terlemesi hissetti. Belki de zoonotik hastalıklara

karşı bir miktar adalet vardır. Ama muhtemelen hayır, sadece Q hummasının yüksek düzeyde bulaşıcılığı vardı, çünkü o sırada Macfarlane Burnet de hastalığa yakalanmıştı. Hem kendisi hem de Rolla Dyer iyileşti.

Herald Cox'a gelince... 1948'de patojenin tüm diğer *Riketsiya*'lardan kendine ait bir cins hak edecek kadar farklı olduğu kabul edildiğinde, onun da haklılığı bir kez daha kanıtlandı ve patojen Macfarlane Burnet'in yanı sıra onu da onurlandırarak *Coxiella burnetii* olarak yeniden adlandırıldı. Bu isim bugün de varlığını sürdürüyor.

Burnet, 1967'de yayımladığı küçük anı kitabında, "Tuhaf hikâyelerde Q hummasıyla boy ölçüşecek bir hastalık yok," diye yazmıştı. İlk olarak kendisi, Dyer ve Hall Enstitüsü'ndeki iki sekreterdeki benzer hastalıklar gibi laboratuvarda bulaşma konusunda bu hastalığın "rekor kırdığını" ileri sürdü. (Psittakozun laboratuvarda bulaşma iddialarını yanlışlıkla göz ardı etmiş olabilir.) İkinci olarak, Birinci Dünya Savaşı sırasında, özellikle Yunanistan'daki Alman birlikleri ve İtalya'daki Yeni Zelandalılar arasında "Balkan gribi" olarak adlandırılan hastalığın yüksek görülme oranına dikkat çekti. Dahası bir gemi dolusu Amerikan askeri "gemiye binmeden önce güney İtalya'daki Bari yakınlarında bir veya iki gece için" toplanmıştı; gemi eve vardığında yarısından fazlası hastalanmıştı. "Er ya da geç tüm bu hadiselerin Q humması olduğu belirlendi." Savaştan sonra yapılan araştırmalar, Kaliforniya'daki süt ineklerini, Yunanistan'daki koyunları, Kuzey Afrika'daki kemirgenleri ve Queensland'deki bandikut farelerini enfekte eden "*C. burnetii*'nin bir parazit olarak olağanüstü çok yönlülüğünü" gösterdi. Havadaki küçük parçacıklar hâlinde bir türden diğerine geçiyor, çoğunlukla plasentadan ya da enfekte bir dişi hayvanın sağılan sütünden dağılıyor, solunuyor ve daha sonra akciğerler yoluyla etkinleşiyor ya da bir kenenin ısırmasıyla doğrudan kan dolaşımına giriyor. Burnet'in söylediği gibi çok yönlüydü.

"En tuhaf olaylardan biri İngiliz sanat sınıfı öğrencileriyle ilgili," diye biraz heyecanla anlattı Burnet, "1950 civarında, İtalya'dan klasik heykellerden oluşan bir döküm koleksiyonu sipariş edildi. Sandıklar alçılarla birlikte samanla paketlenmiş olarak geldi ve sınıftaki herkes paketin açılmasına yardım etti. Çoğunda Q humması vardı ama kimse samanın nasıl kirlendiğini bilmiyor." Burnet, tüm bunların Q hummasının dünya çapında giderek genişleyen bir şekilde tanınmasının başlangıcı olduğunu yazdı. Haklıydı. Her ne kadar *Coxiella burnetii* artık bakteri ve virüsler arasında yer alan anormal bir form değil, bir bakteri olarak biliniyor olsa da insan sağlığı üzerindeki etkisi 1940'larda antibiyotiklerin geliştirilmesi ve seri üretimi ile ortadan kalkmadı. 2007 gibi yakın bir tarihte Q humması hem Queensland hem de Montana'dan çok uzakta bulunan modern bir Avrupa ülkesinde ciddi sorunlara neden oldu: Hollanda.

45

Utrecht'in seksen kilometre güneydoğusunda, Hollanda'nın Noord-Brabant eyaletinin düz arazisi ve karmaşık yollarının ortasında, Herpen adında küçük bir sapa köy uzanıyor. Büyük ölçüde kırmızı tuğladan yapılmış düzenli bir yer: eteklerinde kırmızı tuğlalı çiftlik evleri, kasabadaki kırmızı tuğlalı kulübeler, Arnavut kaldırımlı sokaklar ve güzel, eski, kırmızı tuğlalı bir kilise. Bazıları budanmış çalıların ve bakımlı bahçelerin arkasında korunan çiftlik evleri, büyük, alçak, kırmızı tuğlalı ahırlarda barınan hayvanları beslemek için yem olarak yetiştirilen saman ve mısır tarlalarına hâkimdir. Bir çiftlik köyüne benzese de Herpen, günümüzde inşaat işinde çalışan işçiler ve müteahhitler için bir yatak odası topluluğudur. Az sayıda inek, koyun ve domuzun eşlik ettiği birkaç beygir otlaklarda boş duruyor. Ancak yerel ekonominin tarımsal bileşeni hâlâ

mevcut olduğu sürece, daha çok süt keçilerine odaklanmaktadır. 2007'deki sorunun kaynağı onlarmış gibi görünüyor.

Dişi keçiler yavrularını, ocaktan nisan sonuna kadar sürebilen olağan yavrulama mevsiminde doğurmuşlardı. Bu doğumlar çoğunlukla iyi geçmişti ancak Herpen bölgesinde de en az bir tane dahil olmak üzere eyaletteki bazı çiftliklerde pek çok dişi hamileliğinin son ayında düşük yaptı. Zamanında doğan yavrular bile normalden daha yüksek ölüm oranlarıyla biraz zayıf ve cılız görünüyordu. Belli ki keçileri rahatsız eden bir şey vardı, muhtemelen yeni bir tür enfeksiyondu ve veterinerler bunu dikkate alarak düşükleri antibiyotiklerle önlemeye çalışıyorlardı. Bunun faydası olmadı. Toplumun geneli bu durumu ya çok az fark etti ya da hiç fark etmedi.

Sonra normalden çok daha sıcak ve kuru, ılık bir bahar geldi. Nisan ayında bir sakinin hatırladığı kadarıyla "bir damla bile yağmur yağmamıştı." Daha yaz gelmeden köyün çevresindeki araziler tozlandı. Rüzgârlar esti. Mayıs ayı başlarında insanlar hastalanmaya başladı.

Herpen'de ofisi bulunan Rob Besselink adlı yerel bir doktor, hastalarının birçoğunda tuhaf, gribe benzer rahatsızlıklar gördü: yüksek ateş, şiddetli baş ağrısı, kas ağrıları, nefes darlığı, öksürük. Bakteriyel bir pnömoni miydi? Besselink daha sonra, "Onları tedavi etmeye başladık," dedi, "ve kendilerine verilen antibiyotiklere beklediğimiz gibi cevap vermedikleri ortaya çıktı." Bunu bir meslektaşıyla görüşmüştü. "İlk haftadan sonra birbirimize 'Garip bir şeyler oluyor,' dedik çünkü bende aynı semptomları gösteren üç dört kişi, onda da iki üç kişi vardı." Birkaç hafta içinde, iki doktor profile uyan yaklaşık yirmi hasta gördü ve bunların neredeyse bir düzinesi antibiyotiklere yanıt vermeyerek hastaneye kaldırılmak zorunda kaldı.

Aynı sıralarda, Noord-Brabant'ın başka bir bölgesinde, bölgesel bir laboratuvarda çalışan Ineke Weers adlı tıbbi mikrobiyolog, benzer bir kümeyle ilgili mırıltılar duydu. Weers'in

geniş eğitim ve deneyimine rağmen –mikrobiyoloji alanında doktorası olan bir tıp doktoruydu ve bulaşıcı hastalıkların teşhisinde yirmi bir yıllık çalışması vardı– bunun onun için yeni bir şey olduğu ortaya çıktı. Hastanelerden birindeki dahiliye uzmanı, oradaki doktorların son zamanlarda atipik, antibiyotiğe dirençli pnömoni hastası çok sayıda vaka gördüğünü söyledi. Weers bunun ne olabileceğini biliyor muydu? Böyle bir sendromla ilgili bir şey okumuş muydu? "Hayır, hiçbir şey," diye yanıtladı. Ancak yakındaki büyük bir şehir olan Den Bosch'taki Belediye Sağlık Hizmetleri'ni (BSH) arayıp bu yetkililerin biraz bilgi veya tavsiye sunup sunamayacaklarını sormayı önerdi. Sunamazlardı, buna benzer başka bir haber duymamışlardı.

Dört gün sonra Rob Besselink, Herpen'deki durumuyla ilgili olarak BSH'nin aynı ofisini aradı. Bundan iki hafta sonra Noord-Brabant'taki başka bir pratisyen hekim BSH'ye benzer bir rapor sundu. Kafa karıştırıcı vakaların bu şekilde toplanması bir tepkinin başlamasını tetiklemek için yeterliydi. Doktorlar kan örnekleri aldı ve bunların bir kısmı yakınlardaki bir laboratuvara, bir kısmı ise serumların antikorlar açısından test edildiği daha özel bir laboratuvara gönderildi. Bu tür "atipik pnömoniye" ne tür bir mikrobun neden olabileceği konusunda bir miktar kafa karışıklığının ardından, her iki laboratuvar da sonunda bir cevapta birleşti: Bu, Q hummasının etkeni olan *Coxiella burnetii*'ydi.

Q humması Hollanda'da bilinmiyor değildi ama elli yıl boyunca çok nadir görülen bir hastalıktı. Bakteri, hayvancılık popülasyonları arasında endemik gibi görünse de zaman zaman yapılan araştırmalara göre ineklerde, koyunlarda veya insanlarda nadiren gözle görülür hastalıklara neden oluyordu. Şimdi Noord-Brabant'taki salgın, Utrecht yakınındaki Ulusal Halk Sağlığı ve Çevre Enstitüsü'nün –genellikle Felemenkçe başharfleri RIVM olarak bilinir– dikkatini çekti. Oradaki biliminsanları, süt keçisi çiftliklerinde 2005'te baş-

layan ve tanısal olarak Q humması ile ilişkilendirilen yüksek düşük yapma hadiselerinin, insanlarda görülen vakaların kaynağı olabileceği yönünde bilinçli bir tahminde bulundular. *Coxiella burnetii*'nin hava yoluyla bulaşma yeteneğine sahip olduğu biliniyordu. Bu noktada RIVM, bir çalışma yapmak üzere güneydeki Herpen köyüne ve çevre bölgelere insanları gönderdi. Birinin keçilerin rüzgârı altında neler olduğunu öğrenmesi gerekiyordu.

46

Üç yıl sonra, gökyüzünün gri renginin ve sisin, düz bir ufuk çizgisi boyunca karın grisiyle neredeyse kesintisiz bir şekilde karıştığı kasvetli bir şubat gününde, Utrecht'ten Herpen'e arabayla gittim. Dr. Rob Besselink, çalışma saatlerinin hemen ardından beni köyün ana caddesindeki küçük muayenehanesinde kabul etti. Kırklı yaşlarının sonlarında, dar yüzündeki kırışıklıkları belirginleştiren geniş bir gülümsemesi olan zayıf bir adamdı. Siyah bir spor ceket, mavi şal desenli bir gömlek ve solmuş bir kot pantolonuyla Hollandalı bir taşra doktorundan bekleneceğinden çok, bir rock grubunun baş gitaristine benziyordu. Bir topluluk olarak Herpen'in karakterini sorduğumda bahsettiği ilk şeyler arasında son on yılda yerel çiftçilik uygulamalarında meydana gelen büyük değişiklik vardı: Keçilerdeki artış.

Bu değişiklik aslında 1984 yılında Avrupa Topluluğu'nun Hollandalı çiftçileri süt sığırlarından uzaklaştıran inek sütü kotaları oluşturmasıyla başlamıştı. Birçoğu sütçü olarak çalışmaya devam etti ancak keçi sağmaya başladı. Süt keçisi eğilimi, klasik domuz vebası (bir virüs neden oluyor ancak zoonotik değil) salgınlarının domuzların kitlesel itlafına yol açtığı ve mali açıdan ağır darbe alan ve tekrarlanmasından korkan birçok domuz çiftçisinin bunun tekrarlamasından korkarak

alternatif bir çiftçilik yolu aramasıyla 1997 ve 1998'den sonra daha da güçlendi. Besselink bana, "Böylece belirli miktarlarda keçi beslemeye başladılar," dedi. Bu Noord-Brabant'ta da geçerliydi, ülke genelinde de geçerliydi. 1983'te yaklaşık 7 bin hayvandan oluşan toplam Hollanda keçi popülasyonu, 2009'da 374 bine çıktı, bunların 230 bini süt keçisiydi. Bunların çoğu kapalı mekanlarda yaşıyordu; yıl boyunca Herpen'in eteklerinde gördüğüm büyük, kırmızı tuğlalı barakalar gibi binaların içinde ahırlarda kalıyorlardı. Keçileri dört duvar ve bir çatı arasında tutmanın enfeksiyon yayma olasılığını en aza indireceğini düşünebilirsiniz. Ancak Besselink ve diğerlerinden öğrendiğime göre Hollanda keçi yetiştiriciliğinin doğasındaki koşullar, *C. burnetii*'nin bu barakalardan büyük miktarlarda taşması ve rüzgâra maruz bırakılması için ortam sağlamıştı.

Coxiella burnetii iddialı bir mikroptur. Keçilerde sadece düşüklere neden olmakla kalmıyor, aynı zamanda düşük doğumlar sırasında dışarı atılan plasenta materyalinde de yoğun bir şekilde yoğunlaşıyor. Düşük yapan bir keçinin tek bir gram plasentasında bir milyar kadar bakteri partikülü bulunabilir. Aynı zamanda süt, idrar, dışkı ve doğuma kadar taşınan çocukların normal doğumları sırasında da atılır. Bu doğumların ve düşüklerin yavrulama kulübesinde gerçekleştiğini varsayarsak, bu şeyler nasıl kaçıyor? Besselink çok basit olduğunu söyleyerek şöyle açıkladı: Keçi dışkısı ve kirli yataklık samanları çiftçiler tarafından tarlalarını gübrelemek için kürekle kaldırılıyor ve dışarıya taşınıyor. Bakteriler oradan yakındaki bir köye, bir yaprak yığınından gelen hoş, sonbahar dumanı kokusu kadar kolaylıkla yayılabilir.

Herpen civarındaki iki keçi çiftliği dikkat çekti. Bunlardan biri, yaklaşık dört bin keçinin yer aldığı ve nisan ayında yaşanan düşük fırtınasına maruz kalan oldukça büyük bir ticari kuruluştu. Diğeri ise ondan az hayvanın bulunduğu bir "hobi çiftliği" idi. Çalışma ekibi salgının kaynağını aramak için RIVM'den geldiğinde her iki yeri de ziyaret ederek ahır ze-

minlerinden idrar, süt, gübre ve saman, ışık tuzağından çıkan böcekler ve içme kovalarından su örnekleri aldı. Hobi çiftliği temiz görünüyordu. Ticari çiftlikten alınan örneklerin her kategorisinde süt, idrar ve su dışında *Coxiella burnetii* kanıtı vardı. Besselink, "Çiftlikte çok sayıda *Coxiella* bakterisi vardı," diye hatırladı. Köyün sadece bir kilometre güneyindeydi; neredeyse hemen yan komşuydu. Bu çiftçi ve ailesi ertesi yıl bazı iftiralara katlandılar. Besselink, "Bir karısı var, çocukları var, çocuklar burada okula gidiyor. Bu yüzden zor zamanlar geçiriyorlardı çünkü tüm yaşananlar için onlar suçlanıyordu," dedi. Keçi çiftçisi yasadışı bir şey yapmamıştı, sadece şanssızdı ve belki biraz dikkatsizdi ama gelir kaybı yaşadı, enerjisi tükendi ve uykusuz geceler yaşadı. Bir köy doktoru bu şeyleri bilmek durumundadır. Çiftçinin çocukları damgalanmıştı ve yavruları –yani dişi keçilerinin yavruları– da şüpheliydi çünkü çok sayıda öldürücü mikrop içeren koşullar altında doğmuşlardı.

Evrimsel çalışmalarda geçmişi olan moleküler biyolog Arnout de Bruin, Herpen'e giden RIVM ekibinin bir parçasıydı. Utrecht'in bir banliyösünde çitlerle çevrili bir kompleks olan enstitünün genel merkezinde onunla tanıştığımda, hafif bir sakal ve üzerinde VARSITY TEAM-NORTH DAKOTA* yazan kahverengi bir tişört vardı. Karanlık bir mizah anlayışına sahip, parlak bir genç adamdı. De Bruin bana neşeyle oradaki salgına karışmasıyla ilgili komik şeyin, bunun yalnızca Q hummasının olası bir biyoterörist tehdidi olarak incelediği için gerçekleşmesi olduğunu söyledi. (Bakterinin karanlık ilgiyi çeken bir geçmişi vardı; ABD'deki biyolojik savaş araştırmacıları 1950'lerde bu konu üzerinde çalışmıştı, Sovyetler de aynısını yapmıştı ve kırk yıl sonra Japon tarikatı Aum Shinrikyo, 1995'te Tokyo metrosuna yaptıkları saldırıda sarin gazı kullanmadan önce bunu düşünmüş gibi görünüyor.) De Bruin'in bu projedeki grubu yani "biyolojik afetler" ekibi, bir

* (İng.) Üniversite Takımı-Kuzey Dakota (ç.n.)

örnekte *Coxiella burnetii*'yi tespit etmek için PCR primerleri geliştirmişti. Noord-Brabant'ta hem keçiler hem de insanlar arasında vakalar birikmeye başladığında ve sağlık yetkilileri acilen kaynağın izini sürmek istediğinde, de Bruin'in ekibinden yardım istediler. Tamam, evet elbette. O ve ortakları, yeni moleküler araçlarının saha testi yapma şansını değerlendirdiler. Büyük ticari çiftlikteki düşük dalgasını bilen veteriner yetkililerin tavsiyesi üzerine oraya gittiler.

De Bruin, "Çiftçi bana, 'Burası güvenli bölge, *burası* da güvenli olmayan bölge, çünkü düşük yapan keçiler burada duruyor,' dedi," diye anlattı. "Böylece her türlü örneği aldık. Yüzey sürüntüleri, içme kovalarından alınan su, keçilerden alınan vajinal sürüntü örnekleri. Daha çok ne aldık? Ah evet, örneğin böcek lambasındaki böcekler. Toz parçacıkları, saman, gübre." Acı bir şekilde güldü. "Her yerde bulduk."

"Ne tür bir koruma kullanıyordun?" diye sordum. Maskeler mi, solunum cihazları mı? "Hiçbiri," dedi, kendi aptallığına ve denetleyici ihtiyatlılığın gevşekliğine bir kez daha gülerek. "Ama kimse hastalanmadı." Belki kendisi ve meslektaşları şanslıydı. Zaten çiftçi, mülkünün hangi kısımlarının incelenmesi gerektiği konusunda yanılmıştı. De Bruin, "Mikrobu her yerde bulduk," diye tekrarladı. "Çiftliğin tamamı istila altında olduğundan güvenli/güvensiz alan yoktu."

Bu saha örneklemesi ve laboratuvar sonuçlarına dayanarak bana bazı sağlık görevlilerinin aşırı istekli hâle geldiğini ve çok fazla sonuca varma eğiliminde olduğunu söyledi. "Hemen, 'Ah, kaynak bu!' dediler. Biz de, 'Evet, bu *bir* kaynak,' dedik." Ama hiç kimse mahalledeki diğer çiftlikleri kontrol etmemişti; bunların herhangi biri *Coxiella burnetii*'yi de havaya sızdırıyor olabilir. De Bruin, bunların da test edilmesi gerektiğini tavsiye etti. Bu arada ekibi salgın müdahale çalışmasının diğer yönleri üzerinde çalıştı.

Herpen bölgesinde 443 kişiden kan örnekleri topladılar ve bu kişilerden 73'ünde yakın zamanda *C. burnetii* enfeksiyonuna

dair kanıt buldular; geçmişte 38 kişi daha enfekte olmuştu. Anket bilgilerinden, çalışma ekibi pozitifleri farklı potansiyel maruz kalma biçimleriyle eşleştirdi. Bu analizden elde edilen en açıklayıcı sonuç, hayvanlarla doğrudan temasın enfeksiyon açısından önemli bir risk faktörü *olmamasıydı.* Çiğ süt içmek de değildi. Vakaların bazıları –yalnızca azınlık yani %40'tan azı– saman, çöp ve gübre gibi tarım ürünleriyle teması içeriyordu. Ekip, bu verilerden yola çıkarak, bölgedeki Q hummasının en olası kaynağı olarak "rüzgâr yoluyla bulaşmaya" kadar daralttı. Keçiler arasında enfeksiyon oranının yüksek olması, art arda düşük yapılması, tarlaların ahırlardan gelen gübreyle gübreleme uygulaması, bakterinin doğası (bununla ilgili daha fazla bilgi aşağıda), kuru nisan havası ve doğudan esen rüzgârlar bir araya gelerek Herpen köyünü *Coxiella burnetii* ile kararttı.

Bu verilerin toplanmasına ve analiz edilmesine yardımcı olan de Bruin, bakterinin havada ne kadar iyi yayıldığının kesinlikle farkındaydı. Daha sonra salgın 2008 ve 2009'da devam ettikçe sahadan numune alma konusunda daha ihtiyatlı davranmaya başladı. "'Hey, artık korumasız gitmeyeceğiz çünkü biz laboratuvar çalışanlarıyız, bağışık değiliz,' dedim." Eğer bir çiftçiyseniz, daha önce Q hummasına maruz kalmanız durumunda hiçbir zaman belirgin bir hastalığa neden olmayacak düzeyde bağışıklık geliştirebileceğinizi söyledi. Bunun Hollandalı çiftçiler ve veterinerler arasında oldukça yaygın olduğu ortaya çıktı ancak moleküler biyologlar arasında bu durum geçerli değildi. "Bu yüzden maskelerle gittik." Yine de maskeyle çalışmak zordur –nefesiniz kısıtlanır, gözlüğünüz buğulanır– ve bu tür ekipmanları gereğinden fazla bir dakika daha takmak istemediğinizi fark edersiniz. De Bruin, uygulanamaz olanla güvenli olan arasına bir çizgi çekmenin saçmalığında daha karanlık bir eğlence gördü. Güneydeki başka bir büyük salgın bölgesine doğru ilerlediğini hatırladı. "O çiftliğe geldim ve arabamı park edebileceğim tek yer ahırın önüydü.

Arabamı açtım ve ahır tarafından şiddetli bir rüzgâr esiyordu." Dışarı çıktı. Rüzgârı soludu. "Peki *şimdi* maskemi mi takacağım?" diye düşündü. Bu sefer ikimiz de güldük.

Salgın devam etti, 2008'de daha kötüleşti, 2009'da hâlâ çok kötüydü. O yılın sonuna gelindiğinde, Mayıs 2007'deki ilk uyarılardan bu yana çoğu hâlâ Noord-Brabant'ta olmak üzere 3525 insan vakası kaydedildi. Enfeksiyon genellikle kendini ateş, zatürre ve bazı durumlarda hepatit olarak gösterdi. En az on iki kişi öldü, bazı tüyler ürpertici virüslerle karşılaştırıldığında çok yüksek bir öldürücülük değildi ama bunun *bakteriyel* bir enfeksiyon olduğunu ve antibiyotiklerle tedavi edilebildiğini hatırlarsanız oldukça şiddetliydi.

2008 yılında bir grup vaka Nijmegen kasabasındaki bir psikiyatri bakım kurumunda meydana geldi. Psikiyatri hastalarından üçünün atipik pnömoniye yakalanıp hastaneye kaldırılmasının ardından, Belediye Sağlık Hizmetleri hastaları, çalışanları ve ziyaretçileri taradı ve yirmi sekiz *C. burnetii* enfeksiyonu vakası buldu. Kaynak neydi? Nijmegen yakınlarındaki bir keçi çiftliğinde çok sayıda düşük yaşandı ve vajinal sürüntü örnekleriyle Q humması doğrulandı. Bakteriler düşük yapılan yavrulardan rüzgâr yönünde yayılmış olabilirdi. Ancak bu durumda daha acil bir olasılık da vardı. Psikiyatri kurumu, tesis içindeki çayırda küçük bir koyun sürüsünü besliyordu. O yılın kuzulama mevsiminde, bir kuzu annesi tarafından terk edilmiş ve daha sonra bir hasta tarafından sahiplenilmiş, o da onu yatak odasına götürüp günde altı kez biberonla beslemişti. Evcil kuzuya diğer birkaç hasta teselli edercesine sarılıyordu. Bu birinin terapi fikri gibi görünüyor, ta ki kuzunun Q humması testi pozitif çıkana kadar.

Arnout de Bruin ile konuşmamın ertesi günü, kuzeye, Lelystad kenti yakınlarında, üniversiteye bağlı bir tesis olan ve kısmen tehlikeli zoonotik ajanlar üzerine araştırmalara ayrılmış bir ek binaya sahip olan Merkezi Veteriner Enstitüsü'ne (CVI) doğru yola çıktım. Hollanda'da ardı ardına gelen

bu salgınların nedeni ne olursa olsun, bunun bir insan sağlığı meselesi olduğu kadar veterinerlik açısından da bir endişe olduğu açıktır. Bir tali yolun kenarındaki ağaçların arasında yer alan CVI ek binası o kadar mütevazıydı ki onu bulmak için mahalleyi iki kez dolaşmak zorunda kaldım. Orada, çerçevesiz gözlüklü ve gündelik mavi bir kazak giyen, Hollanda milli basketbol takımında forvet oynayabilecek kadar uzun boylu, ince yapılı bir veteriner biliminsanı olan Hendrik-Jan Roest tarafından karşılandım, kendisinin ve teknisyeninin *C. burnetii* yetiştirdiği BSL-3 laboratuvarının penceresine bakabilmemiz için beni hemen dışarı çıkardı. Küçük pencereden kuluçka makinelerini ve teknisyeni tezgâhında çalışırken ortamdaki bakterileri emmeyi amaçlayan, sobanın üzerindeki negatif akışlı vantilatör davlumbazını görebiliyordum. Roest bana bu binada diğer şeylerin yanı sıra Batı Nil virüsü, Rift Vadisi humması ve şap hastalığı üzerinde de çalıştıklarını söyledi. "Rift Vadisi humması," dedim, "Hollanda'da da var mı bu hastalık?" Henüz olmadığını söyledi.

Ofisine döndüğümüzde Roast, *Coxiella burnetii*'nin sözlü bir portresini çizdi ve onu bu kadar sıradışı ve sorunlu kılan özellikleri sıraladı. Her şeyden önce hücre içi bir bakteridir; yani bağışıklık tepkisi tarafından daha kolay hedef alınabileceği kan dolaşımında veya bağırsakta değil –farklı mekanizmalarla da olsa bir virüsün yaptığı gibi– konağın hücreleri içinde çoğalır. Dahası her biri yaşam döngüsünün farklı evrelerine uygun farklı özelliklere sahip, biri büyük diğeri küçük olmak üzere iki bakteri parçacığı biçiminde bulunur. Büyük form, konak hücrelerin içinde çoğalarak çoğalır ve daha sonra daha sert ve daha stabil olan küçük forma dönüşür. Neredeyse bir spora benzeyen küçük form, dış ortamda hayatta kalabilmek için paketlenmiştir. (Bu küçük formun küçüklüğü, Macfarlane Burnet ve diğer bazılarının neden onu "filtrelenebilir bir virüs" yani sıradan bakterileri temizlemek için tasarlanmış filtrelerden geçen çok küçük bir mikrop zannettiklerini açık-

layabilir.) Kurumaya, asitlere, yüksek ve düşük sıcaklıklara ve ultraviyole ışınlara karşı dayanıklıdır. Tuzlu suda altı aydan fazla yaşayabilir. Sadece konaktan konağa değil, bir yerden bir yere –hatta kıtadan kıtaya– bu kadar iyi seyahat etmesine şaşmamalı.

"Nereden geldiğini bilen var mı?"

"Sanırım hep oradaydı," dedi Roest.

"Hep neredeydi? Her zaman *her yerde* mi? Herald Cox'un onu bulduğu Montana'da, Macfarlane Burnet'in bulduğu Avustralya'da ve şimdi sizin bulduğunuz Hollanda'da mı?"

"Hayır, tam olarak her yerde değil," dedi. *Coxiella burnetii*'ye dair Yeni Zelanda'da bir kayıt yoktu. Şimdiye kadar.

O hâlde hastalık neden son zamanlarda –2007'den beri– Noord-Brabant'ta bu kadar sorun yaratmaya başlamıştı? Ona süt keçilerindeki artışı sorduğumda bu fikri fazla basit bularak bir kenara attı ve bilgisayarında bana fotoğraf ve çizelgeler göstermeye başladı. Görüntülerden birinde beyaz keçilerle dolu, tren deposuna benzeyen geniş bir bina görülüyordu.

"İşte keçi çiftçiliğini *böyle* yapıyorlar."

"Vay canına."

"Bunlar kocaman ama kocaman ahırlar."

"Büyük ahırlar," diyerek ona katıldım.

Başka bir fotoğraf, yüzlerce veya binlerce süt keçisinin barınması için standart düzenleme olan "derin saman kulübesi" olarak adlandırdığı şeyin daha net bir görüntüsünü veriyordu. Kulübenin zemin seviyesinin altına gömülmüş beton bir zemini vardı, böylece haftalarca veya aylarca yetecek kadar yataklık samanı, keçi pisliği ve idrarı, daha da derinleşen ve çürümeyle ısınan lezzetli bir organik atık malçını barındırabiliyor ve mikroplar için elverişli bir kültür ortamı oluşturuyordu. Karışıklığı sertleştirmek ve hafifletmek için mümkün olduğu kadar uzun süre düzenli olarak yeni saman ekleniyordu. Roest, "Gübre ve saman paketi çok yavaş bir şekilde kalınlaşıyor ve böylece hayvanların yaşadığı seviye yükseliyor,"

diye açıkladı. Dişiler, kendi dışkılarının içinde, etrafta dolanıp, yemlerini süte dönüştürüyorlardı. Gübre yavaşça harç hâline gelerek yükseldikçe sayılamayacak kadar çok miktarda "samanların derinliklerinde canlı ve hareketli" *C. burnetii* barındırıyordu. Böyle bir baraka ağzına kadar dolduğunda, enfekte olmuş herhangi bir keçi, enfeksiyonu çok fazla hayvana veya diğerlerinin çoğuna aktarmış olabilir. Daha sonra keçiler dışarı çıkarılıyor ve makineler devreye giriyordu, küreklemeye başlanarak değerli gübre ekin tarlalarına ve meralara aktarılıyordu ve bakterinin milyarlarca parçacığı daha küçük ve dayanıklı hâliyle rüzgârla savruluyordu.

Roest, Hollanda tarzı yüksek yoğunluklu süt keçisi yetiştiriciliğinin son salgınları açıklayan birçok faktörden biri olduğunu söyledi. İkinci faktör birinci faktörle eş zamanlıydı: insanların yakınlığı. Hollanda, Indiana'nın yarısı büyüklüğünde bir alanda on altı milyon insanı barındıran kalabalık bir ülkedir ve bu yüksek yoğunluklu keçi çiftliklerinin çoğu kasaba ve şehirlerin yakınında bulunmaktadır. Üçüncü faktör ise hava durumuydu: Evet, 2007'den bu yana her yıl çok kuru olan bahar koşulları, şüphesiz bakterinin havadaki yayılımını daha da artırmıştı. Ve Roest dördüncü bir faktörden şüpheleniyordu: Mikrobun doğasının değişmiş olabileceğini söyledi. Evrimsel bir kıpırtı ekolojik bir sıçramayı mümkün kılabilirdi.

Moleküler verileri, bakterinin belirli bir genetik türünün –ekibinin belirlediği on beşten biri– baskın hâle geldiğini gösterdi. Noord-Brabant ve bazı bitişik bölgeleri kastettiği "yüksek riskli bölgedeki tüm çiftliklerde" ve ayrıca test sonuçları pozitif çıkan "dışarıdaki iki mandıra çiftliğinde tüm örneklerin %90'ında bir genotip mevcut. Biz buna CbNL-01 diyoruz." CbNL-01 gösterişli bir şifre gibi görünse de basitçe "*Coxiella burnetii*, Hollanda, genotip #1" anlamına gelir. Bu tür orantısız temsil, bu cinsteki bir mutasyonun onu özellikle agresif, etkili, bulaşıcı ve şiddetli hâle getirebileceğini düşündürdü.

Hollandalı yetkililer, tutarsız olsa da bazı güçlü düzenleyici önlemler aracılığıyla bu krizle baş etmeye çalıştı. Haziran 2008'de, Nijmegen'deki psikiyatri tesisindeki hastalar arasında ortaya çıkan salgından kısa bir süre sonra, Q humması süt keçileri ve süt koyunları için "bildirilmesi zorunlu" bir hastalık hâline geldi; bu, veteriner hekimlerin herhangi bir düşük fırtınası hakkında hükümeti bilgilendirmesi gerektiği anlamına geliyordu. (1975'ten bu yana insanlar açısından ihbarı zorunlu bir hastalıktı.) Aynı gün yayımlanan başka bir yönetmelik, çiftçilerin bir salgının bildirilmesinden sonra üç ay boyunca enfekte ahırlardan veya derin samanlardan gübre çıkarmasını yasakladı. Neredeyse bir yıl sonra, Nisan 2009'da, süt keçisi çiftliklerinde salgınların devam etmesi ve insan vakalarının sayısının her zamankinden daha hızlı artması nedeniyle, Q hummasına karşı zorunlu bir aşılama programı yürürlüğe girdi. Bu emir, elliden fazla hayvanın bulunduğu çiftliklerdeki tüm süt keçileri ve koyunlar ile halkın enfekte hayvanlarla yakın temasta bulunabileceği Nijmegen'deki gibi hayvanat bahçeleri ve "bakım çiftlikleri" için geçerliydi. Kasım 2009 itibarıyla çeyrek milyondan fazla keçi ve koyun, masrafları devlete ait olmak üzere aşılanmıştı ancak o yılki insan vaka sayısı endişe verici derecede yüksekti ve endişe, Hollanda medyasında geniş çapta yayılmıştı. Böylece, Aralık 2009'un başlarında keçi yetiştiriciliğinin yasaklanması kararlaştırıldı: bir sonraki duyuruya kadar artık hamile keçilere izin verilmeyecekti. Daha yakından bakıldığında bunun çok az ve çok geç olduğu ortaya çıktı. Pek çok dişi zaten gebeydi. Bir hafta sonra, bir uzman heyetinin tavsiyesi üzerine hükümet, etkilenen mandıra çiftliklerinde halihazırda hamile olan tüm keçi ve koyunların (yakın zamanda aşılananlar dahil) itlaf edileceğini duyurdu.

Veteriner ekipleri işlemleri yapmak üzere yola çıktı. Ayrılanları bekleyen bir sütçü, bir muhabire eğer onlarla kalırsa hayvanlarının daha az tedirgin olacağını söyledi ancak "İz-

leyebilir miyim bilmiyorum," dedi. Nihai kayıp, yaklaşık elli bin ölü keçiyi ve çok sayıda öfkeli, hüsrana uğramış çiftçiyi içeriyordu; bunlar, her bir hayvanın değeri kadar tazminat aldı ancak sürülerini yeniden inşa ederken karşılaştıkları gelir kaybı ya da duygusal stres tazmin edilemezdi. Hendrik-Jan Roest bana, "Bu durum veterinerler için de üzücüydü," dedi ve deneyimlerinden de anlaşılacağı gibi "veteriner danışmanlar için de üzücüydü."

Tüm bu önlemlere ve hamile keçilerin Hollanda topraklarından kaybolmasına rağmen, Q humması tek seferde tamamen ortadan kaybolmadı. Bakteri hâlâ bol miktarda oradaydı. Küçük ve sağlam hâliyle enfeksiyon kapmış çiftliklerin kokuşmuş atıklarında beş aya kadar hayatta kalabiliyordu. Büyük formuyla çeşitli hayvanlarda çoğalabilir. Son derece sağlam ama fazla uzmanlaşmış olmayan bu canlı, çok çeşitli konakları istila etme kapasitesine sahipti ve sadece keçilerde ve koyunlarda değil, aynı zamanda sığırlarda, kemirgenlerde, kuşlarda, amiplerde ve kenelerde de bulunuyordu. Girişimci bir organizma ve Macfarlane Burnet'in belirttiği gibi oldukça çok yönlü.

Zamanla düzenleyici önlemlerin bir miktar etkisi oldu ve yeni doğan ya da düşük yapılan pek yavrunun olmadığı bir bahar daha geçti. Yeni insan vakalarının oranı 2009'daki zirve noktasına göre düşüş gösterdi. Temmuz 2010'un ortası itibarıyla yalnızca 420 Hollandalıya daha Q humması teşhisi konuldu. Bakanlık yetkilileri, halk sağlığı krizinin kontrol altına alındığı konusunda ihtiyatlı bir iyimserlik hissedebiliyorlardı. Doktorlar biraz rahatlayabilirdi. Süt çiftçileri kayıplarından yakınabilirlerdi. Ancak biliminsanları *Coxiella burnetii*'nin yok olmadığını biliyorlardı. Daha önce de ideal koşulları beklemişti, yine bekleyebilirdi.

47

Avustralya'ya dönersek, Q humması ve psittakoz üzerine çalıştığı sıralarda, akıllı ve huysuz Macfarlane Burnet, tıbbi açıdan birçok biyoloğun bakış açısına göre değil, bulaşıcı hastalıklar hakkında daha geniş düşünmeye başladı. 1930'ların sonlarında konuyla ilgili bir kitap taslağı hazırladı; bu kitabın açılış sayfalarında bakteriyolojinin on dokuzuncu yüzyılın büyük kurucularına, özellikle de sonunda temiz içme suyu, uygun kanalizasyon tahliyesi, çürümemiş yiyecekler ve antiseptik cerrahi teknikler ile ilgili kaygılara rasyonel bir temel sağlayan Pasteur ve Koch'a saygılarını sundu. Bu, ikinci sayfada sona eren, nitelikli bir saygı duruşuydu ve ardından Burnet asıl amacına geldi.

Kendisi, bu adamların ve meslektaşlarının "genel olarak bakterilerin sorumlu olduğu hastalıklar ve bunların nasıl önlenebileceği dışında herhangi bir şeyi düşünemeyecek kadar meşgul olduklarını" yazdı. Mikropların kendi başlarına varlıklar olduklarına veya "doğalarının ve faaliyetlerinin canlıların düzenine nasıl uyduğuna" çok az önem vermişlerdi. Çoğu bakteriyolog tıp adamı olarak eğitilmişti –bakteriyolojik araştırmaya başlamadan önce Burnet'in kendisi de öyleydi– ve "genel biyolojik sorunlara ilgileri çok sınırlıydı." Hastalıkları tedavi etmeye ve önlemeye önem veriyorlardı ki bu iyi bir şeydi; enfeksiyonu biyolojik bir olgu olarak, yaratıklar arasındaki bir ilişkiyi, temel önemde yırtıcılık, rekabet ve ayrışma gibi diğer ilişkilerle eşit olarak düşünmekle daha az ilgileniyorlardı. Burnet'in kitaptaki amacı bu ufak durumu düzeltmekti. Kalabalık ve değişen bir gezegende zoonozların modern anlayışına giden yolda bir dönüm noktası olan *Biological Aspects of Infectious Disease*'i 1940 yılında yayımladı.

Burnet daha geniş perspektifin yalnızca kendisine ait olduğunu iddia etmedi. Bunu sağlıklı bir trend olarak kabul etti. Biyokimyacılar, yöntemlerini hastalıklarla ilgili sorulara

büyük bir başarı ile uygulamaya başlamışlardı ve aynı zamanda, vahşi doğada kendi yaşam geçmişlerine sahip, yüksek düzeyde uyum sağlamış yaratıklar olarak organizmalar (tek hücreli organizmalar dahil) düzeyinde de yeni bir ilgi vardı. Şöyle yazdı:

> Biyolojideki modern gelişmeleri takdir eden diğer çalışanlar; bulaşıcı hastalıkların, *ekolojik açıdan* bakıldığında, doğadaki türler arasındaki diğer birçok rekabet türüyle aynı genel nitelikteki mikroorganizmalar ile insan arasındaki bir *varoluş mücadelesi* olarak düşünülebileceğini buldular.

İtalikleri ben yaptım. "Ekolojik açıdan" ve "varoluş mücadelesini" (bu doğrudan Darwin'den alınan bir ifade) düşünmek, Burnet'in özellikle sunduğu şeydi: Patojenlerin ekolojisi ve evrimi üzerine bir kitap.

Daha geniş anlamda kullanılan "parazitler" terimini tercih etti. "Parazit yaşam tarzı, esasen yırtıcı etoburlarınkine benzer. Bu, canlı hayvanların dokularından yiyecek elde etmenin başka bir yöntemidir," ancak parazitlerde tüketim daha yavaş olma eğilimindedir ve avın içinde daha fazla içselleştirilmiştir. Küçük yaratıklar büyük olanları genellikle içten dışa doğru yerler. Başlangıçta aslanlardan, antiloplardan, baykuşlardan ve farelerden bahsettiğimde benim de varmak istediğim şey buydu. Burnet, bir parazitin uzun vadede karşı karşıya kaldığı temel sorunun bulaşma meselesi olduğunu belirtti: Sonraki neslini bir konaktan diğerine nasıl yayacağı. Bu basit amaca yönelik olarak; kitlesel çoğalma, havada dağılma, çevreye dirençli yaşam döngüsü aşamaları (*C. burnetii*'nin küçük formu gibi), kan ve diğer vücut sıvılarında doğrudan aktarım, konak üzerindeki davranışsal etki (örneğin kuduz virüsünün uyguladığı, enfekte hayvanların ısırmasına neden olması), ara veya yükseltici konaklardan geçiş, böcek ve örümcek vektörlerinin taşıma ve enjeksiyon aracı olarak kullanılması gibi çeşitli

yöntemler ve özellikler geliştirildi. Burnet şöyle yazdı: "Ancak şurası açık ki bir parazit konaktan konağa hangi yöntemle geçerse geçsin, duyarlı popülasyonun yoğunluğunun artması, onun enfekte olmuş bireylerden enfekte olmayan bireylere yayılmasını kolaylaştıracaktır." Artan yoğunluk: kalabalık konaklar patojenlerin gelişmesine izin verir. Macfarlane Burnet bulaşıcı hastalıklarla ilgili erken dönem matematiksel çalışmalardan –Ronald Ross'un diferansiyel denklemleri, Kermack ve McKendrick'in 1927 tarihli makalesi– etkilenmiş veya etkilenmemiş olabilir ancak aynı noktalardan bazılarını hem güvenilir hem de anlaşılabilir bir kitapta sade bir İngilizceyle düzyazıya dökmüştü.

Biological Aspects of Infectious Disease daha sonra revize edildi ve 1972'de *Natural History of Infectious Disease* adıyla yeniden yayımlandı. Her ne kadar revize edilmiş versiyonu bugün modası geçmiş gibi görünse de (yeni hastalıkların yanı sıra yeni anlayışlar ve yeni yöntemler ortaya çıktı), kitap kendi döneminde değerli bir katkıydı. Bilgili matematiksel modeller sunmuyordu ancak hastalık bilimcilerinin ne yaptığı ve ne yapması gerektiği konusunda açıkça konuşuyordu. Yapmaları gereken, bulaşıcı patojenleri tıbbi açıdan olduğu kadar ekolojik ve evrimsel açıdan da düşünmekti.

Papağan humması onun örnek vakalarından biriydi. Avustralya bağlantısının çekiciliğine (ona göre, yerel bir mikroptu) artı küresel erişime sahipti ve favori bir noktayı gösteriyordu. "Diğer birçok bulaşıcı hastalık gibi psittakoz da ilk başta insanlarda ciddi bir salgın hastalık olarak kabul edildi ancak doğası yavaş yavaş anlaşıldıkça salgın aşamasının yalnızca tesadüfi ve nispeten alışılmadık bir olay olduğu açıkça ortaya çıktı." Bakterinin sürmesi gereken kendi hayatı vardı, yani insanlara bulaşmak bunun sadece bir kısmıydı ve tartışmaya açık bir şekilde konu dışıydı.

Burnet, Kaliforniya'da yetiştirilen muhabbet kuşlarının, vahşi Avustralya kakadularının, Melbourne işçi sınıfından

kuş meraklılarına Bay X'in kasvetli arka bahçesinde satılan hayvanlardan hastalık bulaştığının öyküsünü yeniden anlattı. Burnet, psittakozun normalde çok bulaşıcı olmadığını belirtti. Yabani kuş popülasyonları arasında endemik olarak bulunur ve çok az soruna neden olur. Mantıklı olarak "vahşi doğada doğal bir yaşama bırakılan bu kakaduların hiçbir zaman herhangi bir semptom göstermeyeceği" düşünülebilir. Ancak kuş yakalayıcı ve ardından aracı olan Bay X, doğal yaşamlarını bozmuştu. "Kalabalık, pis ve hareket veya güneş ışığı olmayan bir esaret altında, herhangi bir gizli enfeksiyonun alevlenmesi yalnızca beklenen bir şeydi." Stresli koşullar, *Chlamydophila psittaci*'nin (bu taksonomik revizyonlardan sonra *Rickettsia psittaci* olarak tanındı) çoğalmasına ve ortaya çıkmasına izin vermişti.

Burnet, bu vakanın ve benzerlerinin bulaşıcı hastalıklarla ilgili genel bir gerçeği somutlaştırdığını yazdı. "Bu, insan ve onun parazitleri arasındaki sabit bir ortamda, her iki türün de sonsuza kadar hayatta kalacağı sanal bir denge, bir doruk durumu ile sonuçlanma eğiliminde olan bir çatışmadır. Ancak insan, kendi faaliyetleriyle sürekli değişen bir çevrede yaşıyor ve hastalıklarından çok azı böyle bir dengeye ulaşabildi." Burnet büyük fikirlerde haklıydı, buna şu fikir de dahil: salgın hastalıkların kaynağı olarak insanların çevreyi bozması. Yine de ne olacağının ayrıntılarını tahmin edemiyordu. 1940 yılında yayımladığında, psittakozun yanı sıra çeşitli bulaşıcı hastalıklara odaklandı: difteri, grip, tüberküloz, veba, kolera, sıtma, sarı humma. Bunlar eski, tanıdık, meşhur belalardı; yeterince iyi anlaşılmamasına rağmen tanınması oldukça kolaydı. Ortaya çıkan virüslerle dolu modern çağımız, onun gözlerinin ulaşamayacağı bir yerdeydi.

48

Burnet, Lyme hastalığından bahsetmedi ama Q humması ve psittakoz ile önemli bir özelliği paylaştığı için ben bahsedeceğim. Yeni ortaya çıkan veya yeniden ortaya çıkan bu hastalıkla ilgili en temel şey, bunun bir virüsten kaynaklanmamasıdır. Lyme ajanı, *Coxiella burnetii* ve *Chlamydophila psittaci* gibi anormal, kurnaz bir bakteridir.

Ancak Lyme hastalığı, Q humması ve psittakoz gibi son derece tartışmalı bir hastalıktır. Bilimsel ve tıbbi toplulukların bazı kesimleri, ayrıca mağdurlar veya mağdur olduğu iddia edilenler, kimin hastalığa yakalanıp kimin sahip olmadığı konusunda bile anlaşamıyor (*özellikle* onlar anlaşamıyorlar). Son bir yılda ABD'de yaklaşık otuz bin Lyme hastalığı vakası bildirildi ve on yıllık ortalama olarak yılda yirmi binden fazla vaka rapor edildi. Muhtemelen bu hastalığa sahip birini tanıyorsunuzdur, sizde de olabilir. Her standarda göre ABD'de en sık rapor edilen vektör kaynaklı hastalıktır. Ancak bir yıldaki bu otuz bin vaka, etkilenen Amerikalıların gerçek toplamını mı yoksa çoğu teşhis edilemeyen gerçek vaka sayısının yalnızca küçük bir kısmını mı temsil ediyor? Geleneksel teşhis yöntemleriyle tespit edilemeyen, antibiyotiklerle reçeteli tedaviye rağmen devam eden ve doktorlarını veya sigorta şirketlerini gerçekten enfekte olduklarına ikna edemeyen insanlar arasında korkunç acılara neden olan "kronik Lyme hastalığı" diye bir şey var mı? *Borrelia burgdorferi* vücutta saklanıyor ve bir şekilde daha sonra yeniden ortaya çıkıyor mu?

Bu tür noktalardaki anlaşmazlıklar muayenehaneden mahkeme salonuna kadar uzanıyor ve Lyme'ı yalnızca türünün en yaygın enfeksiyonu değil, aynı zamanda kafa karıştırıcı derecede siyasallaşmış bir enfeksiyon hâline getiriyor. Örneğin, 2006 yılında Amerika Bulaşıcı Hastalıklar Derneği* (IDSA),

* (Kıs.) Infectious Disease Society of America (ç.n.)

tedavi kılavuzlarında "kronik Lyme hastalığının" bir yanılsama olduğunu öne sürdü. Daha doğrusu IDSA'nın yazdığı şuydu: "Lyme hastalığı için önerilen tedavi rejimlerinden sonra hastalarda semptomatik kronik *B. burgdorferi* enfeksiyonuna ilişkin ikna edici biyolojik kanıt mevcut değil." İki ila dört haftalık bir antibiyotik (doksisiklin veya amoksisilin gibi) kullanımını içeren önerilen tedavi rejimleri, hastalığın kendisini tedavi etmelidir. IDSA'nın dikkatle "Lyme sonrası hastalık sendromu" olarak adlandırdığı şey ise başka bir konuydu. Sonuç: Bu insanlar kafayı yemişler. Lyme enfeksiyonunun devam etme ihtimaline dair bu umursamazlık, gizemli bir şekilde işkence çeken birçok hastayı çileden çıkardı; insanlar bu hastalığa sahip olduklarına inanıyorlardı ve (IDSA'ya katılmayan olarak bazı özel hekimlerin danışmanlığında) çok daha uzun bir süre –aylar veya yıllar– boyunca damardan verilen yüksek dozda antibiyotiklerle tedavi edilmeleri gerektiğini düşünüyorlardı. Geleneksel görüşe göre bu tür tedaviler aslında hastanın sağlığına zararlı olabilir. Bunlar aynı zamanda onlara ödeme yapmak istemeyen sigorta şirketleri için de bir itibar meselesidir.

2006'nın sonlarında, Connecticut başsavcısı (Richard Blumenthal, daha sonra ABD senatörü oldu), IDSA ve onun Lyme tedavi kılavuzlarını formüle etme şekli hakkında bir antitröst soruşturması başlattı. Çıkar çatışmaları olmuş muydu? Blumenthal olduğunu düşünüyordu. IDSA'nın Lyme hastalığı kılavuz panelinin, "ilaç şirketlerinde, Lyme hastalığı teşhis testlerinde, patentlerde ve sigorta şirketleriyle yapılan danışmanlık anlaşmalarında mali çıkarları olan bireylerin farklı tıbbi kanıtları ve görüşleri hariç tutmasına izin vererek" kendi güvenilirliğini zayıflattığını söyledi. Ancak incelemesinin bilimin kendisine değil, kılavuz formülasyon sürecine yönelik olduğunu vurguladı. İki yıl sonra IDSA ve Blumenthal, kuralların yeni ve bağımsız bir panel tarafından inceleneceği bir uzlaşma çözümü üzerinde anlaştılar. 2010 yılında bağımsız panel

oybirliğiyle orijinal yönergeleri yeniden onayladı. Onlar da "kronik Lyme enfeksiyonunun varlığına dair ikna edici bir kanıt" görmediler. Dahası antibiyotiklerle uzun süreli damardan tedavinin faydasızdan da kötü olduğu konusunda uyardılar; ölümcül kan enfeksiyonlarına, şiddetli ilaç reaksiyonlarına, normal bağırsak florasının (insanların sindirimine yardımcı olan yararlı bakteriler) bozulmasına, bunun sonucunda diğer bakterilerin yerleşmesiyle ishale ve sadece bu tedavi altındaki hastaları değil, geri kalanlarımızı da tehdit eden antibiyotiğe dirençli "süper mikropların" oluşmasına yol açabilirdi.

Tüm hikâyenin bir başka karmaşıklığı da Lyme hastalığının 1975'ten önce fark edilmeyen yeni bir sorun gibi görünmesine rağmen muhtemelen sadece ABD'de değil, Avrupa ve Asya'da da uzun süredir ortalıkta olmasıydı. Onlarca yıldır, bazı semptomlarıyla çok az ve parça parça tespit edildi ancak tek bir nedene sahip tek bir sendrom olarak tanınmadı. Sadece geçmişe bakıldığında parçalar bir isimle bir kalıp hâlinde bir araya getirildi.

Bu tarih öncesi dönem, 1909'da Arvid Afzelius adlı İsveçli bir dermatoloğun, koyun kenesinin ısırdığı ve eşmerkezli dalgalar gibi yayılan pembe bir döküntüden şikayetçi olan bir kadının vakasını bildirmesiyle başladı. Afzelius bu durumu *eritema migrans* ("yayılan kızarıklık") olarak adlandırdı ve o zamanlar dermatologların büyük bir endişesi olan, büyük ölçüde frengiye ayrılmış bir Alman dergisi için bu konu hakkında yazdı. (Bazı benzerlikler vardı: Frengiye spiroketler olarak bilinen türde bir bakteri neden olur, bu da Lyme hastalığı patojeni *Borrelia burgdorferi*'nin de dahil olduğu burgu yapan yaratıklardan oluşan aynı gruptur.) Afzelius kadının döküntülerinin nedenini bildiğini iddia etmedi ancak sonraki on iki yıl içinde beş hastada daha benzer bir model gördü. Avrupa'daki diğer doktorlar da her biri hedef tahtası gibi küçük kırmızı bir noktaya benzeyen bu tür halka şeklindeki döküntüleri fark etmeye başladı. Bazı durumlarda döküntü, tanımlanamayan bir

eklembacaklının (bir böcek, bir örümcek, bir kene) ısırığıyla ilişkiliydi ve sıklıkla daha ciddi semptomlarla birlikte geliyordu. Başka bir İsveçli dermatolog Sven Hellerstrom, 1930'da karakteristik kırmızı döküntüsü ve menenjiti olan bir adam gördüğünü bildirdi. Yıllar geçtikçe Hellerstrom, kene ısırıklarından kaynaklanan ve bazen menenjiti de içeren halka şeklindeki döküntülerin Stockholm bölgesinde nadir olmaktan çok uzak olduğunu buldu.

İlk raporundan neredeyse yirmi yıl sonra Dr. Hellerstrom, devam eden çalışmalarını anlattığı Cincinnati'deki bir tıp konferansına katılmak için Atlantik'i geçti. Döküntü ve menenjit sendromunun nedeninin bir spiroket olduğunu öne sürdü. Konferansın sponsoru Güney Tabipler Birliği olduğundan, Hellerstrom'un 1949'daki konuşmasının basılı bir versiyonu, İsveçli bir klinisyen için pek de beklenmedik bir çıkış noktası olan *Southern Journal of Medicine*'de yayımlandı. Bunlar yüksek profilli yayınlar değildi, Afzelius'un, Hellerstrom'un ve diğerlerinin makaleleri de değildi ve tabii ki ne İnternet ne Google ne PubMed ne de birkaç tuşa dokunarak belirsiz alıntıları çağırabilecek buna benzer herhangi bir araç vardı. Ancak iyi bir hafıza, geniş bir eğitim ve şans aynı amaca hizmet edebilir.

Ve nihayetinde etti. Yine Milwaukee'de çalışan başka bir dermatolog olan Rudolph J. Scrimenti'nin, tıp öğrencisiyken okuduğu Hellerstrom'un makalesini hatırlatacak bir neden bulması için bir yirmi yıl daha geçti. Scrimenti, 1970 yılında Amerika'da *eritema migrans* vakasını bildiren ilk doktor oldu. Doktor arkadaşı olan hastası, merkezi Wisconsin'de orman tavuğu avlarken bir kene tarafından ısırılmıştı ve döküntü, ısırık bölgesinden dışarı doğru büyümüş ve sonunda göğsünün, sağ koltuk altının ve sırtının çoğunu sarmıştı. Scrimenti semptomları penisilinle tedavi etti. Yayımlanan kısa raporunda Hellerstrom'un bunun bir spiroketten kaynaklanabileceği yönündeki tahminini yineledi ancak Scrimenti bir tane bulamamıştı.

Bunların hepsi, Yale Tıp Fakültesi'ndeki doktorların Connecticut'taki Lyme'da juvenil artrit vakaları kümesini duyduklarında mevcut olan –bariz derecede olmasa da– tıbbi altyapının bir parçasıdır. Bu doktorlardan biri, romatoloji bölümünün birinci sınıf öğrencisi Allen C. Steere'di. Romatoloji, bulaşıcı bir hastalık değil de otoimmün bir durum olan romatoid artrit gibi eklem bozukluklarının bilimidir. Steere, juvenil romatoid artritin böyle bir kümede ortaya çıkmaması gerektiğini kabul etti. O bir hastadan diğerine geçmezdi. İnsanlara içme sularından bulaşmazdı. Q humması gibi rüzgâra karışmazdı... Değil mi?

Steere ve meslektaşları dikkatlerine sunulan vakaları takip etti; bazı epidemiyolojik çalışmalar yaptılar, hemen hemen aynı bölgede çok daha fazla vaka buldular ve sendromu "Lyme artriti" olarak adlandırmaya başladı. Steere'in grubu ayrıca hastaların büyük bir kısmındaki ilgili semptomu da not etti: Dairesel kırmızı döküntü. Connecticut'ta ve New York'un yakın bölgelerindeki diğer tıp pratisyenleri de bu tuhaf cilt iltihabı vakalarını gördüler ve merak etmeye başladılar. Böcek ısırmasından mı kaynaklanıyordu? Avrupa literatüründe tanımlanan *eritema migrans* durumuyla aynı mıydı? Tam bu noktada, 1976 yazında, Lyme'ın birkaç kilometre doğusundaki ormanlık bir alanda çalışan Joe Dowhan adında bir saha biyoloğu, bacağından bir kene çıkarıp onu bir kavanozun içine attı. Dowhan ısırığı fark etmişti çünkü kariyerinde yaşadığı diğer kene bağlanmalarının aksine küçük, acı verici bir ısırık olarak hissediliyordu. Üç gün sonra döküntü oluştu. Kırmızı daire büyüdükçe Allen Steere'in çalışmaları hakkında bir makale gördüğünü hatırladı. Bunun üzerine aradı, randevu aldı, bir muayeneden geçti ve Steere'e keneyi verdi.

Dowhan'ın örneğinin genellikle geyik kenesi olarak bilinen ve ABD'nin doğu ve orta batı bölgelerine yaygın olarak dağılmış bir eklembacaklı olan *Ixodes scapularis* olduğu belirlendi. Bu, Lyme hastalığı hikâyesinde önemli ama belirsiz bir ipucu

hâline geldi ve hem içgörüye hem de kafa karışıklığına yol açtı. İlk önce içgörü geldi. Aşağı Connecticut Nehri boyunca yapılan saha çalışması, *Ixodes scapularis* kenelerinin sayısının küçük ormanlık alanlarda ve nehrin doğu kıyısında (Lyme köyünün bulunduğu kıyıda) batı yakasına göre çok daha fazla olduğunu ortaya çıkardı. Bu bulgu, insan vakalarının doğu yakasında çok daha yaygın olduğu gerçeğiyle birleştiğinde, Steere ve romatolog meslektaşlarının bile "Lyme artriti" terimini bırakıp artık "Lyme hastalığı" dedikleri şeyin bir vektörü olarak "geyik kenesine" dair şüphelerin daha da arttığına işaret etti.

Kafa karışıklığı daha yavaş büyüdü. Eğer "geyik kenesi" patojeni (artık o her neyse) taşıyorsa ve Joe Dowhan gibi insanları ısırarak enfekte ediyorsa o zaman insan vakalarının çokluğu kenelerin bolluğunu ve kenelerin bolluğu da Connecticut kıyısındaki banliyö ormanlık alanlarındaki geyik bolluğunu yansıtmalıydı. Değil mi?

Değil. Bu, dama netliğinde bir masa oyunu değil, satrancın karmaşıklığını taşıyan ekolojik bir sistemdi ve neden-sonuç ilişkileri o kadar da basit değildi. Daha sonraki araştırmaların gösterdiği gibi "geyik kenesi" karmaşık bir yaşam sürüyor.

49

Bu arada Willy Burgdorfer, gizemli vaka kümelerinden sorumlu ajana bir isim ve biyolojik kimlik vererek patojenin kendisine ilişkin önemli keşfini yaptı. Burgdorfer, kürek genişliğinde bir çeneye, kurnaz bir gülümsemeye, Niels Bohr gibi büyük kubbeli bir kafaya ve tıbbi entomolojiye derin bir ilgiye sahip, İsviçre doğumlu ve İsviçre eğitimi almış bir mikrobiyologdu. Doktorasını, Afrika'da tekrarlayan ateş adında bir hastalığa neden olan kene kaynaklı bir spiroket olan *Borrelia duttonii* üzerinde yaptı. Bu projeyi bitirdiğinde Burgdorfer, iç

organlarını incelemek için binlerce keneyi parçalara ayırmıştı. Aynı zamanda belirli bir kenenin spiroket taşıyıp taşımadığını belirlemek için hızlı ve pratik bir teknik de icat etmişti: Bir bacağını kesip, mikroskopla dışarı akan vücut sıvısına (hemolimf) bakıyordu. 1952'de ABD'ye göç ederek, Herald Cox ve Gordon Davis'in Q humması üzerine çalışmalarını yaptıkları tesis olan Hamilton, Montana'daki Rocky Mountain Laboratuvarı'na katıldı. Aslında Davis onun ilk sponsoru oldu ve birkaç yıl boyunca Burgdorfer, Davis'in kurduğu tutsak kene kolonileri arasında *Borrelia* spiroketleri (ve Amerika'da neden oldukları tekrarlayan ateş çeşitleri) üzerinde çalışmaya devam etti. Bazı laboratuvar bilimcileri meyve sinekleriyle bazıları ise kendi içinde çiftleşmiş farelerle çalışır; Davis ve Burgdorfer kafes dolusu keneyi beslediler.

Sonra rüzgârlar değişti: Üst düzey bir yönetici, genç Willy Burgdorfer'a tekrarlayan ateşin "geçmişte kalan bir hastalık" olduğunu ve artık hükümet destekli araştırmaları haklı çıkarmadığını söyledi ve ona farklı bir uzmanlık seçmesini tavsiye etti. Daha sonraki anlatımına göre Burgdorfer bu tavsiyeye yalnızca kısmen uydu. Rocky Mountain Laboratuvarı'nda kalmayı başardı ama veba, Rocky Dağı benekli ateşi ve diğer meşhur hastalıklar üzerine asıl çalışmasını yaparken, "ek iş" olarak kene kaynaklı spiroketlere olan özel ilgisini sürdürdü. Gordon Davis emekli olduğunda Burgdorfer, yaşlı adamın laboratuvar teknisyenini ve onun tutsak kene kolonilerini miras aldı. Tüm bunlar, onu sonunda Lyme hastalığında oynayacağı role iyi bir şekilde hazırladı.

Neredeyse otuz yıl sonra, kendi kariyerinin sonuna doğru, Burgdorfer'in ömür boyu süren ilgisi acilen geçerli hâle geldi. 1970'lerin sonlarına gelindiğinde Allen Steere ve diğerleri, ilk başta "Lyme artriti" adını verdikleri hastalığın aslında kene kaynaklı bulaşıcı bir hastalık olduğundan şüphelenmeye başlamışlardı ve çoğunlukla kuzeydoğu sahilinde ve Wisconsin'de 512 hastayı etkilemişti. Yakında CDC tara-

fından yüzlerce vaka daha rapor edilecekti. Aynı sıralarda, Lyme'dan Long Island Sound'un hemen karşısındaki New York Shelter Island'da bir aile hekimi, benzer geçmişleri ve keneler tarafından bulaşmış gibi görünen olağandışı ateşli rahatsızlıkları olan hastaları tedavi ediyordu. Küçük ama sağlıksız bir yer olan Shelter Adası'nda da kene kaynaklı başka hastalıklar da meydana geldi, dolayısıyla Lyme hastalığı birçok hipotez arasında yalnızca bir tanesiydi. Daha sonra Shelter Adası'ndaki alçak bitki örtüsünden toplanan bir grup kene, Burgdorfer'in Montana'daki laboratuvarına gönderildi, burada kenelerin bağırsak boşluklarını inceledi ve bunların %60'ından fazlasının bir tür spiroket barındırdığını buldu. Burgdorfer daha sonra "'Şu spiroket işinden çekilin,' sözünü artık duymuyorduk," diye anlattı. Spiroketoloji yeniden popüler oldu. Bu keneler, minik burgu formlarıyla canlıydı.

Burgdorfer ve meslektaşları enfekte kenelerin beyaz laboratuvar tavşanlarıyla beslenmesine izin verdiğinde, tavşanlarda ısırıklardan kaynaklanan dalgalar gibi dışarı doğru büyüyen dairesel deri döküntüleri gelişti ve bu, insanlarda çok sık görülen halka şeklindeki deseni taklit ediyordu. Burgdorfer'ın grubu ayrıca kenelerden alınan spiroketleri kültürledi ve ardından bunu Lyme hastalarından alınan kan serumlarındaki antikorlara karşı test etti. Bu testlerdeki pozitif sonuçlar ve tavşan reaksiyonları, Lyme hastalığının etkenini bulduklarının kanıtını oluşturuyordu. Burgdorfer daha sonra neşeli bir şekilde "lyme-light" adını vereceği yerde konumunu bu şekilde kazandı. Kısa bir süre sonra diğer araştırmacılar spiroketin resmi bir tanımını yazdıklarında bakteriye onun onuruna *Borrelia burgdorferi* adını verdiler. Bu zarif laboratuvar bilimi öyküsündeki tek aksaklık, kenelerin kimliğinin hâlâ bir kafa karışıklığı meselesi olmasıydı.

50

İki açıdan kafa karıştırıyordu ve biri bizim amaçlarımız açısından diğerinden daha ilginç. İlginç olmayan karışıklık bilimsel isimle ilgiliydi. New England kıyılarındaki habitatlarda Lyme spiroketini taşıyan *Ixodes scapularis* miydi, yoksa yaratık benzer fakat tanımlanmamış ve kendi bilimsel kimliğinin verilmesi gereken bir türe mi aitti? Lyme taşıyan kene, bir süre için *Ixodes dammini* olarak bilinmeye başlandı, ta ki 1993'te daha ileri taksonomik incelemeler bu ayrımı geçersiz kılana ve onu *Ixodes scapularis*'e geri getirene kadar. Bu ileri geri gidiş yalnızca taksonomik bir uygulama meselesiydi; ayırıcılar (birçok türü ve alt türü tanımlamaktan hoşlananlar) ile toplayıcılar (daha azını tercih edenler) arasındaki kronik gerilimi yansıtıyordu. Ayırıcılar geçici bir zafer kazandı ama toplayıcılar galip geldi.

Daha önemli olan ikinci tür kafa karışıklığı, kenenin daha az resmi etiketi konusundaki belirsizlikten kaynaklanmaktadır. *Ixodes scapularis* olarak bilinen bu kene, daha çok kara bacaklı kene olarak biliniyordu. Yanlışlıkla yeni bir türe bölündüğünde, yeni bir ortak (ancak *çok da* ortak olmayan) bir isim de aldı: "Dammin'in kuzeydoğu geyik ixodidi." Bu beceriksiz ifade daha sonra "geyik kenesi" olarak kısaltıldı. İsim vermek elbette algıyı etkiliyor ve "geyik kenesi" söz konusu küçük canavarla ilgili bir yanlış anlaşılmayı güçlendirdi: Bu kan emen, hastalık yayan eklembacaklılar bir şekilde geyiklerle benzersiz bir şekilde ilişkilendiriliyordu. Yanlış.

Ona "geyik kenesi" demek bir döngüsellik hatasına yol açtı. Eğer beyaz kuyruklu geyikler, "geyik kenelerinin" önemli besinlerini sağladığı konak hayvanlar ve "geyik keneleri" Lyme hastalığını insanlara aktaran vektörler ise bu durum mantıksal olarak yüksek geyik popülasyonlarının yüksek düzeyde insan enfeksiyonuna katkıda bulunması gerektiği sonucu çıkıyor gibi görünüyor. Mantıksal olarak *anlaşılıyor* ama hatalı bir şekilde. İlk öncülünün aşırı basitleştirilmiş ve

yanıltıcı olması dışında, bu kıyaslama sağlam olurdu. *Ixodes scapularis* türüne ait "geyik keneleri" önemli besinlerini geyiklerden almaz.

Richard S. Ostfeld adlı bir ekolojist bu karışıklığı çözmek için çok şey yaptı. Ostfeld, *Borrelia burgdorferi*'nin yaşadığı New York banliyösündeki bir ekosistem üzerinde yirmi yıl boyunca araştırma yaptı. Ayrıca başka yerlerde yapılan araştırmaları ve (bazen hatalı olarak) çıkarılan sonuçları da gözden geçirdi. Beyaz kuyruklu geyiklerin yanıltıcı bir dikkat dağıtıcı olduğunu buldu. Ostfeld'in konuyla ilgili kitabı *Lyme Disease: The Ecology of a Complex System* 2011'de yayımlandı. "Lyme hastalığı riskinin geyik bolluğuyla yakından bağlantılı olduğu fikri, Lyme hastalığının bakteriyel ajanının keşfinden ve kenelerin bu bakterilerin vektörleri olarak dahil edilmesinden kısa bir süre sonra başlayan saha çalışmalarından ortaya çıktı," diye yazdı. Kendisi, bu çalışmaların kapsamlı ve etkili olduğunu ancak belki de halk sağlığı tedbirlerinin alınabileceği basit bir cevaba duyulan arzudan dolayı çok fazla yönlendirildiğini belirtti. Bağlamları "suçluların –yani *kritik türlerin*– avlanmasıydı". Bir dergi makalesi beyaz kuyruklu geyiği kenenin "son konağı" olarak adlandırmıştı. Başka bir araştırmaya göre geyik, Kuzey Amerika'daki Lyme hastalığı yapbozunun "vazgeçilmez tek parçasıydı". Diğer açılardan mükemmel olan ve tıbbi konularda keskin bir anlayışa sahip bir doktor tarafından yazılan genel bir değerlendirme, Lyme'ın neden yeni ortaya çıkan bir hastalık gibi göründüğünü açıklamanın bir yolu olarak aynı sonuca varmıştı: "Lyme spiroketi bu kadar uzun süredir ortalıkta olsa neden yalnızca son birkaç on yılda tanınmış bir tıbbi varlık olarak yüzeye çıkmaya başlamıştı? Bu soruya tek kelimeyle cevap verilebilir: Geyik." Hepsi aynı fikirdeydi: geyik, geyik, geyik. Tek kelimelik cevap, Lyme hastalığı sorununu pragmatik bir çözüme işaret ediyor gibi görünüyordu: Beyaz kuyruklu geyiklerin sayısını azaltarak enfekte kenelerin sayısını azaltın.

Ve bu denendi. Eyalet yaban hayatı biyologları, Cape Cod açıklarındaki küçük bir adada yapılan ilk çalışmalarda geyiklerin yüzde yetmişini vurdu; daha sonra araştırmacılar, bir tür fare üzerindeki küçük, olgunlaşmamış keneleri sayarak kene popülasyonları üzerindeki etkiyi değerlendirdi. Sonuç: Farelerdeki kenelerin bolluğu, en azından geyiklerin yok edilmesinden önceki kadar yüksekti. O zamandan beri, Maine, Massachusetts, Connecticut ve New Jersey'nin bazı bölgelerinde geyik popülasyonlarını azaltmak amacıyla yoğun geyik avı teşvik edilirken, araştırmacılar kene popülasyonları üzerindeki etkileri (eğer varsa) yeniden inceledi. Örneğin Massachusetts'in Dover kasabası, yakın zamanda yerel sağlık kurulu ve Lyme Hastalığı Komitesi'nin tavsiyelerini yansıtarak açık şehir arazisinde ilk geyik avını duyurdu. On dokuz geyik (on altı karaca ve üç boynuzlu geyik) öldürüldü ve ardından bir Dover gazetesi kendinden emin bir şekilde şu açıklamayı yaptı: "Bir bölgedeki geyik sayısı ne kadar yüksekse Lyme hastalığının insanlara yayılma şansı da o kadar fazla olur."

Aslında öyle değil. Bu basit formül, bataklık buharlarının sıtma getirdiği iddiası kadar yanlıştır.

Bu tür sivil çabaların ardındaki öncül, söz konusu manzaraların "çok fazla" geyik içermesi ve bunların aşırı bolluğunun 1975'ten bu yana Lyme hastalığının ortaya çıkmasına neden olduğudur ve orada çok fazla geyik olduğu doğru. ABD'nin kuzeydoğusundaki popülasyonlar, on sekizinci ve on dokuzuncu yüzyılların zor zamanlarından bu yana (ormanların yeniden büyümesi, büyük yırtıcı hayvanların yokluğu, ete aç insanların avlanmasının azalması ve diğer faktörler nedeniyle) güçlü bir şekilde toparlandı. Bugün Connecticut'ta 1637'deki Pequot Savaşı zamanına göre daha fazla geyik olabilir. Ancak Ostfeld'in çalışmasının gösterdiği gibi beyaz kuyrukluların bu bolluğu, örneğin Cockaponset Eyalet Ormanı'nda bir gezinti sırasında Lyme hastalığına yakalanma ihtimalinizle muhtemelen alakasız. Neden?

Ostfeld, "Herhangi bir bulaşıcı hastalık doğası gereği ekolojik bir sistemdir," diye yazdı. Ekoloji karmaşıktır.

51

New York Millbrook'taki Cary Ekosistem Araştırmaları Enstitüsü'ndeki ofisinde oturan ve duvarları ve kapısı kene esprileriyle süslenmiş Rick Ostfeld, bana geyik ve Lyme hastalığı konusunda bir "kâfir" olduğunu söyledi. Ancak o, verilere sahip bir kafirdir; vahiylerin özel seslerini dinleyen biri değil.

Ostfeld, kısa kahverengi saçlı, oval gözlüklü, formda, neşeli, ellili yaşlarında bir adamdır. Başlıca araştırma konusu küçük memelilerdir. Etkileşim şekillerini, dağılımlarını ve bolluklarını etkileyen faktörleri, varlıklarının veya yokluklarının etkilerini, taşıdıkları şeyleri inceliyor. 1990'ların başlarından bu yana, kendisi ve Cary'deki grubu, Millbrook ve komşu bölgelerdeki ormanlık alanlarda on binlerce küçük memeliyi canlı olarak yakaladı; bunlar arasında çoğunlukla fareler, sincaplar, çizgili sincaplar ve sivri farelerin yanı sıra keseli sıçanlar, kokarcalar ve rakunlar gibi büyük yaratıklar da vardı. Başlangıçta araştırmasının Lyme ile hiçbir ilgisi yoktu; yerli bir kemirgen olan beyaz ayaklı farenin popülasyon döngülerini takip ediyordu. Pek çok küçük memeli türü, sanki gizemli bir ritim tarafından yönetiliyormuşçasına, bir yıl göreli kıtlıktan ertesi yıl bolluğa, hatta bir sonraki yıl daha da fazla bolluğa geçerek, sonra yeniden kıtlığa geri dönen bu tür popülasyon döngüleri gösterme eğilimindedir. Pek çok memeli ekolojisti bu tür döngüleri inceleyerek nedenlerini belirlemeye çalışıyor. Yükseliş ve çöküşü ne tetikliyor?

Ostfeld sonuçları daha çok merak ediyordu. A hayvanı aşırı derecede çoğaldığında bu durum B, C ve D hayvanlarının popülasyonlarını nasıl etkileyebilir? Spesifik olarak, yüksek düzeydeki beyaz ayaklı fare popülasyonunun, tırtılların

çoğunu yiyerek belirli bir zararlı güve salgınını kontrol edip edemeyeceğini merak etti. Hayvanlarını tuzakla yakalarken onları incelerken ve orman altına salıvermeden önce kulak küpeleriyle işaretlerken, kulaklarının kolondaki noktalar kadar küçük, karanlık cisimlerle kaplı olduğunu fark etti: Bebek keneler. Fareler istila edilmişti. Ostfeld'in kara bacaklı ("geyik" değil) kene olarak bildiği *Ixodes scapularis*'in olgunlaşmamış aşamalarına kan besini sağlıyorlardı. Kitabının önsözünde, "Böylece Lyme hastalığı ekolojisine ilgim başladı," diye yazdı.

Bu yirmi yıl boyunca, memeli memeli, kene kene, Ostfeld ve ekibi muazzam miktarda bilgi topladı ve çalışma devam ediyor. Yulafla yemli Sherman canlı tuzaklarını (saygın bir tedarikçi Tallahassee'deki H. B. Sherman şirketinden) kullanıyorlar ve orman zeminine kuruyorlar. Yakalanan hayvanların çoğunu, vücut durumunu kontrol etmek ve keneleri uzaklaştırmak için kısa bir incelemenin ardından canlı olarak serbest bırakıyorlar. Yakala ve bırak protokollerini veri toplamanın günlük rutini hâline getiren onun gibi küçük memeli biyologları, canlı kemirgenlerle baş etme konusunda son derece becerikli –nazik ama etkili– olma eğilimindedir. Ostfeld'in grubu, yaklaşık bir dakikalık yakından incelemeyle bir faredeki kenelerin %90'ını tespit edebildiklerini buldu. (Bir dakikalık kontrolden sonra bazı fareleri esir alıp tutarak ve tüm kenelerin kafesin altındaki bir su kabına düşmesini bekleyerek kendi saha muayenesi titizliklerini ölçtüler. Daha sonra keneleri kafesten ayırdılar. Ostfeld'in ifadesine göre fare pisliği ve diğer dökün tüler "dağınık ve zorlu bir görevdi" ve sahada görülenlerle karşılaştırmak için bu daha kapsamlı toplamı saydı.) Sincaplar için hızlı görsel inceleme yöntemi neredeyse işe yaradı. Sincaplar ve sivri fareler de dahil olmak üzere diğer küçük memelilerde kene yükleri daha yüksekti ve sayılması daha zordu ancak Ostfeld'in grubu yine de bilgiye dayalı tahminler yapabiliyordu.

Araştırmacılar, larva kenelerin çok küçük olduğunu ve hatta sadece beş gram ağırlığında (yaklaşık yirmi sent kadar) minik maskeli bir farenin ortalama elli beş kene taşıdığını buldu. Bu kadar küçük, narin bir yaratık için bu çok büyük bir istila yükü. Daha büyük bir hayvan olan kısa kuyruklu farenin hayvan başına ortalama altmış üç kenesi vardı. Ostfeld'in Millbrook civarındaki bir dönümlük ormanlık alanda yaşayan yaklaşık on kısa kuyruklu sivri fareye ilişkin (aynı zamanda tuzak verilerinden elde edilen) tahmini göz önüne alındığında, kara bacaklı kene farelerin kanından başka bir şeyle beslenmese bile bütün ormanlar kanlı noktalarla dolup taşıyor, endişe verici bir olasılık.

Ama öyle. Kenenin yaşam döngüsü karmaşıktır. Kara bacaklı kene de tıpkı bir böcek gibi metamorfoza uğrayarak yetişkinliğe giden yolda iki olgunlaşmamış aşamadan (larva ve nimfa) geçer. Bu aşamaların her birinde, dönüşümünü beslemek için omurgalı bir konaktan tek bir kan besinine ihtiyaç duyar; yetişkin bir kenenin üreme için enerji ve protein sağlamak amacıyla başka bir kan besinine ihtiyacı vardır. Çoğu durumda omurgalı konak bir memelidir ancak aynı zamanda bir kertenkele veya ardıç kuşu gibi yerde yuva yaparak kendisini orman zeminindeki larva kenelere maruz bırakan bir kuş da olabilir. Kara bacaklı kene o kadar genelcidir ki bilinen konakları arasında kızılgerdanlardan ineklere, sincaplardan köpeklere, kertenkelelerden kokarcalara, keseli sıçanlardan insanlara kadar yüzden fazla Kuzey Amerika omurgalısı yer alır. Ostfeld bana "Bu kenelerin damak tadı inanılmaz derecede açık fikirli," dedi.

Yetişkin bir dişi kene, kışı kanla dolu bir karınla geçirir, ilkbaharda yumurtalarını bırakır ve bu yumurtalar yaz ortasında larvalara dönüşür. İster olgunlaşmamış ister yetişkin olsun, keneler çok hızlı veya çok uzaklara gidemez. Uçmazlar. Pireler ya da yay kuyruklular kadar akrobatik değildirler. Minik kaplumbağalar gibi hantalca dolaşırlar. Ancak

Ostfeld'e göre kimyasal ve fiziksel sinyallere karşı "son derece hassas" görünüyorlar ve bu nedenle "kışlamak için güvenli yerlere ve karbondioksit ve kızılötesi radyasyon yayan konaklara doğru yönelebiliyorlar." Yiyeceklerinin kokusunu alırlar. Çevik olmayabilirler ama fırsatçı, tetikte ve hazırdırlar.

Yaşam döngüsünün tamamı iki yıl sürer ve her biri farklı türde bir omurgalı konağı içerebilen üç ayrı parazitik içme dönemini gerektirir. Akarologlar (kene biyologları), bir kenenin bir sonraki tutunmayı aradığı, bir çim sapının tepesine ya da bir yaprağın kenarına tırmandığı, ön bacakları uzattığı, sinyalleri kokladığı, yeni bir konak kapmak için konumlandığı davranışları ifade eden olağanüstü derecede abartılı bir terim kullanırlar; bu kelime "arama"dır. Yaşam aşaması ne kadar küçükse aramanın çok alçakta gerçekleşmesi olasılığı da o kadar yüksektir. Bunun Ostfeld ve meslektaşlarının verilerine de yansıyan bir sonucu, bu iki tür farenin çalışma alanındaki larva kenelerin aldığı tüm kanın yaklaşık yüzde otuzunu sağlamasıdır. Beyaz ayaklı fareler, larva aşaması için kan konakları olarak önem sırasında ikincidir.

Beyaz kuyruklu geyiklerin çok farklı bir rol oynadığı görülüyor. Esas olarak yetişkin keneler için önemlidir; yalnızca kanları için değil, aynı zamanda erkek kara bacaklı kenelerin dişilerle buluşabileceği bir ortam sağlamaları açısından da önem taşırlar. Kasım ayında Connecticut ormanlarındaki bir beyaz kuyruk, cuma gecesi Aşağı Manhattan'da şehvet düşkünü arayanlarla dolu bir bekârlar barı gibidir. Zavallı bir geyik, bin tane olgun siyah bacaklı kene taşıyor olabilir. Çiftleşme, geyiğin derisi üzerinde sinsice dolaşan bir erkek kenenin, meşgul bir dişiyle –kilitlenmiş, kan içerken hareket edemeyen– karşılaşmasıyla bir tür zarafetle gerçekleşir. Araknoid sekste romantizm aramayın. Dişi içtikten ve erkek de çiftleşmesini tamamladıktan sonra geyiği bırakırlar ve başkalarına yol açarlar. Böyle bir ciro göz önüne alındığında, dört haftalık bir kene üreme mevsimi boyunca, tek bir beyaz kuyruk, iki mil-

yon döllenmiş kene yumurtasının üretimi için kan sağlayabilir. Bunların yarısı yumurtadan çıkarsa bu bir geyikten gelen bir milyon larva demektir.

Bu tür veriler ve hesaplamalar, Rick Ostfeld'in Lyme hastalığı sisteminde geyiklerin önemi konusunda kâfir olmasına yardımcı oldu. Hâkim varsayım, daha fazla geyiğin daha fazla kene ve dolayısıyla daha fazla hastalık riski doğurduğu yönündeydi. "Fakat öyle görünüyor ki bol miktardaki kene popülasyonunu desteklemek için ihtiyacınız olan tek şey birkaç geyik," dedi bana. Connecticut kıyısı gibi bir bölgede daha önemli risk faktörleri, beyaz ayaklı farelerin ve sivri farelerin yerel bolluğu olabilirdi. Kim bilir?

Ama durun. Ekolojiyle ilgileniyoruz, dolayısıyla karmaşıklık ve iki ek faktörün dikkate alınması gerekiyor. Biri değişmeyen bir gerçektir, diğeri ise değişkendir. Değişmeyen gerçek *Borrelia burgdorferi* enfeksiyonunun kara bacaklı keneler arasından dikey olarak geçmediğidir. Daha sade bir dille: Kalıtsal değildir. Tamamı tek bir geyikle beslenen dişi kenelerden türetilen bu milyonlarca yavru keneden hiçbiri yumurtadan çıktıklarında *B. burgdorferi* taşımayacak, her anne kene de geyik de enfekte olsa bile. Gençler dünyaya temiz ve sağlıklı gelecekler. Her nesil kenenin yeniden enfekte olması gerekir. Genel olarak görünen şey, bir larva kenenin spiroketi, kan besinini enfekte bir konaktan –bir fare, bir sivrifare, herhangi bir şey– alarak edindiği şeklindedir. Bir nimfaya dönüşmek için deri değiştirir ve daha sonra, eğer bir sonraki yemeğini enfekte olmamış bir konaktan alırsa nimfa, antikoagülan tükürüğüyle birlikte spiroketleri yaranın içine salyalayarak enfeksiyonu o hayvana geçirir. Ostfeld, "Memeliler keneleri hasta etmeseydi, sonrasında keneler de memelileri hasta etmezdi," dedi. Bu tür karşılıklı bulaştırıcılık, hem kene popülasyonlarında hem de konaklarda *B. burgdorferi* prevalansının yüksek tutulmasına yardımcı olur.

Ostfeld ve diğerlerinin "rezervuar yeterliliği" adını verdikleri bir değişken, değişmeyen kalıtsallık gerçeğiyle bağlantılıdır. Bu, belirli bir konak hayvanın, halihazırda enfekte olması durumunda, enfeksiyonu beslenen bir keneye aktarma olasılığının ölçüsüdür. Rezervuar yeterliliği türden türe değişir ve büyük olasılıkla patojene karşı bağışıklık tepkisinin gücündeki farklılıklara bağlıdır. Bağışıklık tepkisi zayıfsa ve kan spiroketlerle doluysa bu tür, *B. burgdorferi* için son derece "yeterli" bir rezervuar görevi görecek ve onu ısıran kenelerin çoğuna enfeksiyon bulaştıracaktır. Bağışıklık tepkisi güçlü ve etkiliyse, kanla taşınan spiroketlerin seviyesi azalıyorsa bu tür nispeten daha az yetkin bir rezervuar olacaktır. Ostfeld'in grubunun, tutsak hayvanları ve onlarla beslenen keneleri içeren çalışmaları, beyaz ayaklı farelerin Lyme hastalığı spiroketi için en yetkin rezervuarlar olduğunu gösterdi. Çizgili sincaplar, rezervuar yetkinliği açısından açık ara ikinci sırada yer alırken sivrifareler de hemen arkalarından geliyor.

Daha fazla komplikasyon: Beyaz ayaklı fareler, rezervuar olarak çok becerikli olmalarının yanı sıra, aynı zamanda verimsiz temizleyicilerdir, özellikle yüzlerini ve kulaklarını hedef alan keneleri temizleme konusunda zayıftırlar, böylece kenelerin büyük bir yüzdesi daha sonraki aşamalara kadar hayatta kalır. Sivrifareler aynı zamanda ne yazık ki kendi kendilerini temizleme konusunda yetersizdirler ve bu nedenle fareler ve sivrifareler larva kenelerin beslenmesine, enfekte olmasına, hayatta kalmasına ve başarılı metamorfozuna orantısız bir şekilde katkıda bulunur. Bu standarda göre çizgili sincaplar genel önem açısından üçüncü sırada yer alıyor.

Belki de göreceli sıralamalarından daha az önemli olan şey, bu dört küçük memelinin birlikte sistemde çok fazla ağırlık taşımasıdır. Ostfeld ve çetesi tarafından derlenen özet istatistikler; Millbrook, New York yakınlarındaki tipik bir orman bölgesinde bir sonraki konaklarını "arayan" enfekte nimfa kenelerin %90 kadarının, larva kanını bir beyaz ayaklı fare-

den, bir çizgili sincaptan, bir kısa kuyruklu sivrifareden ya da maskeli sivrifareden aldığını (böylece kendisinin de enfekte olduğunu) gösteriyor. Bu dördü, kara bacaklı nimfaların yüzde doksanını beslememişti ancak rezervuar yeterliliği ve temizlik verimliliğindeki farklılıklar nedeniyle enfekte olan ve insanlar için tehlikeli hâle gelenlerin yüzde doksanını beslemişlerdi. Tekrar edeyim mi? Dört tür küçük memeli, hastalık taşıyan kenelerin onda dokuzunu besledi.

Bu yüzden geyik bolluğunu unutun. Beyaz kuyruklu geyikler Lyme hastalığı sistemine dahil, evet ama bir iz element, bir katalizör gibi dahil oluyorlar. Varlıkları önemli ama çokluğu değil. Küçük memeliler, insanlara yönelik hastalık riskinin ölçeğinin belirlenmesinde çok daha kritik öneme sahiptir. Fare ve sincap popülasyonunda patlamalara yol açan büyük meşe palamudu mahsullerinin tesadüfi yılları, Connecticut çocukları arasındaki Lyme hastalığı vakalarının sayısını geyik avcılarının yapabileceği herhangi bir şeyden daha çok etkiliyor. Kara bacaklı kenenin (enfekte olmuş veya enfekte olmamış) hayatta kalmasına yardım etmenin ötesinde, beyaz kuyruklu geyikler Lyme hastalığı epidemiyolojisi ile neredeyse alakasız durumdadır. Ormandaki enfeksiyonun yaygınlığını abartmıyorlar. Spiroketi insanlara veya yumurtadan yeni çıkmış kenelere geçirmezler. Ostfeld bana onların çıkmaz konaklar olduğunu söyledi.

Sonra tekrar şöyle dedi: "Bizler de aynı zamanda çıkmaz konaklarız, yani bir kez enfekte olduğumuzda enfeksiyon hiçbir yere varmaz. Vücudumuzda kalır. Kenelere geri dönmez. Yani biz beceriksiz bir rezervuarız." Fareler ve sivrifareler keneleri hasta eder; keneler bizi hasta eder ve biz kimseyi hasta etmeyiz. *Borrelia burgdorferi* spiroketi eğer bir insan onu yakalarsa orada durur. Hapşırmayla ya da el sıkışmayla geçmez. Rüzgâr yönünde hareket etmez. Bu bir cinsel yolla bulaşan hastalık değil. Bu ekolojik açıdan ilginç ama muhtemelen Lyme hastalığından mustarip olan herkes için soğuk bir teselli.

52

Ostfeld, yalnızca Amerikan ormanlarındaki *Borrelia burgdorferi* dinamiklerinin muhteşem karmaşıklığına değil, insan kayıplarına karşı da duyarlı. Bana 1986 ile 2005 yılları arasında Millbrook ve Cary Enstitüsü'nün de dahil olduğu Dutchess County, New York'tan bazı rakamlar gösterdi. İnsan enfeksiyonlarının yirmi yıllık eğilimi hızla yukarı doğru çıkıyordu, özellikle 1996 ve 2002'de yüksek zirveler vardı. İnsanlar acı çekiyordu. 1996'da 1838 Lyme hastalığı vakası rapor edildi. Bundan sonra büyük bir düşüş yaşandı ve 2002'de yeniden neredeyse 2000 yeni vaka rapor edildi.

Yine de bunun yalnızca tıbbi bir sorun olarak değil, ekolojik bir olgu olarak anlaşılması en iyisidir. Ostfeld, "İnsanlarda Lyme hastalığı var çünkü yaban hayatı-kene etkileşiminin habersiz kurbanlarıyız," dedi. "Bizler, kenelerin ve bu konakların –rezervuar konakların– bakteriyel enfeksiyonları ileri geri aktardığı bu sisteme müdahale eden kişileriz." Kendisi, 1996 ve 2002 yıllarındaki bu zirveleri yorumlamanın bir yolunun, bunların yerel ormanlardaki bereketli üretimin olduğu sonbaharları yansıtması olduğunu açıkladı. Beyaz ayaklı fareler meşe palamutlarını sever ve fareler hızlı bir şekilde çoğalıp hızla olgunlaştığından, yiyecek bolluğuna yüksek doğurganlık patlamalarıyla tepki verdikleri için büyük palamut verimi olaylarını genellikle (iki yıllık bir gecikmeden sonra) fare popülasyonunda büyük artışlar izler. Bol yiyecek koşulları göz önüne alındığında, bir çift fare, bir yıl içinde elli ila yetmiş beş farelik net artış sağlayabilir. Daha fazla meşe palamudu, daha fazla fare, daha fazla enfekte kene, daha fazla Lyme.

Dutchess County, Catskills'in hemen doğusunda sakin bir Yankee kaçamak yeridir ve Taconic State Parkway üzerinden Manhattan'dan sadece iki saat uzaklıktadır. İnişli çıkışlı tepeler, taş çitler, küçük kasabalar, eski dinlenme tesisleri, küçük oluklar ve yağmuru Hudson Nehri'ne taşıyan dereler,

golf sahaları ve banliyö mahallelerinden oluşan bir manzara; aralarında sert ağaçların gölgelediği ve etrafı çitlerle veya çit çalılarla çevrili büyük bahçeleri olan bazı zarif evler de var. Yerleşim alanları hatta ticari bölgeler ve alışveriş merkezleri bile yeşilliklerle süslenmiştir. İnsan varlığının yoğun olduğu bölgelerin arasına ve çevresine dağılmış parklar, koruluklar ve orman arazileri insanların değil, meşe ve akçaağaçların hakimiyetindedir. Bu bölgelerin alt kısmı yosunlar, yaprak döküntüleri, sarıçalı, kuş otu, meşe palamudu artıkları, zehirli sarmaşık, yabani mantarlar, çürüyen kütükler, ıslak hendekler ve su kelerleri, kurbağalar, semenderler, cırcır böcekleri, tebeşir böcekleri, solucanlar, örümcekler ve bu tür yerlerde gelişen jartiyer yılanlarıyla doludur. Tabii ki keneler de... Bir sürü bir sürü kene. Ziyaretimden önceki yıl boyunca Dutchess County sağlık yetkilileri, 300.000'den az kişiden oluşan yerleşik nüfusta 1244 Lyme hastalığı vakası daha kaydetmişti. Ormanda bir gezinti hakkında şüpheye düşmenizi sağlamak için yeterliydi.

Ancak Ostfeld ve ekibinin müşkülpesent olmayı göze alması mümkün değil, çünkü orman bölgeleri verilerini topladıkları yer. O günün erken saatlerinde ben de onunla ve bazı genç meslektaşlarıyla birlikte tuzak çizgilerinde yürümüştüm. Bunlardan biri, Helena, Montana'dan doktora sonrası araştırmacı olan, sakallı ve kelleşen Jesse Brunner'dı; kendisi, Lyme yaygınlığı ile çeşitli büyüklükteki orman alanlarındaki tür çeşitliliği arasındaki korelasyonu (varsa) araştıran çok yıllı bir çalışmayla meşguldü. Bir diğer takım arkadaşı ise Ostfeld'in laboratuvarında çalışan teknik asistan Shannon Duerr'di; kendisi de şu anda Lyme hastalığından mustaripti ve amoksisilin tedavisi görüyordu. Ormanda ilerlerken Ostfeld'in kot pantolonunu çoraplarının içine soktuğunu ve yakalanan bir hayvanı tutarken lateks eldivenlerle çalıştığını fark ettim. Jesse Brunner bana beyaz ayaklı fareyle ilgili kendi tekniğini gösterdi ve sonra yaratığı bana verdi.

Talimatlara uygun olarak fareyi derisini hafifçe kıstırarak omuzlarının üzerinden tuttum. Gözleri karanlık ve kocamandı, korkudan pörtlemişti ve çelik mermiler gibi parlıyordu. Kulakları büyük ve kadifemsiydi. Kürkü yumuşak kahverengimsi griydi. Bir kulağına bağlı olarak, her biri bir noktadan büyük olmayan birkaç koyu nokta görebiliyordum. Brunner bunların larva keneleri olduğunu açıkladı; henüz yeni yapışmışlar ve daha yeni içmeye başlamışlardı. Diğer kulağında toplu iğne başı kadar büyük, siyah bir yumru vardı. Bu larva daha uzun süre bağlı kalmıştı ve artık kanla dolmuştu. Brunner bana mevsimin bu zamanında farenin muhtemelen nimfa bir kenenin ısırmasından dolayı *B. burgdorferi* ile enfekte olduğunu söyledi. Tıkanmış larva muhtemelen fareden enfekte olmuştu. Yani elimde büyük olasılıkla iki enfekte taşıyıcı vardı. Ben Brunner'ı coşkuyla dinlerken fare dikkatimin dağıldığını hissetti, elimden kurtuldu, yere koşarak çarptı ve çalıların arasında kayboldu. Böylece döngü devam etti.

O öğleden sonra, ofisindeki sohbetimiz sırasında Ostfeld'e pratik bir soru sordum: Diyelim ki küçük çocuklu bir ebeveynsin ve Millbrook'taki hayali evinde, üç dönümlük güzel bir çimenlik ve çalılık üzerinde yaşıyorsun, Lyme hastalığına karşı korunmak için ne istersin? Bir dizi umutsuz seçenek olabilir. Belediyenin ilaçlama yapması mı? Geyiklerin devlet eliyle yok edilmesi mi? Ormana yerleştirilen ve peynirle yemlenen binlerce fare mı, (Sherman değil ama öldürücü türden) hani aniden kapananlardan? Bahçeni döşeyip etrafını yağ dolu bir hendekle çevreler misin? Çocuklarının oynamaya çıkmadan önce bileklerine pire ve kene tasmaları takar mısın?

Hayır, bunların hiçbiri. Ostfeld, "Eğer çevrenin sağlıklı baykuş, tilki, şahin, gelincik ve çeşitli türden sincap popülasyonlarını –fare popülasyonlarını düzenleyebilecek topluluk bileşenlerini– destekleyeceğini bilseydim kendimi çok daha rahat hissederdim," diye yanıtladı. Başka bir deyişle biyolojik çeşitlilik.

Bu onun yirmi yıllık araştırmalardan çıkan en dikkat çekici sonucu düşünmeden ifade etme şekliydi: Belirli bir bölgedeki yerli hayvan sayısı azaldıkça Lyme hastalığı riski de artıyor gibi görünüyor. Neden? Muhtemelen fareler ve sivrifareler (her ikisi de yüksek yeterliliğe sahip) ve kendileriyle yaşam alanını paylaşabilecek hemen hemen tüm diğer omurgalı konaklar (düşük yeterliliğe sahip) arasındaki rezervuar yeterliliğindeki farklılıklar nedeniyle. En yetkin rezervuarların etkisi, daha az yetkin alternatiflerin varlığıyla seyreltilir. Tam bir ekolojik oyuncu kadrosunun –şahin, baykuş, tilki, gelincik ve keseli sıçan gibi orta boy yırtıcıların yanı sıra sincap ve çizgili sincaplar gibi küçük rakipler– bulunduğu orman arazilerinde, beyaz ayaklı farelerin ve sivrifarelerin popülasyonları nispeten küçüktür ve yırtıcılık ve rekabet nedeniyle kontrol altında tutulur. Bu nedenle ortalama rezervuar yeterliliği düşüktür. Öte yandan, çeşitliliğin az olduğu orman alanlarında, beyaz ayaklı fareler ve sivri farelerin orada olduğu ve aşırı derecede çoğaldıkları neredeyse kesindir. Çoğaldıkları yerde, enfeksiyonu kendilerini ısıran kenelere verimli bir şekilde aktaran *Borrelia burgdorferi* de gelişir.

Bu içgörü, Ostfeld'i halk sağlığına doğrudan etkileri olan başka bir ilginç soruya yöneltmişti. Hangi orman alanları diğerlerine göre daha az tür çeşitliliği içeriyor? Lyme hastalığına maruz kalma konusunda en büyük riski hangi ağaçlık alanlar, yeşil alanlar ve parklar barındırıyor?

Kaldırımlarla, binalarla ve diğer insan etkileriyle çevrelenen herhangi bir orman parçasının bir dereceye kadar ekolojik bir ada olduğunu unutmayın. Kara hayvanları topluluğu izole edilmiş durumda çünkü bireyler ayrılmaya ya da girmeye çalıştıklarında eziliyorlar. (Kuşlar özel bir durumdur ancak aynı kalıba uyma eğilimindedirler.) Büyük adaların genellikle küçük adalardan daha fazla çeşitliliği desteklediğini de unutmayın. Madagaskar, Fiji'den daha zengin bir çeşitliliğe sahiptir ve Fiji de Pohnpei'den daha zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Neden? Bunun basit cevabı, daha büyük arazi alanının ve daha fazla habitat

çeşitliliğinin, daha fazla türde canlının hayatta kalmasına olanak sağlamasıdır. (Bu basit cevabın ardındaki karmaşık ayrıntılar, ada biyocoğrafyası adı verilen bir bilim alanı tarafından ele alınmaktadır; 1970'ler ve 1980'lerde ekolojik düşünceyi büyük ölçüde etkilediği için Rick Ostfeld buna aşinadır ve 1990'larda bu konu hakkında bir kitap yazdığım için ben de aşinayım.) Bu prensibi Dutchess County, New York'a uyguladığınızda küçük orman bölgelerinin, küçücük ormanlık alanların, büyük ormanlara göre daha az hayvan türü içerdiği yönünde bir tahmin ortaya çıkıyor. Rick Ostfeld'in yaptığı da buydu, alanla ilgili çeşitlilik tahminini kaba bir hipotez olarak uyguladı ve ardından bunu test etmek için gerçek alanları inceledi. Millbrook'u ziyaret ettiğimde o bu modelin gerçekten de doğru göründüğünü söyleyebilirdi ve bu arada Jesse Brunner'ın doktora sonrası çalışması aynı konuyu daha da derinlemesine inceliyordu.

Sonra zaman geçti. Onunla konuştuktan beş yıl sonra Rick Ostfeld, yirmi yıllık sürekli araştırmaya dayanarak konuyu daha güvenli bir şekilde ifade edebildi. *Lyme Disease* kitabında önemli bir tema hâline geldi. Genel ilkelere olan güveninin artmasıyla birlikte, bu ilkelerin farklı koşullarda ortaya çıkardığı çeşitli yöntemlere olan takdiri de arttı. Onun vardığı tüm sonuçlar artık koşul cümleleriyle dikkatli bir şekilde değiştiriliyor. Ancak temel bulgular açıktır.

Dutchess County gibi bir yerdeki küçük bir ormanlık alan muhtemelen yalnızca birkaç tür memeliyi barındırıyor; bunlardan biri de beyaz ayaklı fare. Fare iyi bir sömürgecidir, hayatta kalmakta iyidir, verimli bir dölleyicidir, bir fırsatçıdır; yerleşmeye gelmiştir. Az sayıda yırtıcı hayvan ve az sayıda rakip tarafından sınırlandırılan popülasyonu nispeten yüksek bir ortalama seviyede dalgalanır ve yaz aylarında büyük bir meşe palamudu mahsulünün ardından çok daha yüksek bir seviyeye çıkar. Hamelin yolundaki fareler gibi küçük ormanlık alanı bir fare salgını istila eder. Ayrıca bol miktarda kene olur. Keneler fare kanını bol bol içerler ve hayatta kalma oranları yüksektir çünkü beyaz ayaklı fareler (keseli sıçanların, kedi

kuşlarının ve hatta sincapların aksine) kendilerini larvalardan temizleme konusunda pek iyi değildirler. Fare, *Borrelia burgdorferi*'nin son derece yetkin bir rezervuarı olduğu ve onu barındırma ve iletme konusunda son derece etkili olduğu için çoğu kene, enfeksiyonu taşır.

Daha zengin çeşitliliğe sahip hayvan ve bitki topluluğunun bulunduğu daha geniş bir orman alanında dinamikler farklıdır. Bir düzine veya daha fazla yırtıcı hayvan ve rakiple karşı karşıya kalan beyaz ayaklı farenin sayısı daha azdır; diğer memeliler spiroketler için konak olarak daha az yeteneklidir ve susuz kene larvalarına karşı daha az toleranslıdır; net etki ise daha az enfekte kenedir.

Her ne kadar karmaşık bir sistem olsa da, Ostfeld'in başlığında da uyardığı gibi Lyme hastalığına dair bazı noktalar açıkça ortaya çıkıyor. "Küçük bir ağaçlık alana yürümenin yakındaki büyük, geniş bir ormana yürümekten daha riskli olduğunu biliyoruz," diye yazdı. Büyük bir meşe palamudu yılının ardından iki yaz meşe ormanında yürüyüş yapmanın, meşe palamudu patlamasından sonra aynı ormanda yürüyüş yapmaktan çok daha riskli olduğunu biliyoruz. Pek çok memeli ve kuş türüne ev sahipliği yapan ormanların, daha az türe ev sahipliği yapan ormanlara göre daha güvenli olduğunu biliyoruz. Ormanda ne kadar çok keseli hayvan ve sincap varsa Lyme hastalığı riskinin o kadar düşük olduğunu biliyoruz ve aynı şeyin baykuşlar, şahinler ve gelincikler için de geçerli olduğundan şüpheleniyoruz." Beyaz kuyruklu geyiklere gelince: Evet, bu işin içindeler ama çok önemli değiller, bu yüzden duyduğunuz her şeye inanmayın.

Ostfeld, bazı insanların "Tüm yaşam bağlantılıdır" ifadesini ekolojinin temel gerçeği olarak kabul ettiğini ekledi. Öyle değildi. Bu sadece belirsiz bir gerçek. Bilimin asıl amacı, hangi canlıların diğerlerinden daha yakından bağlantılı olduğunu, değişim veya rahatsızlık meydana geldiğinde bunun nasıl ve ne gibi sonuçlar doğurduğunu anlamaktır.

53

Rick Ostfeld ve meslektaşlarının gösterdiği gibi Lyme hastalığının önemli derslerinden biri, zoonozun bozulmamış, çeşitliliğe sahip bir ekosistemden ziyade bozulmuş, parçalanmış bir ekosistemde daha kolay yayılabileceğidir. Ancak başka bir dersin Ostfeld'in çalışmasıyla pek alakası yok ve yulaf yemli Sherman tuzakları ölçeğinde ele alınamaz. Bu daha temel bir gerçekten kaynaklanıyor: *Borrelia burgdorferi*'nin bir bakteri olduğu gerçeği.

Kuşkusuz bazı tuhaf özelliklere sahip bir bakteri. Örneğin *B. burgdorferi* antibiyotik saldırısına uğradığında savunmacı, geçirimsiz bir forma, "yuvarlak gövde" olarak bilinen bir tür kist benzeri aşamaya geri çekiliyor gibi görünüyor. Yuvarlak gövdeler tahribata karşı dayanıklıdır ve tespit edilmesi çok zordur. Lyme hastalığını standart iki ila dört haftalık amoksisilin veya doksisiklin kürüyle iyileştirmiş görünen bir hastada hâlâ yuvarlak gövdeler olabilir ve bu nedenle nüksetme riskiyle karşı karşıya olabilir. Yuvarlak gövdeler, acı çeken hastalar, başıboş doktorlar ve IDSA tarafından hararetle tartışılan "kronik Lyme hastalığı" sendromunu bile açıklayabilir. Ya da açıklayamaz.

Borrelia burgdorferi'nin yuvarlak gövdelerini, Q hummasının etkeni olan, yine kist benzeri olan ancak Hollanda meltemlerinde başıboş halde bulunan ve doğum yapan bir keçiden enfeksiyonu rüzgâr yönünde taşıyan *Coxiella burnetii*'nin küçük formuyla karıştırmayın. Şu ana kadar hiç kimse Lyme hastalığının da rüzgârla yayılabileceğini iddia etmiyor. Hem *B. burgdorferi*'nin yuvarlak gövdeleri hem de C. *burnetii*'nin küçük formu, antibiyotik çağında bile bakterilerin sinsi ve dayanıklı olabileceğini gösteriyor. Bu mikroplar bize yirmi birinci yüzyılda şiddetli, tedavisi zor, gizemli zoonotik hastalık salgınlarına neden olmak için virüs olmanıza gerek olmadığını hatırlatıyor. Gerçi faydası oluyordur.

VI

VİRAL OLMAK

54

Virüsler, yirminci yüzyılın ortalarına kadar karanlık madde ve Gezegen X gibi görünmez bir gizemdi. Bunlar, nötron gibi son derece önemliydi ancak tespit edilemiyorlardı. Anton van Leeuwenhoek'un mikrobiyal keşifleri ya da iki yüz yıl sonra Pasteur ve Koch'un bakteriyolojik buluşları bunları kapsamıyordu. Pasteur kuduzun bir hastalık olduğu üzerinde çalıştı, hatta bir aşı bile geliştirdi ama kuduz virüsünün kendisini hiç görmedi ve ne olduğunu tam olarak anlamadı. Benzer şekilde, 1902'de William C. Gorgas, sivrisineklerin hangi bulaşıcı ajanı taşıdığını hiçbir zaman bilmeden, bir sivrisinek yok etme programıyla sarı hummayı Küba'dan ortadan kaldırdı. Gözleri bağlı bir avcının vaklama sesiyle ördekleri vurması gibiydi. Dünya çapında elli milyona yakın insanı öldüren 1918-1919 grip virüsü bile o zamanlar görülmeyen ve tanımlanamayan hayalet bir şifre olarak kaldı. Virüsler optik mikroskopla görüntülenemiyordu, kimyasal besinlerden oluşan bir kültürde yetiştirilemezlerdi, bakteriler gibi porselen bir filtreyle yakalanamazlardı. Yalnızca çıkarım yapılabilirdi.

Neden bu kadar ele geçmez? Çünkü virüsler yok denecek kadar küçüktür, basit ama becerikli, anormal, tutumlu ve bazı durumlarda şeytani derecede kurnazdır. Hatta uzman

görüşleri, virüslerin canlı olup olmadığı konusundaki ikilemde bile ayrılıyor. Eğer canlı değillerse, o zaman en azından yaşamın ilkesine ilişkin mekanik kısa yollardır. Parazit olurlar. Rekabet ederler. Saldırırlar, kaçarlar. Mücadele ederler. Tüm canlılar gibi aynı temel zorunluluklara –hayatta kalmak, çoğalmak, soylarını devam ettirmek– uyarlar ve bunu Darwinci doğal seçilim tarafından şekillendirilen karmaşık stratejiler kullanarak yaparlar. Evrimleşirler. Bugün Dünya'daki virüsler yapacakları işe çok uygun çünkü yalnızca en güçlü olanlar hayatta kaldı.

"Virüs" kelimesi, şu anda bu isimle adlandırdığımız şeyin incelenmesinden çok daha uzun bir tarihe sahiptir. Doğrudan, "zehir, bitki özsuyu, sümüksü sıvı" anlamına gelen Latince *virüs* kelimesinden gelir. Hatta Latince bu kelimenin "zehirli balçık" olarak çevrildiğini bile görebilirsiniz. İngilizcede hastalığa neden olan bir ajanı belirtmek için bilinen en eski kullanımı 1728'deydi ancak on sekizinci yüzyılın geri kalanında, on dokuzuncu yüzyıl boyunca ve sonraki birkaç on yılda, belirsiz bir terim olarak "virüs" arasında net bir ayrım yoktu. Bu, herhangi bir bulaşıcı mikrop ve bugün viral olarak bildiğimiz çok özel varlık grubu için geçerlidir. 1940 gibi geç bir tarihte Macfarlane Burnet bile bazen Q humması mikrobuna günlük kullanımda bir "virüs" diyordu ancak o zamanlar bunun bir bakteri olduğunu gayet iyi biliyordu.

Virüslerin etkileri virüslerden çok önce tespit edilmişti. Çiçek hastalığı, kuduz ve kızamık klinik düzeyde yüzyıllardır, binlerce yıldır dayanılmaz derecede tanıdıktı ancak bunların nedensel ajanları öyle değildi. Akut hastalıklar ve salgın salgınlar, çeşitli yaratıcı yollarla anlaşıldı –pis buharlar ve "atık su", çürüyen madde ve pislik, yoksulluk, Tanrı'nın isteği, kara büyü, soğuk hava veya ıslak ayakların neden olması gibi– ancak bulaşıcı mikropların tanınması yavaş yavaş gerçekleşti. 1840 civarında, Jakob Henle adlı bir Alman anatomist, ışık mikroskobuyla görülemeyecek kadar küçük olmasına rağmen

belirli hastalıkları iletebilen zararlı parçacıkların –yaratıklar veya nesneler– varlığından şüphelenmeye başladı. Henle'nin elinde hiçbir kanıt yoktu ve fikir hemen benimsenmedi. 1846'da Peter Panum adlı Danimarkalı bir doktor, İskoçya'nın kuzeyindeki uzak bir takımada olan Faroe Adaları'nda bir kızamık salgınına tanık oldu ve rahatsızlığın, maruziyet ile semptomlar arasında yaklaşık iki haftalık bir gecikmeyle (şimdi kuluçka dönemi diyoruz) kişiden kişiye nasıl geçtiğine dair bazı keskin çıkarımlar yaptı. Göttingen'de Jakob Henle'nin öğrencisi olan Robert Koch, şarbon, tüberküloz ve koleranın mikrobiyal nedenlerini tanımlayan 1870'ler ve 1880'lerdeki deneysel çalışmalarıyla gözlem ve varsayımın ötesine geçti. Pasteur, Joseph Lister, William Roberts, John Burdon Sanderson ve diğerlerininkinin yanı sıra Koch'un keşifleri, genellikle hastalığın "mikrop teorisi" olarak anılan on dokuzuncu yüzyılın sonlarına ait bir dizi fikir için deneysel temeller sağladı ve bu fikirler zararlı buharlar, bulaşıcı zehirler, dengesiz sıvılar, bulaşıcı çürüme ve büyü gibi eski kavramlardan uzaklaşmaya işaret ediyordu. Ancak Koch, Pasteur ve Lister'in esas olarak ilgilendikleri mikroplar (Pasteur'ün kuduza ilişkin parlak tahminleri dışında) bakterilerdi.

Bakteriler o kadar da tarif edilemez değildi. Normal bir mikroskopla görülebiliyorlardı. Besin açısından zengin bir agar ortamı içeren bir Petri kabında (Koch'un asistanı Julius Petri'nin icadı) kültürlenebilirlerdi. Virüslerden daha büyüktüler ve yakalanmaları daha kolaydı.

Bir sonraki önemli içgörü tıptan değil tarım biliminden geldi. 1890'ların başlarında, St. Petersburg'da Dmitri Ivanofsky adında bir Rus biliminsanı, imparatorluk içindeki tarlalarda bir sorun olan tütün mozaiği hastalığını inceledi. Yapraklardaki "mozaik" lekeler, sonunda bodurlaşmaya ve büzüşmeye yol açıyordu, bu da üretkenliği düşürdü ve yetiştiricilere maliyet getirdi. Daha önceki çalışmalar bu hastalığın bulaşıcı olduğunu göstermişti, enfekte olmuş yapraklardan alınan

özsuyunun uygulanmasıyla deneysel olarak bir bitkiden diğerine aktarılabiliyordu. Ivanofsky aktarım deneyini bir adım daha ekleyerek tekrarladı. Suyu, bakterileri filtreleyerek suyu arıtmak için sırsız porselenden yapılmış, küçük gözeneklere sahip bir cihaz olan Chamberland filtresinden geçirdi. Ivanofsky'nin "tütün mozaiği hastalığı ile enfekte olmuş yaprakların özsuyunun, filtrelemeden sonra bile bulaşıcı özelliklerini koruduğu" yönündeki raporu, virüslerin ilk operasyonel tanımını oluşturdu: bulaşıcı ama "filtrelenebilir" yani bakterilerin geçemeyeceği yerlerden geçecek kadar küçük oldukları anlamına geliyor. Kısa bir süre sonra Martinus Beijerinck adlı Hollandalı bir araştırmacı bağımsız olarak aynı sonuca ulaştı ve bir adım daha ileri gitti. Beijerinck, enfekte olmuş bir bitkiden filtrelenen özsuyu seyrelterek ve bu tentürü başka bir bitkiyi enfekte etmek için kullanarak, bulaşıcı madde artık her ne ise seyreltmeden sonra bile tam gücünü yeniden kazandığını buldu. Bu, ikinci bitkinin canlı dokularında kendisini yeniden ürettiği anlamına geliyordu; bu da o bazı bakterilerin ürettiği türden bir toksin, zehirli bir salgı değil demekti. Hacmi seyreltilen toksinin etkisi azalır ve gücünü kendiliğinden geri kazanmaz. Bu şey kazanıyordu. Ancak yalnızca filtrelenmiş özsu içeren bir kapta büyüyemiyordu. Başka bir şeye ihtiyacı vardı. Bitkiye ihtiyacı vardı.

Martinus Beijerinck, Dmitri Ivanofsky ve birkaç meslektaşının kümülatif çalışması, tütün mozaiği hastalığının, bakteriden daha küçük, mikroskopla görülemeyen ve canlı hücrelerin içinde –sadece içinde– çoğalabilen bir varlığın neden olduğunu gösterdi. Bu, bir virüsün temel profiliydi, gerçi hâlâ kimse onu görmemişti. Beijerinck, tütün mozaiği ajanının sıvı olduğunu tahmin etti ve onu bulaşıcı, canlı bir sıvı anlamında *contagium vivum fluidum* olarak etiketledi. 1930'larda elektron mikroskobunun icadı da dahil olmak üzere daha sonraki çalışmalar onun bu noktada yanıldığını kanıtladı. Bir virüs sıvı değil katıdır: küçük parçacıklar.

Bunların hepsi bitkilerle ilgiliydi. Keşfedilen ilk hayvan virüsü, tarımda bir başka ciddi sorun olan şap hastalığına neden olan virüstü. Sığırlar ve domuzlar, rüzgâra karışan hapşırık gibi yollara, onu birbirlerine aktardılar ve bundan öldüler ya da itlaf edilmeleri gerekti. Kuzey Almanya'daki bir üniversiteden Friedrich Loeffler ve Paul Froesch, Beijerinck ile aynı filtreleme ve seyreltme tekniklerini kullanarak, 1898'de şap ajanının yalnızca canlı hücrelerde çoğalma yeteneğine sahip, filtreden geçen bir varlık olduğunu kanıtladılar. Loeffler ve Froesch, bunun şu ana kadar keşfedilmemiş, muhtemelen enfekte olmuş insanlardan bazıları da dahil olmak üzere çiçek hastalığı gibi olgulara neden olan bütün bir hastalık ajanları sınıfından sadece biri olabileceğini bile belirtti. Ancak insanlarda tanınan ilk viral enfeksiyon çiçek hastalığı değildi; 1901'de sarıhummaydı. William Gorgas'ın Küba'daki sarıhumma sorununu tüm sivrisinekleri öldürerek çözdüğü sıralarda, Walter Reed ve mikrobiyologlardan oluşan küçük ekibi, ajanın gerçekten de sivrisinekler tarafından bulaştığını gösterdi. Yine de onu göremediler.

Biliminsanları daha sonra eski zehirli balçık kelimesinin beceriksiz ama daha kesin bir uygulaması olan "filtrelenebilir virüs" etiketini kullanmaya başladılar. Örneğin, Hans Zinsser tıbbi el yordamıyla keşiflerin klasik bir kroniği olan 1934 tarihli *Rats, Lice and History* adlı kitabında, kendisini "'filtrelenebilir virüs' ajanları olarak adlandırılan şey üzerinde yapılan çalışmalardan cesaret aldığını" ilan etti. Zinsser, birçok salgın hastalığın "bu gizemli 'şeylerden' kaynaklandığını" yazdı, "örneğin çiçek hastalığı, su çiçeği, kızamık, kabakulak, çocukluk felci, ensefalit, sarıhumma, dang humması, kuduz ve grip; hayvanlar âleminin en önemli rahatsızlıklarının büyük bir kısmı." Zinsser, bu hayvan rahatsızlıklarından bazılarının ilk kategori olan insan salgınlarıyla örtüşebileceğini de fark etti. Çok önemli bir noktayı ekledi: "Burada, bakteriyel hastalıklarda olduğu gibi insan ve hayvanlar dünyası arasında

canlı bir parazit alışverişi var." Zinsser genele bakabilen bir düşünür olmasının yanı sıra çok iyi eğitim almış bir mikrobiyologdu. Seksen yıl önce, daha yeni keşfedilen virüslerin zoonozların en kötüleri arasında olabileceğini sezmişti.

55

Virüsleri *in vitro** yetiştirmenin zorluğu, onları ilk araştırmacılar için belirsiz, laboratuvarda yakalanması zor hâle getirdi ancak bu aynı zamanda onların özlerine dair bir ipucuydu. Bir virüs, kimyasal besinlerin bulunduğu bir ortamda büyümez çünkü yalnızca canlı bir hücrenin içinde çoğalabilir. Teknik tabirle "zorunlu hücre içi parazittir". Boyutu da fırsatçı, bağımlı bir varoluş için gerekli olan temel ihtiyaçlara kadar basitleştirilmiş genomu da küçüktür. Kendi üreme mekanizmasını içermez. Beleşe konar. Çalar.

Küçük de ne kadar küçük? Ortalama virüs, ortalama bakterinin yaklaşık onda biri kadardır. Bilimin onları ölçtüğü metrik terimlerle, yuvarlak virüslerin çapı yaklaşık on beş nanometre (yani metrenin on beş milyarda biri) ile yaklaşık üç yüz nanometre arasında değişir. Ancak virüsler tamamen yuvarlak değildir. Bazıları silindirik, bazıları lifli, bazıları kötü fütüristik binalara veya aya iniş modüllerine benzer. Şekli ne olursa olsun iç hacim küçüktür. Bu kadar küçük kapların içine paketlenmiş genomlar da buna uygun olarak sınırlıdır; 2 bin nükleotidden yaklaşık 1.2 milyona kadar değişmektedir. Bir farenin genomu ise tam tersine yaklaşık 3 *milyar* nükleotidden oluşur. Bir amino asidi belirlemek için üç nükleotit bazı ve bir proteini oluşturmak için ortalama olarak yaklaşık 250 amino asit gerekir (ancak bazı proteinler çok daha büyüktür). Protein yapmak genlerin yaptığı bir iştir; bir hücredeki veya

* Sıklıkla biyoloji ve tıp alanlarında kullanılan ve "laboratuvar ortamında ya da yapay koşullarda" manası taşıyan bir terimdir. (ç.n.)

bir virüsteki diğer her şey ikincil reaksiyonlardan kaynaklanır. Yani yalnızca iki bin, hatta on üç bin (gripler gibi) veya otuz bin (SARS virüsü) kod harfinden oluşan bir genom, mühendislik özelliklerinin çok kabataslak bir kümesidir. Sadece sekiz veya on proteini kodlayan bu kadar küçük bir genomla bile bir virüs kurnaz ve etkili olabilir.

Virüsler dört temel zorlukla karşı karşıyadır: Bir konaktan diğerine nasıl geçileceği, o konak içindeki bir hücreye nasıl nüfuz edileceği, kendisinin birden fazla kopyasını üretmek için hücrenin ekipmanına ve kaynaklarına nasıl el konulacağı ve hücreden nasıl geri çıkılacağı; hücrenin dışına, konağın dışına çıkıp, bir sonrakine nasıl geçileceği. Bir virüsün yapısı ve genetik yetenekleri bu görevlere göre cimri bir şekilde şekillendirilmiştir.

Macfarlane Burnet'le aynı yıl Nobel Ödülü alan tanınmış İngiliz biyolog Sör Peter Medawar, virüsü "bir proteinin içine sarılmış bir parça kötü haber" olarak tanımladı. Medawar'ın aklındaki "kötü haber", konak canlının hücrelerini sığınmak ve üremek için kullanırken sıklıkla (ancak her zaman değil) ona zarar veren genetik materyaldir. Protein sargısı kapsit olarak bilinir. Kapsit iki amaca hizmet eder: Korunmaya ihtiyaç duyduklarında viral iç kısımları korur ve virüsün hücrelere girmesine yardımcı olur. Bir hücrenin dışında bozulmadan duran tek bir viral üniteye (bir parçacık) virion adı verilir. Kapsit ayrıca bir virüsün dış şeklini de tanımlar. Örneğin Ebola ve Marburg virüsleri uzun filamentlerdir, bu nedenle filovirüsler olarak bilinen bir gruba yerleştirilirler. Diğer virüsler küresel, oval, sarmal veya ikosahedral (Buckminster Fuller tarafından tasarlanan futbol topu gibi yirmi kenarlı) parçacıklara sahiptir. HIV-1 parçacıkları küreseldir. Kuduz virionları mermi şeklindedir. Hendra virionları ile karıştırılmış bir tabak Ebola virionları, hafif kapari sosundaki capellini'ye benzeyecektir.

Pek çok virüs, zarf olarak bilinen, yalnızca proteini değil aynı zamanda konak hücreden alınan lipit moleküllerini de

içeren, bazı durumlarda virion çıkışını yaptığında hücrenin duvarından çekilen ek bir katmanla sarılır. Zarfın dış yüzeyi boyunca virion, eski moda bir deniz mayınındaki patlatıcı uçları gibi çok sayıda dikenli moleküler çıkıntılarla süslenebilir. Bu sivri uçlar çok önemli bir işleve hizmet ediyor. Hedef hücrenin dış yüzeyindeki moleküler kilitlere uyan anahtar benzeri bir yapıya sahip olan bu virüsler, her virüsün kendi türüne özgüdür. Virionun kendisini bağlamasına, bir uzay gemisi gibi diğerine kenetlenmesine olanak tanır ve içeri giden yolu açarlar. Sivri uçların özgüllüğü, yalnızca belirli bir virüsün hangi tür konağı enfekte edebileceğini sınırlamakla kalmaz, aynı zamanda virüsün hangi tür hücreye –sinir hücreleri, mide hücreleri, solunum yolu hücreleri– en etkili şekilde nüfuz edebileceğini ve dolayısıyla ne tür bir hastalığa neden olabileceğini de belirler. Bir virüs için faydalı olsalar da sivri uçlar aynı zamanda güvenlik açığı noktalarını da temsil ediyor. Bunlar, enfekte bir konağın bağışıklık tepkisinin birincil hedefleridir. Beyaz kan hücreleri tarafından üretilen antikorlar, sivri uçların üzerinde beliren ve virionun bir hücreyi yakalamasını engelleyen moleküllerdir.

Kapsit, hücre duvarı veya hücre zarıyla karıştırılmamalıdır. Sadece benzerdir. Virüsler, virolojinin başlangıcından beri olumsuzluk ile tanımlanmıştır (bir filtre tarafından *yakalanmazlar*, kimyasal besinlerle *yetiştirilemezler*, tam olarak canlı *değildirler*) ve en temel olumsuz aksiyom, virionun bir hücre olmadığıdır. Bir hücrenin çalıştığı şekilde çalışmaz; aynı kapasiteleri veya zayıflıkları paylaşmaz. Bu, virüslerin antibiyotiklere –bakterileri (ki hücredirler) öldürme veya en azından büyümelerini engelleme yetenekleri nedeniyle değerli olan kimyasallar– karşı dayanıklı olduğu gerçeğine de yansır. Penisilin, bakterilerin hücre duvarlarını oluşturmasını önleyerek çalışır. Amoksisilin gibi sentetik alternatifleri de öyle. Tetrasiklin, bakterilerin hücre büyümesi ve replikasyonu için yeni proteinler ürettiği iç metabolik süreçlere müdahale ederek çalışır.

Hücre duvarları olmayan ve iç metabolik süreçlerden yoksun olan virüsler, bu tür öldürücü ilaçların etkilerinden bihaberdir.

Viral kapsitin içinde genellikle genetik materyalden başka bir şey yoktur; aynı modelde yeni virionlar oluşturmaya yönelik talimatlar dizisi. Bu talimatlar ancak canlı bir hücrenin çalışmalarına eklendiğinde uygulanabilir. Malzemenin kendisi virüs ailesine bağlı olarak DNA veya RNA olabilir. Her iki molekül türü de bilgiyi kaydetme ve ifade etme yeteneğine sahiptir ancak her birinin avantajları ve dezavantajları vardır. Herpesvirüsler, çiçek virüsleri ve papillomavirüsler DNA içerir; iridovirüsler, baculovirüsler ve hepadnavirüsler (bunlardan biri hepatit B'ye neden olur) gibi adını hiç duymadığınız yarım düzine viral aile de aynı şekildedir. Filovirüsler, retrovirüsler (en bilineni HIV-1), koronavirüsler (SARS-CoV) ve kızamık, kabakulak, Hendra, Nipah, sarıhumma, dang humması, Batı Nil, kuduz, Machupo, Junin, Lassa, chikungunya, tüm hantavirüsler, tüm influenzaları kapsayan aileler ve soğuk algınlığı virüsleri genetik bilgilerini RNA şeklinde depolar.

DNA ve RNA'nın farklı özellikleri, virüsler arasındaki en önemli farklardan birini açıklamaktadır: mutasyon hızı. DNA, ünlü çift sarmal adı verilen iki sarmallı bir moleküldür ve iki ipliği, nükleotid baz çiftleri (adenin yalnızca timinle, sitozin yalnızca guaninle bağlanır) arasındaki çok özel ilişkiler yoluyla birbirine uyduğu için, kendisini kopyalarken genellikle bazların yerleştirilmesindeki hataları onarır. Bu onarım işi, tek iplikçiklerden yeni DNA oluşumunu katalize etmeye yardımcı olan enzim olan DNA polimeraz tarafından gerçekleştirilir. Bir adenin yanlışlıkla bir guaninle (doğru ortağı değil) bağlanacak şekilde yerleştirilirse, polimeraz bu hatayı fark eder, bir çift geriye doğru izler, uyumsuzluğu düzeltir ve sonra yoluna devam eder. Yani çoğu DNA virüsündeki mutasyon oranı nispeten düşüktür. Böyle bir düzeltici ayarlamaya, böyle bir arkadaş-dost sistemine, böyle bir düzeltme polimerazına sahip olmayan, tek iplikli bir molekül tarafından kodlanan

RNA virüsleri, binlerce kat daha yüksek olabilecek mutasyon oranlarını sürdürür. (Bilginiz olsun, genetiklerini tek DNA iplikçiklerine kodlayan ve RNA'da olduğu gibi yüksek mutasyon oranlarına maruz kalan daha küçük bir DNA virüsü grubu da var. Ve küçük bir grup çift sarmallı RNA virüsü var. Her kuralın bir istisnası vardır. Ancak bu küçük anormallikleri görmezden geleceğiz çünkü bu işler zaten yeterince karmaşık.) Temel nokta o kadar önemli ki tekrar edeceğim: RNA virüsleri cömertçe mutasyona uğrar.

Mutasyon yeni genetik çeşitlilik sağlar. Çeşitlilik, doğal seçilimin üzerinde çalıştığı hammaddedir. Mutasyonların çoğu zararlıdır, önemli işlev bozukluklarına neden olur ve mutant formları evrimsel bir çıkmaza sokar. Ancak bazen bir mutasyon yararlı ve uyarlanabilir olabilir. Ne kadar çok mutasyon meydana gelirse, iyi olanların ortaya çıkma şansı da o kadar artar. (Daha fazla mutasyon aynı zamanda virüs için öldürücü olan zararlı mutasyonların ortaya çıkma şansının da artması anlamına gelir; bu, maksimum sürdürülebilir mutasyon oranına bir sınır koyar.) Bu nedenle RNA virüsleri, belki de Dünya'daki diğer organizma sınıflarından daha hızlı gelişir. Onları bu kadar değişken, öngörülemez ve sinir bozucu yapan da budur.

Peter Medawar'ın esprisine rağmen her virüs "bir proteinin içine sarılmış bir parça kötü haber" değildir ya da en azından, enfekte olan her konak için kötü bir haber değildir. Bazen haberler yalnızca tarafsızdır. Hatta bazen iyidir; bazı virüsler, konakları için sağlıklı hizmetler gerçekleştirir. "Enfeksiyonun" her zaman önemli bir hasara yol açması gerekmez; kelime yalnızca bir mikrobun yerleşik varlığı anlamına gelir. Bir virüsün, konağını hasta ederek bir şeyler başarması mümkün değildir. Kişisel çıkarı sadece kopyalamayı ve aktarmayı gerektirir. Virüs hücrelere giriyor evet ve kendisinin kopyalarını çıkarmak için onların fizyolojik mekanizmalarını bozuyor, evet. Çıkarken çoğu zaman bu hücreleri yok ediyor, evet. Ama

belki de gerçek zarara neden olacak kadar çok hücreyi yok etmiyordur. Bir konakta oldukça sessiz, iyi huylu bir şekilde yaşayabilir, orta düzeyde çoğalabilir ve herhangi bir belirti oluşturmadan bir bireyden diğerine aktarılabilir. Örneğin, bir virüs ile onun rezervuar konağı arasındaki ilişki, bazen uzun birliktelik ve birçok nesil boyunca karşılıklı evrimsel uyumdan sonra varılan böyle bir ateşkes içerme eğilimindedir; virüs daha az öldürücü hâle gelirken konak daha hoşgörülü hâle gelir. Bir rezervuarı tanımlayan şey kısmen budur: semptom yok. Her virüs-konak ilişkisi bu tür dostane ilişkilere doğru gelişmez. Bu, ekolojik dengenin özel bir biçimidir.

Ve tüm ekolojik denge biçimleri gibi bu da geçici, koşullu, tesadüfidir. Yayılma meydana geldiğinde ve yeni bir tür konağa virüs gönderildiğinde ateşkes iptal edilir. Tolerans devredilemez. Denge bozuldu. Tamamen yeni bir ilişki ortaya çıkar. Tanıdık olmayan bir konağa yeni yerleşen virüs, zararsız bir yolcu, orta derecede bir rahatsızlık veya bir bela olabilir. Hiç belli olmaz.

56

Gayriresmi olarak herpes B olarak bilinen virüs (ve şimdi daha doğrusu, doğal rezervuarları olan makaklara atıfta bulunarak Macacine herpes virüsü 1 olarak bilinir), New York Üniversitesi'ndeki bir laboratuvar kazasından sonra 1932'de bilinmezlikten tıbbi müdahaleye sıçradı. William Brebner adında genç bir biliminsanı çocuk felci aşısı üzerinde araştırma yapıyordu. Maymunlar bu tür işler için önemliydi ve tercih edilen hayvan, *cercopithecine* familyasına ait olan al yanaklı makaktı (*Macaca mulatta*). Çocuk felci virüsü henüz camda kültürlenmediğinden (bu eninde sonunda ancak canlı hücreler ortamda viral konaklar olarak muhafaza edilebildiğinde mümkün olacaktı), al yanaklı makaklar tipik olarak hem virüsün kuluçka

makinesi hem de test denekleri olarak hizmet etti. Çocuk felci bir zoonoz değildir; doğal olarak insanlar dışında hiçbir hayvanı etkilemez; ancak hipodermik bir iğne yardımıyla maymunlarda yetiştirilmesi sağlanabildi. Bir deneyci, yapay olarak enfekte edilmiş bir hayvandan çocuk felci virüsünü alıp bir başkasının beynine veya omuriliğine enjekte ederek enfeksiyon zincirini sürekli kılıyor ve yol boyunca maymunlar üzerindeki etkilerini gözlemliyordu. Bir gün William Brebner bir maymunu tutarken ısırıldı.

Kötü bir ısırık değildi, sadece yüzükparmağında ve sol elinin serçeparmağında bir kesik vardı. Brebner yaralara önce iyot, ardından alkol uyguladı ve çalışmaya devam etti. Maymun normal ve sağlıklı görünüyordu ancak anlaşılır bir şekilde huysuzdu ve eğer zaten çocuk felci taşıyorsa bile bu Brebner'ı endişelendirmemiş gibi görünüyor. Kısa süre sonra maymun öldü (başka bir deneysel prosedür sırasında eter altında) ve otopsi yapılmadı.

Üç gün sonra Brebner ısırık çevresinde "ağrı, kızarıklık ve hafif şişlik" fark etti. Üç gün daha geçti ve Bellevue Hastanesi'ne kaldırıldı. Semptomları yavaşça gelişti –lenf düğümlerinde hassasiyet, karın krampları, bacaklarında felç, idrara çıkamama, kollarında karıncalanma ve ardından yüksek ateş ve hıçkırık– ta ki iki hafta sonra gerçekten çok hasta olana kadar. Nefes alması zorlaştı ve rengi maviye döndü. Solunum cihazına bağlandı, havale geçirdi ve bilincini kaybetti. Ağzından ve burun deliklerinden köpüklü bir sıvı hırıltılı bir şekilde çıkıyordu. Beş saat sonra William Brebner yirmi dokuz yaşında öldü.

Onu ne öldürmüştü? Çocuk felci mi? Kuduz mu? Aynı NYU laboratuvarında tıp fakültesinden yeni mezun olmuş ama zeki ve hırslı bir araştırmacı arkadaşı, Brebner'ın otopsisine yardım etti ve ardından Brebner'ın beyni, omuriliği, lenf düğümleri ve dalağından parçalar kullanarak daha ileri bir araştırma yaptı. Bu adam Albert B. Sabin'di, ağızdan çocuk felci aşısının yaratıcısı olarak ünlenmesinden onlarca yıl öncesiydi. Sabin ve bir

meslektaşı, Brebner'ın beyninden alınan bir emülsiyonu maymunlara geri enjekte etti; ayrıca bazı farelere, kobaylara ve köpeklere de enjekte ettiler. Bu hayvanların hiçbiri Brebner'ın çektiği acılara dair işaretler göstermedi. Ancak aynı şekilde enjekte edilen tavşanlar gösterdi. Bacakları gevşedi, solunum yetmezliğinden öldüler, dalakları ve karaciğerleri hasar gördü. Sabin ve ortağı, tavşanlardan aynı enfeksiyona tekrar neden olabilecek filtrelenmiş bir öz çıkardı. Brebner'den esinlenerek buna basitçe "B virüsü" adını verdiler. Diğer çalışmalar bunun bir herpesvirüs olduğunu gösterdi.

Herpes B, insanlarda çok nadir görülen bir enfeksiyondur ancak kötü bir enfeksiyondur; yirminci yüzyılda enfekte olan birkaç düzine insan arasında (antiviral farmasötikteki son gelişmelerden önce) neredeyse %70'lik bir vaka ölüm oranı vardı ve o zamandan beri neredeyse %50'dir. Öldürmediği zaman hayatta kalanlarda genellikle nörolojik hasar bırakır. Bu, laboratuvar makaklarıyla çalışan biliminsanları ve teknisyenlerin mesleki tehlikesidir. Bu durum makaklar arasında da yaygındır ancak yalnızca bir rahatsızlıktır. Sinir ganglionlarında kalır ve aralıklı olarak ortaya çıkıp, genellikle maymunun ağzının içinde veya çevresinde, uçuk veya insanlarda *herpes simplex*'ten kaynaklanan pamukçuk yaraları gibi hafif lezyonlara neden olur. Maymun yaraları gelir ve gider. İnsanlardaki herpes B için durum böyle değil. Brebner'ın ölümünden bu yana geçen on yıllar içinde, hepsi biliminsanlarını, laboratuvar teknisyenlerini veya esaret altındaki makaklarla temas kuran diğer hayvan bakıcılarını kapsayan kırk iki insan vakası daha teşhis edildi.

1950'lerde çocuk felci aşısına yönelik hararetli araştırmaların yapıldığı dönemde insan vakalarının sayısı hızla arttı; bunun nedeni muhtemelen bu çabaların al yanaklı makakların kullanımında böylesine keskin bir artışa yol açmasıydı. Kafesleme ve taşıma koşulları, günümüzün primatlar üzerinde yapılan tıbbi araştırma standartlarıyla karşılaştırıldığında ilkeldi.

1949 ile 1951 yılları arasında, Ulusal Çocuk Felci Vakfı (diğer adıyla March of Dimes) tarafından finanse edilen genel çalışma kapsamındaki tek bir proje, on yedi bin maymunu tüketti. Vakıf, Güney Carolina'da ithal maymunlar için bir tür takas odası bulunduruyordu; önde gelen bir araştırmacının buradan tanesi yirmi altı dolardan olmak üzere ayda elli makak siparişi vardı. Bırakın diğer araştırmacıları, Albert Sabin ve Jonas Salk'ın laboratuvarlarında kaç tane makağın "feda edildiğini" kimse tam olarak bilmiyor ancak herpes B enfeksiyonlarının görülme sıklığı, çocuk felci aşısı arayışının doruğa ulaştığı 1957-1958'de zirve yaptı. Bu vakaların çoğu ABD'de, geri kalanı ise al yanaklı makakların doğal ortamlarından binlerce kilometre uzakta ancak tıbbi araştırmaların yoğun olduğu Kanada ve Britanya'da meydana geldi.

1950'lerdeki zirveden sonra, kazara enfeksiyon oranı azaldı; bunun nedeni muhtemelen laboratuvar teknisyenlerinin eldiven ve maske takmak ve maymunları dokunmadan önce sakinleştirmek gibi daha iyi önlemler almaya başlamasıydı. 1980'lerde herpes B vakalarında küçük bir ikinci artış yaşandı ve bu artış, bu sefer AIDS araştırması için makakların kullanımındaki başka bir artışla bağlantılıydı.

En son vaka, 1997'nin sonlarında Atlanta'daki Yerkes Ulusal Primat Araştırma Merkezi'nde meydana geldi. 29 Ekim'de tutsak maymunlar arasında çalışan genç bir kadının gözüne al yanaklı bir makaktan gelen bir tür bedensel madde sıçradı. İdrar, dışkı ya da tükürük olabilir; kimse bilmiyor. Gözünü bir kâğıt havluyla sildi, görevini yapmaya devam etti ve neredeyse bir saat sonra gözünü suyla kısa bir süre yıkamak için zaman buldu. Bu yeterli değildi. Herhangi bir olay raporu sunmadı ancak on gün sonra gözü kırmızı ve şişti. Görevli doktorun antibiyotik göz damlaları reçete ettiği acil servise gitti. Çok teşekkürler. Göz iltihabı kötüleşince göz doktoruna göründü. Daha fazla gün geçti ve herpes B şüphesiyle hastaneye kaldırılmadan önce başka bir göz doktoru onu muayene etti. O

zaman ona güçlü antiviral ilaçlar verdiler. Bu arada, gözlerinden alınan kültürler, analiz için gönderildikleri ticari laboratuvarlardan sessizce alındı, "Boş verin, bunları geri alacağız." Kültürleri, sonradan sıradan laboratuvar çalışanlarının başa çıkamayacağı kadar tehlikeli kabul edilmişti.

Genç kadının biraz iyileştiği görüldü ve hastaneden ayrıldı. Ancak ertesi sabah kötüleşen semptomlarla –karın ağrısı, idrara çıkamama, sağ ayağında güçsüzlük gibi– uyandı ve geri döndü. Ayın sonunda nöbet geçirmeye başladı. Sonra zatürre geldi. 10 Aralık 1997'de solunum yetmezliğinden öldü. Kendi babası enfeksiyon hastalıkları doktoru, annesi hemşire olmasına ve Yerkes'in herpes B'yi bilen insanlarla dolu olmasına rağmen modern tıp onu kurtarmayı başaramamıştı.

Bu talihsiz kaza bazı insanları tedirgin etti. Türler arası bulaşma olasılığı düşük –normal koşullar altında çok düşük– olabilir ancak sonuçları yüksekti. Birkaç yıl sonra, İngiltere'de bir "safari parkındaki" on bir al yanaklı makakta herpes B antikorları pozitif çıkınca, yönetim tüm koloniyi yok etmeye karar verdi. Bu karar, İngiltere'nin Tehlikeli Patojenler Danışma Komitesi'nin son zamanlarda herpes B'yi biyolojik tehlike seviyesi 4'te yeniden sınıflandırarak onu Ebola, Marburg ve Kırım-Kongo kanamalı ateşine neden olan virüsün elit grubuna yerleştirmesinden kaynaklanıyordu. Ulusal düzenlemeler, dördüncü seviye bir ajanla enfekte olmuş herhangi bir hayvanın ya BSL-4 muhafazası altında (uzay kıyafetleri, üçlü eldivenler, hava kilitli kapılar ve geri kalan her şey anlamına gelir; yaban hayatını izlemek için turistik bir cazibe merkezinde pek uygulanabilir değildir) ele alınması veya yok edilmesi gerektiğini belirtiyordu. Elbette antikor testlerindeki pozitif sonuçlar, herpes B saçmalarını şöyle dursun, şu anda enfekte oldukları anlamına değil, yalnızca bu on bir maymunun virüse maruz kaldığı anlamına geliyordu. Ancak bu bilimsel ayrım itlafı durdurmadı. Kiralık nişancılar, safari parkındaki 215 hayvanın tamamını susturuculu 22'lik tüfekler kullanarak tek bir günde

öldürdü. İki hafta sonra, İngiltere kırsalındaki başka bir hayvan parkı da aynı şeyi yaptı ve bazılarında herpes B antikorları pozitif çıktıktan sonra yüzlerce makak öldürüldü. Kanun kanundu ve makaklar (enfekte olsun ya da olmasın) artık muhtemelen iş açısından kötüydü. Bu tür itlafları tuhaf ve gereksiz bulan primatologların gündeme getirdiği daha hassas bir soru, herpes B'nin dördüncü seviyeye ait olup olmadığıydı. Bazı argümanlar olmadığını öne sürüyor.

Herpes B'yi taşıyan tek maymun al yanaklı makak değil. Aynı virüs, Endonezya'daki doğal yayılış alanı olan uzun kuyruklu makak (*Macaca fascicularis*) dahil olmak üzere diğer Asya maymunlarında da bulundu. Ancak vahşi doğada, ne al yanaklı makaklar ne de diğerleri, maymunların insanlarla yakın temasa geçtiği durumlarda bile bilinen herhangi bir herpes B enfeksiyonunu insanlara geçirmedi. Bunun kolay bir açıklaması yok çünkü fırsatlar mevcut gibi görünüyor. Hem al yanaklı makaklar hem de uzun kuyruklu makaklar, insanlardan veya insan ortamlarından büyük ölçüde korkmayan fırsatçı yaratıklardır. İnsanlığın öncü birliklerinin motorlu testereleri ve palaları onları Hindistan, Güneydoğu Asya, Endonezya ve Filipinler gibi doğal orman habitatlarından uzaklaştırırken, medeniyetin kenarlarında çöpçülük, hırsızlık ve dilencilik yaparak şanslarını denemeye daha istekli oldular. Yiyecek ve bir nebze olsun hoşgörü bulabildikleri her yerde yaşıyorlar. Delhi'deki hükümet binalarının korkulukları boyunca gizlenen al yanaklı makakları görebilirsiniz. Kuala Lumpur'a pek de uzak olmayan bir üniversitedeki yurtların koridorlarında çöp toplayan uzun kuyruklu makakları görebilirsiniz. Ve hem Hindu hem de Budist dinleri genel olarak hayvanlara, özel olarak da insan olmayan primatlara karşı nazik tutumları benimsediğinden, makaklar kendi bölgelerinin etrafındaki birçok tapınakta özellikle de böyle bir tapınağın bir orman kalıntısının yakınında veya içinde bulunduğu yerlerde bol miktarda ve cesurca mevcut hâle geldi.

Hindu yerleşimlerinde maymun tanrısı Hanuman'a benzerlik avantajına sahipler. Budizm, en azından Japonya, Çin ve Hindistan'da uygulandığı hâliyle, aynı zamanda maymunlara hürmetin kadim izlerini de taşıyor. Bunu, Tokyo'nun kuzeyindeki Toshogu Tapınağı'ndaki ünlü üç maymun oymacılığı (kötüyü görme, kötüyü duyma, kötü konuşma) gibi ikonik sanat ve heykellerde görebilirsiniz. Nesiller ve yüzyıllar boyunca bu manzaralardaki makaklar vahşi doğadan gelmiş ve insanların yakınlığına alışmışlardır. Artık pek çok tapınak ve mabedin maskot maymunları hâline gelmişler, Hanuman'ın ya da Şinto Tanrısı Sanno'nun müritleri gibi hoşgörüyle karşılanıyor, çoğunlukla hacıların ve turistlerin bağışlarıyla yaşıyorlar.

Böyle yerlerden biri, Bali'nin merkezinde, yeşil volkanik yamaçların ve dünyanın en güzel adasının düzgün pirinç tarlalarının ortasında yer alan Sangeh Maymun Ormanı'dır. Orada, Sangeh'de iki yüz uzun kuyruklu makak, her ay tapınağı ve küçük ormanlık alanı dolaşan binlerce ziyaretçiden yardım istemek için bekliyor. Bu nedenle Washington Üniversitesi'nden Lisa Jones-Engel adlı bir antropolog ve bir doktor olan kocası Gregory Engel, maymun kaynaklı herpes B'ye insanların maruz kalmasını inceleyecek yer olarak Sangeh'yi seçtiler. Koşulların laboratuvardakilerden çok farklı olacağını biliyorlardı.

Delaware'den çok az büyük bir alanda yaklaşık dört milyonluk nüfusuyla Bali, Dünya üzerindeki en kalabalık insan yaşam alanlarından biridir –ama zarif bir şekilde kalabalık, ustaca inşa edilmiş, taraçalı, sulanmış ve bölünmüş, diğer yoğun nüfuslu tropik eyaletler kadar ezilmiş ve bakımsız değildir. Bali, Endonezya'daki Hinduların çoğuna ev sahipliği yapıyor, bunun dışında ağırlıklı olarak Müslüman bir ülke. Sangeh'deki küçük orman yaklaşık altmış dönümlük meşeden oluşur ve makaklara gölge ve barınak sağlar ancak pek fazla doğal yiyecek sağlayamaz. Bunun yerine hepsi tapınak çalışanları, turistler ve Hindu ibadetçileri tarafından sağlanan fıstık, muz, soğuk pirinç, çiçek yaprakları ve diğer yiyecekler

ve ikramlarla yaşıyorlar. Ormana giden yol hediyelik eşya, kıyafet ve maymun maması satan dükkânlarla kaplı. Maymunlar bu yardımları kabul etmekten, hatta talep etmekten çekinmiyorlar. Kişisel alanla ilgili vahşi içgüdülerini kaybetmişler.

Girişimci yerel fotoğrafçılar, makaklarla poz veren turistlerin fotoğraflarını hızla satıyor. *Ve işte Bali'deyim, kafamda bir maymun var. Sevimli küçük adam, sadece o Snickers barını istemişti.* Ama sevimli küçük adamlar bazen ısırır ve tırmalarlar.

Engel, Jones-Engel ve meslektaşları bu yerden iki ilginç veri grubu topladılar. Kan örnekleri yoluyla maymun popülasyonunu araştırdılar; Sangeh'deki insan işgücünü görüşmeler ve kan örnekleri yoluyla araştırdılar. Buldukları şey, Asyalı maymunlar ve insanlar arasında virüs yayılma fırsatının kapsamı hakkında çok şey söylüyor.

Ekip, yirmi sekizi yetişkin, geri kalanı genç olmak üzere otuz sekiz makaktan kan aldı. William Brebner'ı ve enfekte olmuş diğer insanların çoğunu öldüren aynı virüs olan herpes B'ye karşı antikorların kanıtını bulmak için kan serumunu taradılar. Laboratuvar çalışmasının sonuçları tüyler ürpertici idi: Sangeh'deki yetişkin uzun kuyruklu makaklar arasında herpes B antikorlarının prevalansı %100'dü. Her olgun hayvan enfekte olmuştu. Her olgun hayvan ya bir zamanlar virüsü taşımıştı ya da (daha büyük ihtimalle bu, uzun süreli latent kalabilen bir herpes virüsü olduğu için) hâlâ taşıyordu. Gençler arasında bu oran daha düşüktü, bunun nedeni muhtemelen virüssüz doğmaları ve yaşlandıkça yetişkinlerle sosyal etkileşim yoluyla virüse sahip olmalarıydı.

Buna paralel olarak, virüsün türler arasında geçiş fırsatlarını ölçen insanlar üzerinde yapılan bir araştırma da vardı. Ekip, görüştükleri esnafın, fotoğrafçıların ve diğer yerel halkın neredeyse üçte birinin en az bir kez makak tarafından ısırıldığını tespit etti. Neredeyse %40'ı tırmalanmıştı. Bazı insanlar birden fazla kez ısırıldı veya tırmalandı.

İşçilere odaklanan bu çalışma, gelip giden turistler arasın-

daki ısırıkları ve sıyrıkları saymaya bile kalkışmadı. Araştırmacılar yalnızca, her yıl binlerce maymun tarafından ısırılan turistin Sangeh'den uzaklaştığını tahmin ediyordu ve Sangeh bir avuç dolusu Bali maymun tapınağından yalnızca biri. Bu koşullar altında bir insanın herpes B'ye yakalanma olasılığı çok yüksek görünüyor.

Ancak herkesin bildiği kadarıyla bu gerçekleşmedi. Engel, Jones-Engel ve ortak yazarları, Bali'de "maymun ormanlarıyla bağlantılı olarak veya laboratuvar dışı herhangi bir bağlamda" virüsün insana bulaştığına dair "hiçbir vakanın" bildirilmediğini yazdılar. Binlerce ısırık, binlerce çizik, binlerce fırsat ve herpes B'den hastalanan sıfır insan vakası (yani bildirilen sıfır vaka). Eğer bu ürkütücü bir bilmeceden ziyade iyi bir haber gibi geliyorsa siz benden daha iyimsersiniz demektir. Makalelerini okumayı bitirdiğimde hâlâ şaşkındım, daha fazlasını şahsen duymak istedim.

57

Daha ne olduğunu anlamadan kendimi, Lisa Jones-Engel ve Gregory Engel'in Bangladeş'in kuzeydoğusundaki bir tapınakta tuzakla maymun yakalamalarına yardım ederken buldum.

Bangladeş ovalarının tepelere doğru kıvrılmaya başladığı bir bölge olan Surma Nehri kıyısındaki Sylhet adında bir şehre gelmiştik. Tepeler kuzeye doğru, ardında Assam, Butan ve Tibet'in uzandığı dağlara doğru yükselir. Sylhet, yarım milyon insana ve belirsiz sayıda başka primata ev sahipliği yapan bir bölge başkentidir. Sokaklar, neredeyse hiç trafik ışığı olmamasına rağmen bir şekilde ilerlemeyi başaran trafikle dolu. Doğal gazla çalışan yüzlerce yeşil motosiklet taksisi ve sıska kahverengi bacaklı uzun süredir acı çeken adamların çalıştırdığı, parlak bir şekilde dekore edilmiş binlerce bisiklet çekçeki, külüstür otobüslerin ve sürünen arabaların yanında

pozisyon almak için yarışıyorlar. Sabahın erken saatlerinde iki tekerlekli el arabaları da sokaklarda dolaşarak sebzeleri pazara taşıyor. Daha büyük kavşaklarda, alışveriş kompleksleri ve lüks oteller, parıldayan camların ardında beliriyor. Burası fakir ülkenin en zengin şehirlerinden biri olan gelişen bir yer ve bunu kökleri burada olan ve Büyük Britanya'da büyümüş göçmen ailelerin yatırımları ve harcamalarına borçlu. Sık sık eve dönüyorlar ya da en azından parayı geri gönderiyorlar. Bir adam bana, Londra'daki köri dükkânlarının çoğunun Sylhet'ten gelen Bangladeşliler tarafından işletildiğini söyledi.

Dini turizm aynı zamanda yerel ekonominin canlanmasına da yardımcı oluyor. Çok fazla türbe var. Bu türbeler, Bangladeş'in dört bir yanından hacıları getirmenin yanı sıra bizi de buraya getiren şeydi.

Sylhet'teki ilk öğleden sonramız Chashnipeer Majar olarak bilinen kutsal bir yeri araştırdık. Kalabalık bir mahallenin üzerinde yükselen bir tepenin üzerindeki küçük kubbeli yapı; aşağıda beton duvarlar, küçük dükkânlar, sokağa bakan boş evler ve kıvrımlı sokaklarla çevrilidir. Uzun bir merdiven bizi tapınağa götürdü; beş altı tane intizamsız ağaç üzerine eğilmişti; bunlardan birinin ölü dalları vardı ve orada maymunlar tünemiş, dalları gemi halatlarındaki deli denizciler gibi sallıyorlardı. Tapınağın etrafındaki yamaçlar eski püskü çalılarla, çöplerle ve Sylhet'li atalarının mezarlarıyla kaplıydı. Kentsel bir mahallenin kalbinde yer alan bu küçük kutsal alan yemyeşil bir yer değildi ancak orada yaşayan yabani hayvanlar bunu umursamıyor gibi görünüyordu. Tapınağın çatısında makaklar, ağaçlarda makaklar, aşağıdaki evlerin çatılarında makaklar, kanalizasyon borularına tırmanan makaklar, elektrik hatlarını geçen makaklar, merdivenlerde gezinen ve korkuluklarında yürüyen makaklar, mezarların arasında koşan makaklar vardı. O ilk akşamüstü bölgeyi inceledikten iki gün sonra, sabah erkenden huzuru bozmak üzere geri döndük.

Maymun tuzağımız birleştirildi ve hazırdı. Bu, alüminyum boru ve naylon ağdan oluşan, bir dolap kadar büyük, bu amaç için özel olarak yapılmış, düşen kapısı uzaktan tetikleyici tel ile kontrol edilen küp şeklinde bir çerçeveydi. Uzakta oturur, izlerdiniz, maymunların içeri girdiğini görünce ipi çekerdiniz ve kapı kapanırdı. Ama çok erken çekmeyin. İçeri girmeye cesaret eden ilk hayvanla yetinmeyin. Bana söylendiğine göre makakları tuzağa düşürmek için en uygun tekniğin ilk seferde mümkün olduğu kadar çok sayıda yakalamak olduğu söylendi çünkü bu yaratıklar akıllıdır ve çabuk öğrenirler. Bu hilenin yoldaşlarında işe yaradığını gördükten sonra tuzaktan çekiniyorlar. Bu yüzden tuzak telini tutan kişi sabırlı olmalı ve tuzağın içinde mümkün olduğu kadar çok hayvanın olacağı doğru ânı beklemelidir.

Görevim küçüktü: Kapı düştüğünde hemen oraya gidip ayağımla kilitlemeliydim, böylece yakalanan makaklar dışarı çıkamayacaktı. Daha sonra Gregory Engel, hızlı etkili bir veteriner anestezisi olan Telazol ile dolu hipodermik bir ilaçla onları birer birer sakinleştirerek işin zor kısmını yapacaktı. Histerik bir maymuna nasıl iğne yapılır? Bu durumda, tuzağın ağından uyluğuna saplayarak. Engel ve Jones-Engel'in Bangladeşli baş işbirlikçisi Profesör Muhammed Mustafa Feeroz savunma görevini üstlenecekti. Feeroz'un öğrencilerinden dördü yardım edecekti. Savunma önemliydi çünkü yakalanmayan maymunlar, arkadaşlarını kurtarmak için çılgınca saldırabilir. Müthiş bir müfreze olabilirler. Tüm projenin baş dehâsı olan ancak cinsiyeti nedeniyle bu tapınağa girmesi yasak olan Lisa Jones-Engel, kan almaya başlamak için birkaç kadın asistanla birlikte yakındaki bir avluda bekleyecekti. Bir, iki, üç: Tuzağa düşürün, sakinleştirin, çekin. Daha basit ne olabilir? Söylememe izin verin, bir sürü şey bundan çok daha basit olabilir.

Tuzağa yem olarak pirinç patlağı ve muz koyuldu. Yemin yerleştirildiğini gördükten hemen sonra birkaç maymun ince-

lemeye geldi. Tuzağın içine ve dışına tırmandılar. Diğerlerinin çoğu geri çekildi. Sanki aralarında söylentiler dolaştı, heyecan arttı, çatılara daha fazla hayvan geldi; hepsi de varlığımızı gergin bir şekilde merak eden ve yemden heyecan duyan yüz kişi olmalıydı. Basamaklarda, yokuşta, sıradan görünerek ve gözlerimizi kaçırarak ihtiyatlı bir şekilde dolaştık. Feeroz gezi hattını tuttu. Olta mantarının sallantısını izleyen bir balıkçının sabrına sahipti. En büyük makaklardan birkaçı araştırmak için tuzağa girerken bekledi, bekledi. Bunlardan biri, Schwarzenegger fiziğine ve çok uzun köpek dişlerine sahip iri yapılı bir erkek, birliğin alfası olabilirdi. Cesurdu. Kendi payını almak için açgözlüydü. Arkasından birkaç hayvan daha girdi. Feeroz çekti.

Kapı düşünce Schwarzenegger ve altı kişi daha sıkıştı ve kıyamet koptu.

58

Belki aklınıza şu soru geldi: Bir İslam ülkesinde kutsal maymunlar mı? Bangladeş'in nüfusunun %90'ı Müslüman olup çoğunluğu geleneksel Sünnilerden oluşmaktadır. İslam, oyma resimleri ve totemizmi yasaklamıyor mu? Bu maymun tapınaklarının Hindu ya da Budist olması gerekmiyor mu?

Yeterince doğru ancak bir istisna dışında: Sylhet de dahil olmak üzere kuzeydoğu Bangladeş'teki Sufi türbeleri. Chashnipeer Majar bir Sufi bölgesidir.

Bölgedeki tasavvufun kökeni yedi yüzyıl öncesine, Hazreti Şah Celal adlı dindar bir işgalciye kadar uzanıyor. Şiiler ya da Sünniler tarafından uygulanabilir ancak ana akım Şii ya da Sünni ibadetlerinden daha mistik, ezoterik bir İslam tarzıdır. Hikâyeye göre Şah Celal, üç yüz altmış kişilik ordusuyla batıdan, Mekke'den Delhi'ye doğru yola çıktı. Sylhet o yıllarda bir Brahman krallığıydı ancak bir kabile reisi tarafın-

dan yönetilen, gücü zayıflamış bir krallıktı. Şah Celal ya reisi yendi ya da (hangi versiyonu duyduğunuza bağlı olarak) onu geri çekilmeye zorladı. Şah Celal'in maiyetinden biri, bir çeşit büyücü jeolog olan Chashnipeer adında bir adamdı; bu adam, Sufi inananlardan oluşan yeni bir krallık için toprağın Mekke'nin kutsal toprağıyla eşleşeceği doğru yeri bulmakla görevlendirilmişti. Sylhet eşleşiyordu. Şah Celal ve takipçileri bölgeye yerleşerek halkın büyük bir kısmını Sufizme döndürdüler. Uzun bir hükümdarlığın ardından Şah Celal öldü ve oraya gömüldü. Şu anda şehrin kuzey mahallesindeki büyük bir cami kompleksinin içinde yer alan türbesi, hâlâ Bangladeş'in her yerinden hacıların ilgisini çekiyor. Maymunları hoş karşılandığına inanmıyorum.

Ancak adlarını daha küçük kurucu kahramanlardan alan başka ibadet yerleri de kuruldu. Bunlar normal İslami camilerden farklıydı; bunlar, cesedi (Şah Celal'inki gibi) hemen orada gömülebilecek kutsal bir şahsiyete duyulan hürmeti ima eden *majar*lar, yani türbelerdi. Azizliğin bu şekilde tanınması, putperestlik –ölümlü bir bireyi dolaylı olarak Tanrı ile kıyaslama– olarak yorumlanabileceğinden bu tür Sufi majarları, Sünni veya Şiilerin anladığı şekliyle İslam'ın lafzına karşı gelebilir. Dini esaslara aykırıdır. Güneyde, başkent Dakka'da bunları bulamazsınız.

Daha yakın zamanlarda da Sylhet majarlarından bazıları başka bir dönüşüm aşamasına geçti. Arazi tarıma dayalı hâle geldikçe ve şehirleştikçe makakların yaşam alanı küçülürken maymunlar tapınaklara sığındı. İlk başta yiyecek çalmış veya çöp toplamış olabilirler. Yavaş yavaş yarı evcilleştiler. Yiyecek dilenmeyi öğrendiler ve bu yerlere bakan adamlar tarafından barındırıldılar, hoşgörüyle karşılandılar ve sonunda şımartıldılar. Chashnipeer de dahil olmak üzere birçok majar maymun tapınakları hâline geldi.

İnsanlar ibadete geliyor, makakları görmekten keyif alıyor, sadaka veriyor ve ara sıra çok sayıda ve uzak mesafelerden

ziyafet ve dua içeren bayramlar için tekrar geri dönüyorlardı. Makaklar yeniydi. Popülerdi. Dini bir kuruluş için iyi bir iş modeliydi, dünyevi ruhumu bağışlayın. Bazı hacılar, eğer bir maymun elinizden yiyecek alırsa dualarınızın kabul olacağına inanıyordu. Bütün bu düzenleme İslam dünyasının çoğu yerinde kutsala saygısızlık gibi görünebilir ancak Sylhet'te kutsal bir gelenek hâline geldi.

59

Mustafa Feeroz, Dakka'nın hemen kuzeyindeki Savar'daki Jahangirnagar Üniversitesi'nde zooloji profesörüdür. O, tatlı ruhlu bir adam, dikkatli bir biliminsanı ve bir Sufi olmasa da dindar bir Müslümandır. O ve Dr. Jones-Engel elbette Chashnipeer Majar'da maymunları tuzağa düşürmek için izin istemişlerdi, bilimsel amaçlarını ve hiçbir hayvana zarar verilmemesi yönündeki endişelerini açıklamışlardı. Bu, sorumlu komiteyi tatmin etti ancak makakların kendilerini tatmin etmedi, güçlü erkeklerinden birini ve bebekli bir dişi de dahil olmak üzere yarım düzine diğerini tuzağa düşürdüğümüzü gördüklerinde çılgına döndüler.

Tuzağın içinde tutsaklar panikledi, ağ duvarlar ve tavan boyunca zıplıyor ve tırmanıyordu. Tuzağın dışında yaklaşık seksen makak ağaç dallarından, tellerden ve çatılardan inerek çığlık atıyor ve bağırıyor, etrafımızda dalgalanıyor, rehinelere destek olmak için saldırmak için hamleler yapıyordu. Feeroz ve öğrencileri ellerine büyük sopalar alarak bu ana hazırlandılar. Şimdi onlar o silahları savuruyor, sallıyor, tehdit ediyor, yere vuruyor ve makakları geri püskürtmek için bağırıyorlardı. Talimatlara uygun olarak kapıyı ayağımla sabitledim, böylece çevik maymun parmakları kapıyı açamayacaktı. Başıboş hayvanlar kolayca sindirilemezdi. *Oz Büyücüsü*'ndeki şeytani kanatlı maymunlar gibi sopalardan kaçtılar, geri çekildiler,

zıpladılar, daha da çığlık attılar ve tekrar öne çıktılar. Bu arada Gregory Engel şırıngasıyla tuzağa doğru ilerledi ve ağdan geçerek Schwarzenegger makağın uyluğuna batırmayı başardı; aynı hareketle pistonu aşağı indirdi. Bu, Seattle'lı bir aile hekiminin olağan görevlerinin biraz dışında, şık bir hareketti.

Birkaç saniye içinde Schwarzenegger'in gaddarlığı azalmaya başladı. Hayvan önce sersemledi, sonra topalladı. En az yarım saatliğine kendinden geçti.

Engel hızla çalışarak diğerlerinin her birini yakalamaya çalıştı. Ancak altı maymun hâlâ kafesin etrafında sekerken ve diğerleri de onun arkasındayken bu zordu. Birkaç tane daha dürttü ve şırıngalarına Telazol'ü yeniden yükledi. Kimse pençelenmek ya da ısırılmak istemiyordu. "Yapabilirsen bir kuyruk yakala!" diye bana bağırdı. "Birini ağa sabitle!" Oldu, tabii. Kuyruğunu sakar bir şekilde yakalama girişiminde bulundum ancak burada amatör olan bendim ve ellerimi, herpes B'yi taşıdığı bilinen hayvanların uçan pençelerine ve dişlerine maruz bırakmamak için çok az çaba harcadım.

Her nasılsa, birkaç dakika içinde Engel beş yetişkinin hepsini tuzağa enjekte etti. Kapıyı açtığımızda bir çocuk ve bebek kaçtı ama diğerleri sarhoş gibi yerdeydi.

Bunları bir spor çantasına yükledik. Git, hızlı git, dedi Engel ve iki öğrenci çantayı merdivenlerden aşağı taşıdılar ve sonra dikkatlice bir duvarın üzerine kaldırdılar; Jones-Engel, uyuşturuculu maymun sürüsünü yakalamaya yardım etmek için o duvarın altında hazır bekliyordu. Geleneksel Bangladeş kıyafetleri giymişti –bir kaşkorse ve şalvar pantolonu ve yerel hassasiyetlere saygı gösterilerek giyilen, her zamanki saha kıyafeti olan omuzlarında bir peçe– ama artık muayene eldivenleri ve ameliyat maskesi de takıyordu. Maymun taşıyıcılarını bir ara sokaktan aşağıya, kadınların kabul edildiği, masaların hazırlandığı, sürüntülerin, şişelerin, panoların ve daha fazla şırınganın hazır olarak yerleştirildiği özel avluya yönlendirdi. Veriler toplanmaya başladı.

Lisa Jones-Engel, Asya'nın insan olmayan primatları arasında uzun yıllara dayanan deneyime sahip, güçlü ve dolaysız bir kişidir. Konu hayvanlarını seviyor ama onları romantikleştirmiyor. O ve asistanları kan ve ağızdan örnekler almaya başladığında, kocası ve Feeroz, ardından erkek öğrenciler ve ben, yeni bir tuzak turu için tapınağa geri döndük. Artık yöntemlerimizi ve sinsi niyetlerimizi gösterdiğimize göre birliğin nasıl davranacağını söylemek zordu. Lisa bize, "Eğer maymunlar son yarım saat içinde saldırı planlarını çözdüyse sadece geri çekilin," diye emretti.

60

Birkaç gün sonra bana, "Herpes B insanları çok korkutuyor," dedi. Dakka'ya dönmüştük ve uzun bir günün ardından o, Gregory ve ben otel odamda küçük Balvenie dramlarını paylaşıyorduk. Lisa kararlıydı. "Herpes B, maymun popülasyonlarının başlarından vurulmasına neden oluyor ve..." Safari parkındaki itlafları ve buna benzer diğer olayları düşünüyordu. "...yok ediliyorlar. Herpes B bu yönüyle Ebola'ya benziyor." Bunun sadece korkunç ve güçlü değil, aynı zamanda son derece yanlış anlaşılmış bir şey olduğunu kastediyordu.

Herpes B ve Ebola elbette çok farklı türde mikroplardır. Ama haklıydı; dikkate değer benzerlikler var. Her iki durumda da virüs genellikle insanlar için öldürücüdür ancak bulaşıcılığının limitleriyle sınırlı olmasa da olacağı kadar önemli değildir. Doğaüstü güçleri yoktur. İnsanları çıkmaz bir konak olarak bulur. İnsanlar onun gerçek özellikleri hakkında bilgisizdir ve gerçek dışı bir risk hayal etme eğilimindedirler. İkisi arasındaki farklar arasında şu var: Ebola kötü bir şöhrete sahip ve herpes B büyük oranda bilinmiyor. Bir maymun laboratuvarında çalışmadığınız veya bir safari parkını yönetmediğiniz sürece bilinmeyen bir şeydir.

Lisa, virüsü taşıyabilecek popülasyonlarda bile virüsü bir insana geçirme olasılıkları son derece düşük olduğu sürece, esaret altında tutulan makakların öldürülmesinin gereksiz olduğu konusunda ısrar etti. Antikor testinin pozitif çıkması virüsün hâlâ mevcut olduğunu bile kanıtlamıyor.

Sadece üç ay önce, Fransa'daki bir üniversitede makaklardan oluşan bir araştırma kolonisinin yok edilmeye mahkûm edildiği yakın tarihli bir vakadan bahsetti. Bu hayvanların bazıları yirmi beş yıldır dikkatli etologlar tarafından biliniyor ve inceleniyordu. Koloni, bazı etkileyici davranış kalıplarını ifade etmesiyle dikkate değerdi. Uluslararası Primatoloji Derneği ve diğer bilimsel gruplardan bin primatolog, toptan mahkûmiyet mantığına meydan okuyan dilekçelere imza attı. "Bakın, yapmayın bunu," diye karşı çıktılar. "Bu sonuçların ne anlama geldiğini gerçekten anlamıyorsunuz." Üniversite konseyi yine de kararını verdi ve ağustos ayında bir pazar günü, biliminsanları ve bakıcılar daha fazla itiraz edemeden makakların hepsi öldürüldü.

Herpes B bir kişiyi enfekte ederken ne kadar tehlikeli olursa olsun maymundan insana bulaşma şansı son derece düşük görünüyor. Bali'deki Sangeh Maymun Ormanı'nda yapılan araştırmaların sonuçları da bunu gösteriyor. Lisa ve Gregory, oradaki makaklar arasında virüsün yüksek bir yaygınlığa sahip olduğunu ve insanlar arasında da yüksek oranda makak ısırıkları ve tırmalama vakaları buldular ancak herpes B'nin bulaştığına dair bir kanıt bulamadılar. Bali'de bazen vakalar meydana gelirse tıbbi kayıtlardan kaçmak zorundalar ya da adanın köpekleri arasında yaygın olması nedeniyle Bali'de ciddi bir sorun olan çocuk felci veya kuduz gibi başka korkunç hastalıklara yakalanmak durumunda kalıyorlar. Sangeh kaynaklı tespit edilmemiş herhangi bir herpes B enfeksiyonunun çıkıp çıkmadığını kimse bilmiyor. Muhtemelen hiç çıkmamıştır.

Neredeyse on yıl önce farklı bir ekip tarafından yayımlanan başka veriler, herpes B'nin insanlara kolayca geçmediği

izlenimini destekliyor. Bu çalışma, canlı primatları veya kültürdeki primat hücrelerini inceleyen biliminsanları ve teknisyenlerden oluşan 321 laboratuvar çalışanından alınan kan örneklerini inceledi. Bu insanların çoğu makaklarla çalışıyordu. Birçoğu ısırılmış, çizilmiş veya üstlerine bir şeyler sıçramıştı. Ancak 321 çalışanın hiçbirinde herpes B'ye maruz kalma açısından pozitif sonuç çıkmadı. Virüsün kolayca bulaşmadığı ve maymunlarla yakın temas hâlinde olan insanlar arasında hafif, asemptomatik enfeksiyonlara neden olmadığı açık.

Tıbbi kayıtlar, William Brebner'dan başlayarak, bir makak ile bir kişi arasındaki temasın enfeksiyona yol açtığı yalnızca kırk üç vakayı belirtiyor. Doğru, bu kırk üç enfeksiyon çoğu zaman vahim sonuçlar doğurdu. Ancak aynı zaman diliminde, binlerce ya da milyonlarca benzeri sayısız temas sırasında –laboratuvarlarda, vahşi doğada, maymun tapınaklarından Petri kaplarına kadar, tırmalama veya ısırma, salya akması veya iğne batması kazası veya sıçrayan idrar yoluyla– herpes B, maymun-insan sıçramasını gerçekleştiremedi. Neden? Görünüşe göre bu virüs hazır değil.

Bunu söylemenin başka bir yolu: Ekoloji fırsatlar sağladı ama evrim henüz onları yakalayamadı. Belki de asla olmayacak.

61

Chashnipeer Majar'da tuzağa düşürdüğümüz makaklardan alınan kanda da başka bir virüsün varlığı açısından tarama yapılacaktı. Lisa Jones-Engel ve ekibi son zamanlarda dikkatlerini bu konuya kaydırmıştı. Korkunç isminden dolayı favorilerimden biri: Maymun köpüklü virüs. Hayır, enfekte konakların ağzı köpürmez. "Köpüklü" kısmı, bir konaktaki hücrelerin birbirleriyle kaynaşmasına ve mikroskop altında köpük kabarcıklarına benzeyen devasa, işlevsiz megahücreler oluşturmasına neden olma eğiliminden kaynaklanır.

Aslında hepsi *Spumavirus* cinsine yerleşmiş bir sürü köpüklü virüs var. Bazıları ineklere, kedilere ve atlara bulaşıyor. Aynı zamanda goriller, şempanzeler, orangutanlar, babunlar, makaklar ve diğer primatlar arasında da bulunmuşlardır; bunların her biri çok eski enfeksiyonlar gibi görünür; otuz milyon yıl kadar uzun bir süredir konaklarıyla birlikte evrimleşmişlerdir; tür başına bir maymun köpüklü virüs (SFV). Belki de bu yüzden bugünlerde bu kadar iyi huylu görünüyorlar. Orta Afrika'da çalışan bir ekip, yabani hayvan eti için avlanan primatlardan (mandriller, goriller ve genonlar) bu hayvanları avlayan insanlara SFV'nin geçtiğine dair kanıtlar bildirdi. SFV'nin avcıları hasta edip etmediği ise bu çalışmada ele alınmayan başka bir sorudur. Eğer öyleyse, etkilerin yavaş ve ince olması gerekir. Öte yandan HIV'ler yavaş ve sinsidir. SFV, HIV'ler gibi bir retrovirüstür. Jones-Engel, maymun köpüklü virüsün izlemeye değer olduğunu düşünen tek araştırmacı değil.

Otuz yıl önce biliminsanları, biz insanların, kutsal bir maymuna pirinç yedirirken ya da palamızla bir gorili keserken elde edebileceğimiz zoonotik köpüklerden farklı, kendi endemik versiyonumuz olan kendi köpüklü virüsümüze sahip olduğumuza inanıyorlardı. Hücre kültürlerini tahrip eden ancak yaşayan bir insanda zararsız olduğu anlaşılan insan köpüklü virüsüne "hastalık arayan virüs" deniyordu. İleri moleküler yöntemlerle yapılan daha sonraki araştırmalar (en önemlisi genetik dizileme), bunun muhtemelen şempanzelere özgü köpüklü virüsün bir çeşidi olduğunu gösterdi. Neyse, Lisa Jones-Engel ve kocasını ilgilendiren şey bu değil. Daha çok Asya makaklarında yaşayan versiyonlarla ilgileniyorlar.

Afrika SFV'leri gibi bu Asya virüsleri de insan konaklara bulaştığında zararsız görünüyor. Dakka'daki konuşmamız sırasında Lisa konuyu biraz daha temkinli bir şekilde dile getirdi. "Maymun köpüklü virüsle enfekte olan insan dışı primatlarda bilinen bir hastalık yok. Şimdi virüs insanlara yönelik

tür bariyerini aştığında..." Bu gerçekleştiğinde, sınırlı veriler nedeniyle ne olabileceğini söylemek zor. "Şu ana kadar incelemek zorunda kaldığımız insan sayısı o kadar az ki bunun insanlarda hastalığa neden olup olmadığı konusunda henüz konuşamıyoruz." Gözlemlenen vakaların sayısı çok az ve gözlem süresi de çok kısa. Retrovirüsler olarak SFV'lerin, ortalığı kasıp kavurmak için gizli inlerinden ortaya çıkmadan önce vücutta uzun, sinsi bir gecikme süresine ve yavaş çoğalma süresine sahip olması muhtemeldir.

Engel ve Jones-Engel'e göre bu özel araştırma hattının kökeni Bali'deki Sangeh tapınağındaydı; burada maymun köpüklü virüsün yanı sıra herpes B'yi de taradılar. Herpes B gibi maymun köpüğünün de popülasyon genelinde yaygın olduğu görüldü; test edilen makakların çoğunda buna karşı antikorlar bulundu. O hâlde, yine herpes B gibi yaygın bir enfeksiyon muhtemelen sosyal temas yoluyla maymundan maymuna geçiyor. Peki ama insanlara ne sıklıkla bulaşıyor?

Araştırmacılar, maymunları tuzağa düşürüp örnek almanın yanı sıra seksenden fazla kişiden kan aldılar ve bu örnekleri maymunlar için kullanılan yöntemin aynısıyla taradılar. Kırk yedi yaşındaki Balili bir çiftçi dışında tüm insanların testleri negatif çıktı. Bu adam Sangeh yakınlarında yaşıyordu, tapınağı sık sık ziyaret ediyordu ve bir kez ısırılıp birkaç kez tırmalanmıştı. Onlara hiç maymun yemediğini söyledi. Hayır, evcil bir maymunu da beslememişti. Eğer virüs onun içindeyse tapınaktaki saldırgan hayvanlardan gelmiş olmalıydı. Geriye dönüp bakıldığında, Jones-Engel ve Engel'in Bali'deki seksen kadar denek arasında buldukları en dikkat çekici nokta, yalnızca çiftçinin enfekte olduğuydu. O zamandan bu yana, diğer Asya ülkelerinde (Tayland, Nepal ve Bangladeş) yapılan daha fazla örnekleme, maymun köpüğünün insanlara, önerilen ilk sonuçlara göre daha kolay bulaştığını gösterdi.

Ama bilinen bir hastalığa neden olmuyorsa ne olacaktı ki?

Bilinmeyen bir hastalığa neden olabileceği şeklindeki bariz noktanın ötesinde, Engel ve Jones-Engel'in bu virüsü incelemek için başka bir nedeni daha var. Gregory bana, "Bu bir işaret," dedi. Lisa, "İletim için bir işaret yakaladık," diye tekrarladı. Demek istedikleri, bir insan popülasyonunda SFV'nin varlığının, her türlü türler arası enfeksiyon için ortaya çıkan fırsatlara işaret ettiğiydi. Eğer maymun köpüklü virüs yarı evcil bir makaktan bir insana –birkaç kişiye, belki de Sangeh gibi yerlerden geçen binlerce insana– sıçradıysa o zaman diğer virüsler de sıçrayabilir; varlıkları hâlâ tespit edilememiştir, etkileri hâlâ bilinmemektedir.

"Peki bu neden önemli?" diye sordum.

"Çünkü Bir Sonraki Büyük'ü arıyoruz," dedi.

62

Bir Sonraki Büyük, bu kitabın başında da belirttiğim gibi dünya çapındaki hastalık bilimcilerin sıklıkla ele aldığı bir konudur. Buna kafa yoruyorlar, bunun hakkında konuşuyorlar ve kendilerine bu konuda soru sorulmasına oldukça alışkınlar. Onlar işlerini yaparken veya geçmişteki salgınları tartışırken akıllarının bir köşesinde Bir Sonraki Büyük (BSB) var.

En sonuncusu, nihai büyüklüğü (zararının kapsamı, etki alanının genişliği) tahmin bile edilemeyen AIDS'tir. Yaklaşık otuz milyon ölüm yaşandı, otuz dört milyon yaşayan insana bulaştı ve görünürde sonu yok. Çocuk felci büyük bir hastalıktı, en azından buna rağmen başkan olacak bir adamı sakatlayarak özel bir üne kavuştuğu Amerika'da öyleydi. Çocuk felci aynı zamanda en kötü yıllarında yüz binlerce çocuğu vurdu ve birçoğunu felç etti ya da öldürdü, farların bir geyiği dondurması gibi kamuoyunun dikkatini çekti ve büyük ölçekli tıbbi araştırmaların finanse edilmesi ve yürütülmesi biçiminde köklü değişiklikler getirdi. Yirminci

yüzyıldaki büyük griplerden en büyüğü 1918-1919 gribiydi. Bundan önce, Kuzey Amerika kıtasında yerli halklar için en büyük hastalık, Cortez'in Meksika'yı fethetmesine yardımcı olan keşif gezisiyle 1520 civarında İspanya'dan gelen çiçek hastalığıydı. Avrupa'da, iki yüzyıl önce, muhtemelen hıyarcıklı vebaya atfedilebilen Kara Ölüm vardı. Kara Ölüm'e ister veba bakterisi ister başka, daha gizemli bir patojen sebep olsun (son zamanlarda birçok tarihçinin iddia ettiği gibi), bunun büyüklüğü konusunda hiçbir şüphe yok. 1347 ile 1352 yılları arasında bu salgın Avrupa'daki insanların en az %30'unu öldürmüş gibi görünüyor.

Kıssadan hisse: Yüksek yoğunlukta yaşayan ancak yeni mikroplara maruz kalan, gelişen bir nüfussanız BSB'nin gelmesi an meselesidir.

Bu büyüklerin çoğu olsa da hepsinin (veba istisnasıyla) viral olmadığını unutmayın. Artık modern antibiyotikler yaygın olarak bulunabildiğinden ve bakterilerin öldürücü tehdidini büyük ölçüde azalttığından Bir Sonraki Büyük'ün de bir virüs olacağını rahatlıkla tahmin edebiliriz.

Bazı viral hastalık salgınlarının neden çok büyüdüğünü, bazılarının *gerçekten* çok büyüdüğünü ve bazılarının aralıklı olarak sıçradığını veya yıkıma neden olmadan geçip gittiğini anlamak için, bir virüsün faaliyet hâlindeki iki yönünü düşünün: bulaşıcılık ve virülans. Bunlar hız ve kütle gibi belirleyici ve hayati önem taşıyan önemli parametrelerdir. Diğer birkaç faktörle birlikte, bunlar büyük ölçüde herhangi bir salgının brüt etkisini belirler. İkisi de mutlak bir sabit değildir; değişirler, görecelidirler. Bir virüsün konağına ve daha geniş dünyaya olan bağlılığını yansıtırlar. Sadece mikropları değil, durumları da ölçerler. Bulaşıcılık ve virülans: Viral ekolojinin yin ve yang'ı.

Viral hayatta kalmanın replikasyon ve iletim gerektirdiğine dair basit ifade de dahil olmak üzere bulaşıcılık hakkında zaten bir şeyler duymuşsunuzdur. Çoğaltma, bahsetti-

ğim nedenlerden dolayı yalnızca bir konağın hücreleri içinde gerçekleşebilir. İletim, bir kontaktan diğerine seyahattir ve iletilebilirlik, bunu başarmak için gereken niteliklerin paketidir. Virionlar konağın boğazında veya burun kanallarında yoğunlaşıp orada tahrişe neden olabilir ve bir öksürük veya hapşırıkla ortaya çıkabiliyor mu? Çevreye fırlatıldıklarında kurumaya ve ultraviyole ışığa en az birkaç dakika dayanabiliyor mu? Diğer mukoza zarlarına –burun deliklerine, boğaza, gözlere– yerleşerek ve bağlanma, hücre girişi veya başka bir çoğalma turu kazanarak yeni bir bireyi istila edebiliyor mu? Eğer öyleyse bu virüs oldukça bulaşıcıdır. Hava yoluyla bir konaktan diğerine gider.

Neyse ki her virüs bunu yapamaz. Eğer HIV-1 yapabilseydi siz de ben de belki çoktan ölmüştük. Eğer kuduz virüsü yapabilseydi, gezegendeki en korkunç patojen olurdu. Grip hava yoluyla bulaşmaya iyi adapte olmuş durumda, bu nedenle yeni bir tür birkaç gün içinde dünyayı sarabilir. SARS virüsü de bu yoldan ya da en azından hapşırık ve öksürükten oluşan solunum damlacıkları yoluyla –bir otel koridorunun havasında asılı kalarak, bir uçağın kabininde hareket ederek– seyahat eder ve neredeyse %10'luk vaka ölüm oranıyla birleşen bu kapasite, bunu en iyi anlayanlar için 2003'te bu hastalığı bu kadar korkutucu kılan şeydi. Ancak diğer virüsler, her birinin kendi avantajları ve sınırlamaları olan başka iletim yollarını kullanır.

Oral-dışkı yolu kulağa iğrenç gelse de aslında oldukça yaygındır. Bazı virüsler için işe yarar çünkü konak yaratıklar (insanlar dahil), özellikle yüksek yoğunluklarda yaşarken, kendi popülasyonlarının diğer üyelerinin dışkılarıyla kirlenmiş yiyecek veya suyu tüketmeye zorlanırlar. Yağmurlu mülteci kamplarında çocukların susuzluktan ölmesinin nedenlerinden biri de budur. Virüs ağza girer, midede veya bağırsakta çoğalır, gastrointestinal rahatsızlığa neden olur, vücudun diğer bölgelerine yayılabilir veya yayılmayabilir ve anüsten fışkırarak

dışarı çıkar. Böyle bir virüs için ishal, etkili bir yayılma stratejisinin parçasıdır. Bu şekilde iletilen virüsler, çevrede oldukça dayanıklı olma eğilimindedirler çünkü çaresiz bir kişinin su içmeye gelmesinden önce, bu kirli haznede bir veya iki gün oyalanmaları gerekebilir. Bağırsaklarımızdan bize saldıran, çocuk felci ve yaklaşık yetmiş kişi de dahil olmak üzere enterovirüsler olarak bilinen bu tür virüslerden oluşan bir grup var. Bu enterovirüslerin çoğu zoonoz değil, benzersiz şekilde insan enfeksiyonlarıdır. Açıkçası kalabalık bir insan dünyasında kendilerini sürdürmek için başka hayvan konaklarına *ihtiyaçları* yok.

Kan yoluyla bulaşan virüslerin iletimi daha karmaşıktır. Genellikle üçüncü bir tarafa, bir vektöre bağlıdır. Şiddetli viremi (yani bir virion seli) oluşturmak için virüsün konağın kanında bol miktarda çoğalması gerekir. Vektörün (kan emen bir böcek ya da başka bir eklembacaklı) yemek için gelmesi, konağı ısırması, virionları kanla birlikte höpürdeterek yutması ve onları alıp götürmesi gerekir. Vektörün kendisinin misafirperver bir konak olması gerekir, böylece virüs onun içinde daha fazla çoğalır, ağız bölgesine geri dönen ve salınmaya hazır olan çok daha fazla virion üretir. Daha sonra vektör, virionları (antikoagülan tükürük olarak) ısırdığı bir sonraki konağa akıtmalıdır. Sarıhumma virüsü, Batı Nil ve dang humması bu yolla bulaşır. Bunun bir artısı bir de eksisi var.

Eksisi, vektör aktarımının çok farklı iki ortam türü için adaptasyon gerektirmesidir: omurgalıların kan dolaşımı ve eklembacaklıların karnı. Birinde işe yarayan şey diğerinde hiç işe yaramayabilir dolayısıyla virüsün her ikisi için de genetik hazırlık taşıması gerekir. Artısı şu; vektör kaynaklı bir virüsün, onu belli bir mesafeye taşıyabilecek ve susamış bir şekilde yeni konaklar arayacak bir araca sahip olmasıdır. Bir hapşırık, iyi kötü rasgele, rüzgâr yönünde hareket eder ancak bir sivrisinek kurbanına doğru rüzgârın ters yönünde uçabilir. Vektörleri bu kadar etkili iletim yöntemi yapan da budur.

Kan yoluyla bulaşan virüsler aynı zamanda hipodermik iğneler ve damardan enjeksiyon yoluyla da yeni konaklara yayılabilir. Ancak bu fırsatlar, evrim tarafından şekillendirilen eski viral stratejilere eklenmiş, yeni ve tesadüfi, beklenmedik eklentilerdir. Ebola ve HIV-1, çok farklı karakterde, çok farklı adaptasyon stratejilerine sahip iki virüs, her ikisi de iğneler yoluyla iyi bir şekilde hareket eder. Hepatit C virüsü de öyle.

Ebola vakasında, insandan insana bulaşma, bir kişinin diğeriyle ilgilenmesi gibi samimi durumlarda kandan kana temas yoluyla da gerçekleşmektedir. Kongo'daki bir klinikte kurumuş ellerinde küçük çatlaklar bulunan ve hasta bakan bir kız kardeşin yerdeki kanlı ishali silmek için harcadığı birkaç dakika yeterli maruziyet olabilir. Virüs söz konusu olduğunda bu olağanüstü bir bulaşmadır. Ancak olağan bulaşma şekli, Ebola'nın rezervuar görevi gören –kimliği hâlâ bilinmeyen– hayvan konağı içinde bir bireyden diğerine geçmesidir. Sıradan bulaşma, virüsün varlığını sürdürmesine olanak tanır. Olağanüstü iletim, ona yüksek bir çoğalma patlaması ve yüksek bir şöhret kazandırır ancak çok geçmeden onu bir çıkmaza sokar. Şu veya bu Afrika kliniğinde insanlar arasında kanlı paçavralar veya kullanılmış iğneler aracılığıyla geçiş yapmak, Ebola'nın uzun vadede hayatta kalmasına hizmet eden bir strateji değildir. Bu, Ebola'nın daha geniş evrimsel tarihinde (en azından şimdiye kadar) çok az önemi olan veya hiç önemi olmayan, ara sıra meydana gelen bir anormalliktir. Elbette bu değişebilir.

Ebola için olağan bulaşmanın kan yoluyla olmasına gerek yoktur. Virüs, şüphelenildiği ancak henüz kanıtlanmadığı üzere Orta Afrika ormanındaki meyve yarasalarında bulunuyorsa o zaman seks sırasında, bebeklerin emzirilmesinde, yetişkinler arasında karşılıklı tımarlamada, birbirlerine doğru nefes alıp verme esnasında, ısırma ve tırmalamada ya da herhangi başka bir yakın temas sırasında yarasadan yarasaya geçebilir. Ebola araştırmasında bu noktada yalnızca tahminde bulunabiliriz. Bir yarasadan diğerinin gözüne düşen idrar damlaları mı? Paylaşılan

meyvenin tükürüğü mü? Kan emen yarasa böcekleri mi? Meyvelerdeki tükürük, Ebola'nın şempanzelere ve gorillere nasıl bulaştığını açıklayabilir. Yarasa böcekleri (evet, tahtakurularıyla akraba olan böyle şeyler var), *Cimex ebolaensis* adını vereceğim uzman bir paraziti hayal etmemizi sağlar. Bunların hepsi spekülasyon. Hatta Ebola'nın meyve yarasaları, goriller ve şempanzeler arasında taşınan Afrika kenelerinin doğal bir enfeksiyonu olduğunu bile öğrenebiliriz. Sadece bir düşünce. Ama lütfen sıfır kanıtla kene kaynaklı Ebola'yı uydurduğumu unutmayın.

Cinsel yoldan bulaşma, dış ortamda dayanıklılığı düşük olan virüsler için iyi bir şemadır. Dışarı çıkmalarını gerektirmeyen bir geçiş şeklidir. Neredeyse hiçbir zaman gün ışığına veya kuru havaya maruz kalmazlar. Virionlar, hassas genital ve mukozal yüzeyleri kaplayan konak hücreler arasındaki doğrudan ve yakın temas yoluyla bir vücuttan diğerine geçer. Bu yüzeyleri birbirine sürtmek (sadece bastırmak değil) muhtemelen yardımcı olur. Cinsel ilişki sırasında bulaşma, bu tür virüslere yönelik riski azaltan, kurumaya veya güneş ışığına karşı sertleşme ihtiyacını ortadan kaldıran konservatif bir stratejidir. Ancak bunun bir dezavantajı da var, özellikle bulaşma fırsatları daha azdır. En şehvetli insanlar bile nefes verdikleri kadar sık seks yapmazlar. Yani cinsel yolla bulaşan virüsler sabırlı olmaya eğilimlidir. Kalıcı enfeksiyonlara neden olurlar ve tekrarlayan salgınlarla (herpes virüsleri gibi) kesintiye uğrayan uzun süreli gizlilik dönemlerine dayanırlar ya da işlerin kötüye gittiği kritik bir noktaya kadar yavaşça çoğalırlar (HIV-1 ve hepatit B gibi). Konağın içinde böyle bir sabır göstermek, virüse daha fazla zaman verir ve dolayısıyla kendisini aktarabileceği daha fazla cinsel ilişki olanağı tanır.

Anneden çocuğa geçme anlamına gelen dikey bulaşma da bir başka yavaş ve temkinli yöntemdir. Hamilelik sırasında, doğum sırasında veya (memelilerde) emzirirken süt yoluyla meydana gelebilir. Örneğin, HIV-1 anneden fetüse plasenta

yoluyla yeni doğmuş bebeğe doğum kanalında veya emzirme yoluyla bulaşabilir ancak bu sonuçların her biri kaçınılmaz olmaktan çok uzaktır ve bunların oluşma olasılığı tıbbi önlemlerle azaltılabilir. Kızamıkçık (genel olarak Alman kızamığı olarak bilinir), hem dikey hem de hava yoluyla bulaşabilen bir virüsten kaynaklanır ve bir fetüsü öldürebilir veya kalp bozuklukları, körlük ve sağırlık dahil olmak üzere ciddi hasara neden olabilir. Bu nedenle, kızamıkçık aşısından önceki dönemde genç kızlara, çocuk doğurma çağına gelmeden önce virüse yakalanmaları, hafif bir nöbet geçirmeleri ve kalıcı olarak bağışıklık kazanarak bu virüsten kurtulmaları tavsiye ediliyordu. Ancak tam anlamıyla evrimsel bir perspektiften bakıldığında dikey bulaşma, kızamıkçık virüsünün uzun vadeli başarı için dayanabileceği bir strateji değildir. Düşük yapmış bir fetüs ya da kalp sorunu olan kör bir bebek, büyük olasılıkla Ebola hastası Kongolu bir rahibe gibi virüs için bir çıkmaz konak olacaktır.

Virüs hangi bulaşma yolunu tercih ederse etsin –hava yoluyla, oral-dışkı yoluyla, kan yoluyla, cinsel yolla, dikey olarak ya da kuduz gibi ısıran bir memelinin tükürüğüyle bulaşma– ortak gerçek şu ki bu faktör bağımsız olarak mevcut değildir.. Ekolojik yin-yang'ın yarısı kadar işlev görür.

63

Diğer yarısı yani virülans daha karmaşıktır. Aslında virülans o kadar parlak, göreceli bir kavram ki, bazı uzmanlar bu kelimeyi kullanmayı reddediyor. Tam anlamı karşılamasa da neredeyse eş anlamlı olan "patojenite" terimini tercih ediyorlar. Patojenite, bir mikrobun hastalığa neden olma kapasitesidir. Virülans, bu tür bir hastalığın, özellikle benzer patojenin diğer türlerine karşı ölçülebilir derecesidir. Bir virüsün öldürücü olduğunu söylemek neredeyse totolojik gibi geliyor, sonuçta

isim ve sıfat tek bir Latince kökten geliyor. Ancak "virüs" kelimesi "zehirli balçığa" karşılık veriyorsa virülansın amacı şu soruyu sormaktır: *Ne kadar* zehirli? Belirli bir virüsün belirli bir konaktaki virülansı, size bu ikisi arasındaki evrimsel tarih hakkında bir şeyler anlatır.

Ama size ne anlatır? İşin zor kısmı bu. Çoğumuz virülans konusunda o bayat espriyi duymuşuzdur: Başarılı bir parazit olmanın ilk kuralı, konağını öldürmemektir. Bir tıp tarihçisi bu fikrin izini Louis Pasteur'e kadar götürerek, Pasteur'ün görüşüne göre en "etkili" parazitin "konağıyla uyum içinde yaşayan" olduğunu ve bu nedenle gizli enfeksiyonların "parazitliğin ideal biçimi" olarak görülmesi gerektiğini belirtti." Hans Zinsser, *Rats, Lice and History* kitabında aynı düşünceyi dile getirerek bir parazit türü ile bir konak türü arasındaki uzun süreli birlikteliğin, evrimsel adaptasyon yoluyla "istilacı ve istila edilen arasında daha mükemmel bir karşılıklı hoşgörüye" yol açma eğiliminde olduğunu gözlemledi. Macfarlane Burnet de aynı fikirde:

> Genel anlamda, iki organizmanın konak-parazit ilişkisi geliştirdiği durumlarda, parazit türlerinin hayatta kalmasını sağlayan şey konağın yok edilmesi değildir, konağın maddelerinin parazitin büyümesine ve çoğalmasına izin verecek ancak konağı öldürmeyecek kadar tüketildiği, dengeli bir durumun gelişmesidir.

Bu ilk bakışta mantıklı gibi görünse de hâlâ bir dogma olarak kabul ediliyor, en azından parazitlerin evrimi üzerine çalışmayan insanlar tarafından. Ancak haklarını yememek gerek, Zinsser ve Burnet bile bu fikre verdikleri onaylar konusunda kaçamak davrandılar. "Kuralın" sadece önemli ve açıklayıcı istisnaları olan bir genelleme olduğunu fark etmiş gibiler. Bazı çok başarılı virüsler konaklarını öldürür. %99'luk ölüm oranları ve zaman içinde hep bu seviyede kalması du-

yulmadık şey değil. Örnek olay: Kuduz virüsü. Konuya ilişkin örnek: HIV-1. Bir virüsün konağını öldürüp öldürmediğinden daha önemli olan şey *ne zaman* öldürdüğüdür.

Tarihçi William H. McNeill, 1976 tarihli çığır açıcı kitabı *Plagues and Peoples*'ta, "Konağını hızla öldüren bir hastalık organizması, kendisi için bir kriz yaratır," diye yazdı, "çünkü kendi nesiller zincirini devam ettirebileceği yeni bir konağın bir şekilde yeterince sık ve yeterince çabuk bulunması gerekir." McNeill haklıydı ve bu ifadedeki "çabuk" anahtar kelimeydi. Zamanlama her şeydir. Konağını yavaşça ama amansız bir şekilde öldüren bir hastalık organizması böyle bir krizle karşı karşıya kalmaz.

Bulaşma ve virülans arasındaki dinamik etkileşimde denge noktası nerededir? Durumdan duruma farklılık gösterir. Bir virüs, eski bireyler ölmeden önce yeni bireylere geçmeyi başarırsa enfekte olan her bireyi öldürmesine rağmen uzun vadede başarılı olabilir. Kuduz bunu enfekte bir hayvanın –genellikle köpek, tilki, kokarca veya et ısırma alışkanlıkları ve keskin dişleri olan başka bir memeli etobur– beynine giderek ve agresif davranış değişikliklerini tetikleyerek yapar. Bu değişiklikler çılgın hayvanın ısırma çılgınlığına girmesine neden olur. Bu arada virüs, beyne olduğu kadar tükürük bezlerine de gitmiştir ve bu nedenle orijinal konak sonunda ölse veya Atticus Finch* tarafından eski bir tüfekle vurulsa bile ısırılan kurbanlara bulaşmayı başarır.

Kuduz bazen sığırlarda ve atlarda da görülür ancak bunu nadiren duyarsınız. Çünkü otçulların öfkeli bir ısırıkla enfeksiyonu geçirme olasılığı muhtemelen daha düşüktür. Zavallı, kuduz bir inek, acıklı bir böğürtü çıkarıp bir duvara çarpabilir ancak hırlayarak ve çevredekileri ısırarak köy yolunda gizlice sinsice ilerleyemez. Develerdeki kuduz salgınlarına ilişkin raporlar zaman zaman Doğu Afrika'dan sızıyor; bu durum, tek hörgüçlü devenin kötü şöhretli ısırma eğilimi nedeniyle deve-

* Harper Lee'nin *Bülbülü Öldürmek* adlı kitabından bir karakter. (ç.n.)

lerle ilgilenen çobanlar için özellikle endişe verici. Kuzeydoğu Uganda sınır bölgelerinden yakın zamanda gönderilen bir mesaj, kuduz bulaşmış bir devenin delirdiğini ve "ölmeden önce aşağı yukarı zıplamaya ve diğer hayvanları ısırmaya başladığını" anlatıyordu. Sudan'dan bir başkası, kuduz develerin heyecanlandıklarını, bazen cansız nesnelere saldırdıklarını veya kendi bacaklarını ısırdıklarını söyledi. Bu, o aşamada develere çok fazla zarar veremez ancak virüsün stratejisini yansıtır. Kuduz enfeksiyonunun son sancılarını yaşayan bir insan bile virüsü bir ısırıkla bulaştırma potansiyeline sahiptir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre böyle bir vaka şimdiye kadar doğrulanmadı ancak bazen önlemler alınıyor. Birkaç yıl önce Kamboçya'da kuduz bir köpek tarafından ısırıldıktan sonra hastalıktan kurtulan bir çiftçi vardı. Geç evrelerinde adam halüsinasyon gördü, sarsıldı ve daha beter oldu. Karısı daha sonra, "Köpek gibi havladı," diye anlattı. "Onu zincirleyip kilitledik."

HIV-1 de kuduz gibi neredeyse her zaman konağını öldürüyor gibi görünüyor. Her halükârda, kombine antiretroviral tedavinin kullanıma sunulmasından önceki korkunç onca yıl boyunca bu böyleydi. Muhtemelen şimdi bile öyle, bunu zaman gösterecek. Bazı HIV pozitif insan kategorileri (özellikle pahalı ilaç kokteyllerine erişimi olanlar) arasında ölüm oranları yavaşladı ancak bu, virüsün kendisinin yumuşadığı anlamına gelmiyor. HIV'ler doğaları gereği çok yavaş hareket eden yaratıklardır. Bu yüzden de visna virüsü, kedi bağışıklık yetersizliği virüsü ve at bulaşıcı anemi virüsü gibi diğer yavaş ajanlarla birlikte *Lentivirus* (Latince "yavaş" anlamına gelen *lentus* kelimesinden gelir) cinsi içinde sınıflandırılırlar. HIV-1, bir kişinin kan dolaşımında on yıl veya daha uzun bir süre boyunca dolaşabilir, yavaş yavaş çoğalabilir, vücudun savunmasını atlatabilir, bol miktarda dalgalanabilir, AIDS ölümcül sonuçlarıyla tam anlamıyla ortaya çıkmadan önce bağışıklık işlevlerine aracılık eden hücrelere yavaş yavaş zarar verebilir.

Bu dönemde virüsün bir kişiden diğerine geçmek için yeterli zamanı ve fırsatı vardır; enfeksiyonun erken evresinde (viremi tekrar düşmeden önce yükseldiğinde), ileriye doğru bulaşma şansı özellikle iyidir. Aşağıda HIV'lerin başlangıçta nasıl yayıldığı konusuna geldiğimizde bu konuda daha fazla bilgi olacak. Buradaki önemli nokta, evrimin insan bağışıklık yetmezliği virüslerini* çeşitli değişikliklere, çeşitli adaptasyonlara, çeşitli yeni eğilimlere doğru ikna edebileceğidir. Ancak öldürücülükteki azalma mutlaka bunlardan biri olmak zorunda değildir.

Bir virüsün daha az öldürücü hâle gelmesinin en ünlü örneği, Avustralya tavşanları arasındaki miksoma virüsü vakasıdır. Bu tam anlamıyla bir ders kitabı örneğidir. Miksomatozis zoonotik bir hastalık değildir ancak biliminsanlarının virülansın evrim tarafından nasıl ayarlanabileceğini anlamalarına yardımcı olmada küçük ama önemli bir rol oynamıştır.

64

Hikâye on dokuzuncu yüzyılın ortalarında, Thomas Austin adındaki yanlış yola sapmış beyaz bir toprak sahibinin, Avustralya topraklarına yabani Avrupa tavşanlarını tanıtmak gibi parlak bir fikre sahip olmasıyla başladı. Austin bir "gayretli alıştırıcı"ydı; bu terim, yerli olmayan hayvanları ve bitkileri kasıtlı olarak tanıtan kişi anlamına gelir ve kendisi Avustralya'ya serçe hediye etmişti. 1859'da yirmi dört tavşandan oluşan bir sevkiyat gemiyle İngiltere'den ona ulaştı. Avustralya'ya tavşan getiren ilk kişi o değildi ancak uzun süredir evcilleştirilen türün (*Oryctolagus cuniculus*) uysal, kulübede yetiştirilen temsilcilerine tercihen yabani tavşanları arayan ilk kişi oydu. Onları Avustralya kıtasının en güney eyaleti Victoria'daki mülkünde serbest bıraktı. Ev sorunlarından kurtulmuş, hâlâ vahşi doğada yaşayabilen ve doğal olarak yüksek

* Human immunodeficiency viruses (HIV). (ç.n.)

üreme oranına sahip olan (sonuçta tavşanlardı) Austin'in ithal ettiği ürünler ve onların yavruları çılgınca çoğalmıştı. Onları vurma zevki için ya da köpeklerle avlamak için getirmiş olsaydı, isteğinden fazlasını elde ederdi. Sadece altı yıl içinde arazisinde yirmi bin tavşan öldürülmüş, diğerleri de her yöne sıçrayarak kaçmıştı.

1880'e gelindiğinde, Murray Nehri'ni geçip Yeni Güney Galler'e ulaşmışlar ve hâlâ kuzeye ve batıya doğru ilerliyorlardı; tavşan cephesi yılda yaklaşık yüz on kilometre hızla ilerliyordu; bu, yavruları bırakmak ve geri çekmek için ara sıra durdukları göz önüne alındığında müthiş bir hızdı. Onlarca yıl geçti, durum daha da kötüleşti. 1950'ye gelindiğinde Avustralya'da yiyecek ve su için yerli yaban hayatı ve besi hayvanları ile rekabet eden yaklaşık 600 milyon tavşan vardı ve Avustralyalılar eyleme geçmek için çaresiz durumdaydı.

O yıl hükümet, Brezilya tavşanlarına bulaştığı ancak çok fazla zarar vermediği bilinen, Brezilya'dan gelen bir çiçek virüsü miksoma'nın uygulanmasını onayladı. Orada, kendi topraklarında, alıştığı konakta, ciltte küçük yaralara neden oluyordu ve bunlar küçük kalıyor veya yavaş yavaş iyileşiyordu. Ancak Brezilya tavşanı, Amerika kıtasının bir cinsine (*Sylvilagus*) ait olan bir Amerika kıtası hayvanıydı ve deneysel çalışmalar, Avrupa tavşanlarının bu Amerikan mikrobundan daha ciddi şekilde etkilenebileceğini öne sürdü.

Avustralya'daki Avrupalı tavşanlarda miksoma'nın zararlı olduğu ortaya çıktı ve en azından ilk salgın sırasında enfekte olan hayvanların yaklaşık %99,6'sını öldürdü. Onlarda da yaralara neden oldu; sadece küçük değil, aynı zamanda büyük ülserli lezyonlar oluştu ve sadece ciltte değil, aynı zamanda vücudun her yerindeki organlarda, bir hayvanı iki haftadan kısa sürede öldürebilecek kadar şiddetliydi. Çoğunlukla Avustralya'da yeterli miktarda bulunan, kana susamış ve yeni bir memeli türünden içmeye istekli olan sivrisinekler tarafından tavşandan tavşana taşınıyordu. Virüsün transferi biyolojik

değil, mekanik olmuş gibi görünüyor. Bu da virionların sivrisineğin mide ve tükürük organlarındaki kirleticileri kopyalayarak değil, sivrisineklerin ağız kısımlarında bir doku gibi seyahat etmesi demek. Böyle mekanik aktarım daha hantal bir vektör aktarım şeklidir ancak basittir ve bazı durumlarda etkilidir.

Birkaç deneysel salınımın ardından miksoma Murray Nehri vadisinde tutundu, hızı ve ölçeği açısından "enfeksiyon tarihinde neredeyse eşi benzeri olmadığı" için "muhteşem bir epizootik" olarak adlandırılan duruma neden oldu. Sivrisinekler ve bindikleri rüzgârlar sayesinde virüs hızla yayıldı. Victoria, Yeni Güney Galler ve Queensland'de binlerce ölü tavşan birikmeye başladı. Tavşan sempatizanları ve ucuz kürkten geçimini sağlayanlar dışında herkes mutluydu. Ancak on yıl içinde iki şey oldu: Virüs doğası gereği daha az öldürücü hâle geldi ve hayatta kalan tavşanlar ona karşı direnç kazandı. Ölüm oranı düştü ve tavşan popülasyonu artmaya başladı. Bu hikâyenin kısa ve basit versiyonudur ve içinde basit bir ders vardır: Evrim virülansı azaltır, patojen ile konak arasındaki "daha mükemmel karşılıklı toleransa" yönelir.

Gerçi pek öyle sayılmaz. Frank Fenner adındaki Avustralyalı bir mikrobiyolog ve meslektaşları tarafından dikkatli deneysel çalışmayla ortaya konulan gerçek hikâye, virülansın başlangıçtaki en uç noktası olan %99'un tepesinden hızlı bir şekilde düştüğü ve daha sonra hâlâ yüksek olsa da nispeten daha düşük bir seviyede sabitlendiğidir. %90'lık bir öldürme oranının karşılıklı tolerans olduğunu düşünür müsünüz? Ben de düşünmem. Bu, Kongo'nun bir köyünde görülen Ebola virüsü kadar ölümcül. Ama Fenner'ın bulduğu şey buydu. Kendisi ve iş arkadaşları, doğadan virüs örnekleri toplayarak, bu örnekleri esaret altındaki saf, sağlıklı tavşanlara karşı test ederek ve bir örneği diğerleriyle karşılaştırarak virülanstaki değişiklikleri incelediler. Çok çeşitli suşlar* tespit ettiler ve

* Mikrobiyolojide bir bakteri veya virüsün farklı alttürlerinin aralarında genetik farklar bulunan gruplarına verilen addır. (ç.n.)

analiz amacıyla bu suşları, azalan bir öldürücülük ölçeğine göre beş farklı Avustralya miksoma derecesine göre gruplandırdılar. Vaka ölüm oranı neredeyse %100 olan orijinal tür I. dereceydi; II. derece %95'ten fazla öldürücüydü; beşi arasında orta seviye olan III. derece, hâlâ enfekte tavşanların %70 ila 95'ini öldürdü. IV. derece daha hafifti, V. derece daha da hafifti (her ne kadar zararsız olmasa da) ve enfekte ettiği tavşanların %50'sinden azını öldürdü.

Enfekte olmuş tavşanlar arasında bu beş derecenin göreceli karışımı neydi? Vahşi doğadan örnekler alıp her bir derecenin varlığını ölçerek ve zamanla orantılı baskınlıklarındaki değişiklikleri takip ederek Fenner ve iş arkadaşları bazı temel soruları yanıtlamayı umuyorlardı, bunların başlıcaları şunlardı: Virüs istikrarlı bir şekilde zararsız olma eğilimi mi gösterdi? Tavşan ve mikrop arasındaki evrimsel etkileşim, Zinsser'in bahsettiği, en hafif olan V. derece ile temsil edilen "daha mükemmel karşılıklı toleransına" doğru mu ilerledi? Miksoma konağını öldürmemeyi öğrendi mi?

Cevap hayırdı. On yıl sonra Fenner ve ortakları, III. derece miksomanın baskın hâle geldiğini keşfettiler. Tavşanlarda hâlâ %70'ten fazla ölüme neden oluyordu ve toplanan örneklerin yarısından fazlasını oluşturuyordu. En ölümcül tür (I. derece) neredeyse ortadan kaybolmuştu ve en iyi huylu tür (V. derece) hâlâ nadirdi. Durum istikrara kavuşmuş görünüyordu.

Ama kavuşmuş muydu? On yıllık bir süre, virüsler ve tavşanlar kadar hızlı üreyen canlılar için bile, evrimin zaman çizelgesinde göz açıp kapayıncaya kadar geçen bir süredir. Böylece Frank Fenner izlemeye devam etti.

Bir yirmi yıl daha geçtikten sonra önemli bir değişim gördü. 1980 yılına gelindiğinde, III. derece miksoma toplanan tüm örneklerin yalnızca yarısını değil, üçte ikisini oluşturuyordu. Son derece öldürücüydü ama her zaman öldürücü değildi; vahşi doğada gelişiyordu, evrimsel bir başarıydı. V. derecedeki hafif tür ortadan kaybolmuştu. Rekabetçi değildi. Öyle

ya da böyle, Darwinci testte başarısız olmuş gibiydi: Uygun olmayanlar hayatta kalamaz.

Bu beklenmedik sonucu ne açıklıyor? Frank Fenner kurnaz bir şekilde bunun virülans ile bulaşma arasındaki dinamik olduğunu tahmin etti. Tutsak tavşanlar ve tutsak sivrisinekler kullanarak bir sınıf diğeriyle karşı karşıya getirip yaptığı testler, bulaşma etkinliğinin bir tavşanın derisinde bulunan virüs miktarıyla ilişkili olduğunu ortaya çıkardı. Daha fazla lezyon veya daha uzun süren lezyonlar, daha fazla virüsün mevcut olması anlamına geliyordu. Sivrisinek ağız parçalarına daha fazla virüs bulaşıyor, bir sonraki tavşana bulaşma şansını arttırıyordu. Ancak "mevcut virüs", tavşanın hâlâ hayatta olduğunu, hâlâ sıcak kan pompaladığını ve dolayısıyla vektörün ilgisini hâlâ çektiğini varsayıyordu. Ölü, soğuk tavşanlar sivrisinekleri çekmez. Enfeksiyonun iki aşırı sonucu –iyileşmiş tavşanlar ve ölü tavşanlar– arasında Fenner bir denge noktası buldu.

"Laboratuvar deneyleri, tüm saha suşlarının, bulaşmanın gerçekleşmesi için yeterli virüsü sağlayan lezyonlar ürettiğini gösterdi," diye yazdı. Ancak virülansı çok yüksek olan türler (I. ve II. dereceler) tavşanları o kadar hızlı öldürüyordu ki bulaşıcı lezyonlar yalnızca birkaç gün boyunca mevcut oluyordu. Daha hafif suşların (IV. ve V. derece) hızla iyileşme eğilimi gösteren lezyonlar ürettiğini aldığını ekledi ve bunun getirisi olarak, "III. derece virülans türleri, ölen tavşanların yaşamları boyunca ve hayatta kalanlarda çok daha uzun bir süre boyunca oldukça bulaşıcıydı." O noktada III. derece hâlâ dokunduğu tavşanların yaklaşık %67'sini öldürüyordu. Miksoma virüsü, ortaya çıkışından otuz yıl sonra bulaşma düzeyini en üst düzeye çıkarmak için bu düzeyde –oldukça ölümcüldü– bir hastalık oluşturma gücü buldu. Enfekte ettiği tavşanların çoğunu hâlâ öldürebiliyordu ama aynı zamanda sürekli bir enfeksiyon zinciriyle kendi hayatta kalmasını da garantileyebiliyordu.

Başarılı bir parazitin ilk kuralı nedir? Miksoma'nın Avustralya'daki başarısı, yukarıda bahsettiğim geleneksel bilgelik külçesinden farklı bir şeyi akla getiriyor. Bu da "konağınızı öldürmeyin". Üstünden geçene kadar köprülerinizi yakmayın.

65

Bu kuralları kim koyuyor? Yaratılışçı değilseniz muhtemelen cevabı hiç kimse diye düşüneceksiniz. Nerden geliyorlar? Evrim. Bunlar, daha geniş bir olasılıklar evreninden evrimsel keskilerle oyulmuş yaşam tarihi stratejileridir. İşe yaradıkları için kalıcıdırlar. Bunu Darwin'de bulabilirsiniz: değişiklikle türeyiş, doğal seçilim, adaptasyon. Burada tek sürpriz, tabi eğer sürprizse virüslerin de tam canlılar kadar kesin bir şekilde evrimleşmesidir.

Frank Fenner'ın miksoma üzerine otuz yıllık retrospektifini yayımladığı sıralarda, diğer iki biliminsanı parazit-konak etkileşimlerine ilişkin teorik bir model geliştirmeye başladı. Yalnızca ilk kuralı değil, çeşitli diğer kuralları da kanunlaştırmayı amaçladılar. Bunu matematikle yapmayı önerdiler. İsimleri Anderson ve May'di.

Roy M. Anderson, o günlerde Londra'daki Imperial College'da çalışan bir parazitolog ve matematik meraklısı ekolojisttir. Tezini çipuraya bulaşan yassı kurtlar üzerine yaptı. Robert M. May, Frank Fenner gibi, Macfarlane Burnet gibi bir Avustralyalı ama yine de çok farklı. Teorik fizik alanında doktora yaptı, uygulamalı matematik öğretmek için Harvard'a taşındı ve bu yolda bir yerlerde hayvan popülasyon dinamikleri ile ilgilenmeye başladı. O zamanlar Princeton'da bulunan ve ekolojik düşünceye matematiksel soyutlama ve manipülasyonun yeni düzeylerini uygulayan Robert MacArthur adında parlak bir ekolojistin etkisi altına girdi. MacArthur 1972'de genç yaşta öldü. May onun özenle seçtiği halefi olarak Princeton'a

taşındı, orada zooloji profesörü oldu ve matematiğin teorik ekolojiye uygulanması projesini sürdürdü. Parazitler üzerine yayımlanan ilk makalesi, başka bir yassı solucan formundaki iletim dinamiklerini açıklayan "Şistozomlar Arasında Beraberlik" başlığını taşıyordu.

Ortak ilgi alanları (ekoloji, matematik, yassı kurtlar) ve birbirini tamamlayan güçlü yönleriyle bir araya gelen Robert May ve Roy Anderson, Watson ve Crick gibi, Martin ve Lewis gibi bir ekip oluşturdular ve 1978'de hastalık modellerinin en eski biçimini sundular. Takip eden bir düzine yıl boyunca, bu ve ilgili konuları anlaşılır bir ifadeyle matematikle dolu ve diğer biliminsanları tarafından geniş çapta fark edilen bir dizi makalede detaylandırdılar. Daha sonra 1991'de bunların hepsini ve daha fazlasını *Infectious Diseases of Humans* (İnsanların Bulaşıcı Hastalıkları) başlıklı kalın bir ciltte topladılar. Çalışmalarını, hastalık teorisyenlerinin altmış yıl boyunca kullandığı aynı türden kavramsal şema üzerine inşa etmişlerdi; bir salgın sırasında, daha önce bahsettiğim üç sınıf aracılığıyla bireylerin akışını temsil eden *SIR* modeli: duyarlı (*S*) enfekte olan (*I*) iyileşen (*R*). Anderson ve May, *SIR* modelini çeşitli şekillerde geliştirerek onu daha karmaşık ve daha gerçekçi hâle getirdi. En belirgin gelişme, temel bir parametreyi içeriyordu: Konakların popülasyon büyüklüğü.

1916'da Ronald Ross, 1927'de Kermack ve McKendrick ve 1956'da George MacDonald gibi daha önceki hastalık teorisyenlerinin neredeyse tamamı, popülasyon büyüklüğünü sabit olarak ele almıştı. Matematik bu şekilde daha basitti ve gerçek durumlarla başa çıkmak için pratik bir kısayol gibi görünüyordu. Örneğin, Bir şehrin nüfusu iki yüz bin ise ve kızamık patladıysa salgın ilerledikçe hâlâ duyarlı olanların, şu anda enfekte olanların ve iyileşenlerin toplamı her zaman iki yüz bine eşit olacaktır. Bu, nüfusun doğası gereği istikrarlı olduğunu, doğumların ölümlerle dengelendiğini ve salgına rağmen doğal istikrarın devam ettiğini varsayar. Epidemiyologlar ve

diğer tıp insanları hatta matematik konusunda uzman olanlar bile genellikle böyle bir yaklaşımı benimsemişlerdi.

Ancak bu Anderson ve May için fazla basit ve fazla durağandı. Nüfus büyüklüklerinin her zaman karmaşık ve sonuç niteliğindeki şekillerde değiştiği ekoloji alanından geliyorlardı. "Nüfus büyüklüğünü dinamik bir değişken olarak ele alalım," önerisinde bulundular. Yapay ve doğal bir istikrar varsayımının ötesine geçelim ve bir hastalık salgınının kendisinin nüfus büyüklüğünü etkileyebileceğini kabul edelim, salgın bunu örneğin nüfusun büyük bir bölümünü öldürerek doğum oranını düşürerek veya diğer nedenlerden kaynaklanan ölüm oranını artırabilecek toplumsal stresleri (hastanelerde aşırı kalabalıklık gibi) artırarak yapabilirdi. Belki bu faktörlerin hepsi ve daha başkaları olurdu. Anderson ve May, amaçlarının bulaşıcı hastalıkların popülasyonlar arasındaki seyrini anlamak (ve tahmin etmek) için tıbbi ve ekolojik olmak üzere iki yaklaşımı tek ve anlayışlı bir yöntem hâlinde "birbirine katmak" olduğunu yazdı.

Cemiyetin kıdemli bir üyesi bana, "Bu, bir grup ekolojistin bu fenomenle ilgilenmesini sağladı," dedi. Bahsi geçen kişi, daha önce bahsettiğim goriller arasındaki Ebola üzerine çalışması olan Emory Üniversitesi'nden Les Real'di. "Nüfus ekolojisinde ne yapılması gerektiğini arayan ekolojistler birdenbire bulaşıcı hastalıklarla ilgilenmeye başladı," dedi. Les sonradan tekrar düşünerek ifadesini şu şekilde sınırlandırdı: Elbette May ve Anderson hastalıklara ekolojik yaklaşımı *icat* etmemişti. Bu uzun zamandır ortalıktaydı, en azından Macfarlane Burnet'ten beri. Onlar farklı bir şey yapmamıştı. "Bob ve Roy bunu matematiksel hâle getirdiler. Ve bunu ilginç bir şekilde yaptılar."

Matematik doğru ama sıkıcı olabilir. Ayrıntılı, kusursuz ve sofistike olmasına rağmen aynı zamanda aptalca ve işe yaramaz olabilir. Anderson ve May'in matematiği işe yaramaz değildi. Müthiş ve kışkırtıcıydı. Benim sözüme inanmıyorsanız

bu noktada Les Real'e güvenebilirsiniz veya bilimsel etkinin yetkili skor tablosu olan *Science Citation Index*'e başvurun ve Anderson ve May'in (veya ara sıra imzaladıkları şekliyle May ve Anderson'ın) makalelerinden yıllar boyunca diğer biliminsanları tarafından ne kadar sıklıkla alıntı yapıldığını görün.

Bu makalelerden bazıları *Nature*, *Science* ve *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* gibi ağustos dergilerinde yayımlandı. Benim favorim *Parasitology* adı verilen daha özel bir organda gördüğüm baskı. "Konakların ve Parazitlerin Birlikte Evrimi" başlıklı bu yazı 1982'de çıktı. Tıp ve ekolojik ders kitaplarındaki "başarılı" parazit türlerinin konaklarına zararsız olacak şekilde evrimleştiği yönündeki "desteklenmeyen ifadeleri" göz ardı ederek başladı. Andersen ve May, "Boş laf ve saçmalık," dediler. Gerçekte bir parazitin virülansı "genellikle bulaşma hızıyla ve enfeksiyonun ölümcül olmadığı konakların iyileşmesi için gereken zamanla ilişkilidir." Bulaşma hızı ve iyileşme oranı, Anderson ve May'in modellerine dahil ettiği iki değişkendi. Üç tanesine daha dikkat çektiler: Virülans (bulaşıcı ajanın neden olduğu ölümler olarak tanımlanır), diğer tüm nedenlerden kaynaklanan ölümler ve konağın sürekli değişen nüfus büyüklüğü. Evrimsel başarının en iyi ölçüsünün, enfeksiyonun temel üreme oranı –temel parametre olan R_0– olduğunu düşündüler.

Yani beş önemli değişkenleri vardı ve net etkiyi anlamak istiyorlardı. Dinamiklerin izini sürmek istediler. Bu onları basit bir denkleme götürdü. Bu kitabın sonundaki testte matematik soruları olmayacak ama buna göz atmak isteyebileceğinizi düşündüm. Hazır mısınız? Çekinmeyin, endişelenmeyin, gözünüzü kırpmayın:

$$R_0=\beta N/(\alpha+b+v)$$

Dilimize çevirelim: Bir mikrobun evrimsel başarısı, konak popülasyondaki bulaşma hızıyla doğrudan ilişkilidir ve ölümcül-

lüğü, iyileşme oranı ve diğer tüm nedenlerden kaynaklanan normal ölüm oranıyla ters fakat karmaşık bir şekilde ilişkilidir. (Bu cümlenin hantal belirsizliği, ekolojistlerin matematiği tercih etmelerinin nedenidir.) Yani başarılı bir parazitin ilk kuralı, "konağınızı öldürmeyin" kuralından biraz daha karmaşıktır. Hatta "köprüleri geçene kadar yakmayın" kuralından çok daha karmaşıktır. Başarılı bir parazitin ilk kuralı, formülüdür.

Anderson ve May'in 1982 tarihli makalesini canlı kılan diğer şey ise Avustralya tavşanlarındaki miksoma tartışmasıdır. Bu onların modellemesini deneysel bir duruma getirdi ve teoriyi gerçeğe karşı test etmelerine olanak sağladı. Frank Fenner'ın beş dereceli virülansını tanımladılar. Saha örneklemesi ve laboratuvar deneylerinin metodik kombinasyonunu dile getirdiler. Sivrisineklerden ve açık yaralardan bahsettiler. Daha sonra Fenner'ın verilerini ve kendi denklemlerini kullanarak virülans ile başarı arasında bir ilişki çizdiler. Elde ettikleri sonuç, model tarafından oluşturulan bir tahmindi: *Bu* iletim oranı göz önüne alındığında, *şu* iyileşme oranı göz önüne alındığında, *o* ilgisiz ölümler göz önüne alındığında, o zaman... *orta düzey* bir virülans hâkim olmalıdır.

Vay canına... Olanlarla eşleşiyordu.

Eşleşme, modellerinin hâlâ kaba ve yaklaşık olmasına rağmen, diğer hastalık salgınlarının seyrini tahmin etmeye ve açıklamaya yardımcı olabileceğini gösterdi. "Bizim temel sonucumuz," diye yazdı Anderson ve May, "'iyi dengelenmiş' bir konak-parazit birlikteliğinin, parazitin konağına çok az zarar verdiği bir ilişki olması *gerekmediği* yönündedir." İtalik yazıyla vurguladıkları yer *gerekmediği*. Tersine, *bu değişir*. Bunun, bulaşma ve virülans arasındaki bağlantının özelliklerine bağlı olduğunu açıkladılar. Ekolojiye ve evrime bağlıdır.

66

Anderson ve May, başkalarının verileriyle çok çalışan teorisyenlerdi. Edward C. Holmes da öyle. Onlardan farklı olarak Holmes, viral evrim konusunda dünyanın önde gelen uzmanlarından biri. Pensilvanya Eyalet Üniversitesi'nin bir parçası olan State College adlı bir kasabada, Pensilvanya'nın merkezindeki inişli çıkışlı tepeler ve sert ağaçların ortasında bulunan Bulaşıcı Hastalık Dinamikleri Merkezi'nde sade bir ofiste oturuyor ve genetik kod dizilerini inceleyerek viral değişim modellerini ayırt ediyor. Yani manik bir şempanze tarafından daktilo edilmiş gibi telaffuz edilemeyen çizgiler hâlinde dizilen A, C, T, G ve U gibi beş harften oluşan uzun dizilere bakıyor. Holmes'un ofisi düzenli ve rahat; bir çalışma masası, bir masa ve birkaç sandalyeyle az miktarda döşenmiş. Az sayıda kitap rafı, az sayıda kitap, az sayıda dosya veya kâğıt var. Bir düşünürün odası. Masanın üzerinde büyük monitörlü bir bilgisayar var. En azından ben ziyaret ettiğimde her şey böyle görünüyordu.

Bilgisayarın üstünde, Dünya üzerindeki viral çeşitliliğin sayılamaz bütünlüğü anlamına gelen "Virosfer'i" öven bir poster asılıydı. Bunun yanı sıra başka bir posterde Homer Simpson, Edward Hopper'ın ünlü tablosu "Gece Şahinleri"nde bir karakter olarak gösteriliyordu. Bunun da çörekler değilse neyi övdüğünden emin değilim.

Edward C. Holmes, Londra ve Cambridge'den Pensilvanya'nın merkezine nakledilen bir İngiliz'dir. Önemli bir gerçeği ya da keskin bir fikri tartışırken gözleri hafifçe dışarı fırlıyor çünkü iyi gerçekler ve fikirler onu heyecanlandırıyor. Yuvarlak bir kafası var ve henüz kel olmadığı yerlerde keskin bir şekilde tıraş edilmiş. Yuri Andropov'un eski fotoğraflarında olduğu gibi kalın metal kaşlı ince gözlük takıyor. Her ne kadar tıraş edilmiş olsa da muhteşem olsa da, ilk bakışta Andropov-vari olsa da, Edward C. Holmes katı değildir. O, canlı ve esprili,

cömert bir ruha sahip ve önemli şeyler hakkında konuşmayı seviyor: Virüsler. Herkes ona Eddie diyor.

İki posterin altında otururken bana, "Ortaya çıkan patojenlerin çoğu RNA virüsleridir," dedi. Demek istediği, DNA virüslerinin, bakterilerin ya da herhangi bir başka parazit türünün karşıtı olan RNA'ydı. RNA virüsleriyle ilgili ayrıntıları belirtmesine gerek yoktu çünkü aklımda o liste zaten vardı: Hendra ve Nipah, Ebola ve Marburg, Batı Nil, Machupo, Junin, grip, hantalar, dang humması ve sarıhumma, kuduz ve kuzenleri chikungunya, SARS-CoV ve Lassa, HIV-1 ve HIV-2'den bahsetmiyorum bile. Hepsi genomlarını RNA olarak taşıyor. Bu kategori, en yeni ve en kötüleri de dahil olmak üzere korkunç zoonozlardan çok daha fazlasını kapsıyor gibi görünüyor. Bazı biliminsanları bunun nedenini sormaya başladı. Eddie Holmes'un bu konunun kitabını yazdığını söylemek mecazi olmaz. Oxford tarafından 2009'da yayımlanan kitap, *The Evolution and Emergence of RNA Viruses* (RNA Virüslerinin Evrimi ve Ortaya Çıkışı) başlığını taşıyordu ve beni onun kapısına getiren de buydu. Bazı önemli noktaları özetliyordu.

Eddie, genel olarak *berbat* derecede fazla RNA virüsünün bulunduğunu kabul etti; bu da daha birçoğunun insanlardan sonra geleceğini ihtimalini artırıyor gibi görünebilir. Okyanuslarda, toprakta, ormanlarda, şehirlerde bulunan RNA virüsleri; bakterileri, mantarları, bitkileri ve hayvanları enfekte eden RNA virüsleri. Kitapta gezegendeki her hücresel yaşam formunun en az bir RNA virüsünü desteklemesinin mümkün olduğunu söylemişti ancak henüz araştırmaya yeni başladığımız için bundan emin değiliz. Bilinen virüslerin evrenini parlak renkli bir pizza olarak tasvir eden virosfer posterine bir bakış bu noktayı desteklemek için yeterliydi. Dilimlerin en az yarısını oluşturan RNA virüslerini gösteriyordu. "Ama bunlar yalnızca yaygın değil," dedi Eddie. Ayrıca son derece evrimleşebilirler. Değişkendirler. Çabuk adapte olurlar.

Bunun iki nedenini açıkladı. Sorun sadece yüksek mutasyon oranları değil, aynı zamanda popülasyon büyüklüklerinin de çok büyük olması. "Bu iki şeyin bir araya gelmesi, daha uyumlu bir değişim yaratacağınız anlamına geliyor."

RNA virüsleri hızlı bir şekilde çoğalarak her konakta büyük virion popülasyonları (yüksek titreler) oluşturur. Başka bir deyişle genellikle kısa bir süre şiddetli olan ve sonra kaybolan akut enfeksiyonlara neden olurlar. Ya çok geçmeden ortadan kaybolurlar ya da sizi öldürürler. Eddie buna "bu tür yükseliş-düşüş olayı" adını verdi. Akut enfeksiyon aynı zamanda –hapşırma, öksürme, kusma, kanama veya ishal yoluyla– çok sayıda viral saçılım anlamına gelir ve bu da diğer kurbanlara bulaşmayı kolaylaştırır. Bu tür virüsler, her bir konağın bağışıklık sistemini aşmaya çalışır, ihtiyaç duyduklarını alır ve vücudun savunması onları yenemeden ilerlemeye çalışır. (HIV'ler de dahil olmak üzere Lentivirüsler, farklı bir strateji izledikleri için burada istisnadır.) Hızlı çoğalmaları ve yüksek mutasyon oranları, onlara bol miktarda genetik çeşitlilik sağlar. Bir RNA virüsü başka bir konağa –hatta belki başka bir konak *türüne*– yerleştiğinde bu bol çeşitlilik virüse iyi hizmet eder ve ona koşullar ne olursa olsun yeni koşullara uyum sağlama şansı verir. Bazı durumlarda uyum sağlamakta başarısız olur; bazılarında fazlasıyla başarılı olur.

Çoğu DNA virüsü karşıt kutupları bünyesinde barındırır. Mutasyon oranları düşüktür ve popülasyon büyüklükleri nispeten küçük olabilir. Eddie'nin söylediğine göre kendilerini sürdürme stratejileri "bu süreklilik yolundan gitme eğilimindedir." Kalıcılık ve gizlilik. Saklanırlar, beklerler. Bağışıklık sisteminden kaçmaya çalışmak yerine ondan saklanırlar. Hareketsiz hâle gelirler ve belirli hücrelerde oyalanırlar, çok az çoğalırlar veya hiç çoğalmazlar, bazen uzun yıllar sürer. İnsanlara bulaşmaya su çiçeği olarak başlayan ve onlarca yıl sonra zona olarak yeniden ortaya çıkabilen klasik bir DNA virüsü olan *varisella zoster* virüsü gibi şeylerden bahsettiğini biliyor-

dum. Eddie, DNA virüslerinin dezavantajının, yeni bir konak türüne bu kadar kolay uyum sağlayamamaları olduğunu söyledi. Fazla kararlılar. Tutucular. Geçmişte işe yarayan şeylere sadık kalırlar.

DNA virüslerinin stabilitesi, genetik molekülün yapısından ve her yeni ipliği birleştirmek ve yeniden okumak için DNA polimerazı kullanarak çoğalma biçiminden kaynaklanır. Eddie'ye göre RNA virüsleri tarafından kullanılan enzim "hataya açıktır". "Bu sadece gerçekten berbat bir polimeraz", düzeltme işlemi yapmıyor, geri adım atmıyor, A, C, G ve U nükleotid bazlarının hatalı yerleşimini düzeltmiyor. Neden yapmıyor? Çünkü RNA virüslerinin genomları çok küçüktür; yaklaşık iki bin nükleotitten yaklaşık otuz bine kadar değişir; bu, çoğu DNA virüsünün taşıdığından çok daha azdır. Eddie, "Çalışan yeni bir enzim yapmak için daha fazla nükleotid, daha büyük bir genom, daha fazla bilgi gerekir," dedi. DNA polimeraz kadar düzgün çalışan bir enzim demek istiyordu.

Peki RNA genomları neden bu kadar küçük? Çünkü kendi kendilerini kopyalamaları o kadar hatalarla doludur ki kopyalanacak daha fazla bilgi verildiğinde daha fazla hata biriktirirler ve işlevleri tamamen sona erer. Bunun bir tür tavuk-yumurta sorunu olduğunu söyledi. RNA virüsleri, mutasyon oranları çok yüksek olduğu için küçük genomlarla sınırlıdır ve mutasyon oranları, küçük genomlarla sınırlı oldukları için çok yüksektir. Aslında bu bağın süslü bir adı var: Eigen paradoksu. Manfred Eigen, daha uzun moleküllerin kendi kendine organize olmasını sağlayan kimyasal reaksiyonları inceleyen, hayata yol açabilecek bir süreç olan Nobel ödüllü bir Alman kimyagerdir. Onun paradoksu, bu tür kendi kendini kopyalayan moleküller için bir boyut sınırını tanımlar; bunun aşılması durumunda mutasyon hızları onlara çok fazla hata verir ve çoğalmayı bırakır. Onlar da ölürler. Bu şekilde kısıtlanan RNA virüsleri, büyük popülasyonlar üreterek ve iletimi erken ve sıklıkla gerçekleştirerek hataya açık replikasyonlarını te-

lafi eder. Görünüşe göre Eigen paradoksunu aşamazlar ama istikrarsızlıklarını bir erdem hâline getirerek onun etrafından dolaşabilirler. Kopyalama hataları, bir yığın varyasyon sağlar ve bir yığın varyasyon, onların hızlı bir şekilde gelişmelerine olanak tanır.

Eddie, "DNA virüsleri çok daha büyük genomlar oluşturabilir," dedi. RNA'lardan farklı olarak Eigen paradoksu ile sınırlı değildirler. Hatta konaktan gen yakalayıp bünyelerine katabilirler, bu da konağın bağışıklık tepkisini şaşırtmaya yardımcı olur. Bir vücutta daha uzun süre kalabilirler, cinsel ve dikey gibi daha yavaş bulaşma biçimleriyle kendilerini iletmekten memnundurlar. En önemlisi, çoğaldıkça kopyalama hatalarını onarabilirler, böylece mutasyon oranlarını düşürebilirler. "RNA virüsleri bunu yapamaz." Farklı sınırlamalar ve seçeneklerle karşı karşıyadırlar. Mutasyon oranları düşürülemez. Genomları genişletilemez. "Bir nevi sıkışmışlar."

Uzun vadeli güvenliği olmayan, kaybedecek zamanı olmayan, kaybedecek hiçbir şeyi olmayan ve yeni koşullara uyum sağlama kapasitesi yüksek olan bir virüsseniz ne yaparsınız? Artık beni en çok ilgilendiren noktaya gelmiştik. Eddie, "Çok fazla türe sıçrarlar," dedi.

VII

İLAHİ KONAKLAR

67

Bu virüsler nereden sıçrıyor? Uzun süre yaşadıkları, güvenli buldukları hayvanlardan sıçrarlar ve bazen de sıkışıp kalırlar. Yani rezervuar konaklarından sıçrarlar.

Peki bunlar hangi hayvanlar? Bazı türlerin, insanlara sıçrayan zoonotik virüslerin rezervuarı olarak diğerlerinden daha derin bir şekilde etkilendiği düşünülmektedir. Hantavirüsler kemirgenlerden sıçrar. Lassa da kemirgenlerden sıçrar. Sarıhumma virüsü maymunlardan sıçrar. Maymun çiçeği, ismine rağmen esas olarak sincaplardan sıçrıyor gibi görünüyor. Herpes B makaklardan sıçrıyor. Grip, yabani kuşlardan evcil kümes hayvanlarına, oradan insanlara sıçrar ve bazen de bu domuzlarda dönüştürücü bir konaklama sonrasında olur. Kızamık ilk başta evcilleştirilmiş koyun ve keçilerden bize sıçrayabilir. HIV-1 şempanzelerden bize sıçradı. Yani belli bir köken çeşitliliği var. Ancak şu ana kadar bahsettiğim tüm korkutucu yeni virüslerin ve bahsetmediğim diğer virüslerin büyük bir kısmı yarasalardan bize sıçrıyor.

Hendra: yarasalardan. Marburg: yarasalardan. SARS-CoV: yarasalardan. Kuduz, insanlara sıçradığında genellikle evcil köpeklerden gelir –çünkü kuduz köpekler, dişlerini insanlara geçirmek için deli vahşi hayvanlara göre daha fazla

fırsata sahiptir– ancak yarasalar kuduzun ana rezervuarları arasındadır. Kuduzun kuzeni Duvenhage, yarasalardan insanlara sıçrar. Kyasanur Ormanı virüsü, yarasalar da dahil olmak üzere çeşitli yabani hayvanlardan insanlara taşıyan keneler tarafından taşınır. Ebola büyük ihtimalle yarasalardan kaynaklanıyor. Menangle: yarasalardan. Tioman: yarasalardan. Melaka: yarasalardan. Avustralya yarasa lyssavirüsünün rezervuarının Avustralya yarasalarında bulunduğunu öğrenmek sizi şaşırtmayabilir. Liste zaten uzun, biraz tehditkâr ve sakin bir açıklamaya ihtiyaç duysa da son yıllarda ortaya çıkan en dramatik RNA virüslerinden biri olan ve domuzlara sıçrayan ve onlar aracılığıyla insanlara sıçrayan Nipah'ı eklemeden tamamlanmış sayılmaz; o da yarasalardan.

68

Yeni bir zoonotik hastalığın ilk kez ortaya çıkışı endişe verici olduğu kadar kafa karıştırıcı da olabiliyor ve Nipah da bir istisna değildi. Eylül 1998'de Malezya yarımadasının kuzey bölgesinde, Ipoh kenti yakınlarında insanlar hastalanmaya başladı. Belirtileri ateş, baş ağrısı, uyuşukluk ve kasılmalardı. Kurbanlar domuz çiftçileriydi ya da bir şekilde domuz işlemeyle alakalılardı. Bunlardan biri, beyin iltihabından ölen bir domuz satıcısıydı. Aralık ayında, kuzeydeki salgın azalıyor gibi göründükten sonra, başkent Kuala Lumpur'un güneybatısında, Negri Sembilan eyaletinin domuz çiftliği bölgesinde yeni bir vaka kümesi ortaya çıktı. Yıl sonuna gelindiğinde on işçi hastalandı, komaya girdi ve öldü. Hükümet hızlı bir şekilde ancak eksik bir anlayışla tepki verdi. İlk başta her şey sivrisinekler ve domuzlarla ilgiliydi.

Sivrisinekler varsayılan vektörler olarak gösterildi; varsayılan rezervuar konaklar da domuzlardı. Peki neyin vektörü ve rezervuarı? Japon ensefalit virüsü varsayılan nedendi.

Japon ensefaliti (JE), Malezya'da ve Güneydoğu Asya'nın büyük bölümünde endemik bir hastalıktır ve her yıl bölgede otuz binden fazla insan vakasının (çoğunlukla ölümcül olmayan) kaydedildiği görülmektedir. JE virüsü Batı Nil, dang humması ve sarıhumma virüsüyle aynı aileye aittir. Vektör kaynaklı olup evcil domuzlar ve yabani kuşlardaki rezervuarlarından sivrisineklerle seyahat etmektedir. Hasta Malezyalı domuz işçilerinin bazılarında bulunan antikorlar, virüsün 1998 salgınındaki sorumluluğunu destekliyor gibi görünüyordu ve bu nedenle Japon ensefaliti, artan kamuoyunun ve hükümet eyleminin hedefi hâline geldi. Sağlık yetkilileri kaç kişinin –veya kaç domuzun– bu hastalığa karşı aşılanması gerektiğini düşünmeye başladı.

Ocak ayının başında Malezya'nın önde gelen İngilizce gazetesi *New Straits Times*'ta şu başlıkla bir haber yayımlandı: GENÇ KIZ NEGRI'DE ENSEFALİTTEN ÖLEN DÖRDÜNCÜ KİŞİ. Makalede adı belirtilmeyen on üç yaşındaki söz konusu kız, ailesine domuz işlerinde yardım ediyordu. Onunla ilgili yazının altında Malezya Sağlık Bakanı'nın sivrisinekleri öldürmek için ilaçlama kampanyası emrini verdiğini bildiren küçük bir yazı daha vardı. Sivrisinekleri öldür, vektörü yok et, JE iletimini durdur, değil mi? Evet ama hayır. Bir gün sonra aynı gazetede: IPOH'DA JE ŞÜPHESİYLE BİR KIZ ÖLDÜ. Böylece güneydeki Negri Sembilan ile kuzeydeki Ipoh arasındaki ölü sayısı on üçe çıktı. Bu çocuk daha çok küçüktü. En yakın domuz çiftliğine sekiz yüz metre uzaklıktaki ailesinin evinde son nefesini verdi. Hikâye, "Domuzlar virüsün yaygın konağıdır," diye ekliyordu. Tabii ki JE virüsünü kastediyordu. Başka da mı vardı?

Belki. Haber medyası Japon ensefaliti üzerine alevlenirken ve hükümet bunu kontrol altına almak için adımlar atarken, Kuala Lumpur'da Malaya Üniversitesi'nin (tarihi adını koruduğu için "Malezya" değil) Tıbbi Mikrobiyoloji Bölümü'ndeki biliminsanları giderek daha fazla şüpheci olmaya başladı.

JE'yi herkes kadar biliyorlardı ve şu anda olup bitenlerin bazı yönleri bu kalıba uymuyor gibi görünüyordu. Gazetelerde yası tutulan iki genç kız dışında, son zamanlardaki diğer kurbanların neredeyse tamamı yetişkin erkekler; çiftçilik, nakliye veya domuz kasaplığı işleriyle bizzat ilgilenen adamlardı. Aslında bunların çoğu yalnızca erkek ve yetişkin değil, aynı zamanda Malezya domuz endüstrisine hâkim olan bir grup olan etnik Çinlilerdi. Öte yandan, daha önce de bilindiği gibi Japon ensefaliti esas olarak çocukları etkilemesiyle ünlüydü. O zamanlar üniversitenin Tıbbi Mikrobiyoloji bölümü başkanı olan Profesör Sai Kit Lam (İngilizce konuşan arkadaşları için "Ken" Lam), bu salgının JE'nin normal profiline sığmayacak kadar çok sayıda yetişkini öldürdüğünü kamuoyuna açıkladı. Mevcut salgının vaka ölüm oranı da tuhaf bir şekilde yüksek görünüyordu. %54'ün üzerinde bir hızla çalışıyordu. Belki bu, JE virüsünün yeni bir türüydü; normalden daha öldürücü, yetişkinlere karşı daha saldırgan, böcek vektörü aracılığıyla genel nüfusa daha az yayılan bir tür.

Belki de tamamen farklı bir bulaşma şekline sahip farklı bir virüs. Sivrisineklerin vektör olması uygun görünmüyordu. Ne tür bir sivrisinek yalnızca yetişkin erkek Çinli domuz çiftçilerini ısırmayı seçerdi?

Bu arada Malezya domuzları da hastaydı ve kendi epizootik salgınlarından acı çekiyorlardı. Yine, Japon ensefalitinin tanıdık formu bunu açıklamıyordu, çünkü domuzlar genellikle bu tür klinik belirtiler göstermeden bu enfeksiyonu tolere ediyorlardı. Enfeksiyon prevalansı, sivrisineklerde virüsün prevalansını artırmaya yardımcı olabileceği ve daha sonra insanları ısırabileceği için, JE'nin rezervuarlarının yanı sıra yükseltici konakları da olabilirler. JE ile enfekte olmuş hamile dişi domuzlar ayrıca düşük yapabilir veya ölü doğum yapabilir ancak şu anda Malezya'da görülen durumlara neden olmaz. JE hipotezinde başka sorunlar da vardı. Domuz endüstrisi işçileri arasında görülen yeni insan hastalığı nörolojikti ve beyin

iltihabına ve diğer sinir sistemi sorunlarına neden oluyordu, domuz rahatsızlığı ise hem nörolojik hem de solunumsaldı. Domuzdan domuza çok bulaşıcı görünüyordu, belli ki havadan bulaşma yoluyla taşınıyordu. Önce Ipoh bölgesinin büyük ahırlarında, sonra da Negri Sembilan'da hayvanlar birbiri ardına öksürmeye, titremeye, bağırmaya, acıklı bir şekilde hırıldamaya, durdukları yerde yere yığılmaya ve bazı vakalarda ölmeye başladı.

Ancak domuzlar arasındaki öldürücülük, insanlar arasındaki orandan çok daha düşüktü. Belirtileri ilk başta klasik domuz nezlesi denilen, domuz kolerası olarak da bilinen viral bir enfeksiyonu akla getiriyordu. Ancak bu tahmin çok geçmeden reddedildi. Zoonotik olmayan domuz kolerası insan hastalıklarının nedeni olamazdı. O zaman belki de yeni ve kötü bir tür Japon ensefaliti? Salgın bir domuz çiftliğinden diğerine neredeyse domuzların öksürük korosuyla yayılıyordu, insanlar bunun geldiğini duyabiliyor ve korkuyla bekleyebiliyordu. Avustralya'dan gelen bir uzmana göre "Bu, bir kilometre öteden havlayan öksürük olarak anılmaya başlandı çünkü onu bir kilometre öteden duyabiliyordunuz. İnsanlar hastalığın kendi bölgelerine ulaştığını bilirlerdi." Bir domuzun hapşırığıyla seyahat ediyordu. Hayvanlar bir çiftlikten diğerine taşınırken kamyonla da seyahat ediyordu ve 1999'un başlarında Malezya domuzlarının Singapur'a ihraç edildiği ve hastalığın oradaki mezbaha işçilerini etkilediği dönemde olduğu gibi sınırların ötesine geçti. On bir Singapurlu hastalandı. Şehir devletinin mükemmel tıbbi tesislerinde sadece bir kişi öldü.

Hâlâ kimse bu şeyin ne olduğunu bilmiyordu. Malezya'daki ilk laboratuvar teşhislerinin çoğu ya Sağlık Bakanlığı tarafından ya da domuz numuneleri için Ipoh'daki ulusal veteriner araştırma enstitüsü tarafından yapılmıştı. Malaya Üniversitesi'ndeki, özellikle de Ken Lam'ın Tıbbi Mikrobiyoloji Bölümü'ndeki biliminsanları, krizi yakından ama sessizce takip etti. Paul Chua bölümün baş klinik viroloğuydu. Çalışmaları

viral kültürleme ve mikroskopi gibi ıslak laboratuvar yöntemlerini içeriyordu. Sazaly AbuBakar moleküler virologdu yani viral genomlara Eddie Holmes'un yaptığı gibi bakıyordu: Kuru kod bulanıklığıyla ACCAAACAAGGG, harf harf. Bir süre ne Chua ne de AbuBakar gazete haberlerini okumaktan, meslektaşlarıyla konuşmaktan ve spekülasyon yapmaktan fazlasını yapamadı çünkü ellerinde laboratuvar teşhisleri için ham kanıt olan kan, doku veya beyin omurilik sıvısı örnekleri yoktu.

Sonra aniden oldu. Salgın başkentten çok da uzak olmayan Negri Sembilan'da devam ederken hastalar Malaya Üniversitesi Tıp Merkezi'ne gelmeye başladı. Bu hastalar tedavi edildi, bazıları öldü ve Paul Chua üç cesetten alınan örnekleri aldı. Bu kurbanlardan biri, Sungai Nipah adlı bir köyden elli bir yaşında bir domuz çiftçisiydi. Bu adam hastaneye ateşler içinde, kafası karışmış hâlde ve sol kolunda seğirmeyle gelmişti. Altı gün sonra ölmüştü.

Chua ve güvendiği laboratuvar teknisyeni virüsü Sungai Nipah örneğinden izole etti ve onu orijinal olarak bir Afrika maymununun böbreğinden türetilen bir dizi uysal laboratuvar hücresinde büyüttü. Kültürdeki virüs anında hasara neden olmaya başladı. Hasar JE'ye benzemiyordu. Ayrık hücreler genişledi ve çoklu çekirdeklerle dolu büyük membranöz kabarcıklar hâlinde birleşti. Chua, bakması için meslektaşı Abubakar'ı aradı.

Kuala Lumpur'daki ofisine uğradığımda bu hücrelerin görüntüsünü hatırlayan AbuBakar, "Gerçekten sıradışı," dedi. Onunla bir Nipah konferansında tanışmıştım ve daha fazla sohbet etmeyi memnuniyetle karşıladı. Paul Chua o sırada Sağlık Bakanlığı'ndaki bir iş için ayrılmıştı ama Abubakar (genç öğrencileri ona Prof. Sazaly diyordu) artık Tıbbi Mikrobiyoloji bölümünün başkanıydı. "Hepimiz bunun hücre kültüründe gördüğümüz alışılmadık bir şey olduğu sonucuna vardık."

Prof. Sazaly bana bir sonraki mantıklı adımın bu virüse iyi bir elektron mikroskobu altında bakmak olduğunu söyledi. Her ne kadar hücre kültürleri, virüsün kolektif etkisini, harap olmuş hücrelerde çıplak gözle görülebilecek şekilde ortaya koysa da bireysel virionları göstermek için elektron mikroskobu gerekir. "Fakat ne yazık ki o zamanlar ülkenin hiçbir yerinde iyi elektron mikroskoplarımız yoktu." Üniversitedeki eskiydi ve net değildi. Malezya, birçok istekli ve iyi eğitimli biliminsanına sahip bir Asya kaplanıdır ancak bazı teknolojik kaynaklar konusunda hâlâ yetersizdir.

Bunun üzerine bölüm başkanı Ken Lam, ABD'deki eski bağlantılarını arayarak Paul Chua'nın oraya gitmesi için ayarlamalar yaptı. Chua donmuş örnekleri bir çantaya koydu ve Amerika'ya giden bir uçağa bindi. Saatler sonra Fort Collins, Colorado'daydı. CDC'nin Vektör Kaynaklı Hastalıklar Bölümü'nü barındıran uydu merkezinde, o ve CDC biliminsanları Sungai Nipah örneklerini birinci sınıf bir elektron mikroskobu altında incelediler. Gördükleri Japon ensefalit virüsü değildi. Daha çok, bir çeşit balıksırtı yapısına sahip uzun filamentler içeren bir paramiksovirüs yığınına benziyordu. Malezya kızamığı mı? Ölümcül domuz kababakulak mı? Bu geçici tanımlamaya dayanarak Chua, yeni bağlantılarının paramiksovirüs araştırmacıları olduğu Atlanta'daki CDC genel merkezine yönlendirildi. Örneklerine çeşitli analizler uyguladılar, antikor reaksiyonunu test ettiler ve Hendra antikorları için yapılan testten geçici bir pozitif sonuç aldılar. Ancak viral genomun bir kısmını sıralayarak bunun tamamen yeni bir mikrop olduğunu buldular: Hendra değil, benzer ama farklı bir şeydi. Paul Chua ve meslektaşları buna elli bir yaşındaki çiftçinin küçük köyünden esinlenerek Nipah virüsü adını verdiler. Hastalık sonunda Nipah virüsü ensefaliti olarak bilinmeye başlandı.

69

Burada hikâyeler çakışıyor. Malezyalı mikrobiyologlar salgının Hendra'ya çok benzeyen bir virüsten kaynaklandığını anlayınca Ken Lam bu kez Avustralya'daki başka bir meslektaşını aradı. "Bak elimizde bir şey var," dedi. Bu yetersiz bir ifadeydi. İşin endişe verici kısmı, bu "bir şeyin" nereden geldiğini veya nereye gidebileceğini bilmemesiydi. Uzman yardımı istedi. Henüz kimse Nipah virüsü konusunda uzman değildi ama Hendra konusunda uzman olmak bir sonraki en iyi şey olabilirdi. Bir aracı ile Lam'ın talebi, Hendra'yı meyve yarasalarında keşfeden ince yapılı eski veteriner Hume Field'a ulaştı. Field hızla yola çıktı. Hatırladığı kadarıyla çağrıyı perşembe günü almış ve pazartesi günü Kuala Lumpur'a giden bir uçağa binmişti.

Field, Malezyalı profesyonellerin krizle başa çıkmasına yardımcı olmak için Atlanta ve başka yerlerden toplanan, CDC'den kıdemli bir kişinin liderliğindeki uluslararası bir ekibe katıldı. İlk görevleri insanlara yönelik acil riski durdurmaktı. Field daha sonra Brisbane'deki görüşmelerimizden birinde bana, "O zamanlar insanlarda vaka oranı artıyordu," dedi. "Haftada yaklaşık elli yeni vaka oluyordu. Dolayısıyla enfeksiyonun kaynağını durdurmaya yönelik –hem sosyal hem politik– büyük bir baskı vardı." Bunu yapmak için ekibin virüsü anlaması ve domuzlarda nasıl davrandığını öğrenmesi gerektiğini ekledi.

Enfeksiyonun hâlâ yerleşik domuzlara yayıldığı ve onun "sıcak çiftlikler" olarak adlandırdığı yerlerden başladılar. Sıcak çiftlik terimini duyunca anlayabilirsiniz, yukarıda alıntı yaptığım "bir kilometre öteden duyulan havlayan öksürük" tarifini yapan kişi Field'dı. O ve ekibin geri kalanı numune toplamak için hasta domuzlar istedi, Paul Chua'nın domuz çiftçisinden izole ettiği virüsle eşleşen bir virüs üretebileceğini umuyorlardı. Field, "Ve olan da buydu," dedi. Örnekleri Ge-

elong'daki Avustralya Hayvan Sağlığı Laboratuvarı'na gönderdiler, burada meslektaşları Paul Chua'nınkiyle eşleşen bir virüsü izole etti. Bu eşleşmenin son kanıtı Abubakar'ın Kuala Lumpur'daki takımından geldi. Bütün bunlar, domuzların, insanları öldüren aynı Nipah virüsünün yükseltici konağı olduğunu doğruladı. Ancak Nipah'ın nihai olarak nereye yerleşebileceğine dair hiçbir şey söylenmedi.

Bu arada Malezya hükümeti toplu itlaf emrini vermişti yani salgının dokunduğu her çiftlikte enfekte olan veya olmayan her domuz imha edilecekti. Bu domuz çiftliklerinden bazıları, yeni virüsün keşfedilmesinden önce bile yöneticileri tarafından panik dolu ve şaşkın bir hâlde terk edilmişti. Hatta bazı bölgelerde insanlar evlerinden bile kaçtı; Sungai Nipah hayalet bir kasabaya dönüştü. Salgının sonuna gelindiğinde en az 283 kişi enfekte olmuş ve 109 kişi ölmüştü; vaka ölüm oranı neredeyse %40'tı. Kimse domuz eti yemek, onu işlemek ya da satın almak istemiyordu. Domuzlar ağıllarında aç bırakıldı. Bazıları yiyecek aramak için vahşi köpekler gibi yollarda dolaşmaya başladı. O dönemde Malezya'da 2.35 milyon domuz bulunuyordu ve bunların yarısı Nipah'tan etkilenen çiftliklerden geliyordu, dolayısıyla bu, Kara Ölüm'den bir sahne gibi neredeyse bir ortaçağ sorunu hâline gelebilirdi: enfekte domuz sürüleri boş köylere açgözlü bir şekilde saldırıyordu. Aralarında ordudan askerlerin yanı sıra polis ve veteriner memurlarının da bulunduğu bir grup itlafçı, koruyucu giysiler, eldivenler, maskeler ve gözlüklerle kırsal bölgeye gönderildi. Onlara verilen görev, bir milyondan fazla hayvanı vurmak, gömmek veya başka bir şekilde imha etmek ve bunu her yere virüs sıçratmadan hızlı bir şekilde yapmaktı. Tüm önlemlere rağmen en az yarım düzine askere hastalık bulaştı. Hume Field, "Bir milyon domuzu öldürmenin kolay bir yolu yok," diye belirtti.

Daha sonra yaptığı konuşmada kendini düzeltti: Aslında 1.1 milyon domuzdu. Aradaki farkın sadece bir yuvarlama

hatası gibi görünebileceğini söyledi ama eğer bir gün "fazladan" yüz bin domuzu öldürmek ve cesetlerini buldozerle kazılmış çukurlara atmak zorunda kalırsanız, aradaki farkın önemli olduğunu hatırlardınız.

Field ve uluslararası ekip, itlafçıların önünden hızla yetişmeye çalışarak enfeksiyonun gelip gittiği ancak artık sıcak olmayan çiftlikleri de ziyaret etti. Bu bölgelerde, hayatta kalan domuzlardan kan alınarak ve antikor testleri yapılarak virüsün, olağanüstü derecede öldürücü olmasa bile, en azından domuzlar arasında olağanüstü derecede bulaşıcı olduğu görüldü. İyileştirilen çiftliklerdeki hayvanlarda antikorların prevalansı tipik olarak %80 ila 100 arasındaydı. Yani domuzlar, Avustralya'da Hendra'yla birlikte gelen zavallı atlardan çok daha misafirperver ve hoşgörülü yükselticilerdi. Field bana, eğer Nipah virüsü zoonotik olmasaydı, insanlara sıçrayıp onları öldürmeseydi, bunun Malezya domuz çiftçiliğinin genelinde "üreticilik faaliyetinde bir kesintiden" başka bir şey olmayacağını söyledi. "Bu ilginç bir düşünce," diye ekledi.

Nipah'ın bu alternatif evren versiyonunda onun ilgisini bu kadar çeken şeyin ne olduğundan emin değildim ve o anda sormayı ihmal ettim. Bir olasılık, Field'ın evcilleştirilmiş hayvanlar arasında kaynayan, tanınmayan ve şu anda insanlara zararsız olan diğer potansiyel zoonozları düşünüyor olmasıydı. Dünya çapında büyük ölçekli hayvancılık operasyonlarında bu türden kaç tane mikrop ilerleyebilir? Fabrika çiftliklerimizde kaç tane RNA virüsü yüksek evrim oranlarına ulaşabilir (çünkü hızlı çoğalırlar, sık sık mutasyona uğrarlar, popülasyonları büyüktür ve sürüler de büyüktür)? Bu sayılar göz önüne alındığında, yayılmayı kolaylaştıran bir mutasyonun olasılığı nedir? Başka kaç Nipah doğmak için Beytüllahim'e doğru sinsice ilerliyor?

Belki Bir Sonraki Büyük, Malezya'daki bir domuz çiftliğinden ortaya çıkacak, ihraç edilen dişi domuzlarla

Singapur'a gidecek ve daha sonra Raffles Hotel'in yakınındaki deniz kıyısındaki modaya uygun, aşırı pahalı kafelerden birinde mu shu domuz etinden oluşan bir öğle yemeği yiyen bir turistin veya uçuş görevlisinin ciğerlerinde Singapur'dan dünyaya (SARS'ın yaptığı gibi uçaklara binerek) yayılacak. Bir an için palmiye misk kedilerini unutun ve seri üretim hayvancılığı düşünün. Virüsü (veya en azından yakın bir akrabasını) tanımlayana kadar domuzlarınızı, ineklerinizi, tavuklarınızı, ördeklerinizi, koyunlarınızı ve keçilerinizi herhangi bir virüse karşı taramak neredeyse imkânsızdır ve biz daha yeni denemeye başladık. Hume Field'ın "ilgi çekici düşüncesi" ile uyumlu olarak Nipah'ın daha geniş anlamı şudur: yarının pandemik zoonozu bugünkü bazı hayvancılık endüstrilerinin "üreticilik faaliyetinde bir kesintiden" başka bir şey olmayabilir.

Nipah'ın başka anlamları da vardır ve o kadar büyük olmasa da ilgi çekicidir. Bunlardan biri bizi yarasalar konusuna geri götürüyor.

70

Malezya'da üç hafta kaldıktan sonra Hume Field domuz araştırmasından ayrıldı ve Mohd Yob Johara adlı Malezyalı bir veteriner ve diğer birkaç meslektaşıyla birlikte virüsün kökenini araştırmaya başladı. Sonuçta ondan uluslararası müdahale ekibine katılması istenmesinin nedeni de buydu çünkü yakından ilişkili bir virüs olan Hendra'nın rezervuarlarına kadar izini sürme konusunda deneyimliydi.

Field'ın küçük grubu, Hendra paralelinden yola çıkarak şimdi esas olarak yarasalara odaklanmıştı; Malezya'da on üç tür meyve yiyen yarasa ve yaklaşık altmış tür küçük böcekçil yarasa da dahil olmak üzere yüksek bir çeşitlilik bulunuyor. Yerli meyve yarasalarından ikisi uçan tilkilerdir;

bunlar Avustralya'daki Hendra rezervuarlarıyla aynı cins olan *Pteropus*'a ait, geniş kanat açıklığına sahip büyük hayvanlardır. Küçük yarasalar, beslenme ve tüneme alanlarının yakınına kurulan sis ağları kullanılarak yakalandı. Ekip, uçan tilkiler için daha fırsatçı bir yöntem kullandı. Yarasa avcılığı Malezya'nın çoğu yerinde yasal olduğundan Field ve Johara spor avcılarına ormana kadar eşlik etti ve avcıların hoşgörüsüyle torbalardaki hayvanlardan örnekler aldı. Bazı avcılar yaban domuzlarını vuruyordu, bu yüzden araştırmacılar virüsün evcil domuzlardan yabani domuzlara geçip geçmediğini test etmek için domuz karkaslarından da parçalar kopardı. Uluslararası ekipten başka bir grup da aynı sıralarda evcil köpekler, sıçanlar, fareler, tavuklar, ördekler ve güvercinlerden örnekler aldı. Her iki grup da aynı acil soruya yanıt arıyordu: Bu virüs domuz çiftliklerinin ötesindeki daha büyük dünyada nerede gizleniyordu?

Yaban domuzu, sıçanlar, fareler ve kuşların testleri negatif çıktı, Nipah'a dair bir işaret ya da ona karşı antikor belirtisi yoktu. Köpeklerden bazılarında antikor testi pozitif çıktı, bunun nedeni muhtemelen hasta domuzlarla yakın yaşamaları veya ölü domuzları yemeleriydi. Köpekler virüsü ne bir köpekten diğerine ne de insanlara yaymıyor gibi görünüyordu. (Ancak bazı kanıtlar köpekten insana bulaşmanın ara sıra gerçekleştiğini gösteriyor.) Birkaç tür dışında yarasaların çoğunun testi negatif çıktı, bunlardan ikisi diğerlerinden farklıydı ve popülasyonlarında Nipah antikorlarının önemli oranda yaygın olduğunu gösteriyordu. Bu ikisi değişken uçan tilki (*Pteropus hymelanus*) ve büyük uçan tilkiydi (*Pteropus vampyrus*). Nipah ve Hendra arasındaki diğer benzerlikler göz önüne alındığında bu şaşırtıcı değildi. Ancak bu, yarasaların rezervuar olduğuna dair nihai kanıt teşkil etmiyordu. Antikorlar yalnızca maruz kalma belirtisiydi, bu da şu ya da bu anlama gelebilirdi ve Field ve Johara'nın aldığı örneklerde herhangi bir canlı virüs ortaya çıkmadı.


ÇİN
HİNDİSTAN
JAPONYA
0°
0°
HİNT
OKYANUSU
AVUSTURALYA
GÜNEY
ÇİN DENİZİ
YARIMADA
MALEZYA
IPOH
SUNGAI NIPAH
KUALA LUMPUR
SİNGAPUR
SARAVAK
KUCHING
BORNEO
SUMATRA
CAVA

Bu görev, Fort Collins ve Atlanta'daki görevinin ardından Malezya'ya dönen Paul Chua'ya kaldı. Daha sonra 1999'da, 1.1 milyon domuzun öldürülmesi ve insanlar arasındaki salgının bastırılmasından sonra, Chua ve kendi ekibi uçan tilki kolonilerinden birini ziyaret etti ve yeni bir teknik denedi. Yarasaları vurup dokuları parçalamak yerine, tüneme yerlerinin altına büyük plastik tabakalar serdiler ve birkaç değerli yarasa idrarı damlası topladılar. Beslenme alanlarının altından da –çiğnenmiş meyve formunda– örnekler topladılar. Meyvelerin bir kısmı mangoydu; ayrıca *jambu air* (dilimizde mum elması) olarak bilinen yerel bir nefis yiyecek de vardı. Mum elması çan şeklinde, genellikle pembemsi veya kırmızı, tatlı ve çocukların susuzluğunu giderecek kadar lezzetli, çekici olmayan küçük bir şeydir. Chua'nın grubu bu numuneleri titizlikle kültürleyerek, ikisi idrardan ve biri de mum elmasından olmak üzere üç Nipah virüsü izolatı üretti. Virüs, Nipah hastası insanlarda bulunan türlerle yakından eşleşiyordu. Bu, uçan tilkilerin Nipah virüsünün rezervuarları olduğunu ve onu domuzlara, oradan da insanlara yayma kapasitesine sahip olduğunu kanıtladı.

Ama daha fazlası var. Chua'nın çalışması yayılma için makul bir senaryo oluşturdu. Virüs yarasalardan domuzlara nasıl geçti? Bunun için gereken tek şey, bir domuz ahırından sarkan, olgun meyvelerle dolu bir mango veya mum elması ağacıydı. Enfekte bir yarasa bir mum elması ile beslenir ve virüs bulaşmış olan posayı (yarasaların yaptığı gibi) atar; posa domuzların arasına düşer; bir domuz onu koklar ve iyi dozda virüs alır; virüs o domuzda çoğalır ve başkalarına geçer; kısa süre içinde tüm sürü enfekte olur ve insan bakıcılar hastalanmaya başlar. Bu çok da uzak bir senaryo değildi. O zamanlar pazarlanabilir meyvelerin hayvancılıktan elde edilen geliri destekleyebildiği Malezya'nın çeşitlendirilmiş tarımının ortasında, mango, mum elması ve yakınlarda yetişen diğer meyve ağaçlarının bulunduğu birkaç domuz ahırından fazlası vardı. Nipah virüsü tatlı küçük paketler hâlinde düşüyor olabilirdi. Hangi domuz direnebilirdi ki?

71

Malezya kararlı bir şekilde hareket ederek tarımsal düzenlemelerini sıkılaştırdı, bazı çiftlikleri kapattı, domuz ahırlarını meyve ağaçlarının altından çıkardı ve bir dizi uyarıcı halk eğitimi oluşturdu. Nipah'a dikkat edin! Astımlı domuzlara dikkat! Yine de bu virüsün tüm tehdidini ortadan kaldırmak o kadar kolay değildi. İki yıl sonra Bangladeş'te yeniden ortaya çıktı; burası Malezya'nın bölgesel komşusu ve çok az domuz barındıran Müslüman bir ülkeydi.

Bangladeş çeşitli nedenlerden dolayı bulaşıcı hastalık salgınlarına karşı özel risk altındadır ve bunların en bariz olanı nüfus yoğunluğudur. 148.000 kilometrelik yüz ölçümü içinde neredeyse yüz elli milyon insan barındırır ve bu da onu dünyanın en yoğun nüfuslu ülkesi yapıyor (Singapur ve Malta gibi küçük şehir devletleri dışında). Genel olarak alçak rakımı (çoğu bölgede deniz seviyesinin ancak on metre üzerinde) ve düzenli su baskını döngüleri (muson yağmurları ve yüksek nehirler nedeniyle), her yıl on binlerce Bangladeşliyi (özellikle de çocukları) öldüren kolera ve bakteriyel ishal gibi su kaynaklı hastalıklar sorununu daha da kötüleştiriyor. Nipah'a ilişkin sayılar çok daha küçük ve mekanizması çok farklı olsa da bu virüsün Bangladeş'te ortaya çıkması ve (göreceğiniz gibi) bazen insandan insana bulaşabilmesi, araştırmacıların ve sağlık yetkililerinin durumu çok ciddiye almasına neden oldu. Yüksek düzeyde etkili hava yoluyla bulaşmayı sağlayan herhangi bir bulaşıcı hastalık, büyük Dakka'yı (on yedi milyon nüfusuyla), diğer büyük şehirleri ve sürekli kalabalıklaşan köyleri kasıp kavurarak yıkıcı sonuçlara yol açabilir. Bangladeş'te böylesine büyük bir salgın, Bangladeşlileri öldürmenin yanı sıra, söz konusu virüse insan konaklara daha da iyi uyum sağlaması için bol miktarda fırsat verecekti.

Bangladeş'teki ilk Nipah salgını, Nisan ve Mayıs 2001'de, güneydeki ovalarda altı yüz kişinin yaşadığı Chandpur adlı

bir köyde meydana geldi. On üç kişi hastalandı, dokuzu öldü; kan örnekleri Nipah'ın varlığını doğruladı ve sonra sorun ortadan kalkmış gibi göründü. Bangladeş'te insanlar şu ya da bu nedenle çok sık ölüyor ve bu küme herhangi bir paniğe ya da sıkı bir soruşturmaya yol açmadı. Virüs nereden geldi? Bilinmiyor. Eğer rezervuar yine yarasalarsa yayılmaya ne sebep olmuştu? Bilinmiyor. Bir yükseltici konak var mıydı? Bilinmiyor. Zaten domuzlar bu olaya karışmamıştı.

Birkaç yıl sonra epidemiyologlardan oluşan bir ekip tarafından geriye dönük bakıldığında Chandpur vakalarının bahsetmeye değer yalnızca iki risk faktörünü paylaştığı görülüyordu. Kurbanlardan bazılarının diğer kurbanlarla birlikte yaşaması ya da onlara bakması, kişiden kişiye bulaşma olasılığını akla getiriyor ki bu da yeni bir durum ve birkaçı hasta bir inekle temas etmişti. Bir inek mi? Epidemiyologların dikkatli, titiz ve olası ipuçlarını araştıran yayımlanmış raporunda, bu hayvandan birkaç kez bahsedilmişti. Eğer virüs Malezya domuzlarında gelişiyorsa, Bangladeş ineğinde de gelişemez mi? Belki. İneğin rolü henüz belirlenmedi.

Ocak 2003'te Chandpur'un yaklaşık yüz altmış kilometre kuzeyindeki Naogaon Bölgesi'nde başka bir salgın başladı. Yine ateşli hastalıklar, kafa karışıklığı, beyin iltihabı, hastaneye yatışlar, yüksek ölüm oranı ve virüsün nasıl geldiğine dair iyi bir açıklama yok. Bu durumu akla getiren gerçeklerden biri, muhtemelen göçebe çobanların da eşlik ettiği bir domuz sürüsünün bölgeden geçmiş olması ve bazı Nipah beyin iltihabı hastalarının bunlara maruz kalmasıydı. Hah! Raporlar, domuzların Malezya'da olduğu gibi hapşırdığını, hırıldadığını, tökezlediğini ve öldüğünü öne sürmüyordu ama yine de enfekte ve bulaşıcı olabilirlerdi. Üçüncüsü Ocak 2004'te başladığında, Bangladeş'teki hastalık bilimciler hâlâ birinci ve ikinci salgınlar üzerinde kafa yormaktaydı. Salgın, Dakka'nın karşısındaki Padma Nehri'nin (Ganj'ın çıkış kolu) hemen batısındaki Rajbari Bölgesi'ndeki birkaç köyü vurdu. Vaka sayıları

yine azdı, yalnızca bir düzineydi ama bir düzineden on tanesi öldü. Verilerdeki bir başka model de ilginç görünüyordu: Bu kurbanların çoğu çocuktu; on beş yaş altı erkek çocuklar.

CDC'de lisansüstü eğitim bursu almış Joel M. Montgomery adında bir Amerikalının da aralarında bulunduğu başka bir epidemiyolog ekibi geldi. Epidemologların yaptığı gibi olup biteni anlamayı umarak panoları, anketleri ve kan alma araçlarıyla geldiler. Bir vaka kontrol çalışması yaptılar yani hasta olanlarla olmayanlar arasındaki davranış farklılıklarını belirleyerek salgının kaynağını ve yayılmasını belirlemeye çalıştılar. Bir kişiyi enfeksiyona aday hâle getiren riskli faaliyetler nelerdi?

Tabii ki Bangladeş'teki genç delikanlılar, diğer yerlerdeki delikanlılar gibi pek çok riskli faaliyetlerde bulunuyorlar; bunların çoğu kafataslarının çatlamasına, kollarının kırılmasına, boğulmalara, yılan ısırmasına, tutuklanmalara veya tren çarpmasına neden olabilir. Peki ne tür riskli davranışlar size Nipah verebilir? Montgomery ve meslektaşları bazı olasılıkları değerlendirdiler: balık tutmak, avlanmak, ölü hayvanlara dokunmak, kriket oynamak, futbol oynamak, saklambaç oynamak, yerden meyve toplayıp yemek. Bu listede, veriler biriktikçe "ölü hayvanlara dokunmak" önemli gibi görünüyordu; bir hafta önce hasta çocukların birçoğu ölü tavuk ve ördeklerin gömülmesine yardım etmişti. Belli ki çocuklar ölen kümes hayvanları için cenaze törenleri düzenliyorlardı. Ayrıca enfekte olmayan birkaç köy çocuğundan fazlası da ölü hayvanlara dokunmuştu. Ördekler ve tavukların sahte bir ipucu olduğu ortaya çıktı. Bangladeş'in bir köyünde epidemiyoloji yapmanın ne kadar zor olduğunu gördünüz mü? Ördek gömmekten cırcır böceğine kadar bahsettiğim masum çocukluk eğlencelerinin hiçbiri, enfekte erkek çocuklarla (ister iyileşmiş ister ölmüş olsun) sağlıklı akranlarından çok daha fazla ilişkili değildi. Ama biri öyleydi: Ağaçlara tırmanmak.

Ağaçlara tırmanmak mı? İşte bu kafa karıştırıcıydı. Montgomery grubu güçlü bir korelasyon belgelese de sonuçları

ağaca tırmanmanın neden genç Bangladeşlileri Nipah enfeksiyonuna maruz bırakabileceğini açıklamıyordu. Yalnızca bir tahminde bulunabildiler: Bu, çocukları yarasalara yaklaştırmıştı.

Üç ay sonra, Nisan 2004'te Bangladeş'teki sağlık yetkilileri başka bir salgının daha olduğunu öğrendi. Padma Nehri'nin sağ kıyısı boyunca Rajbari'nin hemen bitişiğindeki Faridpur Bölgesi en son bölgeydi. Sadece yavaş feribotla ulaşılabilen Faridpur ve Rajbari, büyük Dakka'nın beton ve inşaat demiri ile yukarıya doğru yükselen şehir gürültüsünün yerini Güney Bangladeş'in alüvyonlu delta ovalarına bıraktığı yerdir. Pirinç tarlaları yol boyunca uzanır. Boş bir arsada palmiyeler ve muz ağaçları yabani otlar gibi büyür. Faridpur'daki otuz altı hastadan yirmi yedisi öldü. Vakalar arasındaki sosyal bağlantı modeli, Chandpur salgınıyla ilgili olarak ortaya çıkan başka bir endişeyi de akla getirdi: Bazı kişilerin enfeksiyonu başka insanlardan kapması ihtimali. Bir araştırmacı ekibi, kişiden kişiye bu tür bulaşmanın "bu son derece ölümcül patojenin daha geniş yayılma riskini artırdığını" belirtti. "Bangladeş gibi yoksul ve yoğun nüfuslu bir ülkede, etkili müdahaleler yapılmazsa ölümcül bir virüs hızla yayılabilir." Mantıken şunu demek istediler: Kuru çalılarda kontrolsüz bir yangın gibi yayılabilirdi.

Ardından, bu kez Dakka'nın yaklaşık doksan beş kilometre kuzeybatısındaki Tangail Bölgesi'nde dört yıl içinde beşinci olan bir başka Bangladeş salgını daha geldi. Hepsi Ocak 2005'te on iki vaka, on bir ölüm. Artık Bangladeş'in, her yılın ilk aylarında tekrarlayan bu ölümcül hastalıktan benzersiz bir şekilde ve ısrarla acı çektiği görülüyor. Malezya'da başka salgın yaşanmamıştı. Kuzeybatı Bangladeş sınırının hemen kuzeyindeki Hindistan'da bir tane vardı. Dünyanın başka yerlerinde Nipah bilinmiyordu. Yine Dakka'dan bir ekip yola çıktı ve bir vaka kontrol çalışması yaparak yayılmanın nedenini aradı. Ekibin lideri, CDC'den Amerikalı bir doktor ve epidemiyolog olan Stephen Luby'ydi ve Bangladeş'teki Uluslararası İshal

Hastalığı Araştırma Merkezi'nde (ilk adı titizlikle ICDDR,B* olarak anıldı ancak yaygın olarak Kolera Hastanesi olarak biliniyordu) program direktörü olarak Dakka'ya atandı. Burada Sağlık Bakanlığı'ndan Bangladeşli mevkidaşı Mahmudur Rahman ile yakın işbirliği içinde çalıştı.

Luby'nin grubu, Montgomery'nin daha önce yaptığı gibi insanları potansiyel olarak riskli faaliyetler –hastalanıp ölen ya da hastalanıp iyileşen hastalar tarafından yapılan ancak sağlıklı kalan komşular tarafından yapılamayan şeyler– hakkında sorguladı. Ölümlerle ilgili yanıtları hayatta kalan akraba veya arkadaşlarından aldılar. Kişi ağaca tırmanmış mıydı? Hem hastaların hem de sağlıklı kontrollerin bazıları tırmanmıştı, çoğu tırmanmamıştı. Kişi bir domuza mı dokunmuştu? Hayır, Tangail'de kimsenin domuzlara dokunma alışkanlığı yoktu. Bir meyve yarasasına mı dokundunuz? Hayır, hiç kimse dokunmadı. Bir ördeğe mi dokundunuz? Evet ama ne olmuş yani, pek çok insan bunu yaptı. Hasta bir tavuğa mı dokundunuz? Guava mı yediniz? Muz mu yediniz? Kesim sırasında hasta olan bir hayvanı mı yediniz? Yıldız meyvesi mi yediniz? Ateşli, kafası karışmış ve daha sonra ölen birine mi dokundunuz?

Soruların kendisi Bangladeş köy yaşamının bir taslağı üzerindeki kalem darbeleri gibidir. Ancak bu soruların hiçbiri –bu sefer ağaca tırmanmayla ilgili olanlar bile– hasta olanlarla olmayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadı. Luby ekibinin sorduğu tek soru bunu yaptı: Yakın zamanda hiç çiğ hurma ağacı özü içtiniz mi?

Yutkunmayla gelen bir evet. Hurma özü, Batı Bangladeş'in köylerinde mevsimlik bir lezzettir. Belirli bir palmiye ağacı olan şeker hurma ağacının (*Phoenix sylvestris*) damarlarında akar ve eğer ağaca tıpa musluk takılırsa, özsuyu dikkatlice yerleştirilmiş bir toprak çömleğe akacaktır. Bir akçaağaç ağacının özsuyu gibi şekerlidir hatta akçaağaçtan bile daha

* (Kıs.) International Center for Diarrheal Disease Research, Bangladesh (ç.n.)

şekerlidir çünkü saatlerce pişirilerek yumuşatılmasına gerek yoktur. Bazı insanlar taze ve çiğ olarak sunulan hurma ağacı özsuyu için iyi bir Bangladeş Takası, yani zor bulunan nakit para ödemeye hazır. Şerbetçiler bunu yakındaki köylerde kapı kapı dolaşarak ya da limonata tezgâhı olan komşu çocuğu gibi yol kenarlarında satıyorlar. Müşteriler genellikle kendilerine ait bir bardak veya kavanoz getirirler. Onu yerinde içerler ya da aileyle paylaşmak için eve taşırlar. En kaliteli özsu kırmızı, tatlı ve berraktır. Doğal fermantasyon hızla başlar ve sabah saat 10'dan sonra, özsuyun artık o kadar taze olmadığı bir zamanda fiyat düşer. Yabancı maddeler de değeri düşürür. Göreceğiniz gibi kirliliğin başka bir sonucu daha var.

Tangail'deki araştırma, hastalarla sağlıklılar arasındaki tek farkı ortaya çıkardı: Enfekte olanların çoğu çiğ hurma ağacı özsuyu içmişti. Sağlıklı komşuları çoğunlukla bunu yapmamıştı. Bu daha karmaşık bir hikâye ortaya attı.

72

Bu yüzden ICDDR,B'de Steve Luby'yi görmeye gittim. Uzun boylu, zayıf bir adam, kısa kahverengi saçlı, gözlüklü, ciddi ama kibirli olmayan, tıp ve epidemiyolojiye yönelmiş ve daha sonra düşük gelirli ülkelerdeki bulaşıcı hastalıklara odaklanmayı seçmiş eski bir felsefe uzmanı. 2004'ten beri Bangladeş'te. Burayı gayet iyi biliyor. Önlenebilir ölümlerin sürekli olarak anlatıldığını duyuyor ve mümkün olduğu kadar çok sayıda ölümü önlemek için çok çabalıyor. Çalışmalarının çoğu zatürre, tüberküloz ve ishal gibi Nipah'tan çok daha fazla ölüme neden olan tanıdık ve sıradan hastalıkları içeriyor. Örneğin, bakteriyel zatürre yalnızca beş yaşın altındaki Bangladeşli çocuklar arasında yılda yaklaşık doksan bin ölüme neden oluyor. Bakteriyel ishal her yıl yaklaşık yirmi bin yeni doğan bebeğin ölümüne neden oluyor. Bu rakamlar göz

önüne alındığında Luby'e neden dikkatleri Nipah'a çevirdiğini sordum.

İhtiyatlı olmak gerektiğini söyledi. Tanıdığınız şeytanlarla tanımadığınız şeytanın klasik örneği, bunların hiçbirini görmezden gelemezsiniz. Nipah önemlidir çünkü neler olabileceği ve nasıl olabileceğine dair çok az şey biliyoruz. "Bu korkunç bir patojen," dedi ve bana Bangladeş'teki Nipah vakaları arasındaki öldürücülüğün %70'ten fazla olduğunu hatırlattı. "Hayatta kalanların üçte birinde belirgin nörolojik bozukluklar var. Bu çok kötü bir hastalık." Ayrıca Bangladeş'te bilinen tüm vakaların yaklaşık yarısının kişiden kişiye bulaşma yoluyla bulaştığını da sözlerine ekledi; bu Malezya'daki Nipah salgını sırasında ortaya çıkmamış, endişe verici bir gelişmeydi.

Neden bazı salgınlarda kişiden kişiye yayılma önemli bir faktör olurken bazılarında olmadı? Virüs ne kadar kararlı? Daha kolay bulaşabilecek bir forma dönüşme şansı nedir? Bangladeş, daha önce de belirttiğim gibi oldukça yoğun bir nüfusa sahip; kilometrekare başına yaklaşık bin insan düşüyor ve bu sayı hâlâ artıyor. Kalabalık ama kırsal bir araziye oldukça eşit bir şekilde dağılmış, düşük gelir ve tıbbi bakım düzeylerine sahip, yerli arazinin ve yaban hayatının son kalıntılarına karşı acımasızca baskı yapan bu nüfus, ülkeyi ister eski sıradan patojenlerden ister tuhaf yeni patojenlerden kaynaklansın, özel salgın riskiyle karşı karşıya bırakıyor. Luby, sayılar (şu ana kadar) küçük olsa da elbette Nipah'ın işlerinin önemli bir parçası olduğunu söyledi.

"Başka bir neden daha var," diye ekledi. Dünyada hiç kimse bu virüs hakkında pek bir şey bilmiyor. "Bangladeş'te çalışmazsak çalışılmayacak." Malezya yalnızca bir salgın gördü. Hindistan'da, bir tane 2001'de, bir diğeri yakın zamanda yaşanmıştı. 2009 yılı sayımına atıfta bulunarak, Bangladeş'te sekiz yılda sekiz (ve onunla konuşmamdan bu yana daha da fazla) salgın yaşandığına dikkat çekti. Laboratuvar çalışması her yerde yapılabilir ancak laboratuvar çalışması Nipah'ın do-

ğada nasıl davrandığına ilişkin gizemleri çözemez. "Eğer yaban hayatı rezervuarından insanlara nasıl geçtiğini, insanlara hastalık bulaşması açısından ne olduğunu gerçekten anlamak istiyorsak bunu yapacağımız yer burası," dedi.

Yaban hayatı rezervuarından insanlara nasıl geçtiğini anlamak için temel bir referans noktası gerekir: Rezervuarın kimliği. Malezya'da öğrenilenlere ve Avustralya'da Hendra'nın paralel bulgularına göre yarasalar, özellikle de uçan tilkiler mantıklı şüphelilerdi. Bangladeş'e özgü tek uçan tilki, Hint uçan tilkisi (*Pteropus giganteus*) adı verilen büyük bir şeydir. Luby ve ekibi daha önceki çalışmalarından bu türün üyelerinin de Nipah antikorları açısından pozitif test sonucu aldığını biliyordu. Peki virüs domuzlar yoluyla olmasa bile yarasalardan insanlara nasıl bulaştı? Hint uçan tilkileri hurma ağacı özsuyundan hoşlanırlar. Ağaç sahipleri geceleri palmiyelerinde yarasa sesi duyduklarından şikâyetçiydi. Luby ekibinin Tangail'deki çalışmalarından sonra bildirdiği gibi: "Sahipler meyve yarasalarını bir baş belası olarak görüyorlardı çünkü palmiye özsuyu sıklıkla doğrudan musluktan veya toprak kaptan içiyorlar. Yarasa dışkısı genellikle kil çömleğin dışında veya özsuyun içinde yüzer hâlde bulunur. Bazen saksıların içinde yüzen ölü yarasalara rastlanıyor." Ancak bu, ham özsuyuna olan talebi ortadan kaldırmak için yeterli değil.

Luby'nin ekibinin Tangail'e götürdüğü olası risk faktörlerini içeren uzun listede, özsu içmek sadece bir başka hipotezdi ve neredeyse bir önsezi gibi görüşme protokollerine eklendi. Luby bana olay yerine gelen ilk araştırmacıların sosyal antropologlar olduğunu söyledi; yerel halkla çok basit bir şekilde iletişim kuruyorlardı, çok sadeydiler, açık uçlu sorular soruyorlardı; epidemiyologlar kadar resmi ve niceliksel değillerdi. "Antropologlar, 'Hanelerinde bir tane bulunan herkes hurma ağacı özsuyu içmiş,' dediler." Bir tane derken Nipah'ı kastetmişti, şişelenmiş bitki özsuyunu değil. Daha sonra epidemiyologlar geldi ve bu hipotezi somut verilerle doğruladılar.

"Tangail salgını bizim için aydınlanma anıydı," dedi. Geçmişe bakıldığında aydınlanma çok açık görünüyor, tıpkı aydınlanmaların sıklıkla yaptığı gibi: Evet, çiğ hurma ağacı özsuyu içmek, kendinize Nipah bulaştırmanın mükemmel bir yoludur.

İçeriği açıkladı. Salgınların çoğunun meydana geldiği Bangladeş'in batı bölgesi Nipah Kuşağı olarak düşünülebilir. Muhtemelen bunun nedeni Hurma Kuşağı olmasıdır. Yarasalar çok çeşitlidir ancak batı, şekerli hurma ağaçlarının iyi yetiştiği ve özsuyu nedeniyle çok değerli olduğu yerdir. Hasat, Bangladeş'te kış sayılan ilk soğuk geceyle birlikte aralık ortasında başlıyor. Şerbetçiler, Bangla dilinde "ağaç" anlamına gelen *gach* sözcüğünden türeyen *gachis*, yani ağaç insanları olarak bilinir. Palmiyeler başka kişilerin elindedir ve sahipleri genellikle üründen yarım pay alırlar. Gachi'ler fakir, bağımsız çalışanlardır; genellikle bunu mevsimlik bir ek iş olarak yapan tarım işçileri olurlar. Bitki özsuyu toplamak için bir gachi bir ağaca tırmanır, V şeklinde çıplak bir alan (özsuyun dışarı sızacağı) oluşturmak için tepeye yakın büyük bir ağaç kabuğu parçasını kazır, V'nin tabanına içi boş bir bambu musluk yerleştirir ve küçük kil çömleğini musluğun altına asar. Özsu gece boyunca akar, çömlek dolar. Şafaktan hemen önce, gachi tekrar yukarı tırmanır ve bir kap dolusu taze özsuyu indirir. Belki ağaç başına iki litre alır. Ödül! Sabah 10'dan önce satabilirse bu iki litre yaklaşık yirmi takas (0,24 ABD Doları) değerindedir. Toprak kabı daha büyük bir alüminyum kaba boşaltır, özsuyu ve (varsa) yarasa dışkısını ve (varsa) yarasa idrarını ve (varsa) bir ağaçtan gelen virüsü diğerlerinin özsuyuyla (ve pislikleriyle) karıştırır. Daha sonra ürününü satmaya gider. Bazı gachi'ler, karışma riskini sorun etmiyor. Biri Luby'nin bir meslektaşına şunları söyledi: "Kuşların ağaçlarımdan özsuyu içmesi durumunda herhangi bir sorun görmüyorum. Çünkü kuşlar az miktarda özsuyu içerler. Yarasalara ve diğer hayvanlara bitki özsuyu içme şansı vererek Tanrı'nın lütfunu kazanırdım." O, Tanrı'nın lütfunu alır ve müşteri Nipah'ı alır. Diğer gachi'lerin umurunda; çünkü berrak

kırmızımsı özsuyu, boğulmuş arılar, kuş tüyleri ve yarasa bokuyla dolu köpüklü, pis özsuyundan daha iyi bir fiyat getiriyor.

Steve Luby için tüm araştırma çok farklı iki yöne gidiyor; biri pratik ve acil, diğeri ileri görüşlü ve bilimsel. Pratik açıdan bakıldığında o ve ekibi, gachi'lerin yarasaları kil kaplarından uzak tutmasına yardımcı olacak düşük maliyetli yöntemler araştırıyor. Dokuma bambu artıklarından yapılmış, yaklaşık on sente mâl olan basit bir perde, bir yaranın ve onun kil çömleğinin etrafına yerleştirilebilir ve yarasaları dışarıda tutabilir. Bu basit bir çözüm ve muhtemelen hurma ağacı özsuyunun toplanmasına karşı bir yasa çıkarmaktan daha insani. Bilimsel açıdan Luby bana, Nipah virüsü hakkında cevaplanmamış çok önemli sorular olduğunu söyledi. Yarasa popülasyonunda kendini nasıl sürdürüyor? Yayıldığında neden yayılıyor? İnsandan insana kolayca bulaşabilir mi, yoksa sadece özel koşullar altında mı? Yakın zamanda mı ortaya çıktı, yeni bir patojen mi yoksa binlerce yıldır fark edilmeden Bangladeşlileri öldüren bir şey mi?

Bu sorular bir başkasına yol açıyor. Bangladeş'in tabiatındaki değişiklikler ve buradaki insan yoğunluğu meyve yarasalarını, taşıdıkları virüsü ve yayılma olasılığını nasıl etkiledi? Başka bir deyişle: Nipah ekolojisinde yenilikler neler? Luby, buna daha anlamlı bir yanıt için Jon Epstein ile konuşabileceğimi söyledi.

73

Güzel sohbet iyidir ama saha zamanı daha iyidir. Ertesi sabah Jon Epstein'la birlikte Dakka'dan ayrıldım ve bizi Güneybatı Bangladeş ovalarına götürecek nehir geçişine doğru batıya yola çıktım.

Epstein, New York'ta yaşayan bir veteriner hastalıkları ekolojistidir. O dönemde, Koruma Tıbbı Konsorsiyumu

(Aleksei Chmura ile aynı kuruluş ve daha yakın zamanda EcoHealth Alliance olarak yeniden markalandı) kapsamında Wildlife Trust adlı bir kuruluşta çalışıyordu. Epstein'ın veterinerlik diplomasının yanı sıra halk sağlığı alanında da yüksek lisansı var ve büyük Asya yarasalarıyla baş etme konusunda çok fazla deneyimi bulunuyor. Malezya'da Paul Chua ile çalıştı; kıyıdaki mangrovların ortasında, bazen de göğüslerine kadar deniz suyuna batmış hâlde uçan tilkileri yakaladı. Hindistan'daki ilk salgının ardından, uçan tilkiler arasında Nipah'ın kanıtını bulan ekibe liderlik etti ve yarasaları Çin'deki SARS virüsünün rezervuarı olarak tanımlayan çok uluslu bir grubun parçasıydı. Asker tıraşlı ve oval gözlüklü, iri yapılı, sağlam bir adamdı; kırklı yaşlarda ve ciddi bir eski lise oyun kurucusuna benziyordu. Hint uçan tilkisinin Nipah'ı ne zaman, nerede ve nasıl taşıdığını ve yaydığını anlamaya yönelik veri toplamak için Bangladeş'e ilk kez gelmiyordu.

Organizasyona yeni katılan bir başka Amerikalı veteriner olan Jim Desmond'u da yanında getirdi; Epstein ona karga büyüklüğündeki yarasalarda Nipah virüsünü aramanın inceliklerini öğretecekti. Grubumuzun dördüncü üyesi, Bangladeş'te yaban hayatı ve zoonotik hastalıklarla çalışan çok az kişiden biri, grubumuzun Bangla dilini akıcı konuşan tek üyesi, aynı zamanda bir veteriner olan Arif İslam'dı. Arif çok önemliydi çünkü bir yarasanın brakiyal arterinden (kol atardamarı) kan alabiliyor, yerel yetkililerle pazarlık yapabiliyor ve yerel bir restoranda bizim için körili balık sipariş edebiliyordu.

Otobüslerin dost filler gibi birbirine sürttüğü ve yeşil motosiklet taksilerinin her an ezilme tehlikesiyle karşı karşıyaymış gibi boşluklardan kaçtığı Dakka'nın trafiğine girdiğimizde, saat neredeyse sabah dokuzdu. Sonunda yol açıldı. Uzakta olduğumuz için rahatlayarak batıya, nehre doğru gittik. Arkamızda kanlı bir yumurta sarısı gibi turuncu renkte, batan güneş şehrin dumanının arasından zayıfça parlıyordu.

Feribotla Faridpur Bölgesi'ne geçtik –yağışsız bir mevsimdi, Padma Nehri alçaktı– ve pirinç tarlaları arasında iki şeritli

bir şekilde ilerledik. Pitu ve Gofur adında özel becerilere sahip bir çift saha asistanı olan daha fazla personeli almak için Faridpur şehrinde durduk. Her ikisi de jokeyler kadar kompakt ve çevik, küçük adamlardı, uzman dağcılar ve yarasa yakalayıcılardı ve birkaç yıldır Epstein ile aralıklı olarak çalışmışlardı. Yarasa yakalama konusundaki uzmanlıkları daha önceki kaçak avcılık kariyerlerinden geliyordu ama şimdi iyilik ve doğruluktan yanaydılar. Onlarla birlikte güneye döndük, yol boyunca portakal ve baharatlı kraker karışımından yedik. Çekçekler, otobüsler ve motosikletlerle tıkanmış küçük kasabalardan geçtik; burada güneybatıda birkaç özel araba dikkatimi çekti. Bir topluluk, bol miktarda bulunan bir kaynak olan kumun taş ocakçılığı, torbalanması ve nakliyesi konusunda uzmanlaşmış görünüyordu. Yeni pirinç mahsulünün ekim zamanı gelmişti ve erkek ve kadınların iki büklüm olduklarını, nehir dibindeki kalın fidanlık alanlarından koyu yeşil filizleri kazdıklarını, demetler hâlinde topladıklarını, taşıdıklarını ve sular altında kalan tarlalara dikkatlice yeniden ektiklerini görebiliyorduk. Daha kuru topraklarda diğer mahsullerin –mısır, fasulye, tahıl– küçük parçaları ve ara sıra muz ağaçları veya hindistancevizi ağaçları yetişiyordu. Ancak güneye doğru ilerledikçe daha kuru zeminler giderek azalıyordu. Tam karşımızda, Ganj deltasının mangrov adalarına, örgülü kanallara, timsahlara ve ıslak ayaklı kaplanlara açıldığı Sundarbans bataklığı vardı ama biz o kadar ileri gitmiyorduk. Zaten arazi o kadar düz, alçak ve su seviyesi o kadar yüksekti ki geçtiğimiz her köy ve kasabayı durgun su birikintileri çevreliyordu.

Burada daha fazla hurma ağacı görmeye başladık; pürüzsüz gövdeleri, geçmiş yıllarda gachi'lerin onlara dokunduğu yerleri gösteren berber direği çizgileriyle yaralanmıştı. Artık ocak ayının ortasıydı ve özsu hasadı başlamıştı, bir bardak dolusu numune almak istersek mükemmel zamanlamaydı. Almadık. Bangladeşliler bu şeye *kajul* diyorlar, Arif'ten öğrendim. Bunun bağırsaktaki parazitleri öldüren sağlıklı bir içecek

olduğuna inanıyorlar. "Ama taze içmelisin," dedi Arif. Sapın kaynatılması sadece tadını değil aynı zamanda tıbbi etkisini de bozar. Çocukken kendisi de içmişti elbette ama artık Nipah üzerinde çalıştığından beri asla ağzına sürmüyordu.

Akşam yarısı Khulna adında bir şehre ulaştık, iyi bir otelde odalar bulduk ve ertesi gün Arif'in daha önceki bir gezi sırasında birkaçını önceden keşfettiği yarasa tüneklerini aramaya çıktık. Şehrin batısında arazi daha da alçak görünüyordu ve su boldu; çeltik tarlalarında, göletlerde, lagünlerde, karides yetiştirme havuzlarında su vardı. Köy halkı ve hayvanları, patika geçitleriyle ulaşılan toprak parçaları üzerinde yaşıyorlardı ve yolun kendisi de bir set boyunca uzanıyordu; bu setin malzemesi muhtemelen artık yanlarında pis kokulu yeşilimsi ve kahverengimsi havuzlar olan ariyet çukurlarından geliyordu. Burada yüksek bir yer istiyorsanız onu inşa etmek zorundaydınız. Çok sayıda ağaç vardı ama orman diyebileceğimiz hiçbir şey yoktu; yalnızca dağınık hindistancevizi ağaçları, muzlar, papayalar, demirhindi, birkaç sert ağaç ve daha birçok hurma ağacı vardı; bunlardan birine bir gachi'nin tırmandığını gördüm. Çıplak ayaklıydı, bir Wichita hat işçisi gibi yükselmek için ellerini ve ayaklarının yanı sıra bir kemer ipi kullanıyordu. Bir *lungi* (beline düğümlenmiş bir Malaya peştemali), bir türban ve omzunun üzerinde iki uzun, kavisli bıçak tutan dokuma bir sadak takıyordu. Yakınlarda, yol kenarındaki küçük bir çocuk, bu gecenin damlamalarını toplamak için boş ve yerleştirmeye hazır dört kırmızı kil çömlek taşıyordu.

Yarasalar da hazır olacaktı. Bu arada onlar uyuyorlardı. Uçan tilkiler, böcek yiyen yarasalardan ve bazı meyve yarasalarından farklı olarak mağaralara, madenlere veya eski binalara tünemezler. Tropikal meyvelerin en tuhafı gibi kanatlarına sarınarak dallarından baş aşağı sarktıkları ağaçları tercih ederler. Dört beş yeri ziyaret ettik. Ağaç tepelerine bakıp uyuyan yarasa topluluklarını gördük, yerel halkla konuştuk ve her bir tünek altındaki arazinin düzenini inceledik;

bunların hiçbiri Epstein'ın katı standartlarını karşılamıyordu. Ya yarasalar çok azdı (orada yüz tane, şurada yüz tane vardı), yakındaki ağaçlar ya da yarasaların olmayışı ağ kurmaya imkan vermiyordu ya da aşağıdaki zeminde koşullar yanlıştı. Bir köyde birkaç yüz yarasa, bazı baklagil ağaçlarında tüneklerini kurmuştu; bu baştan çıkarıcı bir kümeydi, tek fark köy için drenaj tankı ve çöplük görevi görüyormuş gibi görünen büyük yeşil bir su birikintisinin hemen üzerinde sallanıyorlardı. Epstein, yakalandıktan sonra ağın indirilmesinin, birbirine dolanmış yarasaların suya düşmesine neden olacağını ve onu suya dalıp boğulmadan önce yarasaları çözmek zorunda bırakacağını öngördü. "Hayır," diye mırıldandı. "Şansımı o sintinedeki her ne varsa onun yerine Nipah'la denemeyi tercih ederim."

Böylece, Khulna'ya giden yol boyunca gördüğümüz bir alana geri döndük: birkaç dönümlük duvarlarla çevrili bir yerleşkenin içindeki, devlete ait olan ve bir zamanlar yol inşaatı malzemeleri deposu olarak kullanılan terk edilmiş bir depo. Oradaki çimenlik bir avluda, barakaların ve depoların arasında, içlerinde dört ya da beş bin yarasanın sallandığı bir avuç dolusu büyük *karoi* ağacı yükseliyordu. Belli ki burası özellikle tercih edilen bir tünek alanıydı çünkü ağaçlar çok büyüktü, duvarlarla çevrili yer onları köyün gürültüsünden ve sapanlı çocuklarından koruyordu ve her akşam akşam karanlığında dallarından inebiliyor, uçabiliyor, ağaçların üzerinde heybetli bir şekilde daire çizebiliyorlardı. Rupsha Nehri'ne (Ganj deltasının bir başka kolu) gidiyor ve Khulna çevresindeki köylerin arasında bir gece beslenmek için uçuyorlardı. Epstein buranın uygun olduğuna karar verdi.

Yerel yetkililerle görüştükten bir gün sonra o ve Arif, gece yarısı bu eski depoda dolaşmamız için izin aldılar. Epstein, "Bangladeş'te çalışmayı *bu yüzden* seviyorum," dedi. Basit istek, makul insanlar, hızlı eylem. Benzer beklentilere sahip diğer bazı Asya ülkelerine giderseniz farkı göreceksiniz.

Yarasa avcılığı başlamadan önce gündüz vakti bazı hazırlıklar yapmamız gerekiyordu. Karoi ağaçlarının hemen ya-

nında, kullanılmayan bir deponun düz çatısına uzun, cılız bir bambu merdivenden tırmandık ve Gofur ile Pitu o çatıdan tırmanmaya devam ettiler. Karga yuvasına giden denizciler kadar çevik bir tavırla ağaçlardan birine doğru ilerlediler ve bir bambu direğini en üst dalın üzerinde dikey olarak yükselecek şekilde yerine bağladılar. Direğin tepesinde basit bir ev yapımı makara vardı. Aynısını deponun uzak tarafındaki başka bir ağaçta da yaptılar ve tırmanma ve donanım işleri bittiğinde iki ağaç arasındaki devasa sis ağını kaldırıp indirebiliyorlardı.

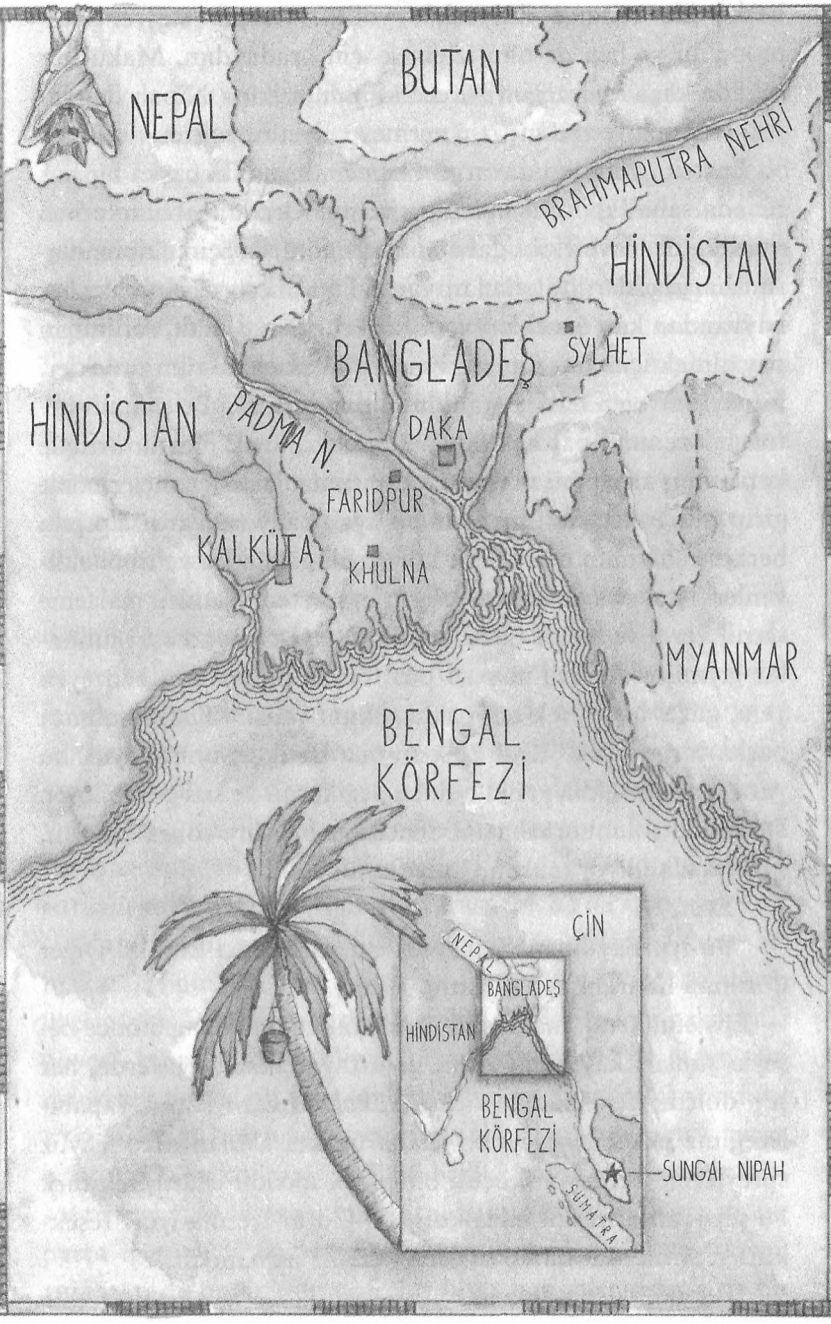
Bir tünek ağacına girmeleri elbette yarasaları rahatsız etti. Yüzlerce hayvan kıpırdandı, uyandı, uçtu ve büyük bir hava girdabında sürüklenen ıvır zıvır gibi nehrin üzerinde daire çizdi, sonra geri döndü ve sonra tekrar dışarı çıktı. Gündüz gökyüzüne karşı kazlar kadar büyük görünüyorlardı, termiklerin üzerinde kolaylıkla süzülüyorlar ya da yavaş bir ritimle kanat çırpıyorlardı. Alçaktan geçerek üzerimize geldiklerinde hatları görünüyordu; vücutlarının kumral kürkü, neredeyse yarı saydam büyük koyu kahverengi kanatları, sivri burunları. Her ne kadar uyandırılmaktan hoşlanmasalar da herhangi bir panik belirtisi yoktu. Muhteşemlerdi. Daha önce Asya'da meyve yarasalarını görmüştüm ama hiç bu kadar çok hareket hâlinde, bu kadar yakından görmemiştim. Bir aptal gibi ağzım açık bakakalmışım herhalde çünkü Epstein nazikçe şunu tavsiye etti: "Yukarı bakarken ağzını kapalı tut." Nipah virüsünü idrarlarıyla döktüklerini bana hatırlattı.

Otelde alarmlarımızı gece saat yarıma kurduk ve ardından asıl işe gitmek üzere uyandık. Uyuklayan Khulna'nın yanında depoya doğru giderken Epstein bize Güvenlik Brifingi adını verdiği şeyi anlattı, "Yarasayla ilgilenenler için gözlükler ve deri kaynakçı eldivenleri," dedi. Altında tıbbi eldivenler var. Şapkanızı takın, kıyafetinizin uzun kollarını aşağıda tutun. Bu kadar büyük bir yarasayı elinize aldığınızda sizi ısırmaması için onu başının arkasından, parmaklarınız ve başparmağınız alt çenesinin altında duracak şekilde sıkıca kavramak istersiniz.

Isırılmaktan kaçının. Çizilmekten kaçının. Eğer bir yarasa kolunuza pençe geçirirse o elinizi başınızın üzerine kaldırın; hayvanın içgüdüsü yukarıya doğru tırmanmaktır ve siz onun yüzünüze doğru tırmanmasını istemezsiniz. Pitu ve Gofur, yakalanan yarasaları ağdan çözecek ve ardından onları elinize yerleştirecek. Bir elinizle başını alın, diğer elinizle uzuvlarını tutun, güçlü küçük ayak bileklerini ve el bileklerini parmaklarınız –bir, iki, üç, dört– ve başparmağınız arasındaki boşluklara sıkıştırın. Dört sıkıştırma yuvası, yeterli. Pitu ve Gofur'a güvenin, yardımcı olacaklardır. Kimsenin incinmemesi için uçan bir tilkiyi bu şekilde kontrol edersiniz. Her yarasayı Arif'in açık tutacağı yastık kılıfına bırakın, sonra yastık kılıfını düğümleyin, bir dala asın ve başka bir yarasa almak için geri gelin. Eğer çizilirseniz veya ısırılırsanız bunu maruz kalma olarak değerlendiriyoruz, muhtemelen Nipah'a ve muhtemelen kuduza da. Yarayı beş dakika boyunca sabunla yıkıyoruz ve ardından güçlü bir antiviral olan benzalkonyum klorürle ıslatıyoruz. Bundan hemen sonra, kuduz aşısı yaptırırsınız. Kuduz aşısı oldun mu David? (Evet.) En son güçlendiriciniz ne zamandı, titreleriniz nasıl? (Hım, bilmiyorum.) Nipah'a maruz kalma konusuna gelince... Boş verin çünkü aşı yok, tedavi yok, çare yok. (Ne kadar da rahatlatıcı!) Isırılmayın demiş miydim? Bizim için ilk prensiplerimiz; bir, bizim için güvenlik; iki, yarasalar için güvenlik. Epstein, "Yarasalara iyi bakalım," dedi. (Her şeyden önce kendisi bir veteriner ve doğa koruma uzmanıdır.) Sorusu olan?

Tanrı'ya şükür ki bunların çoğu Jim Desmond'a verilen talimatlardı, bana değil. Arif, Pitu ve Gofur deneyimli profesyonellerdi; başka bir brifinge ihtiyaçları yoktu. Gerçek stajyer Desmond'du ve ben de onu izlemek için oradaydım. Makul bir şekilde kaçınabileceğim sürece kimsenin bana Nipah damlayan bir yarasa vermesine izin vermeye niyetim yoktu.

Tanrıya şükür ki bunların çoğu Jim Desmond'un yararınaydı, benim değil. Arif, Pitu ve Gofur deneyimli profesyonellerdi;


NEPAL
BUTAN
BRAHMAPUTRA NEHRİ
HİNDİSTAN
BANGLADEŞ
SYLHET
HİNDİSTAN
PADMA N.
DAKA
FARIDPUR
KALKÜTA
KHULNA
MYANMAR
BENGAL
KÖRFEZİ
ÇİN
NEPAL
BANGLADEŞ
HİNDİSTAN
BENGAL
KÖRFEZİ
SUNGAI NIPAH
SUMATRA

başka bir brifinge ihtiyaçları yoktu. Gerçek stajyer Desmond'du ve ben de onu izlemek için oradaydım. Makul bir şekilde kaçınabileceğim sürece kimsenin bana Nipah damlayan bir sopa vermesine izin vermeye niyetim yoktu.

Epstein, yerleşim duvarının hemen dışındaki başka bir boş binada saha laboratuvarını kurmuştu. Orada, sabahın erken saatlerinde, o ve ekibi daha sonraki görevler için ekipmanlarını hazırladılar: Yakalanan yarasalara anestezi yapmak, her hayvandan kan örnekleri ve idrar örnekleri almak, serumdan pay almak için kan tüplerini santrifüj etmek ve tüm örnekleri bir sıvı nitrojen nakliye tankında dondurmak. Bu odanın beton bir zemini, parmaklıklı pencereleri, artık plastik örtüyle kaplanmış ahşap bir masası ve kapısında, lastik çizmelerimizle girip çıktığımız, sterilize edici bir ayak banyosu vardı. Epstein herkese solunum maskeleri, koruyucu gözlükler ve tıbbi eldivenler (lateks ya da kauçuk değil, en son tercih edilen malzeme nitril) verdi ve biz de hazırlandık. O ve Desmond eski tulumlar giymişlerdi. Arif'in pırıl pırıl beyaz pijamalara benzeyen yeni, güzel bir Tyvek tek parça takımı vardı. "Fırsat bulunca başka bir şey giy," dedi Epstein ona nazikçe; unutmayın, bu yarasalar görseldir, yankı bulucu değillerdir ve sizi görebilirler. Desmond solunum cihazını denedi ve bir süre sonra Epstein, "Nefes alabiliyor musun?" diye sordu.

"Evet,"

"Bu iyi. Bayılmana izin yok. Bu da beşinci kural." Diğer dördünü hatırlamaya çalıştım.

Epstein, kendi maskesini yerine takmadan hemen önce neşeyle şunları kaydetti: "Yeni ve ortaya çıkan virüslerde, her şey önlemeyle ilgilidir. Virüse *yakalandıktan* sonra yapabileceğiniz pek bir şey yok." Bana uçakta satılan alkollü yüz spreylerine benzeyen küçük bir paket mendil uzattı, tek fark bu şeyin alkol yerine enzalkonyum klorür içermesiydi. Teşekkürler. Artık saat 02.40'tı, çatıya çıkma zamanıydı.

"Pekâlâ," dedi. "Hazır mıyız?"

74

Ay yoktu. Karanlıkta Hayalet Avcıları gibi yürüdük ve uzun bambu merdivenden sırayla tırmandık. Deponun çatısı başlı başına biraz ürkütücüydü; birkaç yama ve çatlağı olan eski ve bakımsız, bir insanın ağırlığını taşıyacağı garanti olmayan geniş bir katran kâğıdından oluşan geniş bir alan. Solunum cihazımdan sızan buhar nedeniyle hızla buğulanan güvenlik gözlükleri taktığımdan, nerede yürüdüğümü zar zor görebiliyordum. Daha da kötüsü, binanın nerede bitip açık alanın nerede başladığını zar zor görebiliyordum. Görebildiğim tek şey, Tyvek'i ile *Sevimli Hayalet Casper* gibi dolaşan, solgun ve şeffaf Arif'ti. Tamam, onu yakalamayacağız. Ancak dikkatini dağıtma ve nereye bastığına dikkat et. Altıncı kuralın çatıdan düşmemek olduğunu fark ettim.

Yarasaların hepsi gece beslenmeleri için dışarıdaydı. Gün doğmadan önce, geri dönerken onları yakalamak için burada gizlenecektik. Gofur ve Pitu, üstümüzde bir yerde, karanlığın içinde arabalı sinema ekranı kadar büyük, görünmez, narin ağ örgüsünden oluşan ağı yerine yerleştirmişlerdi. Beklemek için aşağıya indik. Gece soğumaya başladı; sınırlı Bangladeş deneyimim boyunca ilk kez üşüme fırsatım olmuştu. İnce bir ceketin içine elimden geldiğince sarınarak katran kağıdının üzerine sırtüstü yattım ve uyudum. İlk yarasa 04.22'de ağa çarptı.

Kafa lambaları yandı, insanlar ayağa fırladı, Gofur ağı makaralarının üzerine indirirken Epstein ve Pitu hayvanın üzerine yaklaştı ve ben de güvenlik gözlüklerimin arkasında güvenli bir şekilde kör olmuş bir şekilde onların peşinden sendeleyerek ilerledim. Pitu sopayı çözdü ve Epstein tam da tarif ettiği tekniği kullanarak yarasayı aldı: kafasını sıkıca tuttu, bacaklarını ve kollarını parmak boşluklarına –bir, bir, bir, bir– soktu ve sonra yarasayı kılıfa attı. Kılıfın boynunu kapattı, bir parça iple sıkıca bağladı. Yakalanan yılanlar gibi yakalanan yarasalar da onları yumuşak bir bezle hapsederseniz bariz bir

şekilde rahatlarlar. Ağı yeniden kaldır ve tekrarla. Epstein'ın ekibinin uzmanlığından etkilendim.

İlk yarasa ile gün ışığı arasında, yerel camilerden ezan sesi bile duyulmadan önce beş tane daha ele geçirdiler. Bir gecelik çalışma için altı yarasa Epstein için ortalamanın altındaydı –ortalamayı on almayı severdi– ama yeni bir konum için iyi bir başlangıçtı. Ağ yerleşiminde ve direklerin yüksekliğinde yapılacak ayarlamalar önümüzdeki günlerde buradaki verimi artıracaktır. Şimdilik bu kadar yeter. Şafak sökerken merdivenden indik ve laboratuvar odasına gittik. Burada yine herkesin bir görevi vardı. Benimki ayak altında durmamak ve ara sıra bir örnekle yardımcı olmaktı.

Üç saat sonra kan örnekleri alındı, sürüntü örnekleri alındı, tüpler dondurucu tanka yerleştirildi, yarasaların serbest bırakılma zamanı gelmişti. Her birine ilk önce kan alımı sırasında kaybedilen vücut sıvılarının geri kazanılmasına yardımcı olmak için birer meyve suyu verildi. Sonra hepimiz mahalleden erkek, kadın ve çocuklardan oluşan küçük bir kalabalığın toplandığı *karoi* ağaçlarının altındaki çimenlik avluya doğru yürüdük. (Eski depo yerleşkesinin duvarları, ilginç bir şey olduğunda yerel halk için geçirgendi.) Şimdi yine kaynakçı eldivenleri giyen Epstein, ilk beş yarasayı çantalarından teker teker çıkardı ve her hayvanı yukarıya tırmanmasın diye yüksekte tuttu; yüzünü, bacaklarını ve kanatlarını serbest bırakmasına izin verdi, sonra kanat vuruşları havada denge bulmaya başladığında tutuşunu yavaşça gevşetti ve hayvanın kendini yerden kısa bir sürede kaldırmasını, yavaşça yükselmesini, bitkince daire çizmesini ve uçup gitmesini izledi. Hepimiz izliyorduk. Sonunda tesiste bir iki tur attıktan ve birkaç dakikalık sersemlemiş bir rahatlamadan sonra, daha üzgün ama daha akıllı bir şekilde ve büyük bir zarar vermeden ortak tüneklere dönüş yolunu bulacaktı.

Son yarasayı bırakmadan önce Epstein, toplanmış vatandaşlara, Arif'in tercüme ettiği kısa bir konuşma yaptı; meyve

ağaçlarına ve diğer bitkilere faydalı olan bu kadar çok harika yarasaya ev sahipliği yapan bir köy olarak şanslı oldukları için onları tebrik etti ve onlara şu güvenceyi verdi: Kendisi ve meslektaşları hayvanların sağlık durumlarını incelerken onlara zarar vermemeye büyük özen göstermişlerdi. Sonra son yarasanın düşmesine izin verdi. Hayvan diz hizasından havada yükseldi ve uçup gitti.

Daha sonra bana şunları söyledi: "Bu altı yarasadan herhangi biri enfeksiyon kapmış olabilir. Öyle görünüyor. Tamamen sağlıklı görünüyorlar. Nipah virüsünü ayırt etmenin bir yolu yok. Bu nedenle tüm bu önlemleri alıyoruz." Laboratuvardan çıktığımızda çizmelerini tekrar steril ayak banyosuna batırdı ve köyün pompasında yıkandı. Küçük bir kız sabun getirdi.

75

Ertesi öğleden sonra sessiz bir sohbet sırasında Epstein bana, "Önemli olan bağlantıdır," dedi. "Önemli olan hayvanlarla insanların birbirine nasıl bağlı olduğunu anlamaktır." Otele geri döndük, duş aldık ve yemek yedik, bir gece daha on beş yarasa tuzağa düşürüldükten sonra örneklendi ve serbest bırakıldı. "Yeni bir mikroba veya rezervuar konağa sanki boşlukta duruyorlar gibi bakamazsınız," dedi. Bu insanlarla temas, etkileşim ve fırsat meselesi. "Yayılma riski burada yatıyor."

Sonraki yarım saat boyunca tekrar tekrar "fırsat" kelimesine döndü. Kelime yankılanmaya devam ediyordu. "Vahşi hayvanlardan evcil hayvanlara veya insanlara geçen bu virüslerin ve bu patojenlerin çoğu, vahşi hayvanlarda çok uzun zamandır var," dedi. Mutlaka herhangi bir hastalığa neden olmazlar. Milyonlarca yıl boyunca doğal konaklarıyla birlikte evrimleşmişlerdir. Yavaş ama istikrarlı bir şekilde çoğalarak, konak popülasyondan dikkat çekmeden geçerek, uzun vadeli güvenliğin tadını çıkararak ve her konak bireyde maksimum

kopyalanma biçimindeki kısa vadeli başarıdan kaçınarak bir tür uzlaşmaya vardılar. Bu işe yarayan bir strateji. Ancak biz insanlar bu uzlaşmayı bozduğumuzda –konak popülasyonların sınırlarını ihlal ettiğimizde, onları et için avladığımızda, onları ekosistemlerinin dışına sürüklediğimizde veya ittiğimizde, bu ekosistemleri bozduğumuzda veya yok ettiğimizde– eylemimiz risk düzeyini artırır. "Bu patojenlerin doğal konaklarından yeni bir konağa geçme fırsatını artırır," dedi. Yeni konak herhangi bir hayvan olabilir (Avustralya'daki at, Çin'deki palmiye misk kedisi) ama çoğu zaman insanlar olur çünkü biz çok müdahaleciyiz ve bol miktarda mevcuduz. Zengin bir fırsat sunuyoruz.

Epstein, "Bazen hiçbir şey olmaz," dedi. Bir sıçrama yapılır ama mikrop yeni konağında eskisinde olduğu gibi iyi huylu kalır. (Maymun köpüklü virüsü?) Diğer durumlarda sonuç, sınırlı sayıda insan için çok şiddetli bir hastalıktır ve bunun ardından patojen çıkmaza girer. (Hendra, Ebola.) Diğer durumlarda ise patojen, yeni konağında büyük ve geniş kapsamlı bir başarı elde eder. Kendini tutunacak kadar uygun bulur; uyum sağlayarak kendisini daha da uygun hâle getirir. Evrilir, gelişir, devam eder. HIV'nin tarihi, belki de çıkmaza girebilecek ama girmemiş sıçrayan bir virüsün hikâyesidir.

Evet, HIV'nin güçlü bir örnek olduğunu kabul ediyorum. Peki diğer RNA virüslerinin aynı potansiyele sahip olmamasının özel bir nedeni var mı? Mesela Nipah?

"Hiçbir nedeni yok," dedi Epstein. "Hem de hiçbir nedeni yok. Bir patojenin yeni bir konakta başarılı olup olmayacağını belirleyen şeylerin çoğu bence olasılıklardır. Büyük ölçüde şanstır." Yüksek mutasyon oranları, yüksek replikasyon oranlarıyla RNA virüslerinin çok uyumlu olduğunu ve her yayılmanın uyum sağlamak ve tutunmak için yeni bir fırsat sunduğunu bana hatırlattı. Bunun ne sıklıkla meydana geldiğini –ne kadar çok hayvan virüsünün göze çarpmadan insanlara yayıldığını– muhtemelen hiçbir zaman bilemeyeceğiz. Bu virüslerin

çoğu hiçbir hastalığa neden olmuyor ya da dünyanın bazı yerlerinde sağlık hizmetleri kısıtlı olduğu için eski bir hastalıkla karıştırılan yeni bir hastalığa neden oluyor. "Önemli olan şu," dedi, "virüslerin konaklara sıçramak için ne kadar fırsatı varsa yeni bağışıklık sistemleriyle karşılaştıklarında mutasyona uğrama fırsatları da o kadar artıyor." Mutasyonları rasgele ama sık oluyor ve nükleotidleri sayısız yeni yolla birleştiriyor. "Er ya da geç bu virüslerden biri, yeni konağına uyum sağlamak için doğru kombinasyona sahip."

Fırsatlarla ilgili bu nokta, göründüğünden daha incelikli, çok önemli bir fikirdir. Bunu birkaç başka hastalık bilimcilerinden de duymuştum. Bu çok önemlidir çünkü tüm durumun rastlantısallığını yakalar; bu olmadan ortaya çıkan hastalık olgusunu romantikleştirebilir, bu yeni virüslerin insanlara bir tür amaç doğrultusunda saldırdığı konusunda kendimizi kandırabiliriz. ("Yağmur ormanlarının intikamı" hakkındaki söylenti, bu tür romantikleştirmenin bir biçimidir. Bu hoş bir metafor, kabul. Ancak fazla ciddiye alınmamalıdır.) Epstein, abartısız bir şekilde, zoonotik aktarımın iki farklı ancak birbiriyle bağlantılı boyutundan bahsediyordu: Ekoloji ve evrim. Habitatın bozulması, yabani hayvan avcılığı, insanların hayvan konaklarda gizlenen alışılmadık virüslere maruz kalması; bu ekolojidir. Bunlar insanlar ve diğer organizma türleri *arasında* gerçekleşir ve o anda izlenir. Bir RNA virüsünün replikasyon ve mutasyon oranları, virüsün farklı suşlarının farklı başarısı, virüsün yeni bir konağa adaptasyonu... Bu evrimdir. Popülasyonun zaman içinde çevresine tepki vermesi nedeniyle, bazı organizmaların popülasyonunda meydana gelir. Evrim ve Darwin ile ardıllarının tanımladığı birincil mekanizması olan doğal seçilim hakkında hatırlanması gereken en önemli şeylerden biri, evrimin bir amacının olmadığıdır. Sadece sonuçları olur. Bunun tersine inanmak, duygusal çekicilik taşıyan ("yağmur ormanlarının intikamı") fakat yanıltıcı olan teleolojik bir yanılgıyı benimsemek olacaktır. Jon Epstein'ın

anlatmak istediği şey buydu. "Bu virüslerin kasıtlı bir stratejisi olduğunu düşünmeyin," dedi. İnsanlara karşı kötü bir sorumluluk taşıdıklarını düşünmeyin. "Her şey fırsatla ilgili." Peşimize düşmüyorlar. Öyle ya da böyle biz onlara gidiyoruz.

"Peki yarasalarla ilgili olay *nedir*?" diye sordum. Neden bu zoonotik virüslerin çoğu –ya da çok gibi görünenler– kayropteran memeliler takımından insanlara yayılıyor? Yoksa bu yanlış soru mu?

"Bu doğru soru," dedi. "Fakat bunun için henüz iyi bir cevap olduğunu düşünmüyorum."

76

İyi bir cevap olmayabilir ancak çaba gösterilmiştir. Aynı soruyu *–neden yarasalar?–* dünya çapında yeni ortaya çıkan hastalık uzmanlarına da sordum. Bunlardan biri, Colorado Eyalet Üniversitesi'nde (CSU) mikrobiyoloji profesörü olarak yakın zamanda emekli olan seçkin bir virolog olan Charles H. Calisher'dı.

Calisher, Georgetown Tıp Fakültesi'nden 1964 yılında mikrobiyoloji alanında doktora derecesiyle mezun oldu. Başarmak için klasik laboratuvar masası virolojisi yöntemini kullandı; bu da canlı virüsler yetiştirmek, onları deneysel olarak farelerden ve hücre kültürlerinden geçirmek, onlara elektron mikrograflarıyla bakmak, viral soyağacında nereye yerleştireceklerini bulmak anlamına geliyordu; Karl Johnson'ın Machupo üzerinde yaptığı ve Johnson'dan önce Frank Fenner, Macfarlane Burnet ve diğerlerine kadar uzanan türden bir çalışma. Calisher'in kariyeri CDC'de uzun bir sürenin yanı sıra akademik atamaları da içeriyordu; bu sırada eklembacaklılar kaynaklı virüsler (diğer bir deyişle Batı Nil, dang humması ve La Crosse virüsü gibi arbovirüsler, hepsi sivrisinekler tarafından taşınır) ve kemirgen kaynaklı virüsler (özellikle han-

tavirüsler) üzerine odaklanmıştı. Kırk yılı aşkın süredir vektörlerindeki ve rezervuarlarındaki virüsleri inceleyen ancak yarasalara özel bir ilgi göstermeyen bir biliminsanı olarak, sonunda kendini şunu bilmek isterken buldu: Neden bu kadar çok yeni şey *yarasalardan* ortaya çıkıyor?

Charlie Calisher, tehlikeli bir parıltıya sahip, ufak tefek bir adamdır; mesleği boyunca bilgi derinliği, iğneleyici mizah anlayışı, kendini beğenmişliği küçümsemesi, kaba tavrı ve (eğer bu kabukları aşabilirseniz) büyük, altın kalbiyle ünlüdür. Ciddi konuşmaya başlamadan önce bana Fort Collins'teki en sevdiğim Vietnam restoranından öğle yemeği ısmarlamakta ısrar etti. Balıkçı yaka kazak, keten pantolon ve yürüyüş botları giyiyordu. Yemekten sonra onun kırmızı kamyonetini takip ederek CSU'nun laboratuvar yerleşkesine kadar takip ettim; orada hâlâ birkaç projesi devam ediyordu. Kuluçka makinesinden düz kenarlı bir şişe çıkardı, mikroskobun altına koydu, odaklandı ve "Buraya bakın: La Crosse virüsü," dedi. Kirazlı Kool-Aid rengindeki bir kültür ortamında maymun hücrelerinin yalnızca verdiği hasardan anlaşılabilecek kadar küçük bir şeyin saldırısına uğradığını gördüm. Calisher, dünyanın her yerindeki insanların –doktorlar, veterinerler– ona doku örnekleri gönderdiğini ve ondan bir virüs üretip onu tanımlamasını istediğini açıkladı. Tamam. Bu tür şeyler onun hayatının işiydi, özellikle de kemirgenlerdeki hantavirüslerle ilgiliyse. Sonra yarasalardaki bu küçük çelişki ortaya çıktı.

Bir masa, iki sandalye, bir bilgisayar ve birkaç kutu dışında emekliliğe yaklaşırken artık neredeyse boş olan ofisine gittik. Sandalyesinde geriye yaslandı, çizmelerini masaya koydu ve konuşmaya başladı: Arbovirüsler, CDC, kemirgenlerdeki hantavirüsler, La Crosse virüsü, sivrisinekler ve Rocky Mountain Viroloji Kulübü adında cana yakın bir grup. Daldan dala atlıyordu ama benim ilgimi bildiğinden, yaklaşık altı yıl önce yeni öldürücü koronavirüs SARS'ın izinin bir Çin yarasasına dayandığına dair haber çıktıktan hemen sonra bir meslektaşıyla

yaptığı önemli bir sohbete geri döndü. Meslektaşı, Denver yakınlarındaki Colorado Üniversitesi Sağlık Bilimleri Merkezi'nde, Fort Collins otoyolunun hemen aşağısında, koronavirüsler ve moleküler yapıları konusunda uzman olan Kathryn V. Holmes'du. Charlie hikâyeyi diyaloglarla tamamlanan kendi canlı tarzıyla anlattı:

Kay Holmes'a, "Yarasalar ve virüsleri hakkında bir inceleme makalesi yazmalıyız," dedi. "Bu yarasa koronavirüsü gerçekten ilginç."

Holmes konuyla ilgilenmiş gibiydi ama biraz şüpheciydi. "Neleri dahil edeceğiz?"

"Eh, şu ve bu, başka bir şey," dedi Charlie belli belirsiz. Fikir hâlâ şekillenmekteydi. "Belki immünoloji."

"İmmünoloji hakkında ne biliyoruz?"

Charlie: "İmmünoloji hakkında hiçbir halt bilmiyorum. Hadi Tony'e soralım."

Diğer bir profesyonel arkadaşım olan Tony Schountz, Greeley'deki Northern Colorado Üniversitesi'nde immünolog, insanlarda ve farelerde hantavirüslere verilen tepkiler üzerine araştırmalar yapıyor. O zamanlar Calisher gibi Schountz da yarasaları hiç incelememişti. İri yapılı bir genç adamdı; üniversitedeyken beyzbolda yakalayıcı pozisyonunda oynamış eski bir sporcuydu.

"Tony, yarasalar hakkında ne biliyorsun?"

Schountz, Charlie'nin Louisville Sluggers'ı* kastettiğini düşündü. "Külden yapılmışlar."

"Alo, Tony? Ben *yarasalardan* bahsediyorum." Kanat çırpma hareketi. DiMaggio** hareketinden farklı.

"Ah. Ee, hiçbir şey."

"Yarasaların bağışıklığı hakkında bir şey okudun mu hiç?"

"Hayır."

---

* İngilizcede yarasa anlamına gelen "bat" sözcüğünün diğer bir anlamı da beyzbol sopasıdır. Bahsi geçen marka beyzbol sopası markasıdır. (ç.n.)

** Amerikalı ünlü bir beyzbol oyuncusu. (ç.n.)

"Yarasaların bağışıklığı hakkında bir makale *gördün* mü hiç?"

"Hayır."

Charlie de görmemişti; enfeksiyonu doğrulayan antikorları bulma seviyesinin ötesinde hiçbir şey yoktu. Hiç kimse yarasaların bağışıklık sistemlerinin nasıl tepki verdiğine dair daha derin soruyu ele almamış gibi görünüyordu.

"Dolayısıyla Kay'e, 'Hadi bir inceleme makalesi yazalım,' dedim," diye anlattı Charlie bana. "Tony, 'Kafayı mı yedin? Hiçbir şey *bilmiyoruz*!' dedi."

"Pekâlâ, *o* bir şey bilmiyor, *sen* bir şey bilmiyorsun, *ben* bir şey bilmiyorum. Bu harika. Böylece önyargımız olmaz."

"*Önyargı mı?*" dedi Schountz. "Herhangi bir *bilgimiz* yok!"

"Ben de, 'Tony, bu bizi durdurmamalı,' dedim."

İşte bilimin işleyişi. Ancak Calisher ve iki arkadaşı cehaletlerini göstermeyi planlamamıştı. Şu veya bu alanda hiçbir şey bilmiyorsak *bilen* birini buluruz diye düşünüyordu. Yale Tıp Fakültesi'nde epidemiyolog ve kuduz uzmanı (aynı zamanda Charlie'nin CDC günlerinden eski bir arkadaşı) James E. Childs'ı ve şimdiye kadar her yerde ortaya çıkan Hume Field'ı görevlendirdiler. Bu beş üyeli ekip, uzmanlıkları ve olağanüstü önyargısızlıklarıyla uzun ve geniş kapsamlı bir makale yazdı. Birkaç dergi editörü ilgilendiğini dile getirdi ancak taslağın kesilmesini istedi, Charlie reddetti. Sonunda yazı daha kapsamlı bir dergide, "Yarasalar: Ortaya Çıkan Virüslerin Önemli Rezervuar Konakları" başlığı altında, sağlam bir şekilde ortaya çıktı. Bu, Charlie'nin öngördüğü gibi bir incelemeydi; yani beş yazarın orijinal araştırma sunma iddiasında olmadığı anlamına geliyordu. Basitçe daha önce yapılanları özetlediler, farklı sonuçları bir araya topladılar (başkalarının katkıda bulunduğu yayımlanmamış veriler dahil) ve bazı daha geniş kalıpları vurgulamaya çalıştılar. Bu kadarının zamanında yapılan bir hizmet olduğu ortaya çıktı. Makale, gerçeklerin ve fikirlerin

zengin bir özetini –ve gerçeklerin az olduğu yerlerde yönlendirici soruları– sunuyordu. Diğer hastalık bilimciler fark etti. Charlie bana, "Aniden, durduk yere telefon çalıyor," dedi. Yüzlerce, belki de binlerce yeniden basım talebini karşıladılar ve "Yarasalar: Önemli Rezervuar Konaklar" yazısını dünya çapındaki meslektaşlarına PDF biçiminde gönderdiler. Herkes –en azından profesyonel evrendeki herkes– bu yeni virüsler ve onların yarasa formunda saklanma yerleri hakkında bilgi edinmek istiyordu. Evet, yarasalarla ilgili olay *nedir*?

Makalede birkaç göze çarpan noktaya değinildi; bunlardan ilki geri kalanını perspektife oturttu: Yarasalar pek çok formda olabilir. *Chiroptera* takımı ("el kanadı" canlıları) 1116 türü kapsar; bu da bilinen tüm memeli türlerinin %25'ine tekabül eder. Tekrar söylüyorum: Her dört memeli türünden biri yarasadır. Bu çeşitlilik, yarasaların kendi payına düşenden daha fazla virüs *barındırmadığını* gösterebilir; bunun yerine viral yükleri tüm memeli çeşitliliğindeki paylarıyla orantılı olabilir ve bu nedenle şaşırtıcı derecede büyük *görünebilir*. Belki yarasa başına virüs oranları diğer memelilerdeki oranlardan daha yüksek değildir.

Tekrar düşününce... Belki daha *yüksektir*. Calisher ve ekip bunun neden böyle olabileceğinin bazı nedenlerini araştırdı.

Yarasalar çeşitli olmanın yanı sıra çok sayıda ve çok sosyaldir. Pek çok tür, milyonlarca bireyi yakın çevrede içerebilen devasa topluluklar hâlinde yaşar. Onlar aynı zamanda çok eski bir soy olup, yaklaşık elli milyon yıl önce kabaca bugünkü biçimlerine evrimleşmişlerdir. Bunların eskiliği, virüsler ve yarasalar arasındaki ilişkilerin uzun geçmişine ışık tutar ve bu yakın ilişkiler viral çeşitliliğe katkıda bulunabilir. Bir yarasa soyu iki yeni türe ayrıldığında, yolcu virüsleri de onlarla birlikte bölünür ve daha fazla yarasa türünün yanı sıra daha fazla virüs türü ortaya çıkabilir. Tünemek veya kış uykusuna yatmak için bir araya gelen yarasaların bolluğu, birçok yaşlı bireyde kazanılmış bağışıklığa rağmen virüslerin

bu tür popülasyonlarda varlığını sürdürmesine yol açabilir. Kritik topluluk büyüklüğü kavramını hatırlıyor musunuz? 500.000 ve üzeri kişinin yaşadığı şehirlerde endemik olarak dolaşan kızamığı hatırlıyor musunuz? Yarasalar muhtemelen kritik topluluk büyüklüğü standardını diğer memelilerin çoğundan daha tutarlı bir şekilde karşılıyor. Toplulukları sıklıkla muazzam ve genellikle büyüktür; enfekte olmaları ve viral varlığı sürdürmeleri için sürekli olarak duyarlı yeni doğanlar sağlarlar.

Bu senaryo, bir virüsün her yarasaya kısa süreliğine bulaşacağını ve iyileşen bireylerin, kızamığın insanlarda olduğu gibi ömür boyu bağışıklık kazanmasını sağlayacağını varsayıyor. Alternatif bir senaryo, tek bir yarasada aylarca hatta yıllarca süren kronik, kalıcı enfeksiyona neden olabilen bir virüsü içerir. Enfeksiyon devam ederse yarasanın ortalama ömrünün uzun olması virüs için avantajlı hâle gelir. Daha küçük, böcek yiyen yarasalardan bazıları yirmi ya da yirmi beş yıl yaşar. Eğer yarasa enfeksiyon kapmışsa ve virüs saçıyorsa bu kadar uzun ömür, zamanla virüsü diğer yarasalara geçirme fırsatlarının toplamını büyük ölçüde artırır. Matematikçilerin dilinde: R_0, kalıcı olarak enfekte olmuş bir yarasanın ömrü arttıkça artar ve bildiğiniz gibi daha büyük bir R_0 patojen için her zaman iyidir.

Sosyal yakınlık da işe yarıyor ve pek çok yarasa türü, en azından kış uykusuna yattıklarında veya tünediklerinde kalabalıklaşmayı seviyor gibi görünüyor. Örneğin, Carlsbad Mağaraları'ndaki serbest kuyruklu Meksika yarasaları, metrekare başına yaklaşık üç yüz bireyle birbirine sokulur. Aşırı yüklenmiş bir kafesteki laboratuvar fareleri bile buna tahammül edemez. Bir virüs doğrudan temasla, vücut sıvılarıyla veya havaya püskürtülen küçük damlacıklarla bulaşabiliyorsa kalabalıklaşma onun şansını artırır. Calisher'in grubu, Carlsbad'daki gibi koşullar altında kuduzun bile hava yoluyla bulaştığının bilindiğini belirtti.

Havadan bulaşmaktan bahsetmişken yarasaların uçması da gözden kaçırılmamalı. Bir meyve yarasası yiyecek aramak için her gece düzinelerce kilometre yol kat edebilir ve bir sezonda tüneme alanları arasında yüzlerce kilometre yol kat edebilir. Bazı böcekçil yarasalar yaz ve kış tünekleri arasında 1300 kilometre kadar göç ederler. Kemirgenler bu tür yolculuklar yapmazlar ve daha büyük memelilerin çoğu da bunu yapmaz. Dahası yarasalar tabiat boyunca yalnızca iki boyutta değil, üç boyutta hareket eder; yüksekten uçarlar, alçaktan uçarlar, arada gezinirler ve çoğu hayvandan çok daha büyük bir hacimde yaşarlar. Onların saf varlığının genişliği ve derinliği büyüktür. Bu onların veya taşıdıkları virüslerin insanlarla temas etme olasılığını artırır mı? Belki.

Sonra yarasa immünolojisi var. Calisher'in grubu, Tony Schountz'un ortak yazar olmasına rağmen bu konuya ancak mantıklı bir şekilde değinebildi çünkü kimse pek bir şey bilmiyordu. Esas olarak soruları gündeme getirdiler. Kış uykusuna yatan yarasaların maruz kaldığı düşük sıcaklıkların, bağışıklık tepkilerini bastırarak virüslerin yarasa kanında kalmasına izin vermesi mümkün mü? Bir virüsü nötralize edecek antikorların yarasalarda diğer memelilerdeki kadar uzun süre dayanmaması mümkün mü? Yarasa soyunun eskiliği hakkında ne düşünüyorsunuz? Bu soy, memelilerin bağışıklık sistemi evrim tarafından iyice bilenip kemirgenlerde ve primatlarda görülen etkililik düzeyine ulaşmadan önce diğer memelilerden farklılaştı mı? Yarasaların bağışıklık tepkileri için hayvana herhangi bir zarar vermediği sürece bir virüsün serbestçe çoğalmasına izin veren farklı bir "ayar noktası" var mı?

Calisher'in grubuna göre bu soruların yanıtlanması yeni çalışmalardan elde edilen yeni veriler gerektirecektir ve bu çalışma sadece moleküler genetiğin gösterişli araçları ve yöntemleriyle ya da bilgisayar yazılımı aracılığıyla uzun nükleotid baz dizilerini karşılaştırarak gerçekleştirilemezdi.

Şöyle yazdılar:

Virüs karakterizasyonundan ziyade nükleotid dizisi karakterizasyonuna yapılan vurgu, bazen tam vurgu, üzerinde çalışacağımız gerçek virüslere sahip olma pahasına bizi çıkmaz sokağa sürükledi.

Makale ortak bir çabaydı ama bu cümle Charlie Calisher'a benziyor. Bunun anlamı şudur: *Selam, millet! Bu mikropları eski yöntemlerle yetiştirmeliyiz, nasıl çalıştıklarını anlayacaksak onlara gerçek anlamda bakmalıyız.* Eğer bunu yapmazsak, diye ekledi makale, "Sadece bir sonraki felaketle sonuçlanacak zoonotik virüs salgınının ortaya çıkmasını bekleriz."

77

Charlie Calisher ve ortak yazarları, genel ilkelere değinmenin yanı sıra yarasalarla ilgili bir avuç virüsü ayrıntılı olarak tartıştılar: Nipah, Hendra, kuduz ve yakın akrabaları (lyssavirüsler), SARS-CoV ve birkaç virüs daha. Ebola ve Marburg'dan bahsettiler ancak bu ikisini yarasaların rezervuar görevi gördüğü kanıtlanmış virüsler listesinden dikkatle çıkardılar. Marburg ve Ebola hakkında, "Bu virüslerin doğal rezervuar konakları henüz tanımlanmadı," dediler ki yayım tarihi itibarıyla doğruydu. Makaleleri 2006'da yayımlandı. O zamana kadar bazı yarasalarda Ebola RNA'sının parçaları tespit edilmişti; Ebola virüsüne karşı antikorlar diğer yarasalarda da bulunmuştu. Ama bu yeterince kanıt değildi. Henüz hiç kimse bir yarasadan canlı filovirüs izole edemedi ve bunu yapmaya yönelik başarısız çabalar, Ebola ve Marburg'u gizlenmiş hâlde bıraktı.

Daha sonra 2007'de Marburg virüsü bu kez Uganda'daki madenciler arasında yeniden ortaya çıktı. Bu yalnızca dört erkeği etkileyen ve içlerinden birinin öldüğü küçük bir salgındı ancak kısmen hızla yanıt veren çok uluslu ekip sayesinde virüse ilişkin yeni bir bakış açısı kazanma fırsatı olarak hizmet etti.

Dört kurbanın tümü, Uganda'nın güneybatı köşesinde, Kraliçe Elizabeth Ulusal Parkı'ndan çok da uzak olmayan Kitaka Mağarası adlı bir alanda çalışıyordu. Kurşun cevheri olan galen ve biraz da altın kazdılar. "Maden" kelimesi, CDC'nin Atlanta'daki Özel Patojenler Şubesi'ndeki bazı biliminsanlarının dikkatini çekti çünkü Marburg rezervuarının, mağara benzeri ortamlarla ilişkili olabileceğinden şüphelenmek için zaten nedenleri vardı. Önceki Marburg salgınlarının birçoğunun vaka geçmişleri mağaralara veya madenlere yapılan ziyaretleri veya buralarda çalışmayı içeren hastaları içeriyordu. Böylece müdahale ekibi Ağustos 2007'de Kitaka Mağarası'na vardığında yer altına inmeye hazırdı.

Bu grup CDC'den, Güney Afrika'daki Ulusal Bulaşıcı Hastalıklar Enstitüsü'nden (NCID) ve Cenevre'deki DSÖ'den biliminsanlarını içeriyordu. CDC, daha önce tanıştığımız Pierre Rollin ve Jonathan Towner'ın yanı sıra Brian Amman ve Serena Carroll'u da gönderdi. NICD'den Bob Swanepoel ve Alan Kemp Johannesburg'dan uçtu; Pierre Formenty DSÖ'den geldi. Hepsinin Ebola ve Marburg konusunda salgına karşı müdahaleler, laboratuvar araştırmaları ve saha çalışmaları yoluyla çeşitli şekillerde kazanılmış kapsamlı deneyimleri vardı. Amman, yarasalara özel ilgisi olan bir memeli bilimciydi. CDC'deki bir konuşma sırasında bana Kitaka Mağarası'na gitmenin nasıl bir şey olduğunu anlattı.

Mağara, Marburg için rezervuar olarak baş şüpheli olan Mısır meyve yarasasının (*Rousettus aegyptiacus*) yaklaşık yüz bin bireyinin tüneme alanı olarak hizmet ediyordu. Tyvek takımı, lastik çizme, gözlük, solunum cihazı, eldiven ve kask giyen ekip üyeleri her zamanki gibi yalnızca şort, tişört ve sandalet giyen madenciler tarafından kuyuya götürüldü. Zemin gübreyle kaplıydı. Madenciler ilerledikçe alçaktaki yarasaları dağıtmak için ellerini çırpıyorlardı. Yarasalar panikleyerek dışarı çıktılar. Bunlar oldukça büyük hayvanlardı, her birinin kanat açıklığı iki metreydi, Asya'nın uçan tilkileri kadar bü-

yük ve ağır olmasa da yine de göz korkutucuydu, özellikle de dar bir tünelde binlerce kişinin üzerine uçarken. Amman, farkına bile varmadan yüzüne yarasadan bir darbe almış ve kaşı kesilmişti. Amman, Towner'ın da darbe yediğini söyledi. Meyve yarasalarının uzun ve keskin küçük tırnakları vardır. Daha sonra kesik için Amman'a kuduz aşısı yapılacaktı ancak Marburg daha acil bir endişe kaynağıydı. "Evet," diye düşündü, "burası bulaşma için gerçekten iyi bir yer olabilir."

Amman, mağarada birkaç maden kuyusu olduğunu açıkladı. Ana kuyu yaklaşık iki buçuk metre yüksekliğindeydi. Oradaki tüm madencilik faaliyetleri nedeniyle yarasaların birçoğu tüneme tercihlerini değiştirmiş ve "kobra kuyusu dediğimiz yere doğru" gitmişti. Daha küçük bir kuyuydu, dallara ayrılıyordu ve...

Sözünü kestim. "Orada *kobralar* olduğu için mi 'kobra' deniyor?"

"Evet, orada bir kara orman kobrası vardı," dedi.

Ya da birkaç tane. Yılanlar için iyi bir karanlık yaşam alanıydı, su ve bol miktarda yarasa vardı. Her neyse, madenciler Amman ve Towner'ı mağaraya götürdüler; Delik adında bir yere giden başka bir dar kuyuyu geçtiler; cevherin çoğunun dibinden geldiği, bir direğe inilerek ulaşılan yaklaşık üç metre derinliğinde bir çukurdu. İki Amerikalı Delik'i arıyorlardı ama rehberlerini takip ederek bilmeden o kuyunun yanından geçtiler ve ana kuyu boyunca yaklaşık iki yüz metre ilerleyerek kahverengi, ılık su içeren bir odaya ulaştılar. Daha sonra yerel arkadaşlar etrafa dağılarak Towner ve Amman'ı kendi başlarına biraz keşfetmeye bıraktılar. Kahverengi gölün yanına indiler ve odanın üç kuyuya ayrıldığını gördüler; her biri durgun suyla tıkanmış gibi görünüyordu. Bu kuyulara baktıklarında çok daha fazla yarasa görebiliyorlardı. Nem yüksekti ve sıcaklık dışarıdan belki on ya da on beş derece daha sıcaktı. Gözlükleri buğulandı. Solunum cihazları ıslak hâle geldi ve fazla oksijen geçiremedi. Amman, nefes nefese kaldıklarını

ve terlediklerini, fermuarlarını çektikleri Tyvek kıyafetlerinin içinde çöp torbasına sarınmış gibi hissettiklerini ve gitgide "çılgına döndüklerini" hatırladı. Göl kenarındaki bir kuyu geriye doğru kıvrılıyor, muhtemelen kobra kuyusuna bağlanıyordu. Suyun ne kadar derin olabileceğini bilmiyorlardı ve üzerindeki hava sahası sınırlıydı. Devam etmeliler miydi? Hayır, artan riskin potansiyel faydaya değmeyeceğine karar verdiler. Dünya Sağlık Örgütü'ndeki meslektaşları Formenty, sonunda onları orada buldu ve şöyle dedi: "Merhaba arkadaşlar, delik bu tarafta geride kaldı." Amman, sürünerek dışarı çıktıklarını ve yollarında geri döndüklerini anlattı, "ama o zamana kadar tükenmiştik," dedi. "Dışarı çıkıp serinlememiz gerekiyordu." Bu onların Kitaka'daki ilk yer altı gezileriydi. Birkaç tane daha yapacaklardı.

Daha sonraki bir günde ekip, kafes adını verdikleri korkunç, uzak bir odayı araştırdı. Enfekte olan dört madenciden birinin hastalanmadan hemen önce çalıştığı yer burasıydı. Bu kez Amman, Formenty ve NICD'den Alan Kemp, mağaranın en uzak köşelerine gittiler. Kafese ancak duvarın tabanındaki alçak bir boşluktan sürünerek girilebiliyordu, tam olarak kapanmamış bir garaj kapısının altından kaymak gibiydi. Brian Amman, 1.90 boyunda ve yüz kilo ağırlığında iri bir adamdı ve onun için aradaki fark çok dardı; kaskı sıkıştı ve onu ayrıca çıkarmak zorunda kaldı. "Bu tür bir kör odaya giriyorsunuz ve ilk gördüğünüz şey bu ölü yarasalardan yüzlercesi oluyor."

Bunlar, mumyalanma ve çürümenin çeşitli aşamalarında bulunan Mısır meyve yarasalarıydı. Ölü ve sıvılaşan yarasa yığınları kötü bir işaret gibi görünüyordu ve Mısır meyve yarasalarının Marburg'un rezervuar konağı olabileceği hipotezini potansiyel olarak geçersiz kılıyordu. Eğer bu yarasalar kitleler hâlinde, virüsten *ölmüşlerse* o zaman onun rezervuarı da olamazlardı. Öte yandan yerel halkın onları ateş ve dumanla yok etmeye yönelik daha önceki çabalarına yenik düşmüş de

olabilirlerdi. Daha fazla kanıt olmadan ölüm nedenleri belirlenemezdi ve ekibin orada olmasının nedeni de kısmen buydu. Eğer bu yarasalar Marburg yüzünden ölmüşse şüphe başka bir yere –başka bir yarasaya, belki bir kemirgen, bir kene veya bir örümceğe– kayabilirdi. Diğer şüphelilerin de soruşturulması gerekebilirdi. Örneğin, keneler. Yarasa tüneklerinin yakınındaki yarıklarda biraz kan içme şansı bekleyen çok sayıda kene vardı. Bu arada Amman ve Kemp Kafes'te ayağa kalktıklarında, oradaki her yarasanın ölmediğini fark ettiler. Odada başlarının etrafında uçuşan canlı yarasalar dönüyordu.

İki adam toplama işine gittiler. Ölü yarasaları torbalara doldurdular. Birkaç canlı yarasa yakaladılar ve onları da paketlediler. Daha sonra karın üstü yere çökerek alçak aralıktan dışarı çıktılar. Amman bana, "Gerçekten sinir bozucuydu," dedi. "Muhtemelen bunu bir daha asla yapmam." "Küçük bir kaza olsa," dedi, "yola büyük bir kaya yuvarlanır ve hepsi bu. Tuzağa düştün."

Bir dakika, önce şunu açıklığa kavuşturayım: Uganda'da bir mağaradasınız, etrafınız Marburg, kuduz ve kara orman kobralarıyla çevrili, ölü yarasalardan oluşan bir çamurun içinde yürüyorsunuz, *The Birds* filmindeki Tippi Hedren gibi canlı yarasalar yüzünüze çarpıyor, duvarlar susamış kenelerle dolu ve zorlukla nefes alıyorsunuz, zorlukla görebiliyorsunuz ve *klostrofobik* olmaya vaktiniz mi var?

"Uganda maden kurtarma ekipleriyle ünlü değil," dedi.

Bu saha gezisinin sonunda biliminsanları, inceleme ve örnekleme için yaklaşık sekiz yüz yarasa toplamıştı, bunların yarısı *Rousettus aegyptiacus*'a aitti. Towner ve Amman'ın da aralarında bulunduğu CDC ekibi, yedi ay sonra, Nisan 2008'de Kitaka Mağarası'na geri döndü ve Marburg'un popülasyonda kalıcı olup olmadığını görmek için iki yüz *R. aegyptiacus* bireyi daha yakalayıp örnekledi. Eğer öyleyse bu durum bu türün aslında bir rezervuar olduğunu kuvvetle düşündürürdü. İkinci yolculukta ayrıca binden fazla yarasayı

işaretleyip serbest bıraktılar; daha sonra yeniden yakalandıklarından nüfusun genel büyüklüğünü çıkarabileceklerini umuyorlardı. Popülasyon büyüklüğünün yanı sıra örneklenen yarasalar arasındaki enfeksiyonun yaygınlığını bilmek, herhangi bir zamanda Kitaka'da kaç tane enfekte yarasanın tünediğini gösterebilir. Towner ve Amman boncuklu tasmalar kullandılar (bu, yarasalar için olağan işaretleme yöntemi olan bacak bantlarından daha az rahatsız edici görünüyordu), her tasma bir sayıyla kodlanmıştı. İki biliminsanı bu işaretleme-yeniden yakalama çalışması için biraz eleştiri aldı; şüpheci meslektaşları, yarasa popülasyonunun büyük boyutu ve yeniden yakalanma ihtimali göz önüne alındığında bunun boşa harcanan bir çaba olduğunu savundu. Ancak Amman'ın deyimiyle "silahlarımıza sadık kaldık" ve sonunda 1329 etiketli yarasa serbest bırakıldı.

Parçalanmış yarasalardan alınan kan ve doku örnekleri daha az spekülatif ve daha az tartışmalıydı. Onlar, Towner'ın Marburg virüsünün izlerini bulmak için laboratuvar çalışmalarına katıldığı Atlanta'ya geri döndü. Bir yıl sonra Towner, Amman, Rollin ve onların DSÖ ve NICD meslektaşları tarafından yazılan ve bazı önemli sonuçları açıklayan bir makale geldi. Tüm mağara taramaları, yarasa örneklemeleri ve laboratuvar çalışmaları, filovirüslerin yani hem Marburg hem de Ebola'nın anlaşılmasında dramatik bir ilerleme sağladı. Ekip sadece Marburg'a karşı antikorları (örneklenen yaklaşık altı yüz meyve yarasasının on üçünde) ve Marburg RNA parçalarını (yarasaların otuz birinde) tespit etmekle kalmadı, aynı zamanda daha zor ve ilgi çekici bir şey de yaptı. Antikorlar ve RNA parçaları, önemli olmalarına rağmen Ebola virüsünü yarasalara geçici olarak bağlayan ikincil kanıtlarla aynı türdendi. Bu ekip bir adım daha ileri gitmişti: Canlı virüs bulmuşlardı.

CDC'nin BSL-4 birimlerinden birinde çalışan Towner ve iş arkadaşları, Marburg virüsünü beş farklı yarasadan kopyala-

yan canlıları izole etmeyi başardılar. Dahası virüsün beş suşunun genetik olarak çeşitli olması, Mısır meyve yarasalarında viral varlığın ve evrimin uzun bir geçmişini akla getiriyor. Bu veriler ve parçalı RNA, Mısır meyve yarasasının Marburg virüsünün –*tek* rezervuarı değilse bile– bir rezervuarı olduğuna dair güçlü kanıtlar oluşturdu. İzolasyon çalışmasına göre yarasalarda kesinlikle var. RNA parçalarına dayanarak, belirli bir zamanda yarasa popülasyonunun yaklaşık %5'ini enfekte ettiği görülüyor. Bu rakamları Kitaka'daki yüz bin yarasanın genel nüfus tahminiyle bir araya getiren ekip, Marburg ile enfekte olmuş yaklaşık beş bin yarasanın her gece mağaradan dışarı uçtuğunu söyleyebiliyordu.

İlginç bir düşünce: başımızın üzerinden beş bin enfekte yarasa geçiyordu. Nereye gidiyorlardı? Meyve veren ağaçlara ne kadar uzaklıkta? Giderken kimin çiftlik hayvanları ya da küçük bahçeleri pislendi? Jon Epstein'ın tavsiyesi yerinde olurdu: "Yukarı bakarken ağzını kapalı tut." Towner ve ortak yazarları, Kitaka topluluğunun "Afrika'daki pek çok mağara popülasyonundan yalnızca biri" olduğunu ekledi.

Marburg virüsü bu yarasaların kanatlarından başka nerede seyahat ediyor olabilir? Bunun yanıtı 2008 yazında geldi.

78

Astrid Joosten, Haziran 2008'de kocasıyla birlikte macera tatili için Uganda'ya giden kırk bir yaşında Hollandalı bir kadındı. Bu onların ilk seferleri değildi ama diğerlerinden daha önemli olacaktı.

Joosten, Noord-Brabant'taki evinde (tesadüfen aynı bölge, daha sonra Q hummasından ciddi şekilde etkilenmişti) bir elektrik şirketinde iş analisti olarak çalışıyordu. Hem kendisi hem de finans müdürü olan eşi, diğer ülkelerin, özellikle Afrika'nın manzaralarını ve kültürlerini deneyimlemek için yıllık

kaçamaklarla Hollanda'dan kaçmanın tadını çıkardılar. 2002 yılında Johannesburg'a uçmuşlar ve uçaktan indiklerinde ilk görüşte aşkı hissetmişlerdi. Daha sonraki gezilerinde Mozambik, Zambiya ve Mali'yi ziyaret ettiler. Bir macera seyahati tedarikçisi aracılığıyla 2008 yılında rezerve edilen yolculuk, onların ülkenin güneybatı dağlık bölgelerindeki dağ gorillerinin yanı sıra diğer bazı yaban hayatı ve kültürleri görmelerine olanak tanıyacaktı. Ugandalı gorillerin yaşadığı Bwindi Geçilmez Ormanı'na doğru güneye ilerlediler. Aradan geçen bir günde, operatörler Maramagambo Ormanı adı verilen bir yere bir yan gezi, bir seçenek teklif etti; buradaki asıl cazibe, herkesin Python Mağarası olarak bildiği tuhaf bir yerdi. Afrika kaya pitonları orada yaşıyordu, tembel ve memnunlardı, yarasalarla beslenerek büyümüş ve şişmanlamışlardı.

Joosten'in daha sonra dul kalacak olan kocası, Jaap Taal adında açık tenli bir adamdı; kafası kazınmış, koyu renkli, yuvarlak gözlüklü, sakin bir adamdı. Jaap Taal bana, Montana'nın güneybatısındaki bir kafede bir fincan kahve içerken diğer gezginlerin çoğunun bu tekliften hoşlanmadığını söyledi. Şimdilik neden orada olduğunu önemsemeyin. Python Mağarası'nın Uganda paketine dahil olmayan bir eklenti olduğunu açıkladı. "Ama Astrid ve ben her zaman, 'Hayatın boyunca buraya belki yalnızca bir kez gelirsin, bu yüzden yapabileceğin her şeyi yapmalısın,' derdik." Maramagambo Ormanı'na gittiler ve ardından bir buçuk kilometre kadar yürüdüler, yavaş yavaş yükselerek küçük bir gölete ulaştılar. Yakınlarda, yosun ve diğer yeşilliklerle yarı gizlenmiş sanki bir timsahın gözü zar zor yüzeye çıkmış gibi alçak, karanlık bir açıklık vardı. Joosten ve Taal, rehberleri ve bir müşteriyle birlikte mağaraya indiler.

Zemin kötüydü: kayalık, engebeli ve yarasa gübresiyle kaygan. Koku da kötüydü: meyvemsi ve ekşi. Gece saat üçte yere bira dökülmüş, kapalı ve boş kasvetli bir bar odasını düşünün. Mağara bir dere tarafından oyulmuş ya da en azından

sularını kanalize etmiş gibi görünüyordu ve tepedeki kayanın bir kısmı çökerek bir zemin bırakmıştı. Kayalar ve kaba molozlardan oluşan, koyu kıvamlı bir vanilyalı krema tabakası gibi gübreyle kaplanmış bir ay manzarası. Tavan yarasalarla doluydu, büyük yarasalar, binlercesi, davetsiz misafirlerin varlığı karşısında tedirgin ve cıvıl cıvıldı; pozisyon değiştiriyor, bazıları kendini serbest bırakıp uçuyor ve sonra yeniden yerleşiyorlardı. Astrid ve Jaap başlarını aşağıda tuttular ve gerekirse ellerinden destek almaya hazır bir şekilde kaymamaya çalışarak adımlarını izlediler. Bana, "Sanırım Astrid de bu şekilde hastalık kaptı," dedi. "Elini üzerinde enfeksiyon kapmış yarasa dışkısı bulunan bir kaya parçasının üzerine koydu. Böylece eline bulaştı. Belki bir saat sonra yüzüne dokunmuştur ya da ağzına bir parça şeker atmıştır ya da buna benzer bir şey yapmıştır ve büyük ihtimalle enfeksiyon ona bu şekilde bulaşmıştır."

Maramagambo Ormanı'ndaki Python Mağarası, Kitaka Mağarası'nın sadece elli kilometre batısındadır. Aynı zamanda Mısır meyve yarasalarını da barındırıyor. Elli kilometre çok uzak değil ve Kitaka topluluğundan hayvanlar –CDC ekibinin işaretle-yeniden-yakala çalışmasının daha sonra kanıtlayacağı üzere– Python'a tünemenin yolunu bulma konusunda epey yetenekliler.

Hiç kimse Joosten ve Taal'ı Afrika'daki bir yarasa mağarasının potansiyel tehlikeleri konusunda uyarmamıştı. Marburg virüsü hakkında hiçbir şey bilmiyorlardı (Ebola'yı duymuş olmalarına rağmen). Mağarada sadece on dakika kadar kaldılar. Büyük ve uyuşuk bir piton gördüler. Daha sonra oradan ayrıldılar, Uganda tatillerine devam ettiler, dağ gorillerini ziyaret ettiler, bir tekne turu yaptılar ve Amsterdam'a geri döndüler. Noord-Brabant'taki evindeki mağara ziyaretinden on üç gün sonra Astrid Joosten hastalandı.

İlk başta gripten daha kötü görünmüyordu. Daha sonra ateşi giderek yükseldi. Birkaç gün sonra organ yetmezliği

yaşamaya başladı. Son zamanlarda Afrika'da olan vaka geçmişini bilen doktorları, Lassa virüsünden veya belki de Marburg'dan şüpheleniyordu. "Marburg da ne?" diye sordu Jaap. Astrid'in erkek kardeşi bunu Wikipedia'da araştırdı ve ona şunları söyledi: Marburg virüsü öldürür, büyük bela olabilir. Doktorlar onu daha iyi bakım alabileceği ve diğer hastalardan izole edilebileceği Leiden'deki bir hastaneye götürdüler. Orada döküntü ve konjonktivit gelişti; kanaması oldu. Ona daha agresif bir antiviral ilaç verme ihtiyacının gerektirdiği bir hareketle suni komaya sokuldu. Bilincini kaybetmeden önce, Jaap tecrit odasına geri döndü, karısını öptü ve ona "Birkaç gün sonra görüşürüz," dedi. Hamburg'daki bir laboratuvara gönderilen kan örnekleri tanıyı doğruladı: Marburg. Astrid kötüleşti. Organları çökünce beyne oksijen gidemedi, beyin ödemi yaşadı ve çok geçmeden Astrid Joosten'in beyin ölümü gerçekleşti. Jaap bana, "Ailesi gelene kadar onu birkaç saat daha hayatta tuttular," dedi. "Sonra fişi çektiler ve birkaç dakika içinde öldü."

Ona veda öpücüğü verme konusundaki umursamazlığı karşısında dehşete düşen doktorlar, Jaap'ın kendisi için bir tecrit odası hazırlamışlardı ama buna hiçbir zaman ihtiyaç duyulmamıştı. Bana, "Marburg ve diğer viral enfeksiyonlar hakkında bilmedikleri çok şey var," dedi. Daha sonra hâlâ cesur bir gezgin olarak Yellowstone Milli Parkı'nda kar turuna çıktı.

79

Astrid Joosten'in ölüm haberi çok yayıldı. Aktif bir filovirüs enfeksiyonu nedeniyle Afrika'dan çıkan ve öldüğü bilinen ilk kişiydi. 1994 yılında Fildişi Sahili'nden gelen İsviçreli yüksek lisans öğrencisi iyileşmişti. Bu ikisi dışında, vücudunda Ebola veya Marburg virüsü kuluçkaya yatmış hâlde uluslararası bir havaalanından geçip kıtayı terk eden başka biri olmuş muydu?

Uzmanların hiçbiri bunlardan haberdar değildi. Joosten vakası, Marburg'un bir insanla seyahat edebildiğini kanıtladı ancak kuşkusuz SARS, grip veya HIV-1 kadar iyi seyahat edemiyordu. Sekiz bin kilometre ötede, Colorado'da başka bir kadın haberi duyunca bir tanıdıklık hissiyle ürperdi. O da Python Mağarası'nı ziyaret etmişti.

Michelle Barnes, kırklı yaşlarının sonunda, mavi gözlü ve kumral saçlı, enerjik bir kadın; Iowa'daki İrlandalı Katolik bir ailenin yedi kardeşinden biridir. Kendisi hevesli bir kaya tırmanışçısı ve bisikletçi, bir kampçı ve yürüyüşçü, geçmişte Outward Bound'da çalışmış ve şu anda kâr amacı gütmeyen kuruluşlar için geçici yönetici (geçişler sırasında ihtiyaç duyulduğunda devreye giriyor) ve sorun giderici olarak hizmet ediyor. Onunla Boulder şehir merkezindeki bir ofiste tanıştığım gün üstünde kırmızı bir kazak ve bir eşarp vardı, sağlıklı ve profesyonel görünüyordu. Bana neşeyle koyu kestane saç renginin bir şişeden geldiğini söyledi. Orijinal renge yakın, dedi ancak orijinali gitmişti. 2008'in başlarında saçları dökülmeye başlamış, geri kalanı griye dönmüştü: "Neredeyse bir gecede." Bu, o yılın Ocak ayında, Uganda'dan döndükten hemen sonra onu neredeyse öldüren gizemli bir hastalığın ikincil etkilerinden biriydi.

Hikâyesi, Jaap Taal'ın bana Astrid hakkında anlattığı hikâyeye paraleldi ancak birkaç önemli fark vardı; temel fark, Michelle Barnes'ın hâlâ hayatta olmasıydı. Bir diğeri ise vakasının doğru teşhis koymanın ne kadar zor olabileceğini göstermesiydi. Michelle ve bir inşaat şirketi işleten kocası Rick Taylor da tıpkı Jaap ve Astrid gibi Afrika'ya hayran kalmışlardı. Onlar da daha önce seyahatler yapmışlardı; genellikle uzak yerlere kendi başlarına seyahat ediyorlardı. Onlar da bu sefer dağ gorillerini görmek istemişlerdi. Bu yüzden bir macera seyahati satıcısı ile rezervasyon yaptılar çünkü bu şirketler gorilleri ziyaret etme izinlerini kontrol ediyordu. Seyahat programları, yine Jaap ve Astrid'in daha sonra yapacağı gibi batı

Uganda'nın doğal manzaraları boyunca güneye doğru ilerlemelerini ve büyük maymunları Bwindi'de gezinin sonuna doğru artacak hâlde bırakmalarını içeriyordu. Ara duraklardan biri Edward Gölü'nün doğu kıyısındaki Kraliçe Elizabeth Ulusal Parkıydı. Şafak ve akşam karanlığında su birikintilerinde birleşen aslanlar, filler ve diğer büyük memelilerle dolu klasik Doğu Afrika savanını sunan daha kuru ve daha düz bir ekosistemdi. Kraliçe Elizabeth'te sıcak ve aydınlık öğle vakti yaban hayatını izlemek için genellikle boş bir zamandı. Oradaki günlerden birinde, öldürecek yaklaşık beş saatlik bir zamanları olduğundan rehber bir mağarayı görmeye gideceklerini duyurdu. Aslanlar ve fillerden hız değişimi: pitonlar ve yarasalar.

Barnes ve grubu, Maramagambo Ormanı boyunca aynı kilometreyi yürüdüler ve aynı mağaraya girdiler; bu da zayıf zemin oluşturan, gübreyle kaplı büyük kayalardan oluşan düzensiz bir zemini geçmek demekti. Hatırladığı kadarıyla duvarlar büyük, kıllı örümceklerle doluydu. Tavan alçaktı ve tüneyen yarasalar bir kişinin kafasının iki veya üç metre yakınına sarkıyordu. Bazı yarasalar çığlıklar atarak içeri girip çıkıyorlardı. Koku amonyaklı ve korkunçtu. O kaygan kayalara tırmanmak zorundaydınız. Barnes, bir kaya tırmanıcısı olarak ellerini nereye koyduğunun bilincinde olduğunu söyledi. Hayır, hiçbir gübreye dokunmamıştı. Hayır, ona bir yarasa çarpmamıştı. Grubu kısa bir mesafeye girdi ve kendilerini daha alt bir kata bakan, hemen üstünde yarasaların ve altında iki piton bulunan bir tür asma katta buldular. Diğer turistlerden bazıları hızla ayrıldı. O ve Rick oyalandılar ve sahneyi özümsemeye çalıştılar. "Bir daha ne zaman mağaralarda pitonları ve yarasaları göreceğiz?" dedi bana, sonra kendine geldi ve yakıcı bir sonradan gelen anlayışla şunu ekledi: "Sizi temin ederim ki asla."

Yirmi dakika sonra yeterince şey görmüşlerdi. Ve hepsi buydu: hiçbir aksilik yok, dramatik bir şey yok. "Kesinlikle bir yarasaya dokunmadım ya da bilerek gübreye dokunma-

dım." Rehberin piknik hâlindeki öğle yemeğini dağıttığı araçlarına geri döndüler. Barnes, yemek yemeden önce böyle anlar için getirdiği el antiseptiğini kullandı. Öğleden sonra geç saatlerde, Afrika yaban hayatının geleneksel olarak daha çekici biçimlerini izlemek için gün batımına doğru Kraliçe Elizabeth'e geri döndüler. 2007 yılının Noel akşamıydı.

Yılbaşı günü eve geldiler. Michelle, tatil sonrası Iowa'daki ailesiyle birlikte bir ziyaret için hızla tekrar ayrıldı. Yani 4 Ocak'ta Sioux City'deydi ve sanki biri kafatasına iğne batırıyormuş gibi hissederek uyandı.

Her yeri ağrıyordu, ateşi ve şiddetli, delici bir baş ağrısı vardı. Bir böcek tarafından ısırıldığından şüphelenen kadın, anne ve babasından saç derisini kontrol etmesini istedi. "Elbette hiçbir şey yoktu. Günün ilerleyen saatlerinde karnımda kızarıklıklar oluşmaya başladı." Döküntü yayıldı. Ağrı ve sızıların, bitkinliğin ve kızarıklığın yanı sıra kendini huzursuz hissetmeye başlamıştı. "Sonraki kırk sekiz saat içinde gerçekten hızlı bir şekilde kötüye gittim." Seyahatten beri hâlâ sıtma profilaksisi alıyordu ve şimdi buna biraz Cipro ve ibuprofen ekledi. Rahatlama yoktu. Ancak ziyareti zorlaştı, Colorado'ya geri döndü ve Marburg virüsü hastalığının çok fazla görülmediği Golden'daki evinin yakınındaki Acil Servis'e uğradı. Oradaki doktor tahlil için kan aldı, ağrı kesici verdi ve evine gönderdi. Kan örneği kaybolmuş.

Bu sonuçsuz görüşmeden ve sonraki iki gün içinde her zamanki doktoruyla yaptığı iki görüşmeden sonra Michelle Barnes, Denver banliyösündeki bir hastaneye geldi. Susuz kalmıştı; beyaz kan sayımı belli belirsizdi, böbrekleri ve karaciğeri çökmeye başlamıştı. Hastaneye alındıktan sonra bir tabur doktor ve bir dizi soruyla karşı karşıya kaldı. İlk sorular arasında şunlar vardı: Son dört gündür ne *yapıyordunuz*? Çoğu insan, çoklu organ yetmezliği ortaya çıkmadan önce yardım arar. Barnes, "Ben bunu sindiriyordum," diye yanıtladı. Biri Alaska'da doktor olan çok uzaktaki kız kardeşleri hastaneye

akın etti, bu Michelle için sevindirici ama aynı zamanda endişe vericiydi. Belli ki onun kötüye gidebileceğini anlamaları sağlanmıştı. Doktor kız kardeş Melissa, Michelle'in doktorlarına bilgi ve harekete geçmeleri konusunda baskı yapılmasında kilit rol oynadı. İşte o zaman enfeksiyon uzmanı Dr. Norman K. Fujita ekibe katıldı. Fujita, Michelle'in leptospiroz, sıtma, şistozomiyaz ve Ebola ve Marburg gibi Afrika'da bulaşabilecek diğer enfeksiyonlara karşı test edilmesini ayarladı. Marburg testi de dahil olmak üzere hepsi negatif çıktı.

Kimse onun neye sahip olduğunu bilmiyordu. Ama onun eridiğini görebiliyorlardı. Hastane doktorları onu sıvı, antibiyotik ve oksijenle stabilize etmeye çalıştılar, ağrı kesici ilaçlarla acısını dindirmeye çalıştılar ve bir yandan da vücudunun her ne olursa olsun saldırıyı atlatıp iyileşeceğini umuyorlardı. Kriz, Michelle'in bulanık hatıralarına göre 10 veya 11 Ocak gecesi gelmişti; o gece, başka bir kız kardeşi bütün gece onun yanındaydı ve ciddi endişe işaretleri gösterince Michelle kontrol etmek üzereydi. Barnes, o geceyle ilgili ilginç olan şeyin onu bir pediatri koğuşuna yerleştirilmeleri olduğunu hatırladı. Yoğun bakımda artık yer yoktu. "Bunun üzerine artık her nedense beni pediatri bölümüne transfer ettiler. Biliyorum çünkü biri gelip bana bir oyuncak ayı verdi." Leiden'daki Astrid Joosten'in ve USAMRIID'deki Kelly Warfield'ın aksine Michelle Barnes hiçbir zaman tecrit ünitesine konmadı. Bazen bakıcıları önlem olarak maske takıyordu, çoğu zaman da takmıyordu. Yavaş yavaş vücudu yeniden güç kazandı ve organları (ameliyatla alınan safra kesesi dışında tümü) iyileşmeye başladı. Oyuncak ayı, antibiyotiklerden daha fazla işe yaramıştı herhalde.

On iki gün sonra, hâlâ zayıf ve anemik hâlde ve hâlâ teşhis konmamış olarak hastaneden ayrıldı. Mart ayında bir kontrol ziyaretinde Norman Fujita'yı gördü ve kendisi serumunu Marburg için tekrar test ettirdi. Yine negatifti. Üç ay daha geçti ve artık saçları kırlaşmış, eski enerjisini kaybetmiş; karın ağrısı çeken, odaklanamayan Michelle, bilgili bir

arkadaşından –Rick'le Uganda gezisi sırasında tanıştıkları bir gazeteci– bir e-posta aldı. Michelle'in bilmesi gerektiğini düşündüğü bir haber makalesi. Hollanda'da bir kadın, Uganda tatili sırasında yarasalarla dolu bir mağarayı ziyaret ettikten sonra Marburg'dan ölmüştü.

Barnes sonraki yirmi dört saati vakayla ilgili bulabildiği her makaleyi Google'da araştırarak geçirdi. Küçük dünyadaki bir tesadüf eseri, kendisi de 1990'larda üç yıl boyunca Hollanda'da yaşamıştı, dolayısıyla haberleri İngilizcenin yanı sıra Felemenkçe de okuyabiliyordu. Ertesi pazartesi sabahı erken saatlerde Dr. Fujita'nın kapısındaydı. "Acil bir durumum var, seninle konuşmam lazım," dedi. Fujita onu içeri aldı ve yeni bilgileri dinledi. Kibar tavrının ardında, gözlerini devirerek şöyle düşündüğünü hissetti: *Harika, kendine internetten teşhis koyan başka bir kişi.* Ancak Marburg için onu üçüncü kez test etmeyi kabul etti. Bu örnek, daha önceki örnekler gibi CDC'ye gitti ve test yine negatif çıktı ancak bu sefer hastanın Marburg ile enfekte yarasaların yaşadığı bir mağarayı ziyaret ettiğinin farkında olan bir laboratuvar teknisyeni, daha hassas ve spesifik bir analiz kullanarak üçüncü numuneyi ve ardından ilk numuneyi de çapraz kontrol etti. *İşte.*

Yeni sonuçlar Fujita'ya gitti ve Fujita, Barnes'ı samimi olmayan tebriklerle aradı: "Artık fahri bir bulaşıcı hastalıklar doktorusun. Kendi kendine teşhis koydun ve Marburg testi pozitif çıktı."

80

Joosten davasıyla ilgili haberler CDC'de de yankı buldu. Kısa süre sonra, Ağustos 2008'de Uganda'ya başka bir ekip gönderildi; bu ekip arasında zoonotik salgınlara karşı saha müdahalelerinde deneyimli veteriner mikrobiyolog Tom Ksiazek'in yanı sıra Towner ve Amman da vardı. Bob Swanepoel ve

Alan Kemp yine Güney Afrika'dan gönderildi. Amman bana, "'Gidin araştırın' çağrısı aldık," dedi. Şimdiki görevleri, bu Hollandalı kadının (epidemiyolojik trafikte adı belirtilmeyen) enfekte olduğu Python Mağarası'ndaki yarasalardan örnek almaktı. Onun ölümü ve vaka geçmişi, durumun potansiyel kapsamında bir değişiklik olduğunu ima ediyordu. Yerel Ugandalıların Marburg yüzünden ölmesi ciddi ve yeterli bir endişeydi; Atlanta ve Johannesburg'dan acilen bir müdahale ekibinin getirilmesi için yeterliydi. Ama eğer turistler de işin içindeyse pitonlarla dolu güzel bir Marburg deposuna sandaletler ve yürüyüş botlarıyla kaygısız, korunmasız bir şekilde girip çıkıyorlar ve ardından diğer kıtalara dönüş uçaklarına biniyorlarsa burası sadece Ugandalı madenciler ve aileleri için bir tehlike değildi. Bu aynı zamanda uluslararası bir tehditti.

Ekip Entebbe'de buluştu ve güneybatıya doğru yola çıktı. Joosten, Barnes ve kocalarının yürüdüğü patikanın aynısını orman bitki örtüsünün ortasındaki açıklığa doğru yürüdüler. Daha sonra diğerlerinden farklı olarak Tyvek pijamalarını, lastik çizmelerini, solunum cihazlarını ve gözlüklerini taktılar. Bu kez kobraları da göz önünde bulundurarak yılan tozluklarını da eklediler. Sonra içeri girdiler. Kafalarının üstünde her yerde yarasalar vardı; gübre ayak atında her yerdeydi. Aslına bakılırsa Amman bana gübre yağmurunun o kadar sürekli yağdığını, eğer yerde bir şey bırakırsanız birkaç gün içinde kaplanacağını söyledi. Pitonlar, iyi beslenen yılanların olduğu gibi tembel ve utangaçtı. Amman'ın tahminine göre bunlardan biri yaklaşık altı metre uzunluğundaydı. Kara orman kobraları (evet, burada da daha çok var) yoğun trafikten uzakta, daha derin girintilerde kalıyorlardı. Amman yerde ışıltılı bir şey fark ettiğinde Towner bir pitona bakıyordu.

İlk bakışta dışkı yığınının içinde yatan rengi ağarmış bir omur gibi görünüyordu. Amman konuyu ele aldı.

Omur değildi. Üzerinde bir numara bulunan bir dizi alüminyum boncuktan oluşuyordu. Daha spesifik olarak bu,

kendisinin ve Towner'ın, üç ay önce ve elli kilometre ötedeki diğer Marburg mağarası olan Kitaka Mağarası'nda yakalanan yarasalara taktıkları boncuklu tasmalardan biriydi. Kod etiketi basit bir gerçeği anlatıyordu: İşte serbest bıraktıkları otuz birinci hayvana ait K-31 tasması. Amman bana, "Elbette aklımı kaybettim," dedi. "'Evet!' diyerek etrafta zıplıyordum. Jon ve ben çok heyecanlandık." Amman'ın çılgın sevinci aslında bir biliminsanının zorlukla elde edilen iki küçük veri parçası bir araya gelip bir aydınlanma yarattığında hissettiği aklı başında, baş döndürücü heyecandan başka bir şey değildi. Towner bunu anlıyor ve paylaşıyordu. Karanlık bir taş odada, kafa lambası takan, nitril eldivenlerle beşlik çakan iki adam hayal edin.

Tasmanın Python Mağarası'ndan alınması, işaretleme-yeniden yakalama çalışmasının doğruluğunu tek seferde kanıtladı. Amman, "Bu yarasaların taşındığına dair şüphelerimi doğruladı," dedi; üstelik sadece ormanda değil, bir tüneme alanından diğerine de hareket ediyorlardı. Bireysel yarasaların (K-31 gibi) uzak tünekler (Kitaka ve Python gibi) arasında seyahat etmesi, Marburg virüsünün sonuçta Afrika'nın her yerine, bir yarasa kampından diğerine bulaşabileceği koşulları ima ediyordu. Yanıp sönen Noel ışıkları gibi yarasa popülasyonlarını sırayla enfekte etme veya yeniden enfekte etme fırsatlarını gösteriyordu. Bu virüsün kesinlikle yerleşik olduğu yönündeki rahatlatıcı varsayımı geçersiz kıldı ve şu tamamlayıcı sorunun altını çizdi: Marburg virüsü hastalığı salgınları neden daha sık olmuyor?

Marburg bu sorunun geçerli olduğu örneklerden yalnızca biri. Neden daha fazla Hendra olmuyor? Neden daha fazla Nipah olmuyor? Neden daha fazla Ebola olmuyor? Neden daha fazla SARS olmuyor? Yarasalar bu kadar bol, çeşitli ve hareketliyse ve zoonotik virüsler de içlerinde bu kadar yaygınsa, neden bu virüsler insanlara bulaşıp daha sık etkilenmiyor? Bizi koruyan mistik bir şemsiye mi var? Yoksa acemi şansı mı?

81

Virüsün ekolojik dinamikleri, bu tür hastalıkların sürekli yağmamasının bir nedeni olabilir. Evet, virüslerin de ekolojik dinamikleri *var*, tıpkı daha canlı canlılar gibi. Demek istediğim şu: Onlar sadece bireysel konaklar ve hücreler ölçeğinde değil, tabiat ölçeğinde diğer organizmalarla birbirine bağlılar. Bir virüsün coğrafi dağılımı vardır. Bir virüsün nesli tükenebilir. Bir virüsün bolluğu, hayatta kalması ve yayılma alanı diğer organizmalara ve bunların ne yaptığına bağlıdır. Bu viral ekolojidir. Başka bir örnek verecek olursak Hendra vakasında, virüsün değişen ekolojisi, onun insan hastalıklarının bir nedeni olarak ortaya çıkmasını kısmen açıklayabilir.

Bu düşünce tarzı Raina Plowright adlı Avustralyalı bir biliminsanı tarafından araştırıldı. İlk olarak veterinerlik eğitimi alan Plowright, Yeni Güney Galler'de ve yurtdışında –İngiltere, Afrika, Antarktika– evcil hayvanlar ve yaban hayatı üzerinde çalıştıktan sonra, epidemiyoloji alanında yüksek lisans ve ardından bulaşıcı hastalıkların ekolojisi alanında doktora yapmak için Davis'teki Kaliforniya Üniversitesi'ne gitti. O, bahsettiğim yeni tür çapraz eğitimli hastalık uzmanlarından biri; insan sağlığı, yaban hayatı sağlığı, hayvan sağlığı ve hepimizin paylaştığı yaşam alanları arasındaki yakın bağlantıyı tanıyan veteriner-ekolojistlerden biri. Plowright doktora saha çalışması için, Hendra virüsünün rezervuar konaklarından biri olan küçük kırmızı uçan tilki içindeki dinamiklerini araştırmak üzere Avustralya'ya döndü. Tuzaklama ve örnekleme çalışmalarının bir kısmını Darwin'in güneyindeki Kuzey Bölgesi'nde, Litchfield Ulusal Parkı ve çevresindeki okaliptüs ve melaleuca ormanlarının ortasında gerçekleştirdi. 2006 yılının boş bir sabahında, Larry Kasırgası kuzey Avustralya'yı kasıp kavururken, toprağı ıslatıp nehirleri ve dereleri yükseltirken onunla orada konuştum. Muson sularının ortasında tekrar dışarı çıkıp yarasa yakalamaya çalışmadan önce öldürecek biraz zamanımız vardı.

Plowright'ın bana söylediğine göre Hendra hakkında ilginç bir şey de bu tek yarasa grubundan yani pteropidlerden hemen hemen aynı zamanlarda ortaya çıkan dört yeni virüsten biri olması. Hendra virüsünün 1994 yılında Brisbane'in kuzeyinde ilk kez ortaya çıkmasından kısa bir süre sonra, 1996 yılında Queensland kıyısı boyunca diğer iki bölgede de ortaya çıkan Avustralya yarasa lyssavirüsü; ardından 1997'de Sidney yakınlarında ortaya çıkan Menangle virüsü ve ardından Eylül 1998'de Malezya'da ortaya çıkan Nipah virüsü. "Kısa bir süre içinde tek bir konak türden dört virüsün ortaya çıkması emsalsiz bir durum," dedi. "Dolayısıyla Pteropus türlerinin ekolojisinde hastalığın ortaya çıkmasını hızlandırabilecek bazı değişiklikler olduğunu düşünüyoruz." Hume Field, Malezya'daki domuz çiftlikleri arasında Nipah virüsü vakasında bu tür katkıda bulunan faktörlerin belirlenmesine yardımcı olmuştu. Şimdi, sekiz yıl sonra, Field'ın onun tez danışmanları komitesinde yer almasıyla birlikte Plowright, Hendra konusunda da benzer faktörleri arıyordu. Habitattaki değişikliklerin Hendra rezervuar konaklarının popülasyon büyüklüğünü, dağılım modellerini ve göç davranışlarını etkilediğini biliyordu; sadece küçük kırmızı uçan tilki değil, aynı zamanda onun türdeşleri, siyah uçan tilki, gri başlı ve gözlüklüler de. Görevi, bu değişikliklerin virüsün dağılımını, yaygınlığını ve yayılma olasılığını nasıl etkilediğini araştırmaktı.

Plowright'ın projesi, günümüzde ekoloji alanında yapılan pek çok çalışma gibi sahadan veri toplama ve bilgisayarla matematiksel modellemenin bir kombinasyonunu gerektiriyordu. Temel kavramsal çerçevenin "1920'lerde iki adam, Kermack ve McKendrick tarafından geliştirildiğini" açıkladı. Daha önce anlattığım *SIR* modelini (duyarlı-enfekte-iyileşmiş) kastediyordu. Entelektüel mirasa değinerek belirli bir yarasa popülasyonundaki duyarlı bireyler, enfekte bireyler ve iyileşmiş bireyler hakkında konuşmaya başladı. Popülasyon izole edilmişse ve yeterince büyük değilse virüs onun içinden

geçerek duyarlı kişileri enfekte eder ve onları iyileşmiş (ve yeniden enfekte olmaya karşı bağışıklık kazanmış) hâlde bırakır; ta ki neredeyse hiç duyarlı kişi kalmayıncaya kadar. Daha sonra tıpkı izole edilmiş bir insan köyünde kızamığın sona ermesi gibi o da yok olur. Sonunda virüs geri döner ve asi, enfekte bir yarasa tarafından o popülasyona geri getirilir. Bu, Marburg ile ilgili olarak başvurduğum aynı yanıp sönen Noel ışığı modelini temsil ediyor. Ekolojistler buna *metapopülasyon* diyor: popülasyonlardan oluşan bir popülasyon. Virüs nispeten izole edilmiş yarasa popülasyonunu birbiri ardına enfekte ederek kendi neslinin tükenmesini önler. Şurada ölür, buraya gelir ve bulaşır; herhangi bir popülasyonda kalıcı olarak mevcut olmayabilir ama her zaman bir yerlerdedir. Işıklar sırayla yanıp söner, asla tamamen yanmaz veya tamamen karanlık olmaz. Yarasa popülasyonları, bu mesafelerin nadiren geçileceği kadar büyük mesafelerle ayrılmışsa yeniden enfeksiyon oranı yavaşlar. Işıklar yavaş yavaş yanıp söner.

Şimdi metapopülasyon içinde böyle bir yarasa popülasyonu hayal edin. *SIR* dizisi boyunca ilerlemiş, her bireye bulaşmış, her biri iyileşmiş ve virüs gitmiş. Ama sonsuza dek gitmedi. Yıllar geçtikçe, yeni yarasaların doğuşu ve eskilerinin ölümü duyarlı kişilerin oranını artırdıkça, popülasyon virüse karşı kolektif savunmasızlığını yeniden kazanır. Daha fazla izolasyon, virüsün geri dönmesinden önce geçen sürenin daha uzun olması anlamına gelir; geçen sürenin artması, daha fazla duyarlı yenidoğanın meydana gelmesine neden olur; daha fazla duyarlı, patlayıcı enfeksiyon için daha zengin bir potansiyel anlamına gelir. Modelleyicinin tanrısal rolünü anlatan Plowright, "Dolayısıyla virüsle tekrar karşılaştığınızda çok daha büyük bir salgınla yaşarsınız," dedi. Noel ışığı metaforunun işe yaramadığı nokta burasıdır çünkü bir ışık, sıradan yıldızların arasında aniden bir süpernova gibi parlar.

Plowright elbette analojilerle değil sayılarla çalışıyordu. Ancak rakamları kabaca bu senaryoyu yansıtıyordu. Böyle

bir modellemenin sahadaki gerçeklerle ilgisi, Avustralya'daki uçan tilki popülasyonunun son yıllarda daha da izole hâle gelmesidir. "Avustralya'nın doğu kıyısı eskiden büyük, bitişik bir ormandı," dedi bana, "ve yarasa popülasyonları kıyı şeridi boyunca oldukça eşit bir şekilde dağılmıştı." Eski günlerde tüneyen toplulukları nispeten hareketliydi. Yiyecek kaynakları –çoğunlukla nektar ve meyve– çeşitliydi, mevsimsel olarak değişkendi ve orman boyunca düzensiz bir şekilde dağılmıştı. Birkaç yüz ya da birkaç bin bireyden oluşan her bir yarasa grubu, geceleri beslenme alanına uçuyor, gün ışığında geri dönüyor ve aynı zamanda kendilerini yiyecek konsantrasyonlarına daha yakın hâle getirmek için mevsimsel olarak göç ediyor. Tüm bu gidiş-gelişler arasında, bireysel yarasalar bazen bir gruptan diğerine transfer oluyor ve eğer enfeksiyon kapmışlarsa Hendra virüsünü de yanlarında taşıyorlardı. Ufacık gruplar arasında sürekli bir karışım ve sürekli bir yeniden enfeksiyon söz konusuydu. Çok eski zamanlardan beri –küçük kırmızı uçan tilki için, diğer uçan tilkiler için ve Hendra virüsü için– durum böyle görünüyor. Sonra işler değişti.

Habitat değişikliği, Avustralya'da Aborijin halkı tarafından yakılması şeklinde eski bir gelenekti ancak son yıllarda arazi temizliği, özellikle Queensland'de daha az geri döndürülebilir sonuçlarla birlikte daha sert ve mekanize bir eğilim hâline geldi. Büyükbaş hayvan çiftliklerine ve kentsel yayılmaya yer açmak için eski ormanların geniş alanları kesildi veya buldozerlerle dümdüz edildi. İnsanlar meyve bahçeleri dikti, şehir parkları kurdu, bahçelerini çiçek açan ağaçlarla donattı ve şehirler ve banliyölerde başka istenmeyen cazibeler yarattı. "Dolayısıyla yarasalar, doğal yaşam alanları yok olurken; iklim daha değişken hâle geldikçe ve besin kaynakları daha az çeşitlilik gösterdikçe kentsel bir alanda yaşamanın daha kolay olduğuna karar verdi." Artık daha büyük topluluklar hâlinde toplanıyorlar, beslenmek için daha kısa mesafeler kat ediyorlar, insanlara (ve insanların beslediği atlara) daha yakın yaşıyorlar.

Sidney'de uçan tilkiler, Melbourne'da uçan tilkiler, Cairns'te uçan tilkiler. Brisbane'in kuzey tarafındaki otlakları gölgeleyen Moreton Körfezi'ndeki incir ağaçlarında uçan tilkiler.

Plowright'ın nereye varacağını gördüm ve son kısmı kendi kafamda şekillendirmeye çalıştım. Yani bu büyük topluluklar –daha hareketsiz, daha şehirli, yabani yiyecek bulmak için uzun mesafelere uçmaya daha az ihtiyaç duyan yarasalar– birbirlerini daha az sıklıkta yeniden enfekte etme eğiliminde mi? Bu arada daha duyarlı bireyler mi biriktiriyorlar? Peki virüs geldiğinde yeni enfeksiyonların yayılması daha ani ve yoğun mu oluyor? Virüs daha yaygın ve daha mı bol?

"Kesinlikle. Aynen öyle," dedi.

"O zaman başka bir türe yayılma olasılığı çok mu yüksek?" Bu kolay aydınlanmaya doğru atlamak istedim ama henüz yakalanacak çok sayıda yarasa, toplanacak çok sayıda veri, keşfedilecek çok sayıda model parametresi olan Plowright beni dizginledi. Konuşmamızdan beş yıl sonra doktorası bittiğinde, artık Hendra'nın saygın bir sesi hâline gelen Powright, çalışmalarını ve fikirlerini ağustos tarihli bir dergi olan *Proceedings of the Royal Society*'de sunacaktı. Ancak şimdilik, Kuzey Bölgesi'nin yağmurları ve yüksek suları arasında, farazi olarak konuşuyordu.

"Bu bir teori," dedi.

82

Raina Plowright'ın çok iyi bildiği gibi teorilerin test edilmesi gerekir. Bilim gözlem, varsayım ve test yoluyla ilerler. Bu tür bir başka varsayım ebolavirüslerle ilgili. Eğer dikkatli bakarsanız sadece birkaç sayfa önce Ebola virüsünü, Hendra, Nipah ve diğerlerini yarasaların rezervuar görevi gördüğü virüsler arasında saydığımı fark etmişsinizdir. Açıklığa kavuşturmak gerekirse bu dahil etme geçicidir. Bu, daha fazla ka-

nıta karşı değerlendirilmeyi bekleyen bir hipotez. Bu yazının yazıldığı âna kadar hiç kimse bir yarasadan canlı ebolavirüs izole edemedi; virüs izolasyonu bir rezervuarı tanımlamak için hâlâ altın standarttır. Belki yakında gerçekleşebilir, insanlar uğraşıyor. Bu arada, yarasalarda Ebola hipotezi, Jonathan Towner'ın ekibinin yakın akraba olan Marburg virüsünü yine yarasalardan izole etmesinden bu yana daha güçlü görünüyor. Aynı zamanda ebolavirüs dosyasına eklenen başka bir veri parçasıyla bu görüş en azından biraz daha güçlendirildi. Bu kısım küçük bir kız hakkında bir hikâye şeklinde geldi.

On yılı aşkın bir süredir Ebola'yı kovalayan, Franceville, Gabon'da yaşayan Paris eğitimli virolog Eric Leroy, kızın hikâyesini yeniden yapılandıran ekibe liderlik etti. Yeni kanıtları moleküler virolojiden değil, hayatta kalanlarla röportaj yapmak, temasları takip etmek, kalıpları ayırt etmek gibi eski moda epidemiyolojik dedektiflik çalışmalarından elde edildi. Bağlam, Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nin güneyindeki bir eyalette, Lulua Nehri boyunca yer alan Luebo adlı bir köyde ve çevresinde meydana gelen bir Ebola virüsü salgınıydı. Mayıs sonu ile Kasım 2007 arasında 260'tan fazla kişi, Ebola virüsü gibi görünen ya da (bazı doğrulanmış vakalarda) kesinlikle Ebola virüsü olan bir virüsten hastalandı. Çoğu öldü. Ölüm oranı %70'ti. Leroy ve meslektaşları, Demokratik Kongo Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı ile işbirliği içinde uluslararası bir DSÖ müdahale ekibinin parçası olarak ekim ayında geldi. Leroy'un çalışması, tamamı elli beş yaşındaki belli bir kadına kadar izlenebilecek görünen bulaşma ağına odaklandı. Raporlarında hasta A olarak biliniyordu. Hastalığa yakalanan ilk insan olması şart değildi, o sadece kimliği tespit edilen ilk kişiydi. Kongo köy standartlarına göre yaşlı olan bu kadın, yüksek ateş, kusma, ishal ve kanamalar nedeniyle hayatını kaybetti. Başta ailesi olmak üzere bakımına yardımcı olan yakın temaslarından on biri de hastalandı ve öldü. Salgın oradan yayıldı.

Leroy ve grubu kadının nasıl enfekte olduğunu merak etti. Köyünde ondan önce semptom gösteren kimse yoktu. Bunun üzerine araştırmacılar araştırmalarını hem nehir kenarında hem de yakınlardaki ormanda oldukça fazla sayıda bulunan çevredeki köylere kadar genişletti. Görüşmelerinden ve yürüyüşlerinden köylerin patikalarla birbirine bağlandığını ve pazartesi günleri yoğun trafiğin belirli bir köye, büyük bir haftalık pazarın kurulduğu Mombo Mounene 2'ye yöneldiğini öğrendiler. Ayrıca göç eden yarasaların yıllık olarak toplandığını da öğrendiler.

Yarasalar genellikle nisan ve mayıs aylarında geliyor, daha uzun bir yolculuğun ortasında mola veriyor, nehirdeki iki adada tünek alanları ve yabani meyve ağaçları buluyorlardı. Leroy'un grubunun duyduğuna göre ortalama bir yılda binlerce veya on binlerce hayvan olabiliyor. 2007 yılında göç özellikle büyüktü. Yarasalar adadaki tüneklerinden bölgeye yayılmıştı. Bazen nehrin kuzey kıyısındaki bir palmiye yağı plantasyonunda besleniyorlardı; plantasyon sömürge zamanlarından kalma bir şeydi, şimdi terk edilmiş ve metruk hâldeydi ancak kalan ağaçlarında hâlâ nisan ayında palmiye meyveleri sunuyordu. Hayvanların çoğu çekiç başlı meyve yarasaları (*Hypsignathus mondosus*) ve Franquet'in apoletli meyve yarasalarıydı (*Epomops franqueti*), Leroy'un daha önce Ebola antikorları bulduğu üç hayvandan ikisi. Yarasalar tünerken ağaç dalları üzerinde kalın bir şekilde sallanıyordu. Proteine ya da biraz daha fazla paraya aç olan yerel halk, onları silahlarla avlıyordu. Büyük ve etli çekiç başlı yarasalar özellikle değerliydi. Tek bir pompalı tüfek patlaması birkaç düzine yarasayı devirebilir. Bu hayvanların çoğu, yeni öldürülmüş, çiğ ve kanlı bir şekilde, alıcıların onları akşam yemeği için evlerine taşıdığı Mombo Mounene 2'deki haftalık pazarda satılıyordu.

Düzenli olarak kendi köyünden pazara giden ve sık sık yarasa satın alan bir adamın hafif bir Ebola vakası geçirdiği anlaşılıyor. Araştırmacılar sonunda onu hasta C olarak etiket-

lediler. Kendisi yarasa avcısı değildi; o bir perakende tüketiciydi. Hasta C'nin kendi anılarına göre mayıs sonu veya haziran başında, öncelikle ateş ve baş ağrısı olmak üzere bazı küçük semptomları atlattı. İyileşti ama bu onun sonu değildi. Leroy ve ekibi daha sonra şunları bildirdi: "Hasta C, 4 yaşında bir kızın (hasta B) babasıydı, kız 12 Haziran'da aniden hastalandı ve 16 Haziran 2007'de kusma, ishal ve yüksek ateş nedeniyle öldü." Küçük kızda kanama yoktu ve kendisine hiçbir zaman Ebola testi yapılmadı ama en makul tanı bu.

Kız hastalığı nasıl kapmıştı? Muhtemelen virüsü taşıyan bir meyve yarasası yemeyi paylaşmıştı. Yarasa yiyenlerin karşılaştığı olasılıklar nelerdir? Söylemesi zor; tahmin etmek bile zor. Çekiç başlı yarasa bir Ebola rezervuarıysa, virüsün belirli bir popülasyondaki yaygınlığı nedir? Bu da başka bir bilinmeyen. Towner, Mısır meyve yarasalarında Marburg'un %5 yaygınlığını buldu, bu da yirmi hayvandan birinin enfekte olabileceği anlamına geliyor. Çekiç kafalı yarasanın da hemen hemen benzer bir yaygınlığa sahip olduğu varsayıldığında, küçük kızın ailesi hem aç hem de şanssızdı. Diğer on dokuz yarasayı yemiş ve hiç maruz kalmamış olabilirler. Peki yarasa yemeği paylaşıldıysa neden kızın annesi ve diğer aile üyeleri hastalanmadı? Muhtemelen pazardan yarasa satın aldıktan sonra enfeksiyon kapmış ya da bulaşmış olan babası, kızı köylerine giden patika boyunca taşımıştı (o civardaki küçük çocuklarla ortak uygulama). Hasta C'nin babası, virüsü başka kimseye geçirmemiş gibi görünüyor.

Ama küçük kızı bunu aktardı. Cenazesi, yerel geleneklere uygun olarak ailenin yakın bir dostu tarafından yıkanarak defnedildi. Bu arkadaş, hasta A olan elli beş yaşındaki kadındı.

Leroy'un grubu, "Dolayısıyla hasta A, cesedi cenaze töreni için hazırladığında virüs bulaşmış olabilir," diye yazdı. "Görüşme sırasında diğer iki hazırlıkçı yani kızın annesi ve büyükannesi, cesetle doğrudan temas kurmadıklarını ve sonraki dört hafta içinde herhangi bir klinik enfeksiyon belirtisi geliş-

tirmediklerini bildirdi." Cenaze yıkamadaki rolleri görünüşe göre gözlemseldi. Kızları ve torunlarının cansız bedenine dokunmadılar. Ancak hasta A, yakın bir aile dostunun hizmetini sadakatle yerine getirerek bunu yaptı ve ardından hayatına –geriye ne kaldıysa– döndü. Sosyal etkileşimlerine devam etti ve 183 kişi daha Ebola'ya yakalanıp öldü.

Leroy'un ekibi bu hikâyeyi yeniden oluşturdu ve ardından anlam çıkarmaya istekli olarak kendilerine birkaç soru sordu. Baba neden kızına bulaştırdı da başka kimseye bulaştırmadı? Belki de hafif bir vakası olduğu, vücudunda düşük seviyede virüs olduğu ve dışarı çok fazla sızıntı olmadığı içindi. Peki eğer onun durumu hafifse, neden kızının durumu bu kadar ağırdı ve onu dört gün içinde öldürdü? Belki de kusma ve ishalle boğuşan küçük bir çocuk olduğundan tedavi edilmeyen dehidrasyondan öldüğü içindir. Neden yarasadan insana yayılma olayı yalnızca bir tane oldu? Doğrudan rezervuara bağlı tek vaka olduğundan, hasta C neden benzersizdi? Belki de değildi. O sadece bunu fark eden tek kişiydi. Leroy'un grubu, "Aslında yarasalardan başka birçok kişinin de enfekte olması kuvvetle muhtemeldir ancak sonrasında insandan insana bulaşma için gerekli koşullar mevcut değildi," diye yazdı. Sonu olmayan enfeksiyonlardan bahsediyorlardı. Bir kişi hastalanır, tek başına veya tedbirli aile veya arkadaşlarının dikkatli bir mesafeden yardımıyla –bir kulübenin kapısına yiyecek ve su bırakılır– hastalığı çeker ve ölür. İsimsiz bir şekilde gömülür. Eric Leroy, Luebo bölgesindeki kaç talihsiz insanın bir yarasa yemiş, bir yarasaya dokunmuş, Ebola'ya yakalanmış, ona yenik düşmüş ve başka kimseye bulaştırmadan bir deliğe atılmış olabileceğini bilmiyordu. Salgının yarattığı korkunç kafa karışıklığının ortasında, bu uzak köylerde bu tür sonuçsuz vakaların sayısı çok fazla olabilirdi.

Bu, Leroy'un ekibini asıl soruya getirdi. İnsandan insana bulaşma için gerekli koşullar sağlanmıyorsa, o zaman bu koşullar *nelerdi*? Luebo salgını neden gerçekten büyük boyutlara

ulaşmamıştı? Kibrit neden kütükleri tutuşturmamıştı? Sonuçta salgın mayıs ayında başlamış ve DSÖ ekim ayına kadar oraya ulaşamamıştı.

83

İnsandan insana bulaşma en önemli noktadır. Bu kapasite, tuhaf, korkunç, yerel, aralıklı ve gizemli bir hastalığı (Ebola gibi) küresel bir salgından ayıran şeydir. Gelişen bir salgının dinamikleri için Roy Anderson ve Robert May tarafından sunulan basit denklemi hatırlıyor musunuz?

$$R_0=\beta N/(\alpha+b+v)$$

Bu formülasyonda β iletim hızını temsil eder. Matematikçi veya Yunan değilseniz, β, beta harfidir. Burada tek ifadede kesrin payı olarak duran çarpan, yani güçlü bir konumdur. Bunun anlamı şu: β çok değiştiğinde R_0 da çok değişiyor. Hafızanızın size söylediği gibi R_0 bir salgının başlayıp başlamayacağının ölçüsüdür.

Bazı zoonotik patojenlerde, insanlar arasındaki etkili bulaşıcılık başlangıçtan itibaren doğal görünür, bu başka bir konakta uzun bir ikamet geçmişine rağmen insan popülasyonu boyunca yayılmaya yönelik bir tür tesadüfi ön adaptasyondur. SARS-CoV, 2002-2003'te Guangdong ve Hong Kong'da ortaya çıktığı ilk günlerden beri bu özelliğe sahipti. SARS-CoV o zamandan bu yana nerede ve neden saklanıyor olursa olsun SARS-CoV'da bu *var*. Hendra virüsünde bu yok. Hendra atlar arasında akıcı bir aktarım sağlıyor ancak insanlar arasında bu mümkün değil. Elbette bir patojen, bu kapasiteyi insan konaklardaki mutasyon ve adaptasyon yoluyla da kazanabilir. Geçtiğimiz on beş yılda hastalık uzmanları arasında H5N1 olarak bilinen kuş gribi türü hakkında sürekli düşük düzey-

de dedikodular olduğunu fark ettiniz mi? Çünkü kuş gribi çok fazla insan ölümüne yol açmasa da onları derinden endişelendiriyor. Domuz gribi insan popülasyonunda periyodik olarak gelir ve gider (2009'da gelip gitmesi gibi), bazen kötü bir salgına neden olur ve bazen de (2009'da olduğu gibi) beklendiği kadar kötü olmaz ancak kuş gribi farklı bir tehditkâr olasılık kategorisinde yer alıyor. Bu durum grip bilimcilerini endişelendiriyor çünkü H5N1 gribinin (1) insanlarda son derece öldürücü olduğunu, göreceli olarak düşük vaka sayısına rağmen yüksek öldürücülüğe sahip olduğunu ve (2) yine de insandan insana şu ana kadar çok az aktarıldığını biliyorlar. Yakalanırsanız büyük olasılıkla sizi öldürür ancak enfekte bir tavuğu kesmek dışında ona yakalanmanız pek mümkün değildir. Çoğumuz kendi tavuklarımızı kesmiyoruz ve dünyanın her yerindeki sağlık yetkilileri, elimize aldığımız –ölü, parçalanmış, plastiğe sarılı veya başka türlü– tavukların enfekte olmadığından emin olmak için çok çalışıyor. Ancak H5N1 mutasyona uğrar veya kendini doğru şekilde yeniden birleştirir ve insandan insana bulaşmaya uyum sağlarsa işte o zaman H5N1, 1918'den bu yana en büyük ve en hızlı öldürücü hastalık hâline gelebilir.

Bir patojen böyle bir adaptasyonu nasıl kazanır? Genetik çeşitlilik süreci (mutasyon veya başka yollarla) rasgeledir. Bir barbut oyunu. Ancak fırsatların bolluğu, virüsün dönüm noktasını değiştirme yani son derece uyarlanabilir bir değişime dönüşme olasılığını artırmaya yardımcı olur. Yediden önce ne kadar çok zar atılırsa kazanma fırsatı da o kadar artar. İşte yine Jon Epstein'ın o sözü: Fırsat.

Epstein'la yarasa yakaladığım gecelerden sonra Dakka'ya döndüğümde, daha fazla konuşmak için ICDDR,B'ye döndüm çünkü Nipah'ın insandan insana bulaşma kapasitesi hakkında daha fazla bilgi edinmek istiyordum. Steve Luby'nin bulaşıcı hastalıklar programından bir avuç insanla konuştum. Bunlardan biri, gençliğinin birkaç yılını Bangladeş'te bir dip-

lomatın çocuğu olarak geçirmiş ve daha sonra yetişkin olarak halk sağlığı alanında çalışmak üzere geri dönen Emily Gurley adında Amerikalı bir epidemiyologdu. Gurley otuzlu yaşlarının ortasında, kıvırcık kahverengi saçları, soluk çilleri ve hastalık dedektifliğinin önemli ayrıntılarını tartışırken irileşen mavi gözleri var. 2004 yılında Faridpur Bölgesi'ndeki salgının araştırılmasına yardım etmişti; bu bölgede tespit edilen otuz altı vaka hastası vardı ve bunlardan yirmi yedisi ölmüştü. Faridpur olayının en dikkate değer yönü, bu insanların çoğunun, bir bulaşma ağının ortasında bir örümcek gibi oturan bir süper yayıcı olan tek bir kişiyle temas yoluyla enfekte olmasıydı.

Bu adam dini bir liderdi, alışılmışın dışında bir İslami mezhebin saygı duyulan başıydı; Guholaxmipur adlı bir köy ve dolaylarında az sayıda fanatik müridi olan, isimsiz görünen gayriresmi bir gruptu. Dindar Müslümanların aksine mezhep üyeleri günde beş vakit namaz kılmayı veya Ramazan ayında oruç tutmayı reddediyorlardı ve bazen bütün gece erkekler ve kadınlar birlikte oturup dua ediyor, sigara (veya daha sert ot) içiyor ve şarkı söylüyorlardı. Onların coşkulu uygulamaları etraflarındaki geleneksel olarak dindar inananları rahatsız etti ve bu nedenle lider gizemli bir hastalıktan öldüğünde ve ardından ailesi ve müritleri de ölmeye başladığında, komşular ölümlerini *asmani bala*'ya bağladı: Yukarıdan gelen bir lanete.

Peki, bu olası bir açıklamaydı. Epidemoloji başka bir açıklama öne sürecekti.

Gurley'in grubu geldiğinde dini lider çoktan ölmüş ve gömülmüştü, mezarı bir türbe hâline getirilmişti ve salgın devam ediyordu. O ve bazı meslektaşları, Faridpur sivil cerrahının, insanların ölmekte olduğu ve bunun nedeninin Nipah gibi göründüğü konusunda onları uyaran acil ama gecikmiş çağrısı üzerine nisan ayı başında Dakka'dan yola çıktılar. (Cerrah sadece dört ay önce komşu bölge Rajbari'deki salgından Nipah'ın nasıl göründüğünün kabaca farkındaydı.) Arabaları Guholaxmipur'a ulaştığında Gurley bana şunları söyledi:

"Çok dramatikti. Köyden çıkan cenaze alayı bizi beyaz kefene sarılı bir cenazeyle karşıladı. Bu hiç de iyiye işaret değildi." İnsanlar, ziyaretçilerden yardım isteyerek bilinçsiz akrabalarını evlerinden çıkarmaya başladı. "O köyde çok sayıda hasta insan vardı." Doktorlar on yedi vakanın Faridpur şehrindeki bir bölge hastanesine nakledilmesini ayarladı ve burada ana binanın dışında, ayrı küçük bir binaya –geçici tecrit koğuşu– yerleştirildiler. Bu "koğuş" tek ve büyük bir odaydı. Gurley ve meslektaşları örnekler ve hikâyeler almaya başladı. Bazı kişilerde ciddi solunum semptomları görüldü. "Oturup bizimle konuşan, sürekli öksüren ama bize tüm hastalık geçmişini verip ertesi sabah ölen bir adam vardı," diye anlattı.

"Maske takıyor muydunuz?"

"Takıyorduk." Basit ve nispeten ucuz ama küçük parçacıklara karşı etkili N95 maskeleri vardı, bu tür durumlarda standart donanımdı. Faridpur'da neyle karşılaşacaklarını bilselerdi daha iyi bir şey isterlerdi ama Gurley'in asıl pişmanlığı, yerel sağlık personelinin yanı sıra kendilerine de yetecek kadar daha fazla N95 getirmemeleriydi. Daha sonra fırtına mevsimi olduğundan şiddetli bir fırtına kasabayı etkisi altına aldı ve elektriği kesti. Işıklar söndü ve personel tüm pencereleri kapattı; Gurley sert bir şekilde gülerek, "Bunu hiç istemesiniz," dedi. Sabah olduğunda sadece öksüren adam değil, o kalabalık, havasız odadaki iki hasta daha ölmüştü.

Gurley görüşme verilerini topladı ve epidemiyolojik bir eğri çizmeye başladığında, "o hastane koğuşunda bulunan herkesin, birkaç hafta önce bundan ölen başka bir kişiyle özellikle de biriyle çok yakın temasta bulunduğunu" fark etti. Dini lideri kastediyordu. Bu model, çoğu hastanın insandan değil, doğrudan çevresel bir kaynaktan (hasta hayvanlardan? Ağaç tepelerinde? Palmiye özsuyu hipotezi henüz ortaya çıkmamıştı) enfekte olduğu daha önceki Nipah salgınlarından oldukça farklıydı ve bu salgınlarda semptomlar solunumla ilgili değil, esas olarak nörolojikti. Gurley'in grubu bir süreliğine Fari-

dpur'un sebebinin Nipah olduğundan bile şüphe etti. Ancak daha sonra Atlanta'ya gönderilen numunelerde Nipah pozitif çıktı ve bu noktada CDC, Gurley ve meslektaşlarıyla birlikte çalışmak üzere küçük bir uzman ekibi gönderdi.

Faridpur'daki araştırma sonunda Nipah'ın kişiden kişiye bulaşmanın sanıldığından çok daha önemli olabileceği bir hastalık olduğu konusunda yeni bir anlayış ortaya çıkardı. Otuz altı vakanın yirmi ikisi dini liderle bağlantılıydı. Bu insanlar son hastalığı sırasında onun etrafında toplanmıştı. Muhtemelen aerosolize olmuş* virüsle, dokunmayla, tükürükle ya da başka bir tür doğrudan aktarımla enfekte olmuşlardı. Diğer on dört vakanın çoğu da kişiden kişiye bulaşmayı yansıtıyor gibi görünüyordu. Yakındaki bir köyde mevsimlik olarak hurma ağacı özsuyu toplayıcısı olarak çalışan bir çekçek sürücüsü hastalandı ve annesi, oğlu, teyzesi ve bir komşusu tarafından bakıldı; hepsi de hastalandı. Çekçek sürücüsünün teyzesi, kendisini hastanede ziyaret eden Guholaxmipur'dan eşinin ailesinden adamdan bakım gördü; o kişi de dini liderdi. Hastalığa yakalanan ve durumu kötüleşen tarikat müritlerinden biri, başka bir çekçek sürücüsü tarafından hastaneye kaldırıldı; o sürücü yaklaşık on gün sonra hastalandı ve öldü... Ve böyle devam etti.

Nipah, yalnızca gökten inen, ilahi bir lanet ya da bir parça yarasa pisliği gibi değil, bir söylenti gibi topluluk içinde yatay olarak da dolaşıyordu. Ve bunun her yerde mevcut olduğu, birleşik müdahale ekibinin başka bir bulgusu ile de doğrulandı. Bu veri parçası özellikle ürkütücüydü. Araştırmacılar, beş hafta önce hastalardan birinin tedavi gördüğü hastane odasının duvarından ve o hastanın yattığı yatağın kirli çerçevesinden örnekler aldı. Bu arada bu yüzeylerin hiçbiri temizlenmemişti; çamaşır suyu ve iş gücü yetersizdi. Hem duvardan hem de yatak çerçevesinden alınan bazı sürüntü örneklerinde Nipah

* Bazı fiziksel maddelerin havada taşınabilecek kadar küçük ve hafif parçacıklar biçimine yani bir aerosol hâline dönüşmesi durumudur. (ç.n.)

RNA testi pozitif çıktı. Tekrar edeceğim: Hastanın ağzından çıkan Nipah virüsünün (en azından) parçaları *beş hafta* sonra bile hâlâ mevcuttu ve görünmez bir şekilde odayı süslüyordu. Sağlık uzmanına göre bu tür bir püskürtme kirlenmeyi temsil eder. Virüse göre: Fırsat.

Emily Gurley'in hemen alt katındaki tıbbi antropolog Rasheda Khan'la da konuştum. Khan, kara gözlü, sert ve profesyonel tavırlı bir Bangladeşli. Görevi, Faridpur salgını gibi bir hastalık olayını etkileyen kültürel ve sosyal faktörleri araştırmaktı. Faridpur'a gidip davranış ve tutumlar hakkında tanıklık toplamak ve kimin ne zaman hastalandığını öğrenmek için köylülerle ana dilleri Bangla'da röportaj yapmıştı. *Asmani bala*'dan (duyduğum diğer çevirilerden biraz daha açık sözlü olan tercümesi "Allah'ın verdiği bir lanet" şeklinde) ve bu vahim fikrin bazı kurbanları hastaneye başvurmaktan nasıl caydırabileceğinden bahsetti. Ülkesinin karakteristik özelliği olan ve hastalık bulaşmasıyla alakalı olabilecek ne tür küçük kişiler arası yakınlıkların olduğunu anlamama yardımcı oldu. "Bangladeş'te," dedi, "fiziksel temas çok yaygın. Sarılırız, sürekli el ele tutuşuruz." Yol boyunca bile el ele tutuşarak birlikte yürüyen adamlar gördüğünüzü söyledi. Bu tür bir fiziksellik yalnızca bir kişi hastaysa endişe duygusundan dolayı artardı ve hasta kişi Guholaxmipur'daki mezhep lideri gibi saygı duyulan bir figürse daha da artardı. Bu adam müritleri tarafından seviliyordu ve Tanrı'ya yakın görülüyordu. Ölüm döşeğinde yatarken insanlar, son bir dokunuşla lütufta bulunmak, kulağına bereket fısıldamak, vücudunu süngerle yıkamak veya ona bir yudum su, süt veya meyve suyu ikram etmek için geliyorlardı. Khan, "Buradaki geleneklerden biri de ölen kişinin ağzına su vermektir," diye açıkladı. Pek çok kişi yatağının yanına geldi, eğildi ve ona su ikram etti, "O sürekli öksürüyordu ve ve o püy her yerdeydi, insanların üzerinde..."

Onların "yüzlerine sıçradı," diye devam edeceğini sanıyordum ve aptal gibi sözünü kestim.

"Püy mü?"

"Evet, tükürükler," dedi Khan. "Adamın öksürüğü. Hâliyle tükürük de... İnsanlar bize onun öksürüp durduğunu, tükürüğün vücutlarına ellerine..." Bu düşünceleri bir kenara bırakarak boşlukları doldurmayı bana bıraktı ve el ele tutuşmanın aksine el yıkamanın Bangladeş'te yaygın bir uygulama olmadığını belirtti. Şanssız müritler ve aile üyeleri, son dinlemelerinden kutsal adamın tükürüğüne bulanmış hâlde ayrılmışlardı; sonra gözlerini ovuşturmuş, o ellerle yemek yemiş veya başka bir şekilde virüsü almış olabilirlerdi. Eğer bu varsa hurma ağacı özüne ihtiyacın yok.

84

Üç gün boyunca, Dakka'nın Mohakhali mahallesinde yüksek bir duvarın arkasında bir bina kompleksini işgal eden ICDDR,B'ye birkaç gezi yaptım. Khan ve Gurley ile yaptığım görüşmelere ek olarak, bana Nipah virüsü hakkında geniş bir perspektif ve içgörü yelpazesi sunan bazı üst düzey yöneticiler ve bazı parlak genç araştırmacılarla da konuştum. Ancak en etkileyici an, taksimin çılgın Dakka trafiğinde yerleşkenin yanlış kapısına yanaşması ve beni yanlış kapıdan girecek kadar kafamın karışmasına neden olmasıydı. Burası Steve Luby'nin bulaşıcı hastalıklar programını barındıran gösterişli bina değildi. Burası eski Kolera Hastanesi'ydi.

Kaybolmuş gibi göründüğümü fark eden meraklı bir Bangladeşli adam nereye gideceğimi sordu ve bana yolu göstererek hastanenin içinden geçmemi önerdi. Yan kapıyı bir güvenlik görevlisi açtı ve beni selamladı. Kimse rozet istemedi. Kendimi düzinelerce yatağın sıralandığı açık bir koğuşa girerken buldum. Bu yataklardan birkaçı boştu, çarşafsızdı, ortasında sürgü deliği olan kırmızı ya da yeşil vinilden bir şilte görünüyordu: soğuk, pratik ve bir sonraki vakaya hazır. Diğer birçok

yatak, acı çeken hastaların, kederli kahverengi tenli insanların, tek başına ya da akrabaları tarafından sessizce teselli edilen ince, kemikli bedenleriyle doluydu. İşte ben, evrak çantalı beyaz bir adam olarak, sabırsızlıkla bir doktorun ilgisini bekleyen bu ruhlar hangarına geldim. Bir kadın gözlerimi yakaladı, sonra çocuğuna fısıldadı, yatakta onun yanında durup beni işaret etti. Sokakta böyle bir hareket, boş bir merakı ya da belki de dilenmenin başlangıcını çağrıştırırdı ama burada kesinlikle umudu gösteriyordu; derin umut, kurtuluş umudu... Ama yersizdi. Gözlerimi kaçırdım ve yoluma devam ettim; bu kadına ve çocuğuna yardımcı olabilecek hiçbir becerim, bilgim, eğitimim, ilacım olmadığının bilincindeydim, daha fazlası benim için daha kötüydü. Diğer koridorlardan, başka kapılardan ve daha fazla selam veren gardiyanlardan geçerek bir sonraki görüşmeye giden yolu buldum.

Kolera Hastanesi, daha önceki Kolera Araştırma Laboratuvarı'na klinik ekleme olarak 1962'de kuruldu ve her ikisi de sonunda ICDDR,B'ye dahil edildi. Hastanede, sadece kolera değil, kanlı dizanteri ve diğer ishalli hastalıklar için de her yıl yüz binden fazla hastaya ücretsiz tedavi olanağı sağlanıyor. Hastalarının çoğunu altı yaşın altındaki çocuklar oluşturuyor. Bu çocukların %80'i yetersiz beslenmeyle hastaneye geliyor. Kaç kişinin hayatta kaldığını size söyleyemem. Bangladeş'teki sel mevsimi enfekte suları köylere ve gecekondu mahallelerine taşıdığında size yılda kaç kolera vakasının meydana geldiğini bile anlatamam çünkü vakaların çoğu rapor edilmiyor ve sistematik bir ulusal sayım yok. Yetkili bir tahmin: bir milyon. Size söyleyebileceğim şey şu ki, varlıklı bir ziyaretçi için pek çok açıdan harika, ilgi çekici ve büyüleyici olduğu kadar aynı zamanda dehşet verici olan Bangladeş ister kentsel ister kırsal olsun fakir vatandaşları için özellikle zor bir ülkedir çünkü fakirseniz sağlıklı kalmak zordur. Genç ve yaşlı binlerce insan kolera ve diğer ishalli hastalıklardan, zatürre, tüberküloz ve kızamıktan ölüyor. Bu rahatsızlıkların hiçbirinin yeni ortaya

çıkmadığını ve gizemli olmadığını unutmayın. Birlikte Nipah virüsü ensefalitinin –en azından şu ana kadar– etkisini gölgede bırakıyorlar.

Zoonotik hastalıklar neden önemlidir? Konunun peşinde koştuğum altı yıl boyunca bu soru bana ve başkalarına da birkaç kereden fazla soruldu. (Bir konferansta tanıştığım saygın bir tarihçi olan bir arkadaşım, Ebola'yı unutup yirmi iki milyon Amerikalıyı etkileyen astım hakkında bir kitap yazmamı önerdi. Kendisi astım hastasıydı.) Eski moda bulaşıcı hastalıkların –kolera, tifo, tüberküloz, rotavirüs ishali, sıtma (*Plasmodium knowlesi* hariç), kanser ve kalp hastalığı gibi kronik hastalıklardan bahsetmiyorum bile– neden olduğu küresel hastalık ve ölüm oranlarını göz önünde bulundurursak neden dikkatleri yarasalardan, maymunlardan ya da kim bilir nereden yayılan ve ara sıra birkaç düzine ya da birkaç yüz kişiyi etkileyen bu butik enfeksiyonlara, bu anormalliklere çevirelim? *Neden?* Sıkıcı eski hastalıklar insanlığı cezalandırmaya devam ederken bazıları yeni ama etkisi nispeten küçük, bilimsel açıdan ilgi çekici birkaç hastalık hakkında endişe uyandırmak yanlış değil mi? Kolera Hastanesi'nden dolambaçlı yoldan geçtikten sonra, o annenin beklenti dolu bakışları tarafından yönlendirildikten sonra kendimi aynı şeyi sorarken buldum: Zoonozlar hakkındaki bu takıntı neden? Sefaletin daha büyük bir dengesinde, birinin onların bu kadar ciddiye alınması gerektiğini düşünmesine neden olan şey nedir?

Bu adil bir soru ama iyi yanıtlar var. Bu cevaplardan bazıları karmaşık ve spekülatiftir. Bazıları özneldir. Diğerleri nesnel ve açık sözlüdür. En açık olanı şu: AIDS.

VIII

ŞEMPANZE VE NEHİR

85

AIDS salgını hakkında bildiğimizi düşündüğümüz pek çok başlangıç var ve bunların çoğu, salgının tek bir zoonotik yayılımdan kaynaklanan kökeni konusuna bile değinmiyor.

Örneğin, 1980 sonbaharında, UCLA Tıp Merkezi'nde yardımcı doçent olan Michael Gottlieb adlı genç bir immünolog, bazı erkek hastalar arasında tuhaf bir enfeksiyon modeli fark etmeye başladı. Sonunda beş hastanın hepsi aktif eşcinsellerdi ve hepsi o zamanlar *Pneumocystis carinii* olarak bilinen, genellikle zararsız bir mantarın neden olduğu zatürreden mustaripti. (Günümüzde isim değişikliğinden sonra *Pneumocystis jirovecii* olmuştur.) Bu şey her yerde mevcuttur; her yerde süzülür. Bağışıklık sistemleri bunu temizleyebilmeliydi. Ancak bağışıklık sistemleri belli ki çalışmıyordu ve bu mantar akciğerlerini doldurmuştu. Her erkekte başka bir tür mantar enfeksiyonu da vardı; ağız dolusu sümüksü Candida köpüğü anlamına gelen oral kandidiyaz (pamukçuk), sağlıklı yetişkinlere kıyasla yeni doğan bebeklerde, şeker hastalarında ve bağışıklık sistemi zayıf kişilerde daha sık görülürdü. Hastaların birçoğu üzerinde yapılan kan testleri, bağışıklık tepkilerinin düzenlenmesinde hayati öneme sahip olan bazı lenfositlerin (beyaz kan hücreleri) önemli ölçüde tükendiğini gösterdi. Spesifik olarak,

sayıca "derin bir şekilde baskılanmış" olanlar timusa bağımlı lenfositlerdi (kısaca T hücreleri). Gottlieb başka belirtiler de fark etse de şu üçü öne çıktı: *Pneumocystis* pnömonisi, oral kandidiyaz, T hücresi eksikliği. 1981 Mayıs ayının ortalarında, o ve bir meslektaşı gözlemlerini anlatan kısa bir makale yazdılar. Sebepler hakkında spekülasyon yapmadılar. Modeli kafa karıştırıcı, uğursuz bir trend olarak gördüler ve bir an önce yayımlamaları gerektiğini hissettiler. *The New England Journal of Medicine*'den bir editör konuyla ilgilendi ancak teslim süresi en az üç ay olacaktı.

Bunun üzerine Gottlieb, CDC'nin geliştirilmiş haber bülteni *Morbidity and Mortality Weekly Report*'a başvurdu. İki sayfadan daha kısa olan temel metni 5 Haziran 1981'de MMWR'de "*Pneumocystis* Pnömonisi, Los Angeles" başlığı altında yayımlandı. Bu, henüz adı bilinmeyen bir sendromla ilgili yayımlanan ilk tıbbi uyarıydı.

İkinci uyarı bir ay sonra yine CDC haber bülteninde geldi. Gottlieb, *Pneumocystis* pnömonisi ve kandidiyazı fark ederken, Alvin E. Friedman-Kien adlı New Yorklu dermatolog, farklı bir hastalıkla ilgili paralel bir eğilimi fark etti: Kaposi sarkomu. Nadir görülen bir kanser türü olan ve genellikle çok agresif olmayan Kaposi sarkomu, öncelikle orta yaşlı Akdenizli erkeklerin –Atina'da bir kafede kahve içip domino oynarken karşılaşmayı bekleyeceğiniz türden adamlar– bir hastalığı olarak biliniyordu. Bu kanser sıklıkla deride morumsu nodüller şeklinde kendini gösterir. Üç yıldan kısa bir süre içinde Friedman-Kien ve meslektaşları, genç eşcinsel erkeklerde yirmi altı Kaposi sarkomu vakası gördü. Bu hastaların bazılarında *Pneumocystis* pnömonisi de vardı. Bunlardan sekizi öldü. Hmm. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, Friedman-Kien'in 3 Temmuz 1981 tarihli yazışmasını yayımladı.

Kaposi sarkomu aynı zamanda Miami'de yapılan bir dizi klinik gözlemde de belirgin bir şekilde ortaya çıktı. Bu hasta grubundaki semptomlar benzerdi; kültürel profil farklıydı.

1980 başları ile Haziran 1982 arasında hastaneye kaldırılan bu hastaların (yirmi kişiydi) hepsi Haitili göçmenlerdi. Çoğu yakın zamanda ABD'ye gelmişti. Tıbbi görüşmeler sırasında verdikleri ifadeye göre hepsi heteroseksüeldi ve herhangi bir eşcinsel faaliyet geçmişi yoktu. Ancak onların hastalık kümeleri, Gottlieb'in Los Angeles'taki gey erkekler arasında ve Friedman-Kien'in New York'taki gey erkekler arasında gördüklerine benziyordu: *Pneumocystis* pnömonisi, boğazda kandidiyaz, artı diğer olağandışı enfeksiyonlar, lenfosit sayımlarındaki düzensizlikler ve agresif Kaposi sarkomu. Haitililerden on tanesi öldü. Bu gözlemleri yayımlayan doktorlardan oluşan ekip, "son zamanlarda Amerikalı eşcinseller arasında tanımlanan bağışıklık yetersizliği sendromuna çarpıcı derecede benzeyen" bir sendrom gördü. Haitili heteroseksüellerle ilk bağlantı daha sonra yanlış bir ipucu gibi görünecek ve AIDS tartışmalarında büyük ölçüde göz ardı edilecekti. Görüşme verilerine dayanarak bunu doğrulamak zordu ve yorumlamak daha da zordu. Buna dikkat çekmek bile politik olarak yanlış görünmeye başladı. Daha sonra, bunun gerçek önemi moleküler genetik düzeyinde yapılan çalışmalarda ortaya çıkacaktı.

Algılanan bir diğer başlangıç noktası ise "Sıfırıncı Hasta" olarak nam salmış Kanadalı genç uçuş görevlisi Gaëtan Dugas'tı. AIDS'in doğuşuyla ilgili çok şey duyduysanız, muhtemelen onu da duymuşsunuzdur. Dugas'tan "virüsü Afrika'nın dışına taşıyan ve Batılı gey topluluğuna sokan" adam olarak bahsediliyor. Değildi. Ancak 1970'lerde ve 1980'lerin başında aktarıcı olarak devasa bir rol oynamış gibi görünüyor. Bir uçuş görevlisi olarak kişisel seyahat gibi neredeyse bedava ayrıcalıklara sahipti; sık sık Kuzey Amerika'nın büyük şehirleri arasında uçtu, indiği yerde zevk oyunlarına katıldı, fetihler elde etti, hamam döneminin zirvesinde cinsel açıdan doymak bilmez gey bir adamın lüks hayatını yaşadı. Yakışıklıydı, kum rengi saçları vardı, kendini beğenmiş ama çekiciydi hatta bazılarına göre "muhteşemdi". *And the Band Played On* kitabının

yazarı Randy Shilts'e göre (ki bu kitapta pek çok kahramanca araştırma ve biraz da küstahça yeniden tasavvur var), Dugas'ın kendisi de aktif olarak gey olduğundan bu yana geçen on yıl içinde en az 2500 cinsel partneri olduğunu hesaplamıştı. Dugas iştahının ve cesaretinin bedelini ödedi. Kaposi sarkomuna yakalandı, bunun için kemoterapi gördü, *Pneumocystis* pnömonisi ve AIDS'e bağlı diğer enfeksiyonlardan mustaripti ve otuz bir yaşında böbrek yetmezliğinden öldü. Gaëtan Dugas, Kaposi'ye konulan teşhis ile son sakatlığı arasında geçen kısa yıllar boyunca hız kesmedi. Ancak o yalnızlık ve çaresizliğin içinde hazcılıktan kötülüğe yönelmiş gibiydi. San Francisco'daki Eighth-and-Howard hamamında yeni bir tanıdığıyla seks yapacak, sonra ışıkları açacak –Randy Shilts'in iddiasına göre– yaralarını sergileyecek ve şöyle diyecekti: "Bende eşcinsel kanseri var. Ben öleceğim, sen de öyle."

Dugas'ın ölümüyle aynı ayda yani Mart 1984'te, CDC'den bir epidemiyolog ekibi, o zamanlar AIDS olarak adlandırılan vakalar arasında bağlantı kurmada cinsel temasın rolüne ilişkin çığır açıcı bir çalışma yayımladı. Artık dünyanın bir etiketi vardı ama bir açıklaması yoktu. Başyazarı David M. Auerbach olan CDC ekibi, "AIDS'in nedeni bilinmemekle birlikte, hepatit B enfeksiyonuna benzer şekilde kişiden kişiye bulaşabilen bulaşıcı bir ajandan kaynaklanabilir," diye yazdı. Hepatit B kan yoluyla bulaşan bir virüstür. Öncelikle cinsel temas, ortak iğnelerle damardan ilaç kullanımı veya kontaminant olarak virüsü taşıyan kan ürünlerinin nakli yoluyla hareket eder. Aksi hâlde belirtilerin şaşırtıcı bir şekilde birbirine yakınlaşmasının ne olduğunu anlamak için bir şablon gibi görünüyordu. CDC grubu, "Eşcinsel temasla birbirine bağlanan bir dizi AIDS vakasının varlığı, bulaşıcı ajan hipoteziyle tutarlıdır," diye ekledi. Kastettikleri zehirli bir kimyasal değil, genetik bir kaza değil, bir çeşit mikroptu.

Auerbach ve meslektaşları, Güney Kaliforniya'daki on dokuz AIDS vakasından bilgi topladılar ve her hastayla veya öl-

müşse yakınlarıyla görüştüler. New York ve diğer Amerikan şehirlerindeki yirmi bir hastayla daha konuştular ve kırk vaka geçmişlerinden, kimin kiminle cinsel ilişki kurduğunu gösteren, Tinkertoy yapısı gibi birbirine bağlı kırk diskten oluşan grafik bir figür oluşturdular. Hastaların kimlikleri "SF 1", "LA 6" ve "NY 19" gibi konum ve numaraya göre kodlandı. Ağın merkezinde, sekiz diske doğrudan ve diğer tüm disklere dolaylı olarak bağlı olan "0" etiketli bir disk vardı. Araştırmacılar onun adını vermese de bu hasta Gaëtan Dugas'tı. Randy Shilts daha sonra bu yazıda bahsedildiği gibi biraz yumuşak olan "Hasta 0" ifadesini, kitabında daha yankı uyandıran "Hasta Sıfır'a" dönüştürdü. Ancak "Sıfır" kelimesinin yanılttığı, "0" sayısının yok saydığı ve şekil içindeki diskin merkezi konumunun kabul edemediği şey, Gaëtan Dugas'ın AIDS virüsünü kendisinin oluşturmadığıdır. Her şey bir yerden gelir ve o bunu başka birinden aldı. Dugas'a muhtemelen cinsel bir ilişki sırasında başka bir insandan hastalık bulaşmıştı; üstelik Afrika'da ya da Haiti'de ya da evine daha yakın bir yerde değil. Bu mümkündü çünkü artık kanıtların da gösterdiği gibi Gaëtan Dugas daha bakir bir ergenken HIV-1 Kuzey Amerika'ya çoktan ulaşmıştı.

Avrupa'ya da ulaşmıştı ama o kıtada henüz çok uzağa gitmemişti. Afrika'da çalışan Grethe Rask adında Danimarkalı bir doktor, 1977'de o zamanki Zaire'den ayrıldı ve birkaç yıldır kendisini kötü hissettiren bir durumun tedavisi için Kopenhag'a döndü. Rask, Zaire'de bulunduğu süre boyunca önce kuzeydeki ücra bir kasabada küçük bir hastaneyi işletti, ardından başkent Kinşasa'daki büyük bir Kızıl Haç tesisinde başcerrah olarak görev yaptı. Sürecin bir yerinde, muhtemelen yeterli koruyucu malzeme (lateks eldiven gibi) olmadan yapılan bir cerrahi işlem sırasında, o zamanlar kimsenin tanımlayamadığı veya adlandıramadığı bir şeyle enfekte oldu. Kendini hasta ve yorgun hissediyordu. Kalıcı ishal nedeniyle kilo kaybetti. Lenf düğümleri şişti ve şişkin kaldı. Bir arkadaşıyla

konuştu: "Ölmek için eve gitsem iyi olur." Danimarka'da yapılan testler T hücrelerinin eksikliğini ortaya çıkardı. O kadar güçlükle nefes alıyordu ki oksijen tüpüne bağımlıydı. Staph enfeksiyonlarına karşı mücadele etti. Candida mantarı ağzında ortaya çıktı. Grethe Rask, 12 Aralık 1977'de öldüğünde, akciğerleri *Pneumocystis jirovecii* ile tıkanmıştı ve görünüşe göre onu öldüren de bu olmuştu.

Standart tıbbi bilgeliğe göre böyle olmaması gerekirdi. *Pneumocystis* pnömonisi normalde ölümcül bir durum değildi. Daha geniş kapsamlı bir açıklama olması gerekiyordu ve oldu. Dokuz yıl sonra, Rask'ın kan serumu örneğinin HIV-1 testi pozitif çıktı.

Bütün bu talihsiz insanlar –Grethe Rask, Gaëtan Dugas, Gottlieb'in Los Angeles raporundaki beş adam, Friedman-Kien tarafından bilinen Kaposi sarkomu hastaları, Miami'deki Haitililer, David Auerbach'ın çalışmasında tanımlanan (Dugas dışındaki) otuz dokuz kişilik grup– geriye dönük olarak AIDS olarak tanımlanan vakaların en erken tanınan vakaları arasındaydı. Ama ilk kurbanlar arasında değillerdi. Yakınından bile geçmiyorlar. Bunun yerine, pandeminin orta noktalarını temsil ediyorlar; yavaş yavaş gelişen, neredeyse fark edilmeyen bir olgunun aniden zirveye ulaştığı aşamayı işaret ediyorlar. Yine, çalışmaları AIDS hikâyesine hayati derecede uygulanabilir olan hastalık matematikçilerinin kuru terimleriyle: Söz konusu virüs için R_0, bir miktar farkla 1,0'ı aşmıştı ve veba başlamıştı. Ancak AIDS'in asıl başlangıcı başka bir yerde yatıyordu ve birkaç biliminsanı onu keşfetmeye çalışırken onlarca yıl geçti.

86

Tespit edilmesinden sonraki ilk yıllarda, yeni hastalık birçok farklı isim ve kısaltma taşıyan değişen bir şekle sahipti. GRID

bunlardan biriydi ve Eşcinsel Bağlantılı Bağışıklık Yetersizliği* anlamına geliyordu. Heteroseksüel hastalar ortaya çıkmaya başladıkça bu da çok kısıtlı kaldı: iğne paylaşan bağımlılar, hemofili hastaları ve diğer şanssız heteroseksüeller. Bazı doktorlar ASIDS'i, yani Edinilmiş Toplum Bağışıklık Yetmezliği Sendromu'nu** tercih etti. "Toplum" kelimesi, insanların onu hastanelerde değil, orada edindiklerini belirtmek anlamına geliyordu. CDC'nin *Morbidity and Mortality Weekly Report* tarafından kısaca tercih edilen daha kesin ama daha hantal bir formülasyon, düzgün bir şekilde kısaltılmayan "Kaposi sarkomu ve önceden sağlıklı kişilerde fırsatçı enfeksiyonlar"*** dı. KSOIPHP'nin etkisi yoktu. Eylül 1982'ye gelindiğinde *MMWR* terminolojisini Edinilmiş Bağışıklık Yetmezliği Sendromu**** (AIDS) olarak değiştirdi ve dünyanın geri kalanı da onu takip etti.

Sendromu adlandırmak ilk zorlukların en küçüğüydü. Daha acil olanı bunun nedenini belirlemekti. Sadece "söz konusu virüsten" söz ettim ama unutmayın: Gottlieb ve Friedman-Kien'den gelen raporlar dikkat çekmeye başladığında bu kafa karıştırıcı, ölümcül semptomlar kombinasyonuna ne tür bir patojenin neden olduğunu kimse bilmiyordu; hatta ortada tek bir patojen *olup olmadığını* da. Virüs fikri makul bir tahmin olarak ortaya çıktı.

Tahminde bulunan biliminsanlarından biri, o zamanlar Paris'teki Pasteur Enstitüsü'nde az tanınan bir moleküler biyolog olan Luc Montagnier'di. Montagnier'in araştırması, esas olarak kansere neden olan virüslere, özellikle de bazıları kuşlarda ve memelilerde tümörlere neden olan retrovirüsler olarak bilinen gruba odaklanmıştı. Retrovirüsler şeytani canavarlardır;

---

* Gay-Related Immune Deficiency (ç.n.)

** Acquired Community Immune Deficiency Syndrome (ç.n.)

*** Kaposi's sarcoma and opportunistic infections in previously healthy persons (ç.n.)

**** Acquired Immune Deficiency Syndrome (ç.n.)

ortalama bir virüsten çok daha sinsi ve inatçıdırlar. Adlarını, bir canlının onun genlerini çalışan proteinlere nasıl dönüştürdüğüne ilişkin olağan beklentilere karşı geriye doğru hareket etme (retro) kapasitesinden alırlar. Retrovirüs, DNA'yı proteinlere dönüştürmek için şablon olarak RNA'yı kullanmak yerine, RNA'sını bir konak hücre içinde DNA'ya dönüştürür; viral DNA'sı daha sonra hücre çekirdeğine nüfuz eder ve kendisini konak hücrenin genomuna entegre eder, böylece konak hücre kendini yeniden ürettiğinde virüsün replikasyonunu da garanti eder. Luc Montagnier bu şeyleri hayvanlarda –tavuklar, fareler, primatlar– incelemiş ve bunları insan tümörlerinde de bulma olasılığını merak etmişti. Retrovirüslerle ilgili bir başka endişe verici olasılık da Amerika ve Avrupa'da ortaya çıkan yeni hastalık olan AIDS'e bunlardan birinin neden olabileceğiydi.

AIDS'in bir virüsten kaynaklandığına dair hâlâ somut bir kanıt yoktu. Ancak üç tür kanıt bu yöne işaret ediyordu ve Montagnier bunları *Virus* başlıklı anı kitabında anlatıyor. Birincisi, eşcinseller arasında cinsel etkileşimle bağlantılı AIDS vakası, bunun bulaşıcı bir hastalık olduğunu akla getiriyordu. İkincisi, damardan uyuşturucu kullanıcıları arasındaki vaka, kan yoluyla bulaşan bir enfeksiyon etkenini akla getiriyordu. Üçüncüsü, hemofili hastaları arasındaki vakalar, işlenmiş kan ürünlerinde pıhtılaşma faktörü gibi tespit edilemeyen kan yoluyla bulaşan bir ajanı ima ediyordu. Yani çok küçüktü, bulaşıcıydı ve kan yoluyla bulaşıyordu. "AIDS'e geleneksel bir bakteri, mantar ya da tek hücreli hayvan neden olamaz," diye yazdı Montagnier, "çünkü bu tür mikroplar, hemofili hastalarının hayatta kalması için gerekli olan kan ürünlerinin geçtiği filtreler tarafından bloke edilir. Geriye yalnızca daha küçük bir organizma kalır: AIDS'ten sorumlu olan etken bu nedenle yalnızca bir virüs olabilir."

Diğer kanıtlar bunun bir retrovirüs olabileceğini ima etti. Bu yeni bir gelişmeydi ama AIDS de yeniydi. 1981'in başla-

rından itibaren bilinen tek insan retrovirüsü, insan T hücreli lösemi virüsü* (HTLV) adı verilen bir şeydi; yakın zamanda Tümör Hücre Biyolojisi Laboratuvarı'nda çalışan Robert Gallo adında akıllı, dışa dönük, son derece saygın ve son derece hırslı bir araştırmacının önderliğinde keşfedilmişti. Bethesda, Maryland'deki Ulusal Kanser Enstitüsü'nün bir parçasıydı.

HTLV, adından da anlaşılacağı gibi T hücrelerine saldırır ve onları kansere dönüştürebilir. T hücreleri bağışıklık sisteminin üç ana lenfosit türünden biridir. (Daha sonra HTLV kısaltması, biraz daha doğru bir şekilde insan T-lenfotropik virüsü anlamına gelecek şekilde yeniden düzenlendi.) İlgili bir retrovirüs olan kedi lösemi virüsü, kedilerde bağışıklık yetersizliğine neden olur. Böylece kanser virüsü araştırmacıları arasında, lenfositlere (özellikle T yardımcı hücreleri olarak bilinen T hücrelerinin bir alt kategorisine) saldırarak insanın bağışıklık sistemini yok eden AIDS ajanının da aynı şekilde bir retrovirüs olabileceği yönünde bir şüphe ortaya çıktı. Montagnier'in grubu onu aramaya başladı.

Gallo'nun laboratuvarı da öyle. Ve bu ikisi yalnız değildi. Dünyanın dört bir yanındaki diğer laboratuvarlardaki diğer biliminsanları, AIDS'in nedenini bulmanın tıbbi araştırmalardaki en sıcak, en acil ve potansiyel olarak en ödüllendirici arayış olduğunun farkına vardılar. 1983 baharının sonlarına doğru, bağımsız çalışan üç ekibin her biri birer aday virüsü izole etti ve bu ekiplerden ikisi *Science* dergisinin 20 Mayıs sayısında bildiriler yayımladı. Montagnier'in Paris'teki grubu, lenfadenopatiden (lenf düğümlerinin şişmesi) mustarip olan otuz üç yaşındaki eşcinsel bir erkeğin hücrelerini tarayarak, LAV (lenfadenopati virüsü anlamında) adını verdikleri yeni bir retrovirüs bulmuştu. Gallo'nun grubu ayrıca yeni bir virüs buldu; Gallo ekibiyle keşfettiği bu virüsü insan T hücreli lösemi virüslerinin yakın akrabası olarak kabul etti (şimdiye kadar HTLV-II adı verilen bir ikincisi vardı ve ilki HTLV-I olmuştu).

* (Kıs.) Human T-cell leukemia virus (ç.n.)

Bu en yeni mikroba HTLV-III adını verdi ve onu kendi koleksiyonuna özel olarak yerleştirdi. Fransız LAV ve Gallo HTLV'lerin en az bir ortak noktası vardı; onlar gerçekten de retrovirüslerdi. Ancak bu aile içinde bazı zengin ve önemli çeşitlilikler mevcuttur. *Science*'ın aynı sayısındaki bir başyazı, Gallo ve Montagnier makalelerini yanıltıcı bir başlıkla duyurdu: AIDS'LE BAĞLANTILI İNSAN T-HÜCRELİ LÖSEMİ VİRÜSÜ ama Montagnier'in LAV'ı bir insan T hücreli lösemi virüsü *değildi.* Pardon, yanlış kimlik. Montagnier doğrusunu biliyordu ama *Science* makalesi bu ayrımı bulanıklaştırıyor gibiydi ve başyazı da bunu tamamen gizledi.

Ayrıca Gallo'nun HTLV-III'ü de açıkça görüldüğünde ve doğru şekilde sınıflandırıldığında HTLV değildi. Montagnier'in kendisine donmuş bir örneğini verdiği LAV'ın neredeyse aynısı olduğu ortaya çıktı. Montagnier bu numuneyi Bethesda'ya yaptığı ziyaret sırasında kuru buz üzerinde taşıyarak bizzat teslim etmişti.

Böylece kafa karışıklığı erkenden ekilmiş oldu. Bu, tam olarak neyin keşfedildiği, onu kimin ve ne zaman keşfettiği konusunda bir kafa karışıklığıydı. Rekabet coşkusuyla sulanan, suçlama ve inkârla beslenen bu kafa karışıklığı onlarca yıl boyunca yaygınlaşacaktı. Davalar açılacaktı. Gallo'nun laboratuvarında yetiştirilen ancak Montagnier'in orijinal izolatına kadar izi sürülebilen bir virüsten elde edilen AIDS kan tarama testinin patentinden elde edilen telif hakları konusunda kavgalar çıkacaktı. (Bir deneyden diğerine ya da bir grup örnekten diğerine bulaşma, laboratuvar çalışmalarında virüslerle yapılan çalışmalarda tanıdık bir sorundur.) Bu önemsiz bir kavga değildi. Azınlığın hiç de azımsanmayacak bir rol oynadığı büyük bir kavgaydı bu. Sonuçta ipin ucundaki; para, ego ve ulusal gururun yanı sıra, yalnızca AIDS tedavisi veya aşısına yönelik araştırmaları ilerletmek veya geciktirmek değil, aynı zamanda sonunda Luc Montagnier ve onun baş işbirlikçisi Françoise Barré-Sinoussi'ye verilecek olan Nobel Tıp Ödülü'ydü.

Bu arada, Jay A. Levy adında bir adamın San Francisco'da California Üniversitesi Tıp Fakültesi'ndeki laboratuvarında sessiz komutasındaki üçüncü araştırma ekibi de 1983'te aday bir virüs buldu ancak üzerinden bir yıldan fazla süre geçmeden yayımlamadı. Levy, 1984 yazında AIDS'in "dünyada 4 binden fazla kişiyi etkilediğini; San Francisco'da altı yüzden fazla vaka bildirildiğini" belirtti. Bu rakamlar o zamanlar endişe verici derecede yüksek gibi görünse de geriye dönüp bakıldığında otuz milyon ölümle karşılaştırıldığında çok düşük görünüyorlar. Levy'nin keşfi aynı zamanda bir retrovirüstü. Grubu bunu yirmi iki AIDS hastasında tespit etti ve yarım düzineden fazla izolat üretti. Mikrop AIDS ile ilişkili bir retrovirüs olduğu için Levy buna ARV adını verdi. Haklı olarak, kendi ARV'sinin ve Montagnier'in LAV'ının aynı gelişen virüsün farklı örnekleri olduğundan şüpheleniyordu. Epey benziyorlardı ama *fazla* da benzemiyorlardı. "Verilerimiz kültürlerimizin LAV ile kontaminasyonunu yansıtamaz," diye yazdı, "çünkü orijinal Fransız izolatı laboratuvarımıza hiç ulaşmadı." Kulağa zararsız gelse de bu, Robert Gallo'ya üstü kapalı bir göndermeydi.

Bu hikâyenin ayrıntıları yani neredeyse eş zamanlı gerçekleşen üçlü keşif ve sonrasındaki ayrıntılar karmaşık, çekişmeli, çirkin ve teknik; tıpkı moleküler biyoloji ve kişisel politikaların mayalanmak üzere güneşte bırakılmış bir ratatuy'u* gibi. Zoonotik hastalık konusundan çok uzaklara gidiyorlar. Buradaki amaçlarımız açısından asıl önemli nokta, 1980'lerin başında üç farklı yerde, üç farklı isim altında keşfedilen bir virüsün, AIDS'in etkeni olarak ikna edici bir şekilde suçlanmasıdır. Retrovirologlardan oluşan seçkin bir komite, adlandırma sorununu 1986'da çözdü. Bu şeyin HIV olarak adlandırılmasına karar verdiler.

---

* *Ratatouille;* Provence, Nice menşeli Fransız geleneksel haşlanmış sebze yemeğidir. (ç.n.)

87

Bir sonraki aşama uygun bir şekilde bir veterinerle başladı. Max Essex maymunlarda ve kedilerde retrovirüsler üzerinde çalıştı.

Doktora sahibi veteriner Dr. Myron (Max) Essex, sıradan küçük hayvan veterineriniz değil. (Ayrıca bu kitap, meraklı biliminsanları ve şefkatli hayvan doktorları olan olağanüstü veteriner hekimlerle doludur.) Essex, Harvard Kamu Sağlığı Okulu Kanser Biyolojisi Bölümü'nde profesör. Diğer konuların yanı sıra kedi lösemi virüsü (FeLV)* üzerinde çalıştı ve kansere neden olan virüsler ilgi alanının geniş çerçevesini oluşturuyordu. FeLV'nin kedilerin bağışıklık sistemlerini harap etmedeki etkilerini gördükten sonra, 1982 gibi erken bir tarihte Gallo ve Montagnier ile birlikte yeni insan bağışıklık yetersizliği sendromunun bir retrovirüsten kaynaklanabileceğinden şüphelendi.

Daha sonra Phyllis Kanki adında bir yüksek lisans öğrencisi aracılığıyla tuhaf bir şey dikkatini çekti. O da kendisi gibi bir veterinerdi ama şu anda Kamu Sağlığı Okulu'nda doktora yapıyor. Kanki Chicago'da büyüdü, gençlik yazlarını hayvanat bahçesinde çalışarak geçirdi ve ardından veterinerlik ve karşılaştırmalı patolojiye doğru giderken biyoloji ve kimya okudu. 1980 yazında, henüz veterinerlik lisans çalışmalarının ortasındayken Harvard'ın bir parçası olan ancak Southborough, Massachusetts'te bulunan New England Bölgesel Primat Araştırma Merkezi'nde çalıştı. Orada, merkezin tutsak Asya makakları arasında tuhaf bir sorun gördü, bazıları gizemli bir bağışıklık bozukluğu nedeniyle ölüyordu. T-yardımcı lenfosit sayıları çok düşüktü. İshal yüzünden telef oldular ya da *Pneumocystis jirovecii* dahil, fırsatçı enfeksiyonlara yenik düştüler. AIDS'e çok benziyordu. Kanki daha sonra bunu tez danışmanı Essex'in dikkatine sundu ve Southborough'daki

* (Kıs.) Feline leukemia virus (ç.n.)

meslektaşlarıyla birlikte bu maymunları neyin öldürdüğünü aramaya başladılar. FeLV ve diğer faktörler hakkındaki bilgilerine dayanarak bunun bir retrovirüs enfeksiyonu olup olmadığını merak ettiler.

Makaklardan kan örnekleri alarak yeni bir retrovirüs buldular ve bunun AIDS virüsüyle yakından ilişkili olduğunu gördüler. Yıl 1985 olduğundan yakında HIV olarak yeniden adlandırılacak olan şey için Gallo'nun biraz yanıltıcı etiketini (HTLV-III) kullandılar. Maymun virüsleri de yeniden adlandırılacak ve benzer şekilde maymun bağışıklık yetersizliği virüsü (SIV)* olacaktı. Grup, AIDS'te çığır açan buluşlara aç olan *Science* dergisinde bir çift makale yayımladı. Bu keşfin, hastalığın patolojisinin aydınlatılmasına yardımcı olabileceğini hatta araştırma için bir hayvan modeli sağlayarak aşı geliştirme çabalarını ilerletebileceğini yazdılar. Makalelerden birinin sonundaki tek bir cümle, sonradan akla gelmiş gibi mütevazı ama yerinde bir yorum, SIV'nin HIV'nin *kökenine* dair bir ipucu olabileceğini belirtiyordu.

Öyleydi. Phyllis Kanki, tutsak makaklardan alınan örneklerin laboratuvar analizini gerçekleştirdi ve ardından aynı virüsün vahşi doğada var olup olmadığını öğrenmeyi kendine iş edindi. Kanki ve Essex Asya makaklarını incelediler ve vahşi hayvanlardan alınan kan örneklerini test ettiler. SIV'nin izine rastlamadılar. Diğer vahşi Asya maymun türlerini test ettiler. Yine SIV yoktu. Bu onların, Southborough'daki makakların SIV'lerini esaret altında başka türden hayvanlara maruz kalarak aldıklarını tahmin etmelerine yol açtı. Primat merkezinin lobisinde bir noktada Asyalı ve Afrikalı yavru maymunların bazen karışmasına izin verilen bir maymun oyun parkı olduğu göz önüne alındığında bu mantıklı bir tahmindi. Peki o zaman rezervuar ne tür bir Afrika maymunuydu? Virüs tam olarak nereden gelmişti? Peki bunun HIV'nin ortaya çıkışıyla nasıl bir ilişkisi olabilirdi?

* (Kıs.) Simian immunodeficiency virus (ç.n.)

"1985'te en yüksek HIV oranları ABD ve Avrupa'da rapor edildi," diye yazdı Essex ve Kanki daha sonra, "ancak Orta Afrika'dan gelen rahatsız edici raporlar orada, en azından bazı şehir merkezlerinde yüksek oranda HIV enfeksiyonu ve AIDS'in hüküm sürdüğünü gösterdi." Şüphelerin odak noktası değişiyordu: Asya değil, Avrupa değil, ABD değil ama çıkış noktası *Afrika* olabilirdi. Orta Afrika aynı zamanda insan olmayan primatlardan oluşan zengin bir faunaya da ev sahipliği yapıyordu. Böylece Harvard grubu, şempanzeler, babunlar ve Afrika velvet maymunları da dahil olmak üzere vahşi doğada yakalanan bazı Afrika maymunlarından kan aldı. Şempanzelerin veya babunların hiçbiri herhangi bir SIV enfeksiyonu belirtisi göstermedi. Afrika velvet maymunlarından bazıları gösterdi. Bu bir aydınlanmaydı. İki düzineden fazla maymun SIV antikoru taşıyordu ve Kanki yedisinden canlı virüs izolatları üretti. Bu bulgu da doğrudan *Science*'a aktarıldı ve arama devam etti. Kanki ve Essex sonunda Sahra altı Afrika'nın çeşitli bölgelerinde yakalanan veya Afrika'da esaret altındaki binlerce Afrika velvet maymununu taradı. Dünyanın dört bir yanındaki araştırma merkezlerinde popülasyona bağlı olarak bu hayvanların %30 ila 70'inin SIV testi pozitif çıktı.

Ama maymunlar hasta değildi. Bağışıklık yetersizliğinden mustarip görünmüyorlardı. Essex ve Kanki, Asya makaklarından farklı olarak Afrika velvet maymunlarının "potansiyel olarak öldürücü bir patojenin hastalığa neden olmasını engelleyen mekanizmalar geliştirmesi gerektiğini" yazdı. Belki virüs de değişmişti. "Aslında bazı SIV türleri de maymun konaklarıyla bir arada yaşamaya doğru evrimleşmiş olabilir." Maymunlar daha büyük dirence doğru, virüs ise daha az öldürücülüğe doğru evriliyor; bu tür bir karşılıklı adaptasyon, SIV'nin uzun süredir maymunlarda olduğunu gösteriyordu.

Afrika velvet maymunlarında bulunan yeni virüs SIV, HIV'nin bilinen en yakın akrabası hâline geldi. Ama *o kadar da* yakın değildi; genetik kodlama düzeyinde ikisini bir-

birinden ayıran pek çok farklılık vardı. Essex ve Kanki'ye göre benzerlik "SIV'nin insanlarda HIV'nin doğrudan öncüsü olduğunu düşündürecek kadar yakın değildi." Daha büyük olasılıkla bu iki virüs, çok sayıda evrimsel zaman ve muhtemelen mevcut bazı ara formlarla ayrılmış, tek bir filogenetik daldaki komşu dalları temsil ediyordu. Kayıp kuzenler nerede olabilirdi? "Belki de böyle bir virüsün –SIV ile HIV arasında bir ara madde– insanlarda bulunabileceğini düşündük." Batı Afrika'ya bakmaya karar verdiler.

Uluslararası işbirlikçi ekibin yardımıyla Kanki ve Essex, Senegal ve başka yerlerden kan örnekleri topladı. Numuneler laboratuvarda kör testler için kodlanmış etiketlerle geldi, böylece Kanki bunların menşe ülkelerini ve hatta insanlardan mı yoksa maymunlardan mı türediğini bilmiyordu. Hem SIV hem de HIV testlerini kullanarak onları taradı. Laboratuvar kontaminasyonunu içeren olası bir yanlış adıma rağmen ekibi, bulduklarını düşündükleri şeyi buldu: HIV ile SIV arasında bir ara virüs. Kodun körlüğü kaldırıldığında Kanki, pozitif sonuçların Senegalli fahişelerden geldiğini öğrendi. Geriye dönüp bakınca mantıklıydı. Fahişeler, yakın zamanda insanlara yayılan yeni bir virüs de dahil olmak üzere cinsel yolla bulaşan herhangi bir virüse karşı yüksek risk altındadır. Afrika velvet maymunlarının yerli olduğu Senegal'deki kırsal insan nüfusunun yoğunluğu, maymun-insan etkileşimlerini (maymunlar tarafından ekinlere baskın, insanlar tarafından avlanma) nispeten sık hâle getirir.

Üstelik Senegalli fahişelerden kaynaklanan yeni virüs, HIV ve SIV'nin tam ortasında değildi. HIV'nin Montagnier-Gallo versiyonundansa Afrika velvet maymunlarından elde edilen SIV türlerine *daha çok* benziyordu. Bu önemliydi ama kafa karıştırıcıydı. HIV'nin *iki* farklı türü mü vardı?

Luc Montagnier şimdi hikâyeye yeniden giriyor. İlk HIV keşfi konusunda Gallo ile tartıştıktan sonra bu konuda Essex ve Kanki ile daha dostane bir şekilde birleşti. Montagnier

ve meslektaşları, Harvard grubu tarafından sağlanan analiz araçlarını kullanarak Senegal'in güney sınırında, eskiden bir Portekiz kolonisi olan küçük bir ülke olan Gine-Bissau'dan yirmi dokuz yaşındaki bir adamın kanını taradılar. Bu adam AIDS belirtileri gösteriyordu (ishal, kilo kaybı, şişmiş lenf düğümleri) ancak HIV testi negatif çıktı. Portekiz'de hastaneye kaldırıldı ve kan örneği, ziyarete gelen Portekizli bir biyolog tarafından Montagnier'e elden teslim edildi. Montagnier'in laboratuvarında adamın serumunda HIV antikorları açısından yeniden yapılan test negatif çıktı. Ancak Montagnier'in grubu, beyaz kan hücrelerinin kültüründen, Essex ve Kanki'nin bulduklarına çok benzeyen yeni bir insan retrovirüsü izole etti. Fransız ekip, Paris'te hastaneye kaldırılan ancak aslen Senegal'in batı kıyısındaki bir ada ülkesi olan Cape Verde'den gelen başka bir hastada aynı türden daha fazla virüs buldu. Montagnier yeni şeye LAV-2 adını verdi. Sonunda tüm taraflar HIV etiketini benimsediğinde bu etiket HIV-2 olacaktı. Orijinali HIV-1 oldu.

Keşif yolları dolambaçlı olabilir, etiketler çok görünebilir ve belki bunu oyunculara puan kartı olmadan söyleyemezsiniz ancak bu ayrıntılar önemsiz değildir. HIV-2 ile HIV-1 arasındaki fark, küçük, kötü bir Batı Afrika hastalığı ile küresel bir pandemi arasındaki farktır.

88

1980'lerin sonunda Kanki, Essex ve diğer biliminsanları HIV-2 üzerinde çalışırken kaynağı konusunda bir belirsizlik dalgası ortaya çıktı. Bazıları bunun Afrika maymunlarını etkileyen bir retrovirüsle yakından ilişkili olduğu (ve yakın zamanda ondan türetildiği) fikrine karşı çıktı. Alternatif görüş ise böyle bir retrovirüsün insan soyunda, insan zamanından bu yana –veya daha uzun bir süredir– mevcut olduğu yönündeydi. Muhte-

melen primat kuzenlerimizden ayrıldığımızda, evrimin yavaş kanallarında ilerleyen bir yolcu olarak zaten bizimle birlikteydi. Ancak bu görüşte çözülmemiş bir muamma vardı: Eğer virüs insanlar üzerinde binlerce yıldır fark edilmeyen eski bir parazitse nasıl aniden bu kadar patojenik hâle geldi?

Son zamanlardaki yayılma daha olası görünüyordu. Yine de bu fikre karşı olan iddialar, 1988'de bir grup Japon araştırmacının bir Afrika velvet maymunundan SIV'nin tüm genomunu dizilemesiyle güç kazandı. Hayvan Kenya'dan geldi. Retrovirüsünün nükleotid dizisinin, HIV-1 dizisinden önemli ölçüde farklı olduğu ve HIV-2'den kabaca aynı derecede farklı olduğu kanıtlandı. Yani maymun virüsü, bir insan virüsüyle diğerine olduğundan daha yakın görünmüyordu. Bu durum, HIV-2'nin yakın zamanda bir Afrika velvet maymunundan ortaya çıktığı fikriyle çelişiyordu. Japon gazetesinin ardından yayımlanan *Nature* dergisindeki bir yorum, bu bulguyu dogmatik bir başlık altında kutladı: İNSAN AIDS VİRÜSÜ MAYMUNLARDAN DEĞİL. Ancak başlık sahtelik derecesinde yanıltıcıydı. *Maymunlardan değil mi?* Peki, o kadar emin olmayın. Araştırmacıların sadece yanlış türde maymuna baktığı ortaya çıktı.

Karışıklığın iki kaynağı vardı. Yeni başlayanlar için "Afrika velvet maymunu" etiketi biraz belirsiz. Bazen savana maymunları olarak da bilinen, batıda Senegal'den doğuda Etiyopya'ya ve Güney Afrika'ya kadar Sahra altı Afrika'ya yayılmış bitişik coğrafi aralıkları işgal eden çeşitli formları kapsar. Bir zamanlar bu formlar *Cercopithecus aethiops* adı altında bir "süper tür" olarak kabul ediliyordu. Günümüzde farklılıkları daha net bir şekilde ölçülerek *Chlorocebus* cinsi içerisinde altı farklı türe ayrılmaktadır. Japon ekibinin örnek aldığı "Afrika velvet maymunu", "Kenya kökenli" olduğu için muhtemelen *Chlorocebus pygerythrus* türüne aitti. Senegal'e özgü tür ise *Chlorocebus sabaeus*'tur. Artık bu iki ismi gördüğünüze göre onları unutabilirsiniz. Bir Afrika velvet maymunu ile diğeri

arasındaki fark, SIV ile HIV-2 arasındaki genetik ayrılığın açıklaması değildir.

HIV-2'den geriye doğru giden yol tamamen başka bir maymuna yol açtı: isli mangabey. Bu hayvan altı *Chlorocebus* türünden biri değil, hatta yakınından bile geçmiyor. Farklı bir cinse aittir.

İsli mangabey (*Cercocebus atys*), koyu renkli bir yüzü ve elleri, beyaz kaşları ve parlak beyaz favorileri olan duman grisi bir yaratıktır; kıtadaki pek çok maymun kadar dekoratif olmasa da, şık berber alışkanlıkları olan eski bir baca temizleyicisi gibi kendi çapında dikkat çekicidir. Senegal'den Gana'ya kadar Batı Afrika kıyılarında yaşar, bataklıkları ve palmiye ormanlarını tercih eder, burada meyve, kabuklu yemişler, tohumlar, yapraklar, sürgünler ve köklerle beslenir –seçici bir vejetaryen– ve zamanının çoğunu yerde geçirerek, düşen küçük şeyleri bulmak için dört ayak üzerinde hareket eder. Bazen çiftlikleri ve pirinç tarlalarını yağmalamak için ovalardan dışarı çıkma riskini göze alır. İsli mangabeyin bataklık ormanlarında avlanması zordur ancak karasal yiyecek arama alışkanlıkları ve mahsullere olan düşkünlüğü nedeniyle tuzağa düşürülmesi kolaydır. Yerel halk ona sinir bozucu ama yenilebilir bir tür haşarat muamelesi yapıyor. Bazen de eğer çok aç değillerse yetim bir yavruyu evcil hayvan olarak sahiplenirler.

İsli mangabeyin AIDS araştırmacılarının dikkatini çekmesi ise bir tesadüf ve cüzzam üzerine yapılan bir deney oldu. Bazen aradığınızdan çok daha fazlasını bulabileceğinize dair eski bilimsel gerçeğin bir örneğiydi.

Eylül 1979'da, Lafayette'in güneyinde New Iberia, Louisiana'daki bir primat araştırma merkezindeki biliminsanları, tutsak maymunlarından birinde cüzzam benzeri bir enfeksiyon fark ettiler. Bu durum tuhaf görünüyordu çünkü cüzzam, insanlardan diğer primatlara geçmediği bilinmeyen bir bakterinin (*Mycobacterium leprae*) neden olduğu bir insan hastalığıdır. Ama burada cüzzamlı bir maymun vardı. Söz ko-

nusu hayvan, isli bir mangabey, dişi, yaklaşık beş yaşında ve Batı Afrika'dan ithal edilmişti. Araştırmacılar ona Louise adını verdiler. Cilt durumu dışında Louise sağlıklıydı. Kayıtların gösterdiği kadarıyla henüz herhangi bir deneysel enfeksiyona maruz kalmamıştı. Onu diyet ve kolesterol araştırmasında kullanıyorlardı. New Iberia tesisi cüzzam enfeksiyonları üzerinde çalışmıyordu, bu yüzden Louise'in durumu fark edildikten sonra yine Louisiana'da bulunan bir yere transfer edildi: Pontchartrain Gölü'nün kuzeyindeki Delta Bölgesel Primat Araştırma Merkezi. Delta'daki araştırmacılar çok pratik bir nedenden ötürü onu elde etmekten memnun oldular. Eğer Louise cüzzamını doğal yollarla kapsaydı, o zaman (önceki varsayımların aksine) hastalık isli mangabey popülasyonlarında bulaşıcı olabilirdi. Eğer bu doğruysa o zaman isli mangabey, insan cüzzamına ilişkin araştırmalar için deneysel bir model olarak değerli olabilirdi.

Böylece Delta ekibi Louise'den gelen bazı bulaşıcı maddeleri başka bir isli mangabeye enjekte etti. Bu bir erkekti. Louise'in aksine, bilimsel kayıtlarda onun adı yok ve yalnızca bir kodla hatırlanıyor: A022. Deneysel olarak enfekte olmuş ve cüzzamdan daha fazlasını taşıdığı ortaya çıkan maymunlar zincirinde ilk oldu. Delta'daki biliminsanlarının ilk başta A022'nin SIV pozitif olduğuna dair hiçbir fikri yoktu.

Louise'den gelen cüzzam, A022'de kolayca yayıldı; maymunlara insan cüzzamını bulaştırmaya yönelik daha önceki girişimlerin başarısız olduğu göz önüne alındığında, bu dikkate değerdi. Bu *Mycobacterium leprae* türü maymunlara adapte olmuş bir tür müydü? Eğer öyleyse, al yanaklı makaklarda da başarılı olabilir miydi? Bu deneysel amaçlar için uygun olurdu, çünkü al yanaklı makaklar isli mangabeylerden çok daha ucuzdu ve tıbbi araştırma tedarik zincirinde daha kolay bulunabiliyordu. Böylece Delta ekibi dört al yanaklı makağa A022'den gelen bulaşıcı maddeyi enjekte etti. Dördünde de cüzzam gelişti. Dördünden üçü için bu, yaşadıkları sorunla-

rın en küçüğüydü. Şanssız üç hayvan aynı zamanda maymun AIDS'ine de yakalandı. Kronik ishal ve kilo kaybı yaşayarak zayıfladılar ve öldüler.

Virüs taraması yapan araştırmacılar SIV'yi buldu. Üç makakta nasıl SIV pozitif hâle gelmişti? Belli ki isli mangabey A022'den gelen cüzzam aşısı yoluyla. O tek miydi? Hayır. Delta'daki diğer isli mangabeyler üzerinde yapılan testler, virüsün aralarında "endemik" olduğunu ortaya çıkardı. Kısa süre sonra diğer araştırmacılar da bunu sadece tutsak isli mangabeyler arasında değil, aynı zamanda vahşi doğada da buldu. Ancak isli mangabeyler (Afrika yerlisi), al yanaklı makakların (Asya yerlisi) aksine, maymun AIDS'inin hiçbir belirtisini göstermiyordu. Hastaydılar ama sağlıklıydılar, bu da virüsün kendi türünde uzun bir geçmişe sahip olduğunu gösteriyordu. Muhtemelen makaklar için yeni olduğundan aynı virüs onları hasta etmişti.

Maymun bağışıklık yetersizliği virüslerinin listesi giderek daha kalabalık ve karmaşık hâle geliyordu. Artık bilinen üç çeşidi vardı; biri Afrika velvet maymunlarından, biri al yanaklı makaklardan (muhtemelen esaret altında edindikleri) ve biri de isli mangabeylerden. Bunları tanımlamanın ve ayırt etmenin bir yoluna ihtiyaç duyan biri, kısaltmaya küçük simgeler ekleme yolunu buldu. İsli mangabeylerde bulunan maymun immün yetmezlik virüsü SIV_{sm} hâline geldi. Diğer ikisi SIV_{agm} (Afrika velvet maymunları için) ve SIV_{mac} (Asya makakları için) olarak etiketlendi. Bu küçük gelenek anlaşılması zor gibi görünebilir, gözleri yormasından bahsetmiyorum bile... Ancak SIV_{cpz} olarak bilinen bir varyantın kader önemini tartıştığımda çok önemli ve aydınlatıcı olacak.

Şimdilik Louisiana'daki cüzzam deneyinin sonucunu not etmek yeterli. Delta ekibinden biliminsanı, Michael Anne Murphey-Corb adlı bir kadın, isli mangabeylerden ve al yanaklı makaklardan SIV'lerin genomlarını incelemek ve geçici bir soyağacı oluşturmak için diğer kurumlardan moleküler bi-

yologlarla işbirliği yaptı. 1989 yılında Vanessa M. Hirsch'in başyazarı olduğu çalışma, SIV_{sm}'in HIV-2 ile yakından ilişkili olduğunu ortaya çıkardı. SIV_{mac}'in de. Grup, "Bu sonuçlar, SIV_{sm}'nin esaret altındaki makaklara ve Batı Afrika'daki insanlara bulaştığını gösteriyor," diye yazarak köken sorumluluğunu isli mangabeylere yükledi, "ve sırasıyla SIV_{mac} ve HIV-2 olarak evrimleşti." Aslında bu üç tür birbirine çok benziyordu; bu da ortak bir atadan yakın zamanda farklılaştığını gösteriyor.

Hirsch ve ortak yazarları, konuyu açıkça belirtmek için "Bu verilerin makul bir yorumu," diye ekledi, "son otuz-kırk yılda Batı Afrika isli mangabeyinden (veya yakın akraba türlerden) gelen SIV'nin bir insana başarıyla bulaştığı ve HIV-2 olarak evrimleştiğidir." Artık resmiydi: HIV-2 bir zoonozdur.

89

Peki ya HIV-1? Büyük katil nereden geldi? Bu daha büyük gizemin çözülmesi biraz daha uzun sürdü. Mantıksal çıkarım, HIV-1'in aynı zamanda zoonotik kökenli olması gerektiğiydi. Peki onun rezervuarı hangi hayvandı? Yayılma ne zaman, nerede ve nasıl meydana geldi? Sonuçları neden bu kadar vahim olmuştu?

HIV-2, HIV-1'e göre hem daha az bulaşıcı hem de daha az öldürücüdür. Bu vahim farklılıkların moleküler temelleri hâlâ genomlara gömülü sırlardır ancak ekolojik ve tıbbi sonuçları açık ve kesindir. HIV-2 çoğunlukla Senegal ve Gine-Bissau (ikincisi sömürge döneminde Portekiz Ginesi'ydi) gibi Batı Afrika ülkeleriyle Portekiz ve güneybatı Hindistan da dahil olmak üzere sosyal ve ekonomik olarak eski Portekiz İmparatorluğu'na bağlı diğer alanlarla sınırlıdır. HIV-2 ile enfekte kişiler kanlarında daha düşük düzeyde virüs taşıma, cinsel temaslarından daha azını enfekte etme ve daha az şiddetli

veya daha uzun süreli bağışıklık yetersizliği türlerinden mustarip olma eğilimindedir. Birçoğunun AIDS'e ilerlemediği görülüyor. HIV-2 taşıyan annelerin bunu çocuklarına geçirme olasılıkları da daha düşüktür. Virüs kötüdür ama olabileceği kadar da kötü değildir. HIV-1 bu karşılaştırmayı sağlar. HIV-1 dünya çapında on milyonlarca insanı etkileyen bir hastalıktır. HIV-1 pandemik bir beladır. AIDS felaketinin insanlığın başına nasıl geldiğini anlamak için biliminsanlarının HIV-1'i kaynağına kadar takip etmesi gerekiyordu.

Bu bizi güneydoğu Gabon'daki Franceville şehrine ve bu şehrin *Centre International de Recherches Médicales*'ine (CIRMF), Eric Leroy'un daha sonra Ebola çalışmalarını temellendireceği aynı araştırma enstitüsüne götürüyor. 1980'lerin sonunda, Martine Peeters adında genç bir Belçikalı kadın, tropik tıp diplomasını almasıyla doktora yapması arasındaki dönemde CIRMF'de bir yıl kadar araştırma görevlisi olarak çalıştı. CIRMF tesisi, üç düzine şempanze de dahil olmak üzere tutsak primatlardan oluşan bir bölmeyi barındırıyordu ve Peeters, birkaç çalışanla birlikte, tutsak hayvanları HIV-1 ve HIV-2'ye karşı antikorlar açısından test etmekle görevlendirildi. Neredeyse tüm şempanzelerin testleri negatif çıktı; ikisi hariç. Her iki istisna da yakın zamanda vahşi doğadan yakalanan çok genç dişilerdi. Bu tür yavru şempanzeler, diğer yetim primatlar gibi bazen anneleri öldürülüp yenildikten sonra evcil hayvan olarak tutulur veya satılır. Bu hayvanlardan biri olan ve kurşunla yaralanan iki yaşındaki şempanze, tıbbi tedavi için CIRMF'e getirilmişti. Yaralarından öldü ancak kan örneği vermeden önce değil. Diğeri ise hayatta kalan, muhtemelen altı aylık bir bebekti. Her birinden alınan kan serumu, HIV-1'e karşı test edildiğinde güçlü, HIV-2'ye karşı test edildiğinde ise daha güçsüz tepki verdi. Bu kadarı dikkate değerdi ama biraz belirsizdi. Antikor testi enfeksiyonun dolaylı bir göstergesidir; nispeten kolay ve hızlıdır ancak kesin değildir. Daha fazla hassasiyet, viral RNA parçalarının tespit

edilmesiyle veya daha iyisi, kendinden emin bir tanımlamanın yapılabileceği bir virüsün izole edilmesiyle –bir şeyi bütünüyle yakalamak ve onu niceliksel olarak büyütmekle– gelir. Martine Peeters ve çalışma arkadaşları şempanze yavrusundan bir virüs izole etmeyi başardılar. Yirmi yıl sonra, Güney Fransa'daki bir enstitüdeki ofisine onu aradığımda Peeters, bu virüsün bir dizi moleküler testte nasıl ortaya çıktığını canlı bir şekilde hatırlıyordu.

"Özellikle şaşırtıcıydı," dedi, "çünkü HIV-1'e çok yakındı."

Öncesinde herhangi bir ipucu var mıydı?

"Evet. O zamanlar HIV-2'nin büyük olasılıkla Batı Afrika'daki primatlardan geldiğini zaten biliyorduk," dedi ve isli mangabey çalışmasına atıfta bulundu. "Ancak primatlarda halihazırda HIV-1'e yakın bir virüs tespit edilmedi. Ve şu ana kadar hâlâ HIV-1'e yakın olan tek virüs bu." Grubu 1989'da yeni virüsü duyuran ve ona SIV_{cpz} adını veren bir makale yayımlamıştı. HIV-1 rezervuarını buldukları konusunda böbürlenmediler. Verilerden elde ettikleri sonuç daha mütevazıydı: "İnsandaki AIDS retrovirüslerinin Afrika'daki maymunlardan kaynaklandığı ileri sürüldü. Ancak bu çalışma ve SIV ile ilgili daha önce yapılan diğer çalışmalar bu öneriyi desteklemiyor." Örtülü bırakılan kısım: Pandemik mikrobun kaynağı maymunlar değil şempanzeler olabilir.

Onunla tanıştığımda Martine Peeters, Akdeniz kıyısının hemen açıklarında güzel bir eski şehir olan Montpellier'deki *Institut de Recherche pour le Développement*'te araştırma direktörüydü. Siyah kazaklı, gümüş kolyeli, kısa boylu, sarışın bir kadındı, konuşmaları kısa, öz ve mantıklıydı. "Bu keşif nasıl bir tepkiyle karşılandı?" diye sordum.

"HIV-2'yi insanlar kolaylıkla kabul etti." Demek istediği, maymun kökeni fikrini kabul etmişlerdi. "Fakat HIV-1, insanların bunu kabullenmesinde daha fazla zorluk yaşadı."

Neden direnilmişti? "Nedenini bilmiyorum," dedi. "Belki de genç biliminsanları olduğumuz içindir."

1989 tarihli makale çok az ilgi gördü; ima ettiği şeyin yeniliği ve ciddiyeti göz önüne alınırsa geriye dönüp bakıldığında bu durum tuhaf görünüyor. 1992'de Peeters, üçüncü bir SIV_{cpz} vakasını anlatan bir başka makale yayımladı; bu vaka, Zaire'den Brüksel'e nakledilen tutsak bir şempanzedeydi. SIV-pozitif sonuçlarının üçü de (esaret altında yetiştirilen hayvanlardan farklı olarak) esir alınan "vahşi doğmuş" şempanzelerdeydi ancak bu yine de kanıt zincirinde bir boşluk bırakıyordu. Hâlâ vahşi doğada *yaşayan* şempanzeler ne olacaktı?

1990'ların başında yalnızca moleküler biyolojinin bu tür araçları mevcut olduğundan, yabani şempanzelerin taranması zordu (ve çoğu şempanze araştırmacısı için kabul edilemezdi), çünkü teşhis testleri kan örneklemesi gerektiriyordu. Yabani popülasyonlardan elde edilen kanıtların eksikliği, AIDS araştırma topluluğunda HIV-1 ile şempanzeler arasındaki bağlantı konusunda şüpheciliğe katkıda bulundu. Sonuçta, Asya makakları Afrika maymunlarıyla temas nedeniyle kafeslerinde HIV-2 ile enfekte olmuş olsaydı, SIV pozitif şempanzeler de kafes teması enfeksiyonlarını yansıtamaz mıydı? Şüpheciliğin bir başka nedeni de 1990'ların sonuna gelindiğinde kabaca bin kadar tutsak şempanzenin test edilmesi ancak Peeters'ın üç şempanzesi dışında tek bir şempanzede bile SIV_{cpz} izine rastlanmamasıydı. Bu iki faktör –vahşi popülasyonlardan elde edilen kanıtların bulunmaması ve esaret altındaki şempanzelerde SIV'nin son derece nadir olması– hem HIV-1'in hem de SIV_{cpz}'nin başka bir primattaki ortak atadan kalma bir virüsten doğrudan türetildiği olasılığını açık bırakıyordu. Başka bir deyişle belki de bu üç yalnız şempanze, enfeksiyonlarını henüz kimliği belirlenemeyen bir maymundan kapmıştı ve belki de aynı kimliği belirlenemeyen maymun insanlara HIV-1 bulaştırmıştı. Bu olasılık hâlâ havadayken HIV-1'in kökeni on yılın büyük bölümünde belirsizliğini korudu.

Bu arada araştırmacılar HIV'nin yalnızca kaynağını değil aynı zamanda insanlardaki çeşitliliğini de araştırarak HIV-1'in üç ana soyunu keşfettiler. "Gruplar" bu soylar için tercih edilen terim hâline geldi. Her grup, genetik olarak diğer kümelerden farklı olan bir tür kümesiydi; HIV her zaman geliştiği için her grup *içinde* farklılıklar vardı ancak gruplar *arasındaki* farklar çok daha büyüktü. Bu grup modelinin, biliminsanlarının aklına ancak yavaş yavaş gelen ve hâlâ AIDS'e ilişkin popüler anlayış tarafından özümsenmemiş bazı karanlık sonuçları vardı. Onlara birazdan değineceğim ama önce modelin kendisini ele alalım.

Grup M en yaygın ve en kötü gruptu. M harfi İngilizcede "ana" demek olan "main" sözcüğünden geliyordu çünkü bu grup dünya çapındaki HIV enfeksiyonlarının çoğunu oluşturuyordu. HIV-1 grup M olmasaydı küresel pandemi olmazdı, milyonlarca ölüm gerçekleşmezdi. Grup O, tanımlanan ikinci gruptu ve başharfi İngilizce "uç değer" anlamına gelen "outlier" sözcüğünden geliyordu çünkü yalnızca az sayıda viral izolat içeriyordu ve çoğunlukla pandeminin sıcak noktalarına göre daha aykırı görünen bir bölgeye kadar izlenebiliyordu: Gabon, Ekvator Ginesi ve Kamerun, hepsi Orta Afrika'nın batısındaydı. 1998'de üçüncü bir büyük grup keşfedildiğinde, "M olmadığını/O olmadığını" belirten ama aynı zamanda alfabetik sırayı da dolduran bir N'yi etiketlemek mantıklı görünüyordu. (Yıllar sonra dördüncü bir grup belirlenecek ve P olarak etiketlenecekti.) Grup N son derece nadirdi; sadece Kamerunlu iki kişide bulunmuştu. N ve O'nun nadirliği grup M'yi dramatik bir şekilde rahatlattı. M her yerdeydi. Neden diğer ikisi (veya üçü değil de) virüsün belirli bir soyu gezegene bu kadar geniş ve ölümcül bir şekilde yayılmıştı?

Daha az öldürücü virüs olan HIV-2 üzerine yapılan paralel araştırmalar da farklı gruplar buldu ancak bunların sayısı daha da fazlaydı. Etiketlemeleri alfabenin ortasından ziyade başından geliyordu ve 2000 yılına gelindiğinde HIV-2'nin yedi

grubu biliniyordu: A, B, C, D, E, F ve G. (Daha sonra sekizinci bir grup ortaya çıkacak ve H olacaktı.) Yine çoğu son derece nadirdi; aslında her biri yalnızca tek bir kişiden alınan viral bir örnekle temsil ediliyordu. A ve B grupları nadir *değildi*; HIV-2 vakalarının çoğunluğunu bunlar oluşturuyordu. Grup A, özellikle Gine-Bissau ve Avrupa'da Grup B'ye göre daha yaygındı. Grup B'nin izleri çoğunlukla Gana ve Fildişi Sahili gibi Batı Afrika'nın doğu ucundaki ülkelerde izlenebiliyordu. C'den H'ye kadar olan gruplar, toplam sayıları küçük olmasına rağmen bir çeşitlilik aralığı gösterme açısından önemliydi.

Yeni yüzyıl başlarken, AIDS araştırmacıları farklı viral soyların listesi üzerinde düşündüler: yedi grup HIV-2 ve üç grup HIV-1. Birbirinden farklı olan yedi HIV-2 grubunun tümü, isli mangabeylerde endemik olan virüs olan SIV_{sm}'ye benziyordu. (Sonradan eklenen grup H de öyle.) Üç tür HIV-1'in tümü şempanzelerdeki SIV_{cpz}'ye benziyordu. (Sonuçta dördüncü tür olan grup P, gorillerdeki SIV ile en yakından akrabadır.) Şimdi, beyninize sızarken ürpermeye neden olması gereken kısım şu: Biliminsanları bu on iki grubun her birinin (HIV-2'nin sekizi, HIV-1'in dördü) türler arası bulaşmanın bağımsız bir örneğini yansıtmaktadır. Tam on iki yayılma.

Yani HIV insanlığın başına bir kez gelmedi. Bu en az bir düzine kez oldu –bizim bildiğimiz bir düzine ve muhtemelen daha önceki tarihte çok daha fazla kez. Bu nedenle pek ihtimal dışı bir olay değildi. Bu, insanoğlunu yıkıcı sonuçlarla vuran tekil bir şanssızlık değildi– tıpkı bir kuyruklu yıldızın uzayın sonsuzluğundan geçerek Dünya gezegenine çarpması ve dinozorları yok etmesi gibi. Hayır. Tam tersine, HIV'nin insan kan dolaşımına ulaşması küçük bir eğilimin parçasıydı. Afrika primatlarıyla olan etkileşimlerimizin doğası gereği bu durum oldukça sık görülür.

90

Bu da birkaç büyük soruyu gündeme getiriyor. SIV'nin insanlara yayılması en az on iki kez olduysa AIDS pandemisi neden yalnızca bir kez gerçekleşti? Gerçekleştiyse neden gerçekleşti? Neden onlarca yıl ya da yüzyıllar önce gerçekleşmedi? Bu sorular, daha önce değindiğim daha somut ve daha az spekülatif diğer üç soruyla iç içe geçiyor: AIDS pandemisi ne zaman, nerede ve nasıl *başladı*?

İlk önce ne zaman sorusunu düşünelim. Michael Gottlieb'in kanıtlarından, HIV'nin 1980 sonlarına doğru Kaliforniya'daki eşcinsel erkeklere ulaştığını biliyoruz. Grethe Rask vakasından da virüsün 1977'de Zaire'de gizlendiğini biliyoruz. Gaëtan Dugas'ın gerçekte Sıfırıncı Hasta olmadığını biliyoruz. Peki bu insanlar ve yerler zaman içinde gerçek bir başlangıç noktası oluşturmuyorsa neyi işaret ediyor? Virüsün ölümcül türü HIV-1 grup M ne zaman insan popülasyonuna girdi?

İki satırlık bir kanıt, 1959'a dikkat çekiyor.

O yılın Eylül ayında, İngiltere'nin Manchester kentinde genç bir matbaa çalışanı, bağışıklık sistemi yetmezliği gibi görünen bir durumdan öldü. Memleketine ve işine dönmeden önce Kraliyet Donanması'nda birkaç yıl geçirdiği için bu talihsiz adam, "Manchester denizcisi" olarak etiketlendi. Tamamen olmasa da esas olarak İngiltere'de hizmet ettiği deniz bağlantısından sonra sağlığı kötüleşti. En az bir kez Cebelitarık'a kadar yelken açtı. Kasım 1957'de Manchester'a döndüğünde, kilo kaybı, ateş, hırıltılı öksürük ve *Pneumocystis jirovecii* fırsatçı enfeksiyonlar da dahil olmak üzere daha sonra AIDS ile ilişkilendirilen bazı semptomlardan acı çekerek tükendi ancak otopsiyi yapan doktor altta yatan ölüm nedenini tespit edemedi. Bu doktor, denizciden bazı küçük böbrek, kemik iliği, dalak ve diğer doku parçalarını sakladı –bunları patoloji örneklerini sabitlemek için rutin bir yöntem olan parafine gömdü– ve vakayı bir tıp dergisinde bildirdi. Otuz bir yıl sonra, AIDS çağında, Manchester Üniversitesi'nden bir

virolog, arşivlenen örneklerden bazılarını test etti ve denizcinin HIV-1 ile enfekte olduğuna dair kanıt bulduğuna inandı. Eğer haklıysa Manchester denizcisi geriye dönük olarak tıp literatüründe belgelenen ilk AIDS vakası olarak tanınacaktı.

Fakat durun... Birkaç yıl sonra aynı örneklerin New York'ta bir çift biliminsanı tarafından yeniden test edilmesi, daha önceki HIV pozitif sonucunun bir laboratuvar hatasını yansıttığını gösterdi. Kemik iliği testi negatif çıktı. Böbrek materyalinin testi yine pozitif çıktı ama bu şüphe uyandıran bir durumdu: HIV-1 hızlı bir şekilde evrimleşir ve böbrek örneğinden alınan virüsün genetik dizisi fazlasıyla modern görünüyordu. 1959'da var olabilecek bir şeyden çok, modern bir varyanta benziyordu. Bu, pozitif testlerin açıklanması için yeni bir virüs türünün bulaştığını akla getiriyordu. Sonuç olarak Manchester denizcisi bağışıklık sistemi yetmezliğinden ölebilir ancak bunun nedeni muhtemelen HIV değildi. Onun durumu, iyi delil gibi görünen şeylerin varlığına rağmen geriye dönük AIDS tanısı koymanın ne kadar zor olabileceğini gösteriyor.

Manchester'dan gelen bu sahte ipucunun çürütülmesinden kısa bir süre sonra, New York'ta başka bir ipucu ortaya çıktı. Artık yıl 1998'di. Aralarında Rockefeller Üniversitesi'nden Tuofu Zhu'nun da bulunduğu bir araştırma ekibi, Afrika'dan, denizcininkiyle aynı yıla (1959) ait bir arşiv örneği ele geçirdi. Bu kez söz konusu olan doku değildi; Belçika Kongo'sunun başkenti Léopoldville'de (bugünkü Kongo Demokratik Cumhuriyeti'nin başkenti Kinşasa) Bantu halkından bir adamdan alınan ve onlarca yıl boyunca dondurucuda saklanan küçük bir kan plazması tüpüydü. Adamın adı ve ölüm nedeni bildirilmemişti. Onun örneği, 1986'da yapılan daha önceki bir çalışmada, Afrika'nın çeşitli yerlerinden alınan –bazıları arşivden, diğerleri yeni– 1212 diğer plazmayla birlikte taranmıştı. Bu adam, HIV testi açıkça pozitif çıkan tek kişiydi. Tuofu Zhu ve bazı meslektaşları, orijinal örnekten geriye kalan çok az şeyle çalışarak ve viral genomun parçalarını çoğaltmak için PCR kullanarak daha da derin bir araştırma yaptı.

Daha sonra Bantu halkından adamın virüsünün genetik bir portresini oluşturmak için parçaları sıraladılar. Şubat 1998'de yayımlanan makalelerinde, Zaire'ye (ülkenin uzun zamandır bilindiği şekliyle) ve 1959 yılına atıfta bulunarak bu diziye ZR59 adını verdiler. Karşılaştırmalı analiz, ZR59'un hem alt tip B'ye hem de alt tip D'ye (HIV-1 grup M soyundaki daha ince bölünmeler) oldukça benzer olduğunu ancak aradaki yarı yolda kaldığını gösterdi; bu da onun ortak atalarına çok benzemesi gerektiğini öne sürdü. Başka bir deyişle ZR59, geçmişe bir bakıştı; yakın zamanda ortaya çıkan bir enfeksiyon değil, HIV-1'in gerçekten eski bir formuydu. ZR59, 1959 yılında Léopoldville nüfusunda HIV-1'in var olduğunu –kaynadığını, geliştiğini, çeşitlendiğini– kanıtladı. Aslında daha fazlasını kanıtladı. Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndan Bette Korber liderliğinde ZR59 ve diğer dizilerin daha ileri analizi, HIV-1 grup M'nin 1931 civarında insan popülasyonuna girebileceği hesaplamasını ortaya çıkardı.

1998'deki Zhu yayımından 2008'e kadar geçen on yıl boyunca bu dönüm noktası tek başına ayakta kaldı. ZR59, 1976'dan önce alınan bir örnekte HIV-1'in bilinen tek versiyonuydu. Sonra biri başka bir tane buldu. Bu, DRC60 olarak bilinmeye başlandı ve muhtemelen artık etiketi kendiniz çözebilirsiniz: Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nden geldi (aynı ülke, son adı) ve 1960 yılında toplanmıştı.

DRC60, yaşayan bir kadından kesilmiş bir lenf nodülü parçası olan bir biyopsi örneğiydi. Manchesterlı denizcinin böbrek ve dalak parçaları gibi o da küçük bir parafin tabakasının içinde saklanmıştı. Bu şekilde muhafaza edildiğinden bırakın dondurmayı, soğutmaya bile ihtiyacı yoktu. Ölü bir kelebek kadar hareketsizdi ve daha az kırılgandı. Eskisi gibi tozlu bir rafta saklanabilir ve göz ardı edilebilirdi. Kırk yılı aşkın bir sürenin ardından, Kinşasa Üniversitesi'ndeki bir örnek dolabından ortaya çıkan bu buluş, AIDS araştırmacılarına yeni bir fikir verdi.

91

Kinşasa Üniversitesi şehrin sınırına yakın bir tepenin üzerinde yer alır; bozuk sokaklardan, dumanlı yayılımdan, kamyonetlerin, otobüslerin ve el arabalarının karışık trafiğinden, sokak kenarındaki cenaze çelenkleri satıcıları, cep telefonu şarj istasyonları, meyve pazarları, et pazarları, açık hava hırdavat mağazaları, lastik tamirhaneleri ve çimento komisyoncularının, kum, çakıl ve çöp yığınlarının, sekseri yıllık Belçika oportünizmi, otuz yıllık diktatörce kötü yönetim ve korkunç hırsızlık ve ardından on yıllık savaşın şekillendirdiği ama bazıları tehlikeli haydutlar (tüm şehirlerde olduğu gibi), çoğu da sevimli, umutlu ve arkadaş canlısı on milyon çabalayan insanla dolu sömürge sonrası metropolün korkunç yıpranmış yüzünün içinden geçerek bir saatlik taksi yolculuğu ile ulaşılabilir. Genel anlamda "dağ" olarak adlandırılan tepedeki üniversite kampüsü, aşağıdaki şehirle nispeten yemyeşil ve sakin bir tezat oluşturuyor. Öğrenciler öğrenmek ve kaçmak için kalabalık bir otobüs durağından yürüyerek oraya gidiyorlar.

Profesör Jean-Marie M. Kabongo, üniversitenin Anatomik Patoloji Bölümü'nde patoloji başkanı. O, grileşen kocaman pala bıyığı ve gür favorileri olan, nazik tavrıyla gölgelenen güçlü bir görsel izlenim yaratan, ufak tefek, hoş bir adam. Akasya ağaçlarıyla gölgelenmiş çimenlik bir açık alana bakan bir binanın ikinci katındaki ofisinde onunla karşılaştığımda, DRC60 ve bu örneğin geldiği hasta hakkında eksik bilgi sahibi olduğunu iddia etti. Ne de olsa eski bir vakaydı, onun zamanından çok öncelere gidiyordu. Evet, bir kadın olduğuna inanıyordu. Hafızası belirsizdi ama kayıtları kontrol edebilirdi. Onu sorguladığımda not almaya başladı ve cevaplara daha hazırlıklı olabileceği bir zamanda birkaç gün sonra tekrar gelmemi önerdi. Ama sonra DRC60'ın saklandığı odayı sordum ve neşelendi. "Ah tabii ki sana *bunu* gösterebilirim," dedi.

Bir anahtar getirdi. Mavi bir kapının kilidini açtı. Kapıyı açarak beni beyaz fayans duvarları ve ortasında iki uzun, alçak masası olan büyük, güneşli bir laboratuvara davet etti. Masalardan birinin üzerinde, Dickens zamanındaki Chancery'den kalma gibi görünen, kıvrık sayfaları olan eski moda bir defter duruyordu. Uzaktaki pencere pervazında, sidik sarısından votka berraklığına kadar değişen renkteki sıvılarla dolu bir dizi deney şişesi duruyordu. Profesör Kabongo bana en sarının metanol olduğunu söyledi. En açık olanı ksiloldu. "Bunları doku örneği hazırlarken kullanıyoruz," dedi. Bu tür organik çözücülerin amacı suyu çıkarmaktır; dokuların uzun vadede sabitlenmesi için kuruma ön şarttır. Metanol birçok numunenin işlenmesinden dolayı koyulaşmıştı.

Bana kibrit kutusu büyüklüğünde ve şeklinde, menteşeli kapaklı küçük turuncu plastik bir sepet gösterdi. Profesör Kabongo bunun bir "kaset" olduğunu açıkladı. Lenf bezinden ya da başka bir organdan bir parça doku alıp bunu böyle bir kasetin içine koyuyorsunuz; hepsini metanol dolu bir behere batırıyorsunuz; metanolden sırayla ara banyolardan geçiyor; sonunda onu ksilole batırıyorsunuz. Metanol suyu çeker; ksilol metanolü çekerek numunenizi parafinde muhafaza edilmeye hazırlar. Profesör Kabongo, masalardan birinin üzerindeki büyük makineyi göstererek bu cihazın parafini dağıttığını söyledi. "Kasetinden süzülmüş bir doku örneği alıyorsunuz," diye açıkladı, "ve o musluktan sıcak, sıvı parafin akışını damlatıyorsunuz. Numunenin üzerinde bir parça tereyağı gibi soğur. Artık kaset kapağını çıkarırsınız ve tabanı ayrı bir kodla –mesela A90 veya B71– etiketlersiniz. Bu sizin arşiv örneğiniz," dedi. "'A', bunun bir otopsiden geldiği anlamına geliyor. 'B' biyopsiyi gösterir. Yani DRC60'ı veren parafinle kaplanmış lenf düğümü parçası B-bir şey olarak etiketlenirdi. Her kodlanmış örnek büyük deftere kaydedilir. Daha sonra numuneler depoya alınır."

"Depo mu? Neredeki depo?" diye sordum.

Laboratuvarın uzak ucunda başka bir kapı aralığı vardı, bu kapının mavi perdesi vardı. Profesör Kabongo perdeyi kenara itti ve ben de onu bir tarafı raflar ve dolaplarla kaplı dar ve sıkışık bir numune kilerine doğru takip ettim. Raflarda ve dolaplarda binlerce tozlu parafin bloğu ve eski mikroskop slaytları vardı. Parafin blokları yığınlar ve kartonlar hâlindeydi; kartonlardan bazılarına tarih düşülmüştü, bazılarının ise tarihi yoktu. Organize bir kaos olduğu ortaya çıktı. Numuneleri karıştırmak isteyen meraklı ve yorulmak bilmez ruhların kullanabileceği ahşap bir tabure vardı. Her ne kadar araştırmayı planlamamış olsam da turum bir anda doruğa ulaşmıştı. *Burası mı?* Evet, burası, dedi profesör. Burası DRC60'ın onlarca yıldır oturduğu yerdi. Yerel bir gururla şunları ekleyebilirdi: AIDS araştırmalarında Rosetta taşı* olmadan önce.

92

Bu örnek ve diğer yüzlercesi, mavi perdenin arkasındaki kilerden dolambaçlı bir yol kat ederek Belçika'ya ve ardından ABD'ye ulaşmış ve Arizona Üniversitesi'ndeki genç bir biyoloğun laboratuvarına varmıştı. Michael Worobey, aslen Britanya Kolombiya'sından ve uzmanlık alanı moleküler filogenetik olan bir Kanadalıdır. Lisans eğitiminden sonra Rhodes bursuyla Oxford'a gitti; bu, normalde iki yıllık hafif yorucu bir akademik çalışmanın yanı sıra bol miktarda çay, şeri, çim tenisi ve "akademisyen" profesyonel okula veya kariyere dönmeden önce kibar İngiliz sevgisi anlamına gelir. Worobey, Oxford'u daha ciddi bir şekilde kullanmaya başladı; orada kaldı, doktorasını tamamladı ve moleküler düzeyde evrimsel biyoloji alanında doktora sonrası bursunu tamamladı. Oradan 2003

* Yüzyıllar boyunca çözülemeyen bir sır olarak kalan hiyeroglif, Napolyon'un 1798 yılındaki Mısır Seferi sırasında bulunan bu taşın yardımıyla çözülmüştür. (ç.n.)

yılında Kuzey Amerika'ya döndü, Arizona'da doçentlik görevini kabul etti ve kendisine tehlikeli virüslerin genomları üzerinde çalışmak üzere bir BSL-3 laboratuvarı kurdu. Birkaç yıl sonra, 1960'tan kalma belirli bir Kongolu biyopsi örneğinde HIV kanıtı tespit eden kişi Worobey'di.

Worobey viral genomun parçalarını çoğalttı, parçaları bir araya getirdi, bunların HIV-1'in erken bir versiyonu olduğunu anladı ve diziye DRC60 adını verdi. Kendi dizilimini bilinen diğer en eski tür olan ZR59 ile karşılaştırarak dramatik bir sonuca ulaştı: AIDS virüsü insanlarda sanıldığından çok daha uzun süredir mevcuttu. Pandemi 1908 gibi erken bir tarihte yayılarak başlamış olabilir.

Worobey'in keşfini ve önceki fikirlerin arasında nasıl bir sıçrama yaptığını takdir etmek için biraz bağlam bilmeniz gerekir. Bu bağlam, HIV-1'in insan nüfusuna nasıl girdiği konusunda hararetli bir tartışmayı içeriyordu. 1990'ların başlarından itibaren HIV-2 ve isli mangabey hakkında öğrenilenlere dayanan hâkim görüş, diğer faktörlerin yanı sıra, HIV-1'in de Afrikalı bir primattan geldiği ve muhtemelen yabani hayvan etinin kesilmesinin iki ayrı örneği (daha sonra tanınan M ve O grupları için) yoluyla insanlara bulaştığını yönündeydi. Bu, kesilen avcı hipotezi olarak bilinmeye başlandı. Her durumda, bir erkek veya kadın muhtemelen SIV pozitif bir primatın leşini kesmiş ve açık bir yara nedeniyle maruz kalmıştır; belki elde bir kesik, kolda bir çizik ya da herhangi bir deri yüzeyinde hayvanın kanının bulaştığı açık bir nokta. Eğer leş eve taşınmak üzere omza atıldıysa, sırttaki bir yara yeterli olabilirdi. Etin bir kısmı çiğ tüketildiğinde ağızdaki bir yara da olurdu. Önemli olan tek şey kan kana temastı. Kesilen avcı hipotezi spekülatifti ancak makuldü. Çok sınırlıydı, çok az komplikasyon gerektiriyordu ve hiçbir olasılık yoktu. Bilinen gerçeklere uyuyordu ama bilinen gerçekler bölük pörçüktü ve sonra 1992'de karşıt bir teori ortaya çıktı.

Bu, aykırıydı ve son derece tartışmalıydı: HIV-1'in insanlara ilk kez, bir milyon masum Afrikalı üzerinde test edilen kontamine çocuk felci aşısı yoluyla bulaştığını söylüyordu. Bu teoriye göre aşının kendisi, AIDS için istenmeyen bir dağıtım sistemiydi. Teoriye göre birisi devasa bir aptallık yapmıştı. Birisi suçluydu. Bilimsel kibir ihtiyatı geçersiz kılmış ve felaket sonuçlar doğurmuştu. Çocuk felci aşısı teorisinin en korkutucu yanı *aynı zamanda* akla yatkın görünmesiydi.

Gördüğünüz gibi virüsler sinsidir. Olmamaları gereken yere girerler. Laboratuvar kontaminasyonları meydana gelir. Bir aşının üretim aşamasında viral veya bakteriyel kontaminasyonu bile meydana geldi. 1861'de, doğrudan "aşı yarasından" alınan materyalle çiçek hastalığına karşı aşılanan bir grup İtalyan çocuk, frengiye yakalandı. Yirminci yüzyılın başında Camden, New Jersey'de çocuklara uygulanan çiçek aşısı, tetanos basili ile kirlenmiş gibi görünüyor ve bu da aşılanmış dokuz çocuğun tetanostan ölümüyle sonuçlandı. Aynı sıralarda, St. Louis'de bir attan alınan kan serumu kullanılarak hazırlanan bir grup difteri antitoksininin de yedi çocuğu daha öldüren tetanos taşıdığı ortaya çıktı. Üreticiler daha sonra bakteriyel kontaminasyona karşı etkili bir önlem olarak aşıları filtrelemeye başladı; ancak virüsler filtrelerden geçti. Formaldehit bazen hedef virüsü etkisiz hâle getirmek için ekleniyordu ve bunun istenmeyen virüsleri de öldürdüğü iddia ediliyordu ancak bu varsayım her zaman doğru değildi. Yüzyılın ortalarına gelindiğinde, Salk çocuk felci aşısının ilk partilerinden bazılarına, al yanaklı makaklarda endemik olan SV40 olarak bilinen bir virüs bulaşmıştı. Aşıdaki SV40, birkaç yıl sonra bu virüsün kansere neden olduğuna dair şüpheler ortaya çıktığında sıcak bir konu hâline geldi.

Aşı kontaminasyonunun HIV-1 veya çok daha önemli bir şey ile olup olmadığı başka bir konudur. Söz konusu aşının Afrikalılara yapıldığı konusunda herhangi bir tartışma yoktu. 1957 ve 1960 yılları arasında, Hilary Koprowski adlı Polon-

ya doğumlu Amerikalı araştırmacı –Salk ve Sabin'in katıldığı aynı aşı geliştirme yarışında daha az tanınan bir rakip– aday aşısının doğu Belçika Kongo'su ve komşu sömürge bölgelerinde yaygın olarak uygulanmasını sağladı. Bunlar sonunda Demokratik Kongo Cumhuriyeti olacak Ruanda ve Burundi'nin parçalarıydı. Koprowski, 1957'de Stanleyville'i bizzat ziyaret etti ve daha sonra denemeleri denetleyecek bağlantılar kurdu. Çocuklar ve yetişkinler, Tanganyika Gölü'nün kuzeyindeki Ruzizi Vadisi gibi yerlerde, bir çorba kaşığı veya pipetle ağızdan sıvı aşı dozları almak için güvenle sıraya girdiler. İçtin, iyisin. Sıradaki! Rakamlar belirsiz. Bir açıklamaya göre sadece Léopoldville'de yaklaşık 75.000 çocuğa aşı yapıldı. Aykırı teori, bu girişimle ilgili iki ek noktayı daha savundu: Birincisi, Koprowski'nin aşısı, virüsün şempanze böbrek hücrelerinde (standart teknik olan maymun böbrek hücrelerinde değil) yetiştirilmesiyle üretilmişti; ikincisi, bu aşının en azından bazı partileri SIV_{cpz} ile enfekte olmuş hayvanlardan alınan şempanze böbreklerinden üretilmişti.

Bazı insanlar, hatalı aşılamanın sonucunun, bilinmeyen sayıda Orta Afrikalının daha sonra HIV-1 olarak tanınan iyatrojenik enfeksiyon (tıbbi tedavinin neden olduğu hastalık) olduğunu iddia etti. Kısaca OPV* (ağızdan çocuk felci aşısı) teorisi olarak bilinen bu fikirle tek bir pervasız araştırmacı kıtaya –ve dünyaya– AIDS tohumunu ekmişti.

OPV teorisi, Tom Curtis adlı serbest gazetecinin *Rolling Stone*'daki uzun bir makalede anlattığı 1992'den beri ortalıkta dolaşıyor ve kötü bir şöhrete sahip. Curtis'in makalesi şu başlığı taşıyordu: AIDS'İN KÖKENİ: ŞAŞIRTICI YENİ BİR TEORİ, "BU TANRI'NIN BİR EYLEMİ Mİ, İNSANIN EYLEMİ MİYDİ?" SORUSUNA CEVAP VERMEYE ÇALIŞIYOR. Birkaç araştırmacı daha önce bu fikri daha belirsiz bir şekilde tartışmıştı ve bir tanesi içlerinden biri Tom Curtis'i hikâyeye dahil etmişti. Curtis konuyu incelemeye başladığında

* (Kıs.) Oral polio vaccine (ç.n.)

bazı önde gelen biliminsanları savunmacı bir şekilde reddederek karşılık verdi ve bu da yalnızca teorinin dikkate alınmaya değer olduğunu öne sürmeye hizmet etti. Hatta Curtis, DSÖ'nün AIDS Küresel Programı araştırma başkanı Dr. David Heymann'ın sert bir yorumunu bile dile getirdi: "AIDS virüsünün kökeninin bugün bilim açısından hiçbir önemi yok." Başka bir uzman olan Harvard'dan William Haseltine'in şu sözlerini aktardı: "Bu dikkat dağıtıcı, verimsiz, halkın kafasını karıştırıyor ve bence sorunun çözümüne ulaşma açısından son derece yanıltıcı." Makalenin yayımlanmasının ardından Hilary Koprowski'nin avukatları, Curtis ve *Rolling Stone*'a karalama suçlamasıyla dava açtılar ve dergi, OPV teorisinin ve Koprowski'nin rolünün yalnızca desteklenmeyen bir hipotezi temsil ettiğini kabul ederek bir "açıklama" yayımladı. Ancak *Rolling Stone*'da ortalık yatışınca Edward Hooper adlı bir İngiliz gazeteci OPV teorisini kişisel bir takıntı ve bir araştırma mücadelesi olarak benimsedi ve ona ikinci bir hayat verdi.

Hooper yıllarını (her zaman eleştirel sağduyuyla olmasa da) müthiş bir azimle konuyu araştırmak için harcadı ve 1999'da bu iddiasını *The River: A Journey to the Source of HIV and AIDS* (Nehir: HIV ve AIDS'in Kaynağına Yolculuk) başlıklı bin sayfalık bir kitapta ortaya koydu. Hooper'ın nehri mecazi bir nehirdi: Çok küçük bir başlangıçtan doğarak sonuçlar okyanusuna dökülen tarih akışı, neden-sonuç akışı. Kitabın önsözünde Viktorya dönemi kaşiflerinin Nil'in kaynağına yönelik arayışlarına değindi. Bu nehir Victoria Gölü'nden başlayıp Ripon Şelaleleri'ne mi dökülür yoksa gölün yukarısında başka ve daha belirsiz bir kaynak mı var? "Nil'in kaynağı etrafındaki tartışma," diye yazdı Hooper, "garip bir şekilde, bir buçuk yüzyıl sonra ortaya çıkan başka bir tartışmayla, AIDS'in kökenleri hakkında uzun süredir devam eden tartışmada yankılanıyor." Viktorya dönemi kaşifleri Nil hakkında yanılıyordu ve Hooper'a göre modern uzmanlar da AIDS pandemisinin başlangıç noktası konusunda yanılıyordu.

Hooper'ın kitabı muazzamdı; son derece ayrıntılıydı, görünüşte mantıklıydı; ilerlemesi yorucu ama iddiaları büyüleyiciydi ve OPV teorisini daha geniş bir kamuoyunun dikkatine sunmada başarılıydı. Bazı AIDS araştırmacıları (Phyllis Kanki ve Max Essex dahil) aşının maymun hücrelerinden kaynaklanan SIV ile kontaminasyonunun en azından teorik bir olasılık olduğunun uzun zamandır farkındaydı; hatta aşı hatlarında tarama çalışmaları bile yapmış ve böyle bir soruna dair hiçbir kanıt bulamamışlardı. Hooper, Tom Curtis'in peşinden giderek fikri endişeden suçlamaya dönüştürdü. Onun engin bilgi nehri ve hararetli tartışması, Koprowski'nin aşısının HIV ile kontamine olmuş şempanze hücrelerinden yapıldığı şeklindeki temel tezi kanıtlayamadı. Ancak çalışması, aşının kontamine olma *ihtimali* olan şempanze hücrelerinden *yapılabileceği* ihtimalini artırmış görünüyor.

O zaman olasılık meselesi yerini gerçek meselesine bıraktı. Gerçekte ne olmuştu? Kanıt neredeydi? OPV teorisinin araştırılmayı hak ettiğine inanan, ünlü evrimci biyolog William Hamilton'un teşviki üzerine Royal Society konuyu daha geniş bir bağlamda tartışmak amacıyla Eylül 2000'de özel bir toplantı düzenledi. Hamilton, sevilen ve saygı duyulan üst düzey bir şahsiyetti ve evrim teorisindeki ilk çalışmaları Edward O. Wilson'ın *Sociobiology* ve Richard Dawkins'in *The Selfish Gen* adlı kitaplarının oluşmasına yardımcı oldu. Royal Society'yi OPV teorisi için adil bir oturum yapılması konusunda ikna etti. Kendisi bir biliminsanı olmasa da Edward Hooper konuşmaya davet edildi. Hilary Koprowski'nin yanı sıra önde gelen AIDS araştırmacılarından oluşan bir kadro da geldi. Ancak o toplantı yapıldığında William Hamilton ölmüştü.

Mart 2000'de, Demokratik Kongo Cumhuriyeti'ne yaptığı bir araştırma gezisi sırasında sıtma krizi geçirdikten sonra bağırsak kanamasından aniden öldü. Onun yokluğunda Royal Society'deki meslektaşları HIV ve AIDS'in kökenleriyle ilgili çok çeşitli konuları tartıştılar. OPV teorisi, örtülü olarak tüm

toplantının gündemini belirlemesine rağmen pek çok konu arasında sadece biriydi. Moleküler biyoloji ve epidemiyolojiden elde edilen veriler aşı kontaminasyonu senaryosunu destekliyor muydu, çürütüyor muydu? Bu sorunun doğal sonucu şuydu: HIV-1 insan popülasyonuna ilk kez ne zaman girdi? En erken enfeksiyonlar 1957'den önce meydana gelmişse bu enfeksiyonlar Koprowski'nin OPV denemelerinden kaynaklanamazdı. Arşivlenen HIV pozitifler belirleyici olabilirdi.

DRC60'ı Kinşasa'dan çıkaran bağlam budur. Royal Society toplantısından sonra, toplantıya katılan Dirk Teuwen adlı Belçikalı bir doktor, sömürge dönemi tıp laboratuvarlarının arşiv raporlarında Kongo'daki erken dönem patoloji çalışmalarına ilişkin bazı referansları hatırladı. Teuwen, bu eski parafin bloklarında korunan bazı dokularda HIV-1'in tespit edilebileceği fikrini ortaya attı ve bunu diğer katılımcılarla birlikte dile getirdi. Şüpheyle karşılandı; diğerleri herhangi bir yararlı virüs izinin onca yıl –tropik sıcaklık, basit depolama, idari karışıklık ve devrimin yaşandığı onca yıl– boyunca hayatta kalabileceğinden şüpheliydi. Ama Teuwen inatçıydı. Jean-Jacques Muyembe adında Kongolu kıdemli bir bakteriyolog olan bir müttefiki görevlendirdi ve Sağlık Bakanlığı'nın onayıyla Muyembe araştırmaya başladı. Kinşasa Üniversitesi'ne gitti, mavi perdenin arkasındaki kileri karıştırdı, parafine gömülmüş 813 örneği sıradan bir çantaya koydu ve Belçika'ya yapacağı bir sonraki profesyonel ziyaretinde bunu yanında götürdü. Orada hazineyi Dirk Teuwen'e teslim etti. Teuwen, işbirlikçi çalışma için önceden yapılan bir anlaşmaya uygun olarak örnekleri Tucson'daki Michael Worobey'e gönderdi.

Öykünün iki kolu tekrar bir araya geldi. Worobey, yüksek lisans öğrencisi olarak hem Oxford'dan Bill Hamilton'u hem de Belçika'daki bazı hastalık biyologlarını tanıyordu. HIV'nin kökenine olan ilgisinden etkilenen Worobey, son ölümcül gezisinde Hamilton'a Demokratik Kongo Cumhuriyeti'ne kadar eşlik etmişti. Ocak 2000'de, Başkan Mobutu Sese Seko'nun

yerine Başkan Laurent Kabila'yı getiren iç savaşın kaotik sonrasında gitmişlerdi. Hamilton yabani şempanzelerden dışkı ve idrar örnekleri toplamak istiyordu; bu örneklerin OPV teorisini doğrulamaya veya çürütmeye yardımcı olabileceğini umuyordu. Worobey ise OPV teorisine çok az önem veriyor ancak HIV'nin kökenini ve evrimini haritalandırmak için daha fazla veri istiyordu. Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nde çılgın bir dönemdi, her zamankinden daha çılgın bir dönemdi çünkü Laurent Kabila'ya karşı çıkan iki isyancı ordu hâlâ ülkenin doğu yarısının çoğunu kontrol ediyordu. Hamilton ve Worobey, Koprowski'nin aşılama girişimine başladığı aynı şehir olan, Yukarı Kongo Nehri kıyısındaki bölgesel bir başkent olan Kisangani'ye (eski adıyla Stanleyville) uçtu. Artık nehrin bir kıyısında Ruanda destekli güçler, diğer kıyısında ise Uganda destekli güçler tarafından işgal edilmiş durumdaydı. Savaş nedeniyle ticari havayolları uçmuyordu, bu yüzden iki biyolog bir elmas satıcısıyla küçük, kiralık bir uçağı paylaştılar. Kisangani'de, görev alanı şehrin büyük bir kısmını kapsayan Ruanda destekli komutana saygılarını sundular ve olabildiğince çabuk leoparlar ve yılanlar arasında daha güvende olacakları ormana doğru yola çıktılar. Yerel rehberlerin yardımıyla vahşi şempanzelerden dışkı ve idrar örnekleri toplamak için bir ay harcadılar ve oradan ayrılırlarken Hamilton hastaydı.

Ne kadar hasta olduğunu o da Worobey de bilmiyordu ama bulabildikleri bir sonraki çıkış uçağını yakaladılar ve bu da onları Ruanda'ya götürdü. Oradan Uganda'daki Entebbe'ye geçtiler, burada Hamilton'a *falciparum* sıtması teşhisi konuldu ve bir miktar tedavi uygulandı. Ardından Nairobi'ye ve oradan da Londra Heathrow'a gittiler. Hamilton artık hastalığının en kötü dönemini atlatmış görünüyordu; kendini çok daha iyi hissediyordu. Görevlerini başarmışlardı ve hayat güzeldi. Amerikalı bir saha biyoloğu bir keresinde bana böyle anlarda nasıl hissettiğini anlatmıştı. "Oyunun adı bu: Verilerle eve dönmek." Bu adamın araştırması da çeşitli tehlikeler içeriyordu; gemi

kazası, açlık, boğulma, yılan ısırması ama sıtma ve Kalaşnikov tüfekler değil. "Çok fazla risk alırsanız eve dönemezsiniz," dedi. "Çok az risk alırsanız, verileri elde edemezsiniz." Hamilton ve Worobey verileri aldılar, eve döndüler ve değerli şempanze örneklerini içeren buzlukların Nairobi ile Londra arasında bir yerde bagaj taşıma sırasında kaybolduğunu öğrendiler.

Bütün bunları öğrenmek için Tucson'da Michael Worobey'i ziyaret ettim. "Her şey yolundaydı," dedi bana, "sadece numunelerin bulunduğu soğutucu da dahil olmak üzere altı çantayı kontrol ettik ve çantalarımızdan beşi bagaj teslime geldi ama numunelerin olduğu çanta ortadan kayboldu." Ertesi sabah kendini yine hasta hisseden arkadaşı Hamilton hastaneye gitti ve belki de sıtma hastalığına karşı aldığı iltihap önleyici ilaçlar nedeniyle felaket derecede kanama geçirdi. Worobey telefon etti ve Hamilton'un kız kardeşinden haberi aldı: *Kimsiniz, Bill'i neden arıyorsunuz, durumu çok ağır.* Bu arada Worobey, Nairobi'deki bir bagaj görevlisiyle uzun mesafeli telefon görüşmesi yapıyordu; bu görevli ona soğutucunun bulunduğunu ve bir sonraki uçuşta geleceğini garanti etti. Gelen, başka birinin sandviç dolu soğutucusuydu. Worobey bana, "Yani bu da Bill hastanede ölürken ortaya çıkan fazladan bir dramdı," dedi. Doğru soğutucu iki gün sonra geldi ancak Hamilton kutlama yapacak durumda değildi. Bir dizi ameliyat ve kan nakli geçirdi ve haftalarca süren mücadelenin ardından öldü.

Hamilton'un uğruna canını verdiği Kongolu şempanzelerden alınan dışkı örneklerinin hiçbiri SIV pozitif sonuç vermedi. Birkaç idrar örneğinde antikor açısından sınırda değer çıktı. Bu sonuçlar yayımlanmayı hak edecek kadar net veya dramatik değildi. İyi veriler her zaman baktığınız yerde değil, onları bulduğunuz yerdedir. Birkaç yıl sonra, Kinşasa'dan insan patolojisi örnekleri –J. J. Muyembe'nin bir çanta içinde Belçika'ya taşıdığı parafin içindeki 813 küçük doku bloğu– Tucson'a ulaştığında Michael Worobey hazırdı. Aralarında DRC60'ı buldu ve bu örnek beklenmedik bir hikâye anlatıyordu.

93

Viral RNA'yı bulmak için parafine gömülmüş eski organ örneklerini taramak bir uzman için bile kolay değildir. Worobey, bu küçük blokların "moleküler biyoloji yapılabilecek en kötü doku türlerinden bazıları" olduğunun ortaya çıktığını söyledi. Sorun, ekvatordaki tozlu bir kilerde oda sıcaklığında kırk üç yıl geçirmek değildi. Sorun, dokuları sabitlemek için kullanılan kimyasallardı; Profesör Kabongo'nun bana gösterdiği metanol ve ksilol kaplarının 1960'taki eşdeğeri. O günlerde patologlar, çoğunlukla formalin ve pikrik asit içeren güçlü küçük bir karışım olan Bouin fiksatifi adı verilen bir şeyi tercih ediyorlardı. Örneklerin ince dilimlenip mikroskop altında incelenebilmesi için somon balığı gibi dokuların hücresel yapısını korumak konusunda epey işe yarıyordu ama yaşamın uzun molekülleri için cehennem gibiydi. Worobey, DNA ve RNA'yı küçük parçalara ayırma eğiliminde olduğunu ve yeni kimyasal bağlar oluşturarak "üzerinde moleküler biyoloji çalışabileceğiniz güzel bir boncuk dizisi yerine büyük, karmaşık bir karmaşa" bıraktığını açıkladı. Süreç çok zahmetli olduğundan Kinşasa'daki 813 doku bloğundan yalnızca 27'sini taradı. Bu yirmi yedi kişi arasında açıkça HIV-1 sinyalini veren RNA parçalarını içeren birini buldu. Worobey ustaca inat etti, karışıklığı çözdü ve parçaları DRC60 adını verdiği nükleotid baz dizisini bir araya getirecek şekilde yerleştirdi.

Bu ıslak çalışmaydı. Büyük ölçüde bilgisayar tarafından yapılan kuru çalışma, DRC60 ve ZR59 arasında baz-baz karşılaştırmalar yapılmasını gerektiriyordu. Ayrıca bu ikisini HIV-1 grup M'nin bilinen dizilerinden oluşan bir soyağacına yerleştiren daha geniş karşılaştırmaları da içeriyordu. Bu tür karşılaştırmaların amacı, ne kadar evrimsel farklılığın meydana geldiğini görmekti. Bu virüs türleri ne kadar uzağa yayılmıştı? Evrimsel farklılık, baz-baz mutasyon yoluyla birikir (başka yollar da vardır ancak bunlar burada geçerli değil) ve

açıkladığım gibi HIV gibi RNA virüsleri arasında mutasyon oranı nispeten hızlıdır. Aynı derecede önemli olan, HIV-1 mutasyonunun ortalama oranının da bilinmesidir ya da her halükârda bu oran birçok türün incelenmesinden dikkatle tahmin edilebilir. Bu mutasyon hızı virüsün "moleküler saati" olarak kabul ediliyor. Her virüsün kendi hızı ve dolayısıyla değişimin hızını ölçen kendi saati vardır. Dolayısıyla iki viral suş arasındaki farkın miktarı, ortak atadan ayrıldıklarından bu yana ne kadar zaman geçtiğini ortaya çıkarabilir. Saate göre gendeki farkın derecesi geçen zamana eşittir. Moleküler biyologlar TMRCA* adını verdikleri önemli bir parametreyi bu şekilde hesaplıyor: En yakın ortak ataya kadar geçen süre.

Buraya kadar tamam mı? Harika gidiyorsunuz. Bir nefes alın. Şimdi bu anlayış parçaları bizi derin bir moleküler gizem körfezinden önemli bir bilimsel içgörüye taşıyacak. İşte başlıyoruz.

Michael Worobey, neredeyse aynı yıl Kinşasa'daki insanlardan örneklenen DRC60 ve ZR59'un çok farklı olduğunu buldu. İkisi de şüphe götürmez bir şekilde HIV-1 grup M aralığına giriyordu; hiçbiri grup N veya grup O ile ya da şempanze virüsü SIV_{cpz} ile karıştırılamazdı. Ancak M'nin içinde çok fazla farklılaşmışlardı. Ne kadar *fazla*? Genomun bir bölümü iki versiyon arasında %12 oranında farklılık gösterdi. Peki zamana göre ölçüldüğünde bu ne kadar farklıydı? Worobey bunun yaklaşık elli yıl değerinde olduğunu düşündü. Daha doğrusu DRC60 ve ZR59'un en son ortak atasını 1908 yılına yerleştirdi ve hata payı bıraktı.

Yani yayılma 1908'de mi olmuştu? Bu herkesin şüphelendiğinden çok daha erken bir tarihti ve dolayısıyla *Nature* gibi saygın bir dergide yer alacak türden bir keşifti. Olaydan bir asır sonra, 2008'de Jean-Jacques Muyembe, Jean-Marie Kabongo ve Dirk Teuwen'in de aralarında bulunduğu ortak yazarların listesini yayımlayan Worobey şöyle yazdı:

* (Kıs.) Time to most recent common ancestor (ç.n.)

Birkaç on yıla yayılan bir evrimsel zaman ölçeği ile sapma zamanlarına ilişkin tahminlerimiz, DRC60 ve ZR59 arasındaki geniş genetik mesafeyle birlikte bu virüslerin yirminci yüzyılın başlarında Afrika popülasyonunda dolaşan ortak bir atadan evrimleştiğini göstermektedir.

Bana göre söylediği şuydu: "Bu, insanlar için yeni bir virüs değildi."

Worobey'in çalışması doğrudan OPV hipotezini çürüttü. Eğer HIV-1 insanlarda 1908 gibi erken bir tarihte mevcutsa, o zaman 1958'den itibaren aşı denemeleri yoluyla ortaya çıkmadığı açıktı. Bu noktanın açıklığa kavuşturulması değerliydi ama Worobey'in katkısının yalnızca bir kısmıydı. Önemli yayılmayı zamana yerleştirmek, AIDS pandemisinin nasıl başlayıp büyüdüğünü anlama yolunda büyük bir adımı temsil ediyordu.

94

Yayılmanın *mekâna* yerleştirilmesi de aynı derecede önemliydi ve farklı bir laboratuvar tarafından gerçekleştirildi. Beatrice Hahn, Worobey'den biraz daha yaşlıydı ve AIDS'in kökeni üzerindeki çalışmalarına DRC60'ı bulmadan çok önce başlamıştı.

Almanya'da doğan Hahn, Münih'te tıp diploması aldı, ardından 1982'de ABD'ye geldi ve üç yıl boyunca Robert Gallo'nun laboratuvarında retrovirüsler üzerinde doktora sonrası araştırma yaptı. Birmingham'daki Alabama Üniversitesi'nin yanına taşındı ve burada Tıp ve Mikrobiyoloji Profesörü oldu ve bir grup parlak doktora sonrası araştırmacı ve yüksek lisans öğrencisinin himayesi altında çalıştığı bir AIDS araştırma merkezinin eş yöneticisi oldu. (Burada açıklanan çalışmaların çoğunu kapsayan bir dönem olan 1985'ten 2011'e kadar Alabama'da kaldı ve ardından Philadelphia'daki Pennsylvania

Üniversitesi Perelman Tıp Fakültesi'ne katıldı.) Hahn'ın çeşitli projelerinin daha geniş amacı ve Worobey ile paylaştığı hedef, HIV-1'in, akrabalarının ve öncüllerinin evrimsel tarihini anlamaktır. Bu tür bir araştırma için en uygun etiket, Worobey'den kendi alanını tanımlamasını istediğimde bahsettiği etikettir: Moleküler filogenetik. Bir moleküler filogenetikçi, farklı organizmaların DNA veya RNA'sındaki nükleotid dizilerini inceleyerek karşılaştırır ve kıyaslar; bu bir paleontologun soyu tükenmiş dev kertenkelelerin taşlaşmış kemik parçalarını incelemesiyle aynı nedene dayanır yani "soyların şeklini ve evrimsel kökenin öyküsünü öğrenmek". Ancak bir tıp doktoru olarak Beatrice Hahn için ek bir amaç daha var; daha iyi tedavi, önleme ve hatta belki de iyileştirme umutlarına yönelik olarak HIV-1 genlerinin hastalığa neden olma konusunda nasıl çalıştığını tespit etmek.

Son yirmi yılda Hahn'ın laboratuvarından çok ilginç bazı makaleler çıktı. Bunların çoğu, kıdemsiz bir araştırmacının ilk yazarlığı ve Hahn'ın son olarak mentorluk pozisyonunda olduğu bir ortamda yayımlandı. 1999'da Feng Gao, SIV_{cpz} ve onun HIV-1 ile ilişkisi üzerine filogenetik bir çalışma yaptığında durum böyleydi. O zamanlar SIV_{cpz}'nin bilinen yalnızca üç türü vardı ve hepsi tutsak şempanzelerden alınmıştı, Gao'nun makalesine dördüncüsü eklendi. Çalışma *Nature* dergisinde yayımlandı ve bir yorumda, "HIV-1'in şempanze *Pan troglodytes*'ten insanlara geldiğine dair şimdiye kadarki en ikna edici kanıt" olarak vurgulandı. Aslında Gao ve meslektaşları HIV-1'i şempanzeye kadar takip etmekten fazlasını yaptı; viral suşlara ilişkin analizler, onu merkezi şempanze (*Pan troglodytes troglodytes*) olarak bilinen ve SIV'yi yayarak HIV-1 grup M hâline gelen belirli bir alt türün bireyleri ile ilişkilendirdi. Bu şempanze yalnızca Batı Orta Afrika'da, Kongo Nehri'nin batısı ve Oubangui'nin kuzeyinde yaşar. Dolayısıyla Gao çalışması, AIDS'in ortaya çıkmış olması gereken hem rezervuarı hem de coğrafi bölgeyi etkili bir şekilde tanımladı.

Nature'ın yorumunun başlığına da yansıdığı gibi bu çok büyük bir keşifti: PAN'DAN PANDEMİYE. O zamanlar Feng Gao, Hahn'ın laboratuvarında doktora sonrası araştırmacı olarak çalışıyordu.

Ancak Gao genetik karşılaştırmalarını (Martine Peeters'ın daha önce yaptığı gibi) tutsak şempanzelerden alınan virüslere dayandırdığı için yabani şempanzeler arasındaki enfeksiyona ilişkin belirsizlik en azından birkaç yıl daha devam etti. Daha sonra 2002 yılında, Mario L. Santiago, *Science* dergisinde vahşi doğada SIV_{cpz}'yi keşfettiklerini açıklayan ortak yazarların listesinin başında yer aldı. Santiago, Beatrice Hahn'ın doktora öğrencisiydi.

Santiago'nun, fazlasıyla hak ettiği doktora unvanını aldığı çalışmasının en önemli yönü, tek bir yabani şempanzede (test edilen elli sekiz hayvandan yalnızca bir hayvanda) SIV'yi tespit etme yolunda, bu tür tespitlerin yapılabileceği yöntemleri icat etmesiydi. Yöntemler "invaziv değildi" yani araştırmacının bir şempanzeyi yakalayıp kanını almasına gerek yoktu. Araştırmacının yalnızca ormandaki hayvanları takip etmesi, işlediklerinde altlarına girmesi (veya daha iyisi o sarı duşa bir saha asistanı göndermesi), küçük tüplerde örnekler toplaması ve ardından örnekleri antikor açısından taraması gerekiyordu. İdrarın neredeyse kan kadar açıklayıcı olabileceği ortaya çıktı.

Hahn, Birmingham'daki laboratuvarında yaptığı bir konuşma sırasında, "Bu bir atılımdı," dedi bana. "İşe yarayacağından emin değildik." Ancak Santiago riski aldı, teknikleri geliştirdi ve işe yaradı. Vahşi bir şempanzeden alınan ilk SIV pozitif idrar örneği, dünyanın en ünlü şempanze topluluğundan geldi: Jane Goodall'ın 1960'tan itibaren tarihi saha çalışmasını yaptığı Tanzanya'da Gombe Ulusal Parkı'ndaki şempanzelerden. Örnek, HIV-1 ile Feng Gao'nunki kadar eşleşmedi ve farklı bir alt türün bir bireyinden, doğu şempanzesinden (*Pan troglodytes schweinfurthii*) alınmıştı. Ama yine de SIV_{cpz}'di.

Hahn bana Gombe'de numune almanın avantajının şempanzelerin kaçmaması olduğunu söyledi. Gerçekten vahşiydiler ama Goodall ve haleflerinin kırk yıllık çalışmalarından sonra insan varlığına iyice alışmışlardı. Başka bir yerde kullanım için idrar tarama yöntemi pratik değildi. "Çünkü biliyorsun, alışkın olmayan şempanzeler çişlerini yakalayabileceğimiz kadar yakında durmuyorlar." Kakalarını elbette orman tabanından toplayabilirsiniz ancak dışkı örnekleri bir şekilde korunmadıkça işe yaramaz; taze dışkı, laboratuvarınıza gelmeden çok önce viral varlığın kanıtını yok edecek bol miktarda proteaz ve sindirim enzimi içerir. Bunlar, vahşi hayvanları inceleyen bir moleküler biyoloğun içinde çalıştığı kısıtlamalardır: göreceli bulunabilirlik ve kan, kaka ve sidik gibi diğer parametreler.

Hahn'ın genç büyücülerinden bir diğeri olan Brandon F. Keele kısa sürede dışkı numunesinin çürümesi sorununu çözdü. Bunu, doku örneklerinde nükleik asitleri korumak için Austin, Texas'taki bir şirket tarafından üretilen ticari bir ürün olan *RNAlater* adlı sıvı stabilizatörü kullanarak yaptı. RNAlater'ın güzel yanı adının kelimenin tam anlamıyla açıklayıcı olmasıdır*: Bu malzeme, bir örnekten RNA'yı daha sonra almanıza olanak tanır. Keele, eğer dokulardaki RNA ile işe yaradıysa belki dışkıdaki antikorlarla da işe yarayabileceğini düşündü. Gerçekten de o ve meslektaşları, antikorların fiksatiften salınmasının kimyasal komplikasyonlarını çözdükten sonra öyle oldu. Bu teknik, yabani şempanzeler üzerinde mümkün olan taramanın kapsamını büyük ölçüde genişletti. Saha asistanları yüzlerce dışkı örneğini toplayabilir, her birini küçük bir RNAlater tüpüne aktarabilir ve –soğutma olmadan saklanan, uzaktaki bir laboratuvara nakledilen– bu örnekler daha sonra sırlarını açığa çıkarabilirdi. "Antikorları bulursak şempanzelerin enfekte olduğunu anlarız," dedi Hahn bana. "Sonra enfekte olduğunu bildiğimiz hayvanlara odaklanabilir

* Ürünün adındaki "later" kelimesi "daha sonra" anlamına gelmektedir. (ç.n.)

ve virüsleri ortadan kaldırmaya çalışabiliriz." Antikor taraması kolay ve hızlıdır. PCR amplifikasyonunun ve viral RNA fragmanlarının araştırılması için gerekli diğer adımların gerçekleştirilmesi çok daha zahmetlidir. Yeni yöntemler, Hahn ve grubunun önce çok sayıda örneğe bakmasına ve ardından seçilmiş birkaç örnek üzerinde daha uyumlu bir şekilde çalışmasına olanak tanıdı. Shinola'yı boktan ayırabildiler.

Saha araştırmalarını Gombe'nin ötesine genişletip dikkatlerini tekrar SIV_{cpz}'si HIV-1'e en yakın olan hayvan olan merkezi şempanzeye çevirebildiler. Artık Montpellier'den Martine Peeters ve Afrika'daki bazı temaslarla birlikte çalışarak Kamerun'un güney ve güneydoğusundaki çeşitli orman alanlarından 446 şempanze gübresi örneği topladılar ve ardından Brandon Keele laboratuvar analizini yönetti. DNA testi, örneklerin neredeyse tamamının merkezi şempanzelerden geldiğini gösterdi (gerçi birkaç düzinesi, büyük bir nehrin hemen kuzeyinde yer alan farklı bir alt tür *olan P. t. Vellerosus*'a ait şempanzelerden elde edilmişti). Keele daha sonra virüs kanıtı aradı. Örnekler iki sürpriz sonuç verdi.

95

Bu sürprizlerden haberdar olmak için o sırada Hahn'la doktora sonrası araştırmasını bitirmiş ve Frederick, Maryland'deki Ulusal Kanser Enstitüsü'nün bir şubesinde araştırma pozisyonuna girmiş olan Brandon Keele'yi ziyaret ettim. Viral evrime adanmış bir birimin başkanı olarak hâlâ viral filogenetik ve AIDS üzerine çalışıyordu. Yeni ofisi ve laboratuvarı, Kelly Warfield'ın Ebola üzerinde çalıştığı ve kazasından sonra Slammer'da üç hafta geçirdiği USAMRIID ile aynı bariyerlerin içinde, Fort Detrick arazisindeydi. Bu kez içeriye eskortsuz girdiğim için karakoldaki askerler geçmeme izin vermeden önce kiralık arabamın altında bomba aradılar.

Binanın kapısının önünde beni karşılamak için bekleyen Keele, mavi bir gömlek ve kot pantolon giymişti, siyah saçları arkaya doğru taranmıştı ve iki günlük kirli sakalı vardı. Uzun boylu, son derece kibar, Utah'ta büyümüş ve eğitim almış bir genç adam. Küçük ofisinde oturduk ve Kamerun haritasına baktık.

Dışkı örneklerinden ortaya çıkan ilk sürpriz, Kamerunlu şempanzelerin bazı topluluklarında SIV_{cpz}'nin yüksek yaygınlığıydı. Keele, en yüksek puanı alan iki yerin Mambele (aynı adı taşıyan bir kavşağın yakınında) ve Lobeke (milli park içinde) etiketli bölgelerde olduğunu söyledi. Diğer tüm şempanze örnekleri SIV enfeksiyonunun nadir olduğu izlenimi verirken Güneydoğu Kamerun'daki örnekleme %35'e varan yaygınlık oranları gösterdi. Ancak Keele, orada bile yaygınlığın "inişli çıkışlı" olduğunu söyledi. "Bir bölgede yüzlerce şempanzeyi örnekleyebiliriz ve hiçbir şey bulamayabiliriz." Ancak biraz daha doğuya gidin, belli bir nehri geçin, tekrar örnek alın ve yaygınlık hızla artar. Bu beklenmedikti. Oranlar özellikle iki nehrin birleşerek kama şeklinde bir ulusal sınır oluşturduğu ülkenin en uzak güneydoğu köşesinde yüksekti. Kamerun'un bu kısmı, güneydoğudaki komşusu Kongo Cumhuriyeti'ne doğru ilerliyor gibiydi. Kama, SIV_{cpz} için sıcak noktaydı.

İkinci sürpriz, örneklerden viral parçalar çıkardığında, bu parçaları çoğalttığında, dizilediğinde ve genetik dizileri, bu yeni türleri bilinen diğer birçok SIV ve HIV türüyle karşılaştıracak bir programa beslediğinde geldi. Program, karşılaştırmalarını en olası filogeni (bir soyağacı) biçiminde ifade etti. Keele, dışkısı Lobeke'de toplanan LB7 etiketli bir şempanzenin sonuçlarını izlediğini anlattı. "Hepimiz öylece şok olduk," dedi. "Demek istediğim, bilgisayarımın etrafında on kişi vardı ve hepsi bu dizinin neye benzediğini görmek için bekliyordu." AIDS virüsüne benziyordu.

Bilgisayarın en son ağacını ilettiğinde, LB7'nin SIV_{cpz} izolatı, HIV-1 grup M'nin bilinen tüm insan türlerini barındıran

aynı küçük dalın ortasında bir dal olarak ortaya çıktı. (Bilimsel dilde, aynı sınıfa giriyordu.) Keele bana bu noktada eşleşmeye en yakın şeyin vahşi bir şempanzede bulunduğunu söyledi. "Sonrasında daha fazlasını bulduk, değil mi? Ne kadar çok kazarsak o kadar çok şey bulduk." Diğer yakın eşleşmeler aynı küçük bölgeden geldi: Güneydoğu Kamerun. Keele ve meslektaşlarını heyecanlandıran tüyler ürpertici, tarihi bir olay. "Beatrice'in de söylediği gibi bunları uyduramazsınız. Bu fazla iyi." Sevinçleri yaklaşık on saniye sürdü ve ardından herkes daha fazla örnek ve sonuç açlığı hissetti. Keele bana, "Makaleyi yazıp *Science* editörlerinden o tebrik kabul notunu alana kadar kutlamanız her zaman geçicidir," dedi.

Keele ve grup artık hepsi aynı bölgeden toplanan dört örnekten genomların tamamını (sadece parçaları değil) dizilediler ve bu diziler üzerinde genetik analizlerini yeniden yürüttüler. Yeni SIV_{cpz}'nin yine HIV-1 grup M'ye şaşırtıcı derecede benzer olduğunu buldular. Benzerlik o kadar yakındı ki henüz keşfedilmemiş herhangi bir başka varyantın çok daha yakın olabilme ihtimali neredeyse sıfırdı. Hahn'ın laboratuvarı pandeminin coğrafi kökenini tespit etmişti.

96

Nerede ve *ne zaman* soruları tamam. AIDS, en geç 1908 yılında (bir hata payı bırakılarak), Güneydoğu Kamerun'da bir şempanzeden bir insana bulaşmasıyla başladı ve oradan yavaş ama amansız bir şekilde büyüdü. Geriye üçüncü sorumuz kalıyor: *Nasıl?*

Keele'nin makalesi 28 Temmuz 2006'da *Science* dergisinde, "Şempanzelerin Pandemik ve Pandemik Olmayan HIV-1 Rezervuarları" başlığıyla yayımlandı. Brandon Keele, Mario Santiago, Martine Peeters, Kamerun'dan birkaç ortak ve sonunda yine Beatrice H. Hahn'ın da aralarında bulunduğu

olağan ortak yazar listesiyle birlikte ilk yazardı. Veriler etkileyiciydi, sonuçlar mantıklıydı, dil dikkatli ve katıydı. Ancak sonlara doğru yazarlar varsayımın uçup gitmesine izin verdi:

> Burada HIV-1 grup M'ye yol açan SIV_{cpzPtt} suşunun, bugün güneydoğu Kamerun'daki *P. t troglodytes* maymunlarında varlığını sürdüren viral bir soya ait olduğunu gösteriyoruz. Bu virüs muhtemelen yerel olarak aktarıldı. Buradan da Sangha Nehri (veya diğer kolları) yoluyla güneye, Kongo Nehri'ne ve muhtemelen Grup M pandemisinin ortaya çıktığı Kinşasa'ya doğru yol almış gibi görünüyor.

Ancak "yerel olarak aktarıldı" ifadesi anlaşılmazdı. Hangi mekanizma, hangi koşullar? Bu önemli olaylar nasıl gerçekleşti ve ilerledi?

Hahn, üç ortak yazarla birlikte 2000 yılında AIDS'in bir zoonoz olduğu fikrini ilk kez tartıştığında bu konuya değinmişti: "İnsanlarda avlanma, kasaplık veya diğer faaliyetler sonucunda hayvan kanına ve salgılarına doğrudan maruz kalma (pişmemiş kontamine et tüketimi gibi) bulaşma için makul bir açıklama sağlıyor." Kesilen avcı hipotezinden bahsediyordu. Yakın zamanda konuyu tekrar ele aldı: "Şempanzeden insana bulaşmanın en olası yolu, yaban etinin kesilmesi sırasında enfekte kan ve vücut sıvılarına maruz kalmak olabilirdi." Bir adam bir şempanzeyi öldürür, derisini yüzer, parçalara ayırır ve bu sırada elindeki bir kesik nedeniyle kana kan temasına maruz kalır. SIV_{cpz} şempanzeden insana tür sınırını geçer ve yeni konağa tutunarak HIV-1 hâline gelir. Bu olay ayrıntılarıyla bilinmiyor ama makul ve bilinen gerçeklere uyuyor. 1908 civarında Güneydoğu Kamerun'daki bir ormanda meydana gelen kesilen avcı senaryosunun bazı varyantları yalnızca Keele verilerini değil, aynı zamanda Michael Worobey'in zaman çizelgesini de açıklayabilir. Ama sonra ne oldu? Güneydoğu Kamerun'da bir adam enfekte oldu.

"Eğer yayılma orada meydana geldiyse," diye sordum Hahn'a, "salgın nasıl Kinşasa'da başladı?"

"O bölgeden Kinşasa'ya uzanan pek çok nehir var," dedi. "Spekülasyon, hipotez, virüsün maymunlarda değil, insanlarda bu şekilde yayıldığı yönünde. Kinşasa'ya küçük bir ziyaret için kanoya binenler maymunlar değildi. Büyük ihtimalle virüsü aşağı taşıyan insanlardı." Elbette, birisinin canlı, tutsak, enfekte bir şempanzeyi Kamerun kamasından aşağıya getirmesi gibi zayıf bir ihtimalin varlığını kabul etti, "Ama bunun pek olası olmadığını düşünüyorum." Virüsün insanlarda seyahat etmesi daha muhtemeldir.

Bu spekülasyona göre köylerdeki cinsel temaslar enfeksiyon zincirini çok az da olsa canlı tuttu ve hastalık çok uzun bir süre kayda değer bir salgın olarak patlamadı. Birisi bağışıklık yetersizliğinden öldüğünde diğer tüm ölüm kaynakları arasında bu ölüm önemsiz görünebilir. Hayat zordu, hayat tehlikeliydi, yeni hastalık dışında bile yaşam beklentisi kısaydı ve ilk HIV pozitif kişilerin çoğu, bağışıklık sistemleri çökmeden önce başka nedenlere yenik düşebilirdi. Salgın yoktu. Ancak enfeksiyon zinciri kendini sürdürdü. R_0 1,0'ın üzerinde kaldı. Virüs, o günlerde tıpkı insanlar gibi seyahat ediyor gibiydi; çoğunlukla nehir yoluyla. Güneydoğu Kamerun'dan Sangha Nehri'nin kaynağı boyunca yola çıktı, ardından Sangha'dan Kongo'ya, ardından Kongo'dan Brazzaville ve Léopoldville'e, o zamanlar hâlâ Stanley Havuzu olarak bilinen yerin her iki yanındaki iki sömürge kasabasına doğru ilerledi. Hahn, "Kentsel nüfusa girer girmez yayılma fırsatı buldu," dedi.

Ama yine de istasyondan yeni ayrılan bir lokomotif gibi yavaşça hareket ediyordu. 1908'de Léopoldville'de on binden az insan vardı ve Brazzaville daha da küçüktü. Cinsel âdetler ve etkileşimlerin akışkanlığı taşrada hüküm sürenlerden farklıydı ancak henüz sonrasında olacağı kadar farklı değildi. Virüs için R_0, 1,0 civarında gezinmeye devam etmişti. Zaman geçti ve daha fazla insan, maaş karşılığında çalışma veya

mallarını satma umuduyla kasabalara akın etti. Alışkanlıklar ve fırsatlar değişti. Kadınlar da erkekler gibi geldi ancak sayıları çok fazla değildi ve gelenlerin arasında birkaçı seks ticaretine girdi.

1914'e gelindiğinde Brazzaville yaklaşık altı bin kişiyi barındırıyordu ve İsveçli bir misyonere göre "yukarı Kongo'dan yüzlerce kadının profesyonel fahişelik yaptığı zorlu bir görev alanı"ydı. Erkek nüfusu Fransız memurları, askerleri, tüccarları ve işçileri içeriyordu ve evli erkekleri oraya çalışmaya gelip ailelerini getirmekten caydıran sömürge politikaları nedeniyle muhtemelen sayıca kadınlardan büyük bir farkla üstündüler. Bu cinsiyet dengesizliği seks ticaretine olan talebi artırdı. Ancak o ilk yıllarda satın alınan iyiliklerin formatı genel olarak "fahişe" kelimesinin çağrıştırabileceğinden farklıydı; son derece verimli, arka arkaya yabancılarla şipşak ilişkiler. Bunun yerine, Lingala'da *ndumba* ve Fransızcada *femmes libres* olarak bilinen, eşlerinden veya kızlarından farklı olarak müşterilerine sohbetten sekse, çamaşır yıkamadan yemek pişirmeye kadar çeşitli hizmetler sunan "özgür kadınlar" olan bekâr kadınlar vardı. Böyle bir *ndumba*'nın düzenli olarak geri dönen ve çözücüsünü elinde tutan iki veya üç erkek arkadaşı olabilir. Diğer bir değişken ise sömürgeci beyaz bir memurla birlikte yaşayan ve ev idaresinden fazlasını yapan bir "kâhya" olan *ménagère*'di. Ticari düzenlemeler olsa da bunlar cinsel yolla bulaşan bir virüsün geniş çapta yayılmasına neden olabilecek olağanüstü derecede birbirine bağlı rasgele karışıklığı temsil etmiyordu.

Bu arada Léopoldville'deki havuzun karşı tarafında cinsiyet eşitsizliği daha da kötüydü. Bu kasaba aslında Belçikalı yöneticiler tarafından kontrol edilen, ailelere pek misafirperver davranmayan ve 1910'da kadın-erkek oranının bire on olduğu bir çalışma kampıydı. Kırsal kesimde seyahat ve Léopoldville'e giriş, özellikle yetişkin kadınlar için kısıtlandı ancak bazı kadınlar sahte belgeler almayı veya polisten kaçmayı başardı. Eğer köylerden birinde, yetersiz beslenen ve kötü mu-

amele gören huzursuz, hayal gücü kuvvetli bir kız olsaydınız Léopoldville'de bir *ndumba* olmak pekâlâ cazip görünebilirdi. Ancak burada da her kadına on azgın erkek düşse bile seks ticareti genelevlerde ya da sokaklarda yapılmıyordu. Özgür kadınların kendi özel arkadaşları, müşterileri (belki aynı anda birkaç tane) vardı ama henüz birden fazla cinsel ilişkinin baş döndürücü bir permütasyonu yoktu. Bir uzman, HIV bulaşma olasılığı açısından bunu "düşük riskli bir fuhuş türü" olarak nitelendirdi.

Léopoldville ayrıca füme balıkta canlı bir pazarı da destekliyordu. Burada ihracat amacıyla fildişi, kauçuk ve köle ticareti yapılıyordu; kârlar sömürge dönemine kadar çoğunlukla beyaz imtiyaz sahiplerine gidiyordu. Stanley Havuzu ile nehrin ağzı arasında her iki şehri de Atlantik'ten izole eden derin bir kanyon ve bir dizi korkunç çağlayan bulunmasına rağmen 1898'de inşa edilen bir taşıma demiryolu bu izolasyonu kırarak daha fazla mal ve ticaret getirdi, bu da daha fazla insanın gelmesine neden oldu. 1920 Léopoldville, Belçika Kongo'sunun başkenti olarak nehir aşağısındaki bir kasabanın yerini aldı. 1940'a gelindiğinde nüfusu 49.000'e ulaşmıştı. Daha sonra demografik eğri dikleşti. 1940 ile 1960'ta gelen bağımsızlık arasında şehir neredeyse büyük bir oranda büyüyerek yaklaşık 400.000 kişiye ulaştı. Léopoldville, hayatın bir Kamerun köyünden çok farklı olduğu yirminci yüzyıl Afrika metropolü Kinşasa'ya dönüştü. On kat nüfus artışı ve buna eşlik eden sosyal ilişkilerdeki değişiklikler, HIV'nin neden "birdenbire" yayıldığını açıklamakta uzun bir yol kat edebilir. 1959'da ZR59 taşıyıcısı enfekte oldu ve bir yıl sonra aynı şehirde DRC60 taşıyıcısı da enfekte oldu. O zamana kadar virüs o kadar çoğaldı, mutasyona uğradı ve çeşitlendi ki DRC60 ve ZR59 oldukça farklı türleri temsil ediyordu. R_0 artık 1,0'ı epeyce aşmış ve yeni hastalık önce iki şehre ve sonra da ötesine yayılmıştı. Hahn, "Biliyorsun işte," dedi, "bir virüs doğru zamanda doğru yerdeydi."

2007'nin başlarında Keele'nin şempanze verilerine ve analize ilişkin sunumunu okuduğumda ağzım bir karış açık kaldı. Bu insanlar, Sıfırıncı hastayı olmasa bile Sıfır Noktasını bulmuştu. Haritaya baktığımda –Keele'nin makalesindeki Kamerun kamasını ve çevresini gösteren Şekil 1– bildiğim yerleri gördüm. Uyuduğum bir köy. Motorlu bir kayıkla tırmandığım bir nehir. Yedi yıl önce Mike Fay ile Kongo havzasında yaptığımız yolculuklar sırasında, Ebola ülkesinde yaya yürüyüşlerinin yanı sıra AIDS'in beşiğinin de çok yakınından geçmiştik. Beatrice Hahn'la konuştuktan sonra geri dönmenin aydınlatıcı olabileceğini düşündüm.

97

Eski ama sağlam bir Toyota kamyonuyla şafak vakti Douala'dan doğuya doğru yola çıktık; kalabalığın önüne geçtik, eşyalarımız kamyonetin kasasındaki tentelerin altında saklanmıştı. Moïse Tchuialeu şoförümdü, Kamerunlu aracım Neville Mbah ve planladığım çılgın döngü doğrultusunda ülkesine yeniden girdiğimizde işleri halletmek üzere Kongo Cumhuriyeti'nden Max Mviri de yanımdaydı. Max ve ben bir gece önce Brazzaville'den uçmuştuk. Hazırlığın getirdiği zorlukların ardından kapalı mağazaların ve reklam panolarının yanından şehrin doğu ucuna doğru ilerliyorduk; burada trafik mavi dizel egzoz sisi içinde yoğunlaşıyordu ve aykırı pazarlar zaten iş için açıktı, ananaslardan telefon dakikalarına kadar her şeyi satıyorlardı. N3 Otoyolu bizi doğrudan Kamerun'un başkenti Yaoundé'ye, oradan da iki şeritli bir büyük yola götürecekti.

Yaoundé'de öğle molası sırasında, Orta Afrika'daki devlet kurumlarının yaban hayatını koruma yasalarını uygulamalarına yardımcı olan LAGA (Son Büyük Maymun Örgütü) adlı alışılmadık bir aktivist grubun başkanı olan Ofir Drori

adında bir adamla tanıştım. Drori'yi görmek istedim çünkü LAGA'nın özellikle maymunların yaban eti için öldürülmesi sorunuyla ilgilendiğini biliyordum. Onun koyu renk, tetikte gözleri ve düzensiz keçi sakalı olan zayıf bir İsrailli göçmen olduğunu öğrendim. Siyah bir gömlek, siyah kot pantolon, siyah at kuyruğu ve küpe takarken bir rock müzisyenine ya da en azından havalı bir New York garsonuna benziyordu. Ama ciddi görünüyordu. Drori bana, on sekiz yaşında, macera arayan bir genç olarak Afrika'ya geldiğini, Nijerya'da insan hakları çalışmalarına dahil olduğunu, ardından Kamerun'a taşındığını, biraz goril gazeteciliği yaptığını (yoksa *gerilla* gazeteciliği miydi, emin değilim) ve tutkulu bir kaçak avlanma karşıtı organizatör hâline geldi. LAGA'yı kurduğunu çünkü Kamerun'un kaçak avlanma karşıtı yasalarının yıllardır uygulanmadığını ve berbat olduğunu söyledi. Grup artık soruşturmalara, baskınlara ve tutuklamalara teknik destek sağlıyor. Duikerler ve diğer bol miktarda korunmasız hayvan türleri için geçimlik avlanmak Kamerun'da yasaldır ancak maymunlar, filler, aslanlar ve diğer birkaç hayvan kanunla korunmaktadır. Fiili yaptırımlar da giderek artıyor. Failler sonunda maymun eti ve diğer kaçak yaban hayatı ürünleri ticareti yapmaktan tutuklanıyor hatta hapis cezasına çarptırılıyor. Drori bana şempanzelerin ve gorillerin kaçak avlanmasını önleme çabalarını anlatan bir LAGA haber bülteni verdi ve yerel halkın aç olması nedeniyle maymun avının bir sorun olduğu efsanesine karşı beni uyardı. Gerçek şu ki, yerel halk duikerleri, fareleri, sincapları veya maymunları –eğer et yiyorlarsa– oysa gösterişli şeyler, yasadışı lezzetler, şempanze vücut parçaları, fil eti yığınları, su aygırı biftekleri, yüksek fiyatların kaçak avlanma ve yasadışı ulaşım risklerini haklı çıkardığı şehirlerden gelen lüks talep nedeniyle kaçak olarak gönderiliyor. "Parayı getiren, korunan türler," dedi. "Nadir görülen şeyler." Güney Çin'deki Yabani Lezzet Çağı'na benziyordu.

Drori'nin haber bülteni, bir tren istasyonunda en az üç

farklı bayiye hizmet veren gizli bir depoya yapılan baskından bahsediyordu; odada altı buzdolabı vardı ve ele geçirilen kaçak mallar arasında bir şempanze eli de vardı. Arabasında elli kilo esrar ve kurşun yarası olan genç bir şempanze bulunan bir satıcıya karşı yapılan bir başka baskın, toptan ticaretin çeşitlendirildiğini gösteriyordu. Eğer şempanze eti paraya doğru gidiyorsa muhtemelen şempanze virüsleri de aynısını yapacaktır. Benim ne düşündüğümü bilerek, "Hastalığı düşünüyorsanız," dedi, "sadece köyleri düşünmeyin." SIV pozitif bir tanesi de dahil olmak üzere ülkenin güneydoğu köşesinde öldürülen herhangi bir şempanze, kolaylıkla buraya, Yaoundé'ye gelebilir, arka sokaklarda et için satılabilir veya çok dikkat çekmeyen bir restoranda servis edilebilirdi.

Öğleden sonra erken saatlerde şehirden ayrıldık, tekrar doğuya doğru yola çıktık, karşı şeritten bize doğru gelen tomruk kamyonlarına karşı ilerledik; her biri yalnızca beş veya altı devasa gövdeyle doluydu. Orada bir yerde, ülkenin seyrek nüfuslu köşesinde eski ormanlar kesiliyordu. Gün batımına doğru Abong Mbang adında bir kasabaya ulaştık ve en iyi yerel otelde durduk, bu da akan su ve bir ampul anlamına geliyordu. Ertesi günün erken saatlerinde, Abong Mbang'ın bir saat ilerisinde, tomruk kamyonları artık paslı kırmızı kilden bir şerit hâlinde gelmeye devam etse de asfalt yol sona erdi. Sıcaklık öğlen ekvator sıcağına doğru yükseldi ve azıcık yağmurla karşılaştığımız her yerde yoldan kırmızı sis kalktı. Diğer yerlerde manzara o kadar kuruydu ki geçen araçlardan gelen rüzgârla kırmızı kil tozu yükseldi, yol kenarındaki ağaçları kanlı don gibi kapladı. Bir polis kontrol noktasına gittik ve rutin ama can sıkıcı bir detaylı incelemeye yakalandık; Neville bunu özgüvenle halletti, nüfuzlu kişilerle iki telefon görüşmesi yaptı, beklenen rüşveti ödemeyi reddetti ve yine de bir şekilde pasaportlarımızı yalnızca bir saat sonra geri aldı. Bu adam iyi, diye düşündüm. Yol daha da daralarak bir tomruk kamyonundan biraz daha geniş arsenik kırmızısı bir şerit hâline

geldi, bir kamyonla karşılaştığımızda bizi şarampole inmek zorunda bıraktı ve orman her iki tarafta da yoğunlaştı. Öğlen saatlerinde, yeşilimsi kahverengi ve yavaş yavaş güneydoğuya doğru kıvrılarak ilerleyen Kadéï Nehri'ni geçtik; bu artık Kongo havzasının kaynağında olduğumuzu hatırlatıyordu. İçinden geçtiğimiz köyler küçüldü ve giderek daha bakımsız ve yoksul göründü; az sayıda bahçe, az sayıda hayvan, muz, mango veya bakımsız bir tezgâha terk edilmiş bir kâse beyaz manyok cipsi dışında neredeyse satılık hiçbir şey yoktu. Ara sıra bir keçi ya da tavuk önümüzden kaçıyordu. Tomruk kamyonlarına ek olarak, artık öğütülmüş kereste yüklü düz yataklı kamyonlarla da karşılaştık ve bu tür kamyonların bazen nasıl gizli bir yaban eti zulası taşıdığını ve Yaoundé ve Douala'nın karaborsalarına doğru gürlediğini duyduğumu hatırladım. (Karl Ammann adında bir fotoğrafçı ve aktivist, bu taktiği, Kamerun'un güneydoğusundaki bir yol kavşağında çekilen, bir sürücünün şempanze kollarını ve bacaklarını tomruk kamyonunun motor bölmesinden indirdiği bir fotoğrafla belgeledi. Fotoğraf, Dale Peterson'ın *Eating Apes* adlı kitabında yer aldı ve kitapta Peterson, Kongo havzasındaki insan nüfusunun her yıl yaklaşık beş milyon metrik ton yaban eti tükettiğini tahmin ediyordu. Bu yaban etinin çoğu –ne kadar olduğunu kimse bilmese de– ormandan tomruk kamyonlarıyla kaçak yük olarak çıkarılıyor.) Bugün bu kırmızı killi arazide kamyonların dışında neredeyse hiç trafik yoktu. Öğleden sonra geç saatlerde binlerce nüfuslu bir kasaba olan Yokadouma'ya ulaştık. Adı, muhtemelen unutulmaz bir cinayetin işlendiği yeri işaret eden "Düşmüş Fil" olarak tercüme ediliyor.

Dünya Doğayı Koruma Vakfı'nın yerel bir ofisini ve içinde Zacharie Dongmo ve Hanson Njiforti adında iki ciddi Kamerunlu çalışanı bulduk. Zacharie bana, üç milli parkın –Boumba Bek, Nki ve Lobeke– yer aldığı ülkenin güneydoğu köşesindeki şempanze yuvalarının dağılımını gösteren dijital bir harita gösterdi. Bir şempanze yuvası, genellikle ufacık bir

ağacın çatalında bulunan ve iç içe geçmiş dallardan oluşan küçük bir platformdur, maymunun rahatça uyuyabilmesi için yeterli desteği sağlar. Her birey her gece bir tane yapar ancak bir anne kendininkini bebeğiyle paylaşır. Bir gecelik kullanımdan sonra haftalarca bozulmadan kalan bu tür yuvaların sayımı, biyologların şempanze popülasyonlarını tahmin etme yöntemidir. Zacharie'nin haritasındaki desen açıktı: parkların içinde yuvaların (ve dolayısıyla şempanzelerin) yoğunluğu yüksek, parkların dışında düşük yoğunluktaydı ve Yokadouma'ya giden yolların bitişiğindeki bölgelerde hiç yuva yoktu. Sebepler tomrukçuluk ve yaban etiydi. Ağaç kesme operasyonları yolları, işçileri ve ateşli silahları ormanın derinliklerine getiriyor; bunun sonucunda da ölü yaban hayatı oradan çıkıyor. Zacharie ve Hanson bunu gayriresmi, geçici bir ticaret biçimi olarak açıkladılar. "Yasadışı ticaretin çoğunu adamlar bizzat yapıyor," dedi. "Bir kaçak avcı karşınıza çıkıyor ve 'Etim var,' diyor." "Ama aynı zamanda kadınlar da satıyor," diye ekledi: Ticaretin büyük bir kısmı "Al-Sat" yapan, yani küçük tüccarlar olarak köyler arasında dolaşan, açıkça kumaş, baharat veya diğer temel ürünlerin ve gizlice yaban eti ticareti yapan kadınlar tarafından yapılıyor. Böyle bir kadın, genellikle ödemeyi mermi veya pompalı tüfek mermisi ile yaparak doğrudan avcıdan satın alır ve satabildiği herkese satar. Ticaret nispeten akıcıdır, bu kadınların çoğunun cep telefonu var. Hanson, eti dışarı çıkarmak için her türlü numaranın bulunduğunu söyledi. Örneğin, bu bölgeden gelen bir ürün gibi bir kamyon dolusu kakao kabuğunun içine yerleştirilebilir. Polis ve yaban hayatı sorumluları ipuçları alır ve bir kamyonu durdurup arayabilir ancak kendilerini de riske atarlar. "Bir kamyonu durdurup boşaltılmasını talep ederseniz ve o zaman yasadışı kargo yoksa," dedi Hanson, "adam size dava açabilir. Bilginin çok iyi olması gerekiyor." Bu nedenle Ofir Drori'nin ağı yararlı olduğunu kanıtlamıştı.

Zacharie, kaçak avcıların çoğunun yaban etine karşı güçlü

bir eğilimi olan kuzeyden gelen bir kabile olan *Kakaos* olduğunu ekledi. Birçoğu evlilik bağlantıları ya da doğadaki fırsatlar nedeniyle güneydoğuya doğru buraya sürüklenmişti. Yerel Baka kabilesi ise insana çok yakın olduğu düşünülen maymunları yemeye karşı geleneksel kısıtlamalara sahip. Aslında Zacharie, burada muhtemelen ülkenin diğer bazı bölgelerine kıyasla daha az maymun yeme olduğunu hesapladı; sadece Bakwele halkının ergenlik çağındaki erkek çocuklara yönelik belirli bir kabul töreniyle bağlantılı olarak maymun parçalarının totemik tüketimi vardı. Zacharie'nin öylesine söylediği bu yorum, *beka* olarak bilinen bir Bakwele ritüelini duyduğum ilk yorumdu.

Yokadouma'da iki gece bir gün kaldık, toprak sokaklarda yürümeme, kasabanın merkezi kavşağını süsleyen beton fil heykeline hayran kalmama, eti için kesilmek üzere olan zavallı bir karıncayiyenin fotoğrafını çekmeme ve bana *beka* hakkında daha fazlasını anlatan bir adamla tanışmama yetecek kadar oyalandık. Adını vermeyeceğim bu adam, konuyla ilgili küçük bir rapor yazmış ve örgütü yayımlamayı reddetmişti. Bana bir kopyasını verdi. Evet, güneydoğudaki Bakwele halkı *beka* törenlerinde şempanze ve goril eti kullanıyordu. Özellikle kolları tercih ediyorlardı. Sonuç olarak "şempanzelerin sayısı giderek azalıyor," dedi. O kadar nadirdi ki artık genellikle onun yerine goril kolları kullanılıyordu.

Raporu, kesilen koyun ve tavuklarla, bir kaplumbağanın boynuyla (çünkü penise benziyor) ve sabahın dördünde doruğa ulaşan uzun bir başlangıçla "bakire kızların" katılımıyla tamamlanan tipik bir *beka* törenini anlatıyordu. Kabul töreni yapılan çocuğa yapraklar giydirilir ve onu uyanık tutmak için ilaçlar verilir. Gece boyunca davullar çalar, sonra şafak sökmeden hemen önce çocuk ormanın özel bir alanına götürülür ve burada iki şempanzeyle yüzleşmek zorunda kalır. Aşağıdakilerden bazıları sembolik canlandırma gibi görü-

nüyor, bazıları ise kanlı gerçek. Kaynağımı bilgilendiren bir Bakwele şefine göre "Bir gong çalınıyor, ormandan bir ses geliyor ve iki şempanze yanıt veriyor. İlk önce erkek şempanze çıkıyor ve çocuğun kafasına dokunuyor. Dişi şempanze birkaç dakika sonra ortaya çıkıyor ve oğlanın onu öldürmesi bekleniyor." Çocuk şafak vakti banyo yapıyor, sonra öğleden sonraya kadar uyanık kalıyor, bir aşağı bir yukarı yürüyor ve beklenti içinde oluyor; bu noktada sünnetçi ev yapımı bir bıçakla ona doğru geliyor. Bunu yaşamış bir kişi, "Sonraki kırk beş gün boyunca yaramı tedavi ettim," dedi. Ama artık bir erkekti, bir çocuk değildi. Yayımlanmayan rapora şunları ekledi:

> Yakın zamana kadar Bakweller bu ritüel için şempanzeleri kullanıyordu. İki şempanzenin otuz altı kadar kişiyi sünnet etmek için kullanılabileceğini iddia ediyorlar. Şempanzelerin kollarını kesiyorlar. Hayvanın bu kısmı köyün büyükleri tarafından yenir. Ancak son zamanlarda şempanzelerin azlığı nedeniyle Bakweller gorillerin peşine düşüyor.

Geçtiğimiz günlerde bir kaçak avcı, eti bir çantada bırakarak koruculardan kaçarken sekiz goril kolu ele geçirilmişti. Silahlar yaklaşan bir *beka* için tasarlanmıştı. Bakwele şefi, "Bu önemli geleneksel töreni gerçekleştirmek zorundaysak bu hayvanlar olmadan yapamayız," diye şikâyet etti.

Kadim ve kanlı bir ritüelin parçası olarak şempanzelerin kollarını yemeleri için kesilmesinin SIV_{cpz} elde etmenin çok iyi bir yolu olabileceğini belirtmek Bakwele kültürüne karşı küçümseme sayılmaz. Öte yandan, 1908'deki Güneydoğu Kamerun kadar yalın ve çetin bir coğrafyada *beka* gereksiz olabilirdi. Sırf açlık da başlangıçtaki yayılmayı açıklayabilir.

98

Elli kilometre daha güneyde, Mambele Kavşağı olarak bilinen, ortadaki göbeğin bozuk para gibi yığılmış üç kamyon lastiğiyle tanımlandığı bir kavşakta, küçük bir barda gazyağı fenerinin yanında akşam yemeğimizi yedik, fıstık sosuna tütsülenmiş balık (en azından tütsülenmiş balık olduğunu umuyordum) yedik ve ılık Muntzig birası içtik. Burası Karl Ammann'ın bir tomruk kamyonunun kaportasının altına gizlenmiş şempanze kollarını gördüğü yerdi. Burası aynı zamanda Brandon Keele'nin şempanzelerde HIV-1'in kökenine ilişkin makalesinde yer alan mekânlardan biriydi. Bu civarlardan alınan şempanze dışkısı örnekleri, virüsün en ölümcül biçiminin yüksek oranda yaygın olduğunu göstermişti. Çok yakınlarda bir yerde AIDS pandemisinin Sıfır Noktası vardı.

Akşam yemeğinden sonra yoldaşlarım ve ben dışarı çıkıp gökyüzüne hayran kaldık. Cumartesi gecesi olmasına rağmen, Mambele Kavşağı'nın ışıkları pek fazla değildi ve loş parıltılarına rağmen sadece Büyük Ayı'yı, Orion Kuşağı'nı ve Güney Haçı'nı değil, başımızın üzerinde ışıltılardan büyük bir leke gibi kavis çizen Samanyolu'nu bile görebiliyorduk. Galaksinin kendisi şehir merkezinde göründüğünde ücra bir yerde olduğunuzu bilirsiniz.

İki gün sonra, yakındaki Lobeke Milli Parkı'nın genel merkezi olarak hizmet veren mütevazı bir binada, parkın *conservateur*'u ve müdürü olan, çiçekli bir gömlek ve (uyumsuz) çiçekli pantolon giymiş, Albert Munga adında epey kel bir adamla tanıştım. Beni fark etmeye tenezzül etmeden önce birkaç dakika masasında sessizce oturdu, kâğıtları karıştırdı ve sonra bir süre daha şempanzeler hakkındaki sorularıma soğuk davrandı. Ofis yoğun şekilde klimalıydı; onunla ilgili her şey soğuktu. Ancak yarım saat sonra Bay Munga ısındı, gevşedi ve bazı verilerini ve endişelerini paylaşmaya başladı. Parkın büyük maymun popülasyonunun (şempanzeler ve go-

rillerin toplamı) 2002'den bu yana aniden düştüğünü söyledi: yaklaşık 6300 hayvandan yaklaşık 2700'e. Sorun ticari kaçak avcılardı ve onun anlatımına göre bunlar esas olarak parkın doğu sınırından, aynı zamanda Kamerun'un güneydoğu sınırı olan Sangha Nehri'nden geliyorlardı. Sangha'nın ötesinde Orta Afrika Cumhuriyeti ve biraz daha güneyde Kongo Cumhuriyeti yer alıyor; son birkaç on yılda isyan ve savaşla tanışan iki ülke. Bu siyasi çatışmalar bölgeye askeri silahların (özellikle Kalaşnikof tüfeklerinin) girmesine neden oldu ve hayvanları korumanın zorluğunu büyük ölçüde artırdı. İyi silahlanmış kaçak avcı grupları nehrin karşısına gelir, filleri ve gördükleri her şeyi biçer, fildişini ve fil etini yok eder, maymunların kafalarını ve uzuvlarını keser, daha küçük yaratıkları bütün olarak ele geçirir ve suyun öteki kıyısına kaçar. Veya ganimetlerini tekneyle nehrin aşağısına taşıyorlar. Munga bana, "Sangha'da büyük bir yaban eti trafiği var ve varış noktası da Ouesso," dedi. Kongo sınırının hemen üzerinde, yaklaşık 28.000 kişinin yaşadığı bir nehir limanı olan Ouesso kasabası, yukarı Sangha'da önemli bir ticaret merkezidir. Burası benim de hedefim olması tesadüf değildi.

Bay Munga'nın ofisinin hemen dışında, koridorda durup korkunç resimler ve Fransızca bir uyarı içeren duvar posterine baktım*: LA DIARRHEA ROUGE TUE! Kanlı ishal öldürür.* İlk bakışta bunun Ebola'ya gönderme yaptığını düşündüm ama hayır, öyle değildi. Daha ayrıntılı bir şekilde, "Grands Singes et VIH/SIDA" yazıyordu. SIDA, AIDS'in Fransızca kısaltmasıdır ve VIH de aynı şekilde HIV'dir. Karikatürize ama komik olmayan çizimler, maymun yaban eti ile *la diarrhea rouge* arasındaki bağlantıya dair çarpıcı bir benzetmeyi tasvir ediyordu. Tuhaflığın beni etkilemesine yetecek kadar oyalandım. Dünyanın geri kalanında AIDS eğitim materyallerinin şunu haykırdığını görüyorsunuz: *Güvenli seks yapın! Prezervatif takın! İğneleri tekrar kullanmayın!* Buradaki mesaj şuydu: *Maymun yemeyin!*

Yeşil duvarlar arasındaki toprak yol boyunca Kamerun'un güneydoğu kesimine doğru ilerledik. Ülkenin buradaki güney sınırı, Sangha ile birleştiği yere doğru doğuya akan bir kol olan Ngoko Nehri tarafından oluşturuluyor. Yerel inanışa göre Ngoko, Afrika'nın en derin nehirlerinden biridir; öyleyse altında dik bir kaya kıvrımı olmalı çünkü yalnızca seksen metre genişliğindedir. Öğle vakti, nehrin yukarısındaki küçük tepelere yayılmış dağınık bir yer olan Moloundou adlı bir kasabaya ulaştık. Moloundou'da iyi bir bakış açısıyla bakıldığında Kongo Cumhuriyeti suyun ötesinde kolayca görülebiliyordu. O kadar yakındı ki akşamın sessizliğinde orada karanlıkta çalışan kaçak ağaç kesicilerin elektrikli testerelerini duyabiliyorduk. Bana, bu kaçak avcıların ağaçları doğrudan suya kesip onları sallar hâlinde birbirine bağladıkları ve daha sonra salları Ouesso'ya doğru yüzdürdükleri, burada bir değirmen operatörünün hiçbir soru sormadan nakit ödeyeceği söylendi. Yine Ouesso: Kanun kaçağı antreposu. O tarafta hiçbir hükümet varlığı, hiçbir yasa, kendi çıkarlarını savunan kereste imtiyaz sahipleri yoktu en azından bu tarafta söylenti buydu. Hâlâ biraz vahşi ve belirsiz olan sınır bölgesine ulaşmıştık.

Ertesi sabah erkenden pazara yürüdük ve satıcıların mallarını düzgün yığınlar ve sıralar hâlinde yerleştirmesini izledik: yerel yer fıstığı, kabak çekirdeği, kırmızı palmiye fıstığı, sarımsak ve soğan, manyok yumruları, yemeklik muzlar, dev salyangozlar ve isten kararmış balıklar, yığınla et. Nelerin mevcut olduğunu araştırmayı Neville ve Max'e bırakarak, ihtiyatlı bir şekilde et tezgâhlarından uzak durdum. Çoğunlukla füme duikerdi, açıkta maymun eti satıldığına dair bir iz yoktu ve bir satıcı Neville'e pangolinin bile mevsiminin geçtiğini söyledi. Aksini beklemiyordum. Şempanze leşi kadar değerli olan herhangi bir şey, muhtemelen önceden yapılan bir düzenlemeyle özel olarak el değiştirecek ve halka açık bir pazara satılmayacaktı.

Moloundou'nun aşağısında, Ngoko Nehri üzerindeki son Kamerun sınırında olan Kika, yüzlerce erkeğe ve ailelerine iş ve konaklama sağlayan büyük bir değirmenin yanı sıra yönetici elitlerin rahatlığı için toprak bir uçak pistine sahip bir tomrukçuluk kasabasıdır. Nehir kenarında doğrudan bir yol yoktu. (Neden olsun ki? Nehir bir yoldur.) Bu yüzden oraya ulaşmak için iç kısımlara doğru döndük. Kika'ya vardığımızda hemen polis karakoluna haber verdik. Bu karakol, nehrin yakınında aynı zamanda göçmen bürosu olarak da hizmet veren küçük bir barakaydı. Burada Ekeme Justin adında bir polis memuru ayağa kalktı, sarı tişörtünü giydi ve benimle Max için gerekli formaliteleri yerine getirdi: pasaportlarımızı *sortie de Cameroon** olarak damgalamak. Ülkeden burada çıkacaktık. Memur Justin, damga işi için bir ücret aldıktan sonra, bizim büyük dostumuz ve ev sahibimiz oldu, bize polis karakolunun yanında çadır alanı teklif etti ve bir tekne bulmamıza yardım etti. Çok amaçlı aracı Neville'le birlikte kasabaya gitti ve gün batımına kadar Max'le beni Ouesso'ya götürebilecek, dıştan takmalı, on metrelik ahşap bir kayık kiraladılar.

Ertesi sabah beşte uyandım, çadırımı topladım, bu büyük virajı aşıp Kongo'ya geri dönmek için sabırsızlanıyordum. Sonra şiddetli bir sabah yağmurunun altında bekledik. Nihayet, Sylvain adlı kayıkçımız, yeşil eşofmanı ve parmak arası terlikleriyle dıştan takmalı motoruna binip kanoyu kurtarmaya geldi. Eşyalarımızı yükledik, çiseleyen yağmura karşı bir muşambayla kapladık ve sadık Neville, Moïse ve aynı zamanda Memur Justin ile sıcak bir şekilde vedalaştıktan sonra Ngoko'da güçlü bir akıntı yakalayarak denize açıldık. Kendimizi nehrin aşağısına yönelttik. Benim için elbette bu yolculuk tamamen kesilen avcı hipoteziyle ilgiliydi. HIV-1'in kaynağından itibaren izlediği yolu görmek ve geçişinin doğasını hayal etmek istiyordum.

---

* (Fr.) Kamerun'dan çıkış (ç.n.)

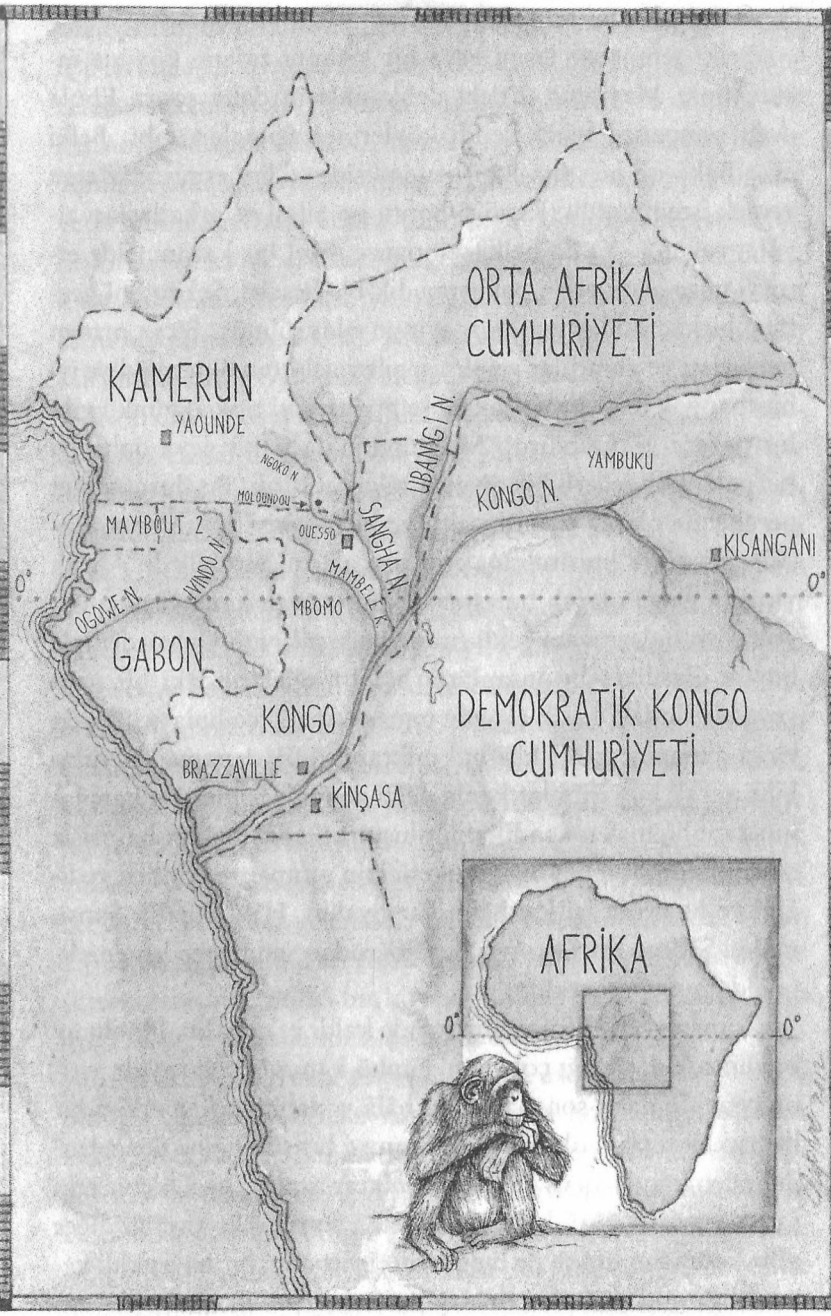
99

Ona gereken itibarı verelim çünkü yalnızca bir avcı değil, aynı zamanda Kesilen Avcı'ydı. Yirminci yüzyılın ilk on yılında bu civarda yaşadığını varsayarsak muhtemelen şempanzesini orman asmasından yapılmış bir tuzakla ya da başka bir tür tuzakla yakalamış ve sonra hayvanı bir mızrakla öldürmüştür. Ormanda geniş ailesiyle birlikte bağımsız olarak yaşayan veya bir Bantu köy şefinin "koruması" altında bir tür serf olarak faaliyet gösteren bir Baka erkeği olabilir. Ama Baka'nın maymun yeme konusundaki çekincelerini duyduğum için muhtemelen öyle değildi. Büyük olasılıkla o Bantu'ydu; Mpiemu'dan, Kako'dan ya da yukarı Sangha Nehri havzasında yaşayan diğer etnik gruplardan biriydi. Ya da *beka* uygulamasıyla uğraşan bir Bakwele olabilir. Kimliğini, hatta etnik kökenini belirlemenin bir yolu yok ama o zamanlar Almanya'nın Kamerun kolonisi olan bu uzak güneydoğu köşesi pek çok aday sunuyordu. Adamın, tuzağına düşmüş bir şempanze bulduğunda heyecanlandığını ve biraz da dehşete düştüğünü hayal ediyorum. Başarılı bir avcı, tedarikçi ve küçük topluluğunun becerikli bir üyesi olduğunu kanıtlamıştı ve henüz kesilmemişti.

Bir ayağından ya da elinden bağlanan şempanze de adam yaklaştığında dehşete düşerdi ama aynı zamanda öfkeli, güçlü ve tehlikeliydi. Belki adam onu yaralanmadan öldürmüştür; eğer öyleyse şanslıydı. Belki çirkin bir kavga yaşanmıştı hatta şempanze tarafından dövülmüş veya kötü bir şekilde ısırılmış bile olabilir. Ama avcı kazandı. Daha sonra avını muhtemelen oracıkta kesti (iç organlarını atardı ama kalp ve karaciğer gibi çok değerli olan organlarını atmazdı) ve bunu yaparken bir pala veya demir bıçak kullanmıştı. İşlemin bir noktasında, belki de şempanzenin göğüs kemiğini kesmeye çalışırken ya da bir kolunu yuvasından ayırmaya çalışırken adam kendini yaraladı.

Sol elinin üstünde, başparmağı ile işaretparmağı arasındaki kas ağında uzun, ani bir kesik açtığını, bıçağı çok keskin olduğu için neredeyse hasarı görmeden veya hissetmeden önce etinin pembe ve çiğ bir şekilde açıldığını hayal ediyorum. Sonra hemen yarası kanadı. Birkaç saniyelik bir gecikmeyle aynı zamanda acıttı. Kesilen Avcı çalışmaya devam etti. Daha önce de kesilmişti ve bu onun ödülle ilgili heyecanını zar zor azaltabilen bir sıkıntıydı. Kanı dışarı aktı ve şempanzeninkine karıştı, şempanzeninki de içeri aktı ve kendisininkine karıştı, böylece hangisinin hangisi olduğunu tam olarak anlayamadı. Dirseklerine kadar kan içindeydi. Elini sildi. Kesiğin içine tekrar kan sızdı, şempanzeden tekrar kan damladı ve tekrar sildi. Bu hayvanın SIV-pozitif olduğunu bilmesinin hiçbir yolu yoktu çünkü hiçbir dilde bunu anlayacak bir kelime veya düşünce yoktu. 1908'de bu fikir yoktu.

Şempanzenin virüsü kan dolaşımına girdi. Önemli bir doz almıştı. Virüs, kanının şempanze kanından pek de farklı bir ortam olmadığını anlayınca yayıldı. *Tamam, burada yaşayabilirim.* Bir retrovirüsün yaptığını yaptı: Hücrelere nüfuz etti, RNA genomunu çift sarmallı DNA'ya dönüştürdü, daha sonra hücrelerin çekirdeğine daha da nüfuz etti ve kendisini bu konak hücrelerin DNA genomuna DNA olarak yerleştirdi. Birincil hedefleri bağışıklık sisteminin T hücreleriydi. Kesilen Avcı'daki bu hücrelerin yüzeyindeki belirli bir protein reseptörü (CD4), kesilmiş şempanzenin T hücreleri üzerindeki eşdeğer reseptörden (başka bir CD4) çok farklı değildi. Virüs bağlandı, insan hücrelerine girdi ve iyice yerleşti. Bir kez hücresel genoma entegre edildiğinde sonsuza dek oradaydı. Programın bir parçasıydı. İki şekilde çoğalabilir: Hücre replikasyonu yoluyla (enfekte olmuş bir T hücresi her kendini kopyaladığında, retroviral genom da kopyalanmıştır) ve yeni virionlar basmak için küçük alt genomunu aktive eder, bunlar daha sonra T hücresinden çıkar ve diğer hücrelere saldırmak için kaçışır. Kesilen Avcı artık enfekte oldu ama elindeki kesik dışında kendini iyi hissediyordu.


ORTA AFRİKA CUMHURİYETİ
KAMERUN
YAOUNDE
NGOKO N.
MOLOUNDOU
SANGHA N.
UBANGI N.
YAMBUKU
KONGO N.
MAYIBOUT 2
OUESSO
KISANGANI
0°
LWINDO N.
MAMBELE K.
OGOWE N.
MBOMO
GABON
KONGO
DEMOKRATİK KONGO CUMHURİYETİ
BRAZZAVILLE
KİNŞASA
AFRİKA
0°
0°

Gaëtan Dugas'ı unutun. Sıfırıncı hasta bu adamdı.

Belki şempanze leşini veya bir kısmını zaferle köyüne taşıdı; tıpkı Mayibout 2'deki delikanlıların daha sonra Ebola dolu şempanze leşini kendi köylerine taşımaları gibi. Belki eğer Baka ise her şeyi Bantu efendisine teslim etmiştir. Zaten yemek istemiyordu. Kendisi Bantu ise ailesi ve arkadaşları ziyafet çekerdi. Ya da belki şempanze, özel bir kazanç elde etmeyi göze alabileceği beklenmedik bir fırsattı. Sezon bol geçmiş, birkaç duiker ya da maymun öldürülmüş, biraz orman meyveleri ve yumrular yenilmiş, ailesi açlıktan ölmesin diye iyi bir manyok hasadı yapılmışsa şempanzesini tıpkı o günkü gibi bir pazara götürebilirdi. Moloundou'da nakit veya daha iyi bir pala gibi değerli bir eşyayla takas edilirdi. Bu durumda et perakende olarak dağıtılacaktı ve birçok kişi kavrulmuş, tütsülenmiş veya kurutulmuş etin parçalarını yiyebilirdi. Ancak virüsün genel olarak bulaşma şekli (kandan kana veya cinsel yolla) ve bulaşmama şekli (mide-bağırsak yoluyla) nedeniyle büyük olasılıkla bu insanların hiçbiri ağızlarındaki bir yara veya ellerindeki kesik çiğ etle temas etmedikçe bulaşıcı dozda virüs almamıştır. Bir kişi bol miktarda HIV-1 parçacığı yutabilir ancak bu virionlar kanla değil de mide asitleriyle karşılanırsa muhtemelen kendilerini oluşturup çoğalmakta başarısız olacaklardır. On beş farklı tüketicinin şempanze etinden yediğini ve hepsinin iyi kaldığını varsayalım. HIV negatif. Şanslı millet. Sadece Kesilen Avcı'nın doğrudan şempanzeden enfekte olduğunu varsayalım.

Zaman geçti. Virüs onun içinde kaldı ve çoğaldı. İlk altı ay boyunca bulaşıcılığı çok arttı, çünkü kanında çok sayıda virion çoğaldı; daha sonra vücudu hâlâ yapabiliyorken erken bir bağışıklık tepkisi oluşturduğundan ve bir süreliğine dengelendiğinden kanda virüs değeri bir miktar azaldı. Avcı hiçbir etki fark etmedi. Virüsü karısına ve daha sonra seks yaptığı diğer dört kadından birine de bulaştırdı. Herhangi bir bağışıklık yetersizliği yaşamadı; henüz değil. Ormanda avlanmaya devam

eden güçlü, aktif bir adamdı. Bir çocuğu oldu. Palmiye şarabı içip arkadaşlarıyla güldü. Bir yıl sonra, diyelim ki şempanzeleri katletmekten çok daha tehlikeli bir faaliyet olan fil avı sırasında vahşice öldü. O, mızraklı yedi adamdan biriydi ve yaralı fil onu seçti. Midesinden bir diş aldı ve onu bir anlığına yere sabitledi. Daha sonra topraktaki diş deliğini sanki içine kanlı bir kazık çakılmış ve çekilmiş gibi görebiliyordunuz. Onu kaldıran adamların ve onu gömmeye hazırlayan kadınların hiçbirinde açık kesik yoktu ve bu yüzden enfeksiyondan kurtulmuşlardı. Oğlu HIV negatif olarak doğdu.

Kesilen Avcı'nın dul eşi yeni bir adam buldu. Bu adam sünnetliydi, cinsel organlarında yara yoktu ve şanslıydı; enfekte olmadı. Kesilen Avcı'nın bulaştırdığı diğer kadın birkaç partner aldı. Birine bulaştırdı. Bu adam, iki karısı olan ve ara sıra genç köy kızlarıyla görüşen yerel bir şefti ve hem eşlerine hem de kızlardan birine bulaştırdı. Şefin eşleri ona sadık kaldılar (tercih olmasa da koşullar nedeniyle), kimseye bulaşmadı. Enfekte olan kızın sonunda kendi kocası oldu ve böylece ilerledi. Fikri anladınız. Her ne kadar virüsün cinsel yolla bulaşması kadından erkeğe daha az etkili olsa da ve erkekten kadına o kadar da etkili olmasa da yeterince etkiliydi. Birkaç yıl sonra bir avuç insan virüsü kaptı. Zamanla daha da fazlası kaptı, ama çok değil. Sosyal yaşam, küçük nüfus, fırsat yokluğu ve bir dereceye kadar gelenekler nedeniyle kısıtlanıyordu. Virüs, 1,0'ın biraz üzerinde bir R_0 ile hayatta kaldı. Komşuluk etkileşimleri sırasında ikinci bir köye, ardından da üçüncü bir köye geçti ama hiçbirinde hızla çoğalmadı. Hiç kimse açıklanamayan bir ölüm dalgasını tespit edemedi. Hayatın kısa ve zorlu olduğu Ngoko Nehri ile yukarı Sangha arasındaki o küçük arazi parçasının halkında düşük yaygınlığa sahip endemik bir enfeksiyon olarak için için yanıyordu. İnsanlar her türlü talihsizlik ve sıkıntıdan dolayı genç yaşta öldüler. HIV pozitif bir genç bir kavgada öldürülse kanının döküldüğü dışında kimse onun kan durumu hakkında hiçbir şey bilmiyordu. Eğer HIV

pozitif genç bir kadın yerel bir salgın sırasında çiçek hastalığından öldüyse aynı şekilde geriye sıradışı bir hikâye de bırakmadı.

Bazı durumlarda, bu ilk yıllarda enfekte bir kişi bağışıklık yetmezliği yaşayacak kadar uzun süre hayatta kalmış olabilir. Sonra ormanda, köyde onu öldürmeye hazır bir sürü mikrop vardı. Bu da dikkate değer görünmüyordu. İnsanlar sıtmadan öldü. İnsanlar tüberkülozdan öldü. İnsanlar zatürreden öldü. İnsanlar isimsiz bir hummadan öldü. Rutin bir şeydi. Bağışıklık sistemleri güçlü olsaydı bu insanlardan bazıları iyileşebilirdi ama kimse yeni bir hastalık fark etmedi. Biri fark ettiyse bile rapor günümüze ulaşmamıştır. Bu şey görünmez kaldı.

Bu arada virüsün kendisi de yeni konağına en azından kısmen uyum sağlayabilir. Çünkü sık sık mutasyona uğradı. Doğal seçilim iş başındaydı. Kandaki virüs seviyelerinin artmasına yol açacak şekilde insan hücreleri içinde çoğalma kapasitesindeki az bir artış göz önüne alındığında bulaşma etkinliği de artabilir. Artık HIV-1 grup M olarak adlandırdığımız gruptu. İnsanları enfekte eden, nadir, tuhaf ve Güneydoğu Kamerun'la sınırlı bir patojen. Belki on yıl geçti. Virüs hayatta kaldı. Geçmişte SIV_{cpz}'nin insanlara yayılması neredeyse kesin olarak meydana geldi (çok sayıda şempanze katledildi, çok sayıda avcı bir yerini kesti) ve daha önceki enfeksiyon zincirlerine yol açtı ancak bu zincirler lokalize ve kısaydı. İçin için yanan salgın her zaman soğuk bir şekilde sona ererdi. Bu sefer öyle olmadı. Böyle bir tükenmişlik meydana gelmeden önce Gezgin adını vereceğim başka bir kişi –yine varsayımsal ama gerçeklere uygun olarak– duruma giriş yaptı.

Gezgin, bir avcı değildi. Yani bir uzman ya da kendini adamış biri değildi. Başka becerileri de vardı. Benim hayalime göre o bir balıkçıydı. Mambele'deki gibi bir orman açıklığında değil, Ngoko Nehri kıyısındaki bir balıkçı köyünde yaşıyordu. Onu çocukluktan beri bir nehir çocuğu olarak hayal ediyorum; suyu biliyordu, tekneleri biliyordu. Kendi elleriyle

maun kütükten yapılmış, iyi, sağlam ve uzun bir kanosu vardı ve günlerini bu kanoda geçiriyordu. Karısı olmayan, çocuğu olmayan, maceraya biraz meraklı bir genç adamdı. Babası öldüğü köy, bir parça kötü şans ve kin nedeniyle onun büyücülük yaptığından şüphelenerek annesini küçümsemeye başladığından doğduğu topluluktan erken yaşta uzaklaşmış, yalnız biri hâline gelmişti. Bunu derin bir kişisel yara olarak algıladı; o da köylüleri küçümsedi, onları önemsemedi ve kendi yoluna gitti. Yalnız olmak ona yakışıyordu. O tutucu bir Bakwele değildi. Hiç sünnet olmadı.

Gezgin balık yiyordu. Aslında balık ve muz dışında pek az şey yiyordu, bazen de kendi ekmediği veya işlemediği ama balık karşılığında kolayca elde edilen manyoktan başka pek bir şey yemiyordu. Tadı hoşuna gidiyordu, balık fikri de hoşuna gidiyordu ve her zaman yeterince balık vardı. Balığı nerede bulacağını, nasıl yakalayacağını, çeşitlerini ve isimlerini biliyordu. Nehri içti. Bu yeterliydi. Palmiye şarabı yapmadı ya da satın almadı. Kendi kendine yetiyordu ve küçük dünyasında yer alıyordu.

Benim ona dair görüşüme göre annesine ve onun iki küçük çocuğuna balık sağlıyordu, yabancılaşmış bir komşu olmasına rağmen sadık bir oğuldu. Annesi hâlâ eski köyün kenarında yaşıyordu. Fazla avını raflarda kurutuyor ya da yağışlı mevsimde nehir kenarındaki ıssız kampında ateşin üzerinde tütsülüyordu. Ara sıra pazar köylerinden birinde bir tekne dolusu balık satmak için nehrin yukarısında kilometrelerce kürek çekerek ya da aşağı doğru sürüklenerek önemli yolculuklar yapıyordu. Bu şekilde nakit parayla ticaret yapmanın gücünü tatmıştı. Pirinç çubuklar hâkim para birimi ya da deniz kabuklarıydı ve bazen Alman marklarını bile görmüş olabilir. Marsilya'dan gelen birkaç çelik kanca ve bir makara üretilmiş ip satın aldı. İp hayal kırıklığı yarattı. Kancalar mükemmeldi. Bir keresinde çok daha büyük, güçlü ve Ngoko'dan iki kat daha geniş bir nehir olan Sangha'nın birleştiği yere kadar

nehrin aşağısında süzülmüş ve bir gün boyunca onun akıntısında yol almıştı; baş döndürücü ve korku dolu bir deneyimdi. Sağ kıyıda Ouesso olduğunu bildiği geniş ve kötü şöhretli bir kasaba görmüştü; ona geniş bir yer ayırdı ve kendisi geçene kadar nehrin ortasında kaldı. Günün sonunda durdu ve kıyıda uyudu; ertesi gün kendini yeterince sınadıktan sonra tersine döndü. Kürek çekmek, kıyıdan uzaklaşmamak (yine Ouesso hariç), girdapların arasından tırmanmak dört gün süren kaygılı bir çaba gerektirdi ama Gezgin bunu başardı. Kendi dünyasına, küçük Ngoko Nehri'ne kavuşunca rahatladı ve kampına vardığında yeni bir özgüvenle doldu. Bu, 1916'nın uzun kurak mevsiminde gerçekleşmiş olabilir.

Başka bir olayda, Moloundou'nun birkaç kilometre yukarısındaki bir nehir kasabası olan Ngbala'ya kadar akıntıya karşı kürek çekti. Benim iddiama göre bu yolculuktan dönüşü sırasında Moloundou'da durdu ve orada, geceyi geçirmek üzere kasabanın hemen aşağısındaki gölgeli bir koyda bağlı olduğu teknesinde bir kadınla seks yaptı.

Birlikte olduğu ilk kadın değildi ama köy kızlarından farklıydı. Kendisi de bir nehir tüccarıydı, Al-Sat'çıydı, ondan birkaç yaş büyük ve çok daha tecrübeliydi. Ngoko ve Sangha'da bir aşağı bir yukarı seyahat ederek geçimini zekâsıyla, mallarıyla ve bazen de bedeniyle sağlıyordu. Gezgin onun adını bilmiyordu. Hiç duymadı. Kadın dışa dönük ve çapkındı, neredeyse güzeldi. Güzellik hakkında pek düşünmüyordu. Yerel rafyadan değil, üretilmiş parlak patiskadan desenli bir elbise giymişti. Kadın ondan ya da en azından performansından hoşlanmış olmalı çünkü ertesi gece gölgeler içindeki teknesine tekrar geldi ve üç kez tekrar çiftleştiler. Kadın sağlıklı görünüyordu; neşeyle gülüyordu ve güçlüydü. Gezgin o gece kendini şanslı saydı; onunla tanıştığı, onu etkilediği, diğer erkeklerin parasını ödediği şeyi hiçbir ücret ödemeden elde ettiği için şanslıydı. Aslında şanslı değildi. Penisinde, nehir banyosundan kıyıya çıkarken dikenli bir asma tarafından yakalandığı,

çizikten biraz daha büyük, küçük, açık bir yara vardı. Hiç kimse, bu hayali senaryoda bile yatkınlığı açısından sünnet olmamasının mı yoksa küçük diken yarasının mı yoksa her ikisinin de mi önemli olduğunu bilemez. O kadına biraz tütsülenmiş balık verdi. Kadın da ona virüsü verdi.

Bu, kadının kötü niyeti ya da sorumsuzluğu değildi. Şişmiş ve ağrıyan koltuk altlarına rağmen bunu kendisinin taşıdığına dair hiçbir fikri yoktu.

100

Tropikal ormanlarda nehir yolculuğu alışılmadık derecede rahatlatıcı ve hipnotiktir. Yeşillikten duvarların geçişini izliyorsunuz ve kanal, çeçe sineklerinin geçişinizi fark edip kıyıdan çıkmasını sağlayacak kadar dar olmadığı sürece, rahatsızlıkların neredeyse hiçbirini yaşamıyorsunuz. Nehir kıyıları orman kenarlarını temsil ettiğinden ve kapalı gölgeliklerin aksine tüm güneş ışığını kabul ettiğinden bitki örtüsü özellikle karışık ve boldur: Sarmaşıklarla kaplı ağaçlar, alt katlarına geçilmez, Shubert Tiyatrosu'ndaki eski bir kadife perde kadar kalındır. Ormanın kendisinin ve iç kısmının bir sünger kadar yoğun olabileceği yanılsamasını temsil eder. Ancak bir nehir gezgini için bu yoğunluk önemsizdir çünkü ortada kendi açık rotanız vardır. Sünger kalınlığında olmasa da zorlu olan ormanda yürüdüyseniz nehir yolculuğu neredeyse uçmaya benzer bir his veren engellerden kaçıştır.

Kika'dan ayrıldıktan sonra bir süre güçlü bir kanaldan devam ederek Kongo tarafını tercih ettik. Sylvain tercih ettiği hattı biliyordu. Jolo adında bir Baka adamı olan asistanı dıştan takmalı motoru kullanıyordu, Sylvain ise pruvadan talimatlar vererek nezaret ediyordu. Pirogue, Max ve benim küpeştenin üzerine oturabileceğimiz kadar büyük ve sağlamdı. Hemen sağ kıyıda, Kika'daki Kamerunlu polis karakolunun Kongolu

benzerinin yanından geçtik ve neyse ki kimse bize durmamızı işaret etmedi. Kongo'daki bu tür her kontrol noktası, pasaport damgalama ve küçük denemeler için bir fırsattır ve mümkün olduğunca bunlardan kaçınmak istersiniz. Daha sonra her biri yağmurlu mevsimde su baskını nedeniyle yüksek bir kıyıya kurulmuş, geniş aralıklı birkaç köyün yanından geçtik. Evlerin tepeleri sazlarla kaplıydı ve etrafı muz ağaçlarıyla, bir veya iki palmiye ağacıyla, paçavra elbiseli ve şortlu çocuklarla çevriliydi. Biz geçerken çocuklar donup kaldılar. "Hedefimize kaç saat var?" diye sordum Sylvain'e. "Değişir," dedi. Normalde ticaret yapmak veya yolcu almak için yol üzerindeki köylerde durur ve göçmen polisinin dikkatinden kaçmak için karanlıkta Ouesso'ya girecek kadar gecikirdi. Bu açıklamadan kısa bir süre sonra durdu ve bizi Kongo kıyısındaki bir köye karaya götürdü; oraya büyük bir plastik branda teslim etti ve ayrılırken buradan bir yolcu aldık.

Bu benim kiraladığım tekneydi ama umurumda değildi. Yolcu iki çanta, bir şemsiye, bir el çantası ve bir kap öğle yemeği taşıyan genç bir kadındı. Turuncu-yeşil bir elbise giymiş ve bandana eşarp takmıştı. Bana söylenmeseydi tahmin edebilirdim: O bir Al-Satçı'ydı. Adı Vivian'dı. Ouesso'da yaşıyordu ve eve dönmekten memnun olacaktı. Canlı ve dolgundu, nehirde tek başına seyahat edecek, pirinç, makarna, yemeklik yağ ve diğer temel gıda maddelerini satacak kadar kendine güveniyordu. Sylvain onu bırakmaktan hoşlanıyordu çünkü kız kardeşiydi, kelimenin tam anlamıyla kabul edilebilecek ya da edilemeyecek bir statü beyanıydı bu. Kız arkadaşı ya da kuzeni olabilirdi. Bunun ötesinde, Vivian'dan mevkisinin hâlâ mevcut olması dışında pek bir şey öğrenmedim; Al-Sat rolü bağımsız ruhlu kadınlara köy yaşamında, hatta şehir yaşamında kolayca bulunamayacak bir özerklik biçimi sunmaya ve nehir hâlâ ekonomik ve sosyal akışkanlık için bir kanal işlevi görmeye devam ediyordu. Çoğunlukla büyüleyici bir geçmişe benziyordu ve bu Vivian'a haksızlık olsa da bana Gezgin'in

neredeyse bir yüzyıl önce tanışmış olabileceği kadınları hatırlattı. Potansiyel bir aracıydı.

Yağmur geri döndüğünde Max, ben, Sylvain ve Vivian muşambamızın altına çömeldik, başlarımız eğikti ama dışarıyı gözetliyorduk, bu sırada Baka Jolo kayıtsızca bizi sürüyordu. Kanosuyla ağ çeken bir balıkçının yanından geçtik. Çocukların bize baktığı başka bir köyün yanından geçtik. Sonra yağmur yeniden dindi ve fırtınanın esintisi kesildi; hafif kesikler ortadan kaybolarak nehri düz ve soğumuş bir sütlü kahve kadar ve kahverengi bıraktı. Mangrovlar kıyılardan el yordamıyla ilerleyen ahtapotlar gibi uzanıyordu. Birkaç ak balıkçıl fark ettim ama yalıçapkını yoktu. Öğleden sonra Sangha'nın kesiştiği yere yaklaştık. Sol kıyı boyunca arazi yavaş yavaş alçaldı ve sonra daralarak suya battı. Sangha Nehri bizi yakaladı, döndürdü ve ben de dönüp Kamerun'un güneydoğu şeridinin gözden kaybolma noktasına doğru gidişini izledim.

Rüzgârın etkisiyle hava biraz ısındı. Büyük, ormanlık bir adanın yanından geçtik. Sığınağında dimdik duran, dikkatlice kürek çeken bir adamın yanından geçtik ve sonra ilerideki sisin içinde beyaz binalar gördüm. Beyaz binalar, tuğlalar, badanalar ise bir köyden daha büyük bir yerde hükümetin varlığı anlamına geliyordu: Ouesso.

Yarım saat içinde, göçmen polisinden bir memurun ve bir grup aç, telaşlı hamalın beklediği, beton rampası ve duvarlarıyla Ouesso sahiline indik. Karaya çıktığımızda Kongo Cumhuriyeti'ne yeniden girmiştik. Ülkeye giriş işlemlerini Fransızca olarak tamamladık ve ardından Max, Lingala'da çantaları taşıyacak hamallarla ilgilendi. Sylvain, Jolo ve Vivian çekip gittiler. Max, Neville'den daha çekingen ve daha az güçlü bir adamdı ama vicdanlı ve ciddiydi, şimdi benim aracım olma sırası ondaydı. Burada sahil boyunca bazı araştırmalar yaptı ve çok geçmeden iyi bir haber aldı: büyük bir tekne, *le bateau* olarak bilinen kargo ve yolcu mavnası, yarın nehrin kilomet-

relerce aşağısındaki Brazzaville'e doğru yola çıkacaktı. O tekneye binelim istiyordum.

Max ve ben bir otel bulduk ve sabahleyin nehirden sadece birkaç blok ötede, kırmızı tuğladan yapılmış, pagoda şeklindeki bodur bir binanın merkezinde bulunan Ouesso pazarına doğru yürüdük. Pagoda büyük, şık ve eskiydi; beton zemini ve üç katlı oluklu metal çatının altındaki dairesel salonuyla en azından sömürge dönemlerine kadar uzanıyordu. Pazar, onun dışına taşmış, ahşap çerçeveli bölmeler ve tezgâhlardan oluşan, aralarında dar şeritler bulunan ve şehir bloğunun büyük bir kısmını kaplayan bir alana yayılmıştı. İşler hareketliydi.

1990'ların ortalarında iki yabancı araştırmacı ve Kongolu bir asistan tarafından Ouesso ve çevresindeki yaban eti trafiği üzerine yapılan bir araştırma, bu pazardan her hafta yaklaşık 5700 kilo yabani hasat geçtiğini ortaya çıkarmıştı. Bu toplam, balıkları veya timsahları değil, yalnızca memelileri içeriyordu. Duikerler bunun çoğunu oluşturuyordu ve primatlar ikinci sırada yer alıyordu ancak primat etinin çoğu küçük maymunlar değil kuyruksuz maymunlardı. Dört aylık çalışma sırasında on sekiz goril ve dört şempanze kesilip satıldı. Leşler kamyonla ve kazılmış kanoyla geldi. Kuzey Kongo'nun en büyük kasabası olan ve et sığırlarının görülmediği Ouesso, büyük yaratıkları kilometrelerce ormandan çekiyordu.

Max ve ben pazarın koridorlarında bir aşağı bir yukarı dolaştık, çamur çukurlarının etrafından geçtik, alçak metal çatılardan kaçındık ve Moloundou'da yaptığımız gibi göz gezdirdik. Burası Ouesso olduğu için ürünler çok daha bol ve çeşitliydi: tomarlarca renkli kumaşlar, spor çantaları, çarşaflar, gazyağı fenerleri, Afrika Barbie bebekleri, saç çıtçıtları, DVD'ler, el fenerleri, şemsiyeler, termoslar, toptan fıstık ezmesi, yığınlarca toz fufular, kovalarda mantarlar, kurutulmuş karidesler, ormandan toplanmış yabani meyveler, taze kızartılmış pancarlar, bulyon kalıpları, kepçeyle tuz, kalıp sabunlar, ilaçlar, kutu fasulye, ananas, çengelli iğne ve patates. Tezgâh-

lardan birinde bir kadın canlı yayın balığını palayla doğradı. Hemen karşısındaki başka bir kadın ise ölü maymunlardan oluşan bir seçki sunuyordu. Maymun satıcısı, orta yaşlı, iri yapılı, saçları mısır örgülü, desenli elbisesinin üzerine kahverengi bir kasap önlüğü giymiş bir kadındı. Güleç ve dolaysız bir şekilde, önümde füme bir maymuna gururla vurdu ve fiyatını söyledi. Hayvanın yüzü küçük ve çarpıktı, gözleri kapalıydı, dudakları kurumuş ve dişlerinin ölümcül gülümsemesini ortaya çıkarmıştı. Göbeği ikiye ayrılmış ve düz bir şekilde açılmıştı, kabaca bir jant kapağı büyüklüğünde ve şeklindeydi. *Six mille francs**, dedi. Zor beğenen biri olma ihtimalime karşı, ilk maymunun yanına bir tane daha attı. Bunun için de altı bin. Orta Afrika'nın zayıf para birimi olan CFA'dan bahsediyordu. Onun altı bin frangı, on üç ABD dolarıydı ve pazarlık payı vardı ama ben geçip gittim. Ayrıca tütsülenmiş bir kirpi, beş duiker ve bir başka maymun daha vardı; bu o kadar yeni öldürülmüştü ki kürkü hâlâ parlaktı ve ben onun daha büyük bir nokta burunlu maymun olduğunu tanıyabildim. "Bu birinci sınıf bir ürün. Hızlı gider," dedi Max. Yakınlarda, kızıl nehir domuzundan elde edilen füme domuz etinin fiyatı kilo başına üç bin franktı. Tüm bu hayvanlar yasal olarak (tuzakla olmasa da) avlanabiliyor ve Kongo'da açıkça ticareti yapılabiliyordu. Şempanzelere dair hiçbir iz yoktu. Ouesso'da şempanze veya goril eti istiyorsanız şüphesiz yine de yiyebilirsiniz ancak özel düzenlemeler yapmanız gerekir.

Kayıkla nehir aşağı yolculuğumuzda zorluklar ve gecikmeler yaşandı, böylece dört gün sonra Max ve ben Ouesso'ya geri döndük. Pazarı tekrar ziyaret ettikten sonra tekrar pagodadan geçtik, tezgâhların arasındaki dar koridorlardan geçerek füme ve taze yayın balıklarıyla, maymunlarla ve duikerlerle dolu tezgâhların önünden geçtik. Bu sefer içi ufacık timsahlarla dolu bir el arabası fark ettim ve bir timsahın kalas üzerinde parçalara ayrıldığını gördüm. Et reyonunu pazar labirentindeki herhangi

* (Fr.) Altı bin frank (ç.n.)

bir yerden bu ses sayesinde bulabileceğinizi fark ettim; sürekli *tak-tak* vuran palalardan. Sonra yine beni hatırlayan kahverengi önlüklü kadının yanına geldik. Fransızca, "Geri döndün," dedi. "Neden bir şey almıyorsun?" Bu kez bir tekliften ziyade meydan okuma olarak biraz duiker attı: *Alıcı mısın yoksa gezgin misin?* "Tavuğu tercih ederim," dedim gevşekçe. Veya füme balık. Beyaz adamın korkaklığına şaşırmayan kadın gülümsedi ve omuz silkti. Sonra bir bodoslama dalarak şöyle dedim: *Ama şempanzeniz olsaydı...* Beni görmezden geldi.

Ya da *fil,* diye ekledi Max. Kadın şimdi kayıtsızca güldü ve gerçek müşterilerine döndü.

101

Benim hayalimde, Ouesso ve pazarı fikri, Gezgin'in yola çıkması için çok önemli bir teşvik görevi gördü. Onun tehlikeli gezisinin tehlikesi de burada başladı: Ouesso. Daha ileri gitmeye niyeti yoktu. Ouesso'ya gidiş-dönüş yolculuğu (hayat başka türlü gelişse de geri dönmeyi *planlamıştı*) yeterince iddialı ve riskli olurdu. Ancak Ouesso fikrinden önce bile dişlerin baş döndürücü bir tesadüfü vardı. Onu çeken Ouesso ise onu iten de dişlerdi.

Hiçbir zaman fildişi aramaya gitmemişti. Kazara oldu. Bir gün Ngoko nehrinin yukarısındaydı ve Kongo tarafından akan bir besleyici derenin ağzında ağıyla çalışıyordu. Kurak mevsimdi; uzun kurak mevsimin sonuna doğru, mart başıydı. Nehir alçak, yavaş ve ılıktı, bu yüzden besleyici nehrin tazeleyici akışının balıkları çekebileceğini düşünüyordu. Görünüşe göre pek fazla çekmedi. Oradaki yakalama çabasının karşılığını pek alamadı. Böylece öğleden sonra ormanın içine doğru giden bu küçük dereyi takip ederek iç kısımlara doğru yürümeye karar verdi ve küçük balıkların tuzağa düşebileceği ve savunmasız olabileceği havuzlar aradı. Dikenli sarmaşıkların

arasından, kök taşlarının üzerinden geçerek çamur kıyılarında neredeyse bir kilometre boyunca mücadele etti, birkaç gölet buldu ama hiç balık bulamadı. Sinir bozucuydu ama şaşırtıcı değildi. Nefes almak için durdu, bir avuç dolusu su içti ve kaşlarını çatarak devam edip etmemeye karar verdi. İşte o zaman yaklaşık kırk metre ötede derenin dibinde büyük, gri bir tümsek fark etti. Size ya da bana göre granit bir kayaya benziyordu. Ancak Kongo'nun kuzeyinde veya Kamerun'un güneydoğusunda granit kayalar bulunmaz ve Gezgin de hiç böyle bir kaya görmemişti. Ne olduğunu hemen anladı: bir fil. Kalp atışları hızlandı ve ilk içgüdüsü kaçmaktı.

Bunun yerine baktı. Bacakları gitmiyordu. Nedenini bilmeden oyalandı. Bir anda içini bir dehşet kapladı ama bu dehşet ona ait değildi. Sonra neyin yanlış göründüğünü fark etti, fil yerdeydi ve uykuyu çağrıştırabilecek bir konumda değildi. Yüzü çamura gömülmüş, gövdesi yana doğru, kalçası yukarı kalkık yatıyordu. Dikkatlice yaklaştı. Alt taraflarındaki ve karnındaki morumsu kırmızı delikleri fark etti. Bu deliklerden birinden bir Baka mızrağı çıkıntı yapıyordu. Canavarın sol omzunun üzerine nasıl korkunç bir şekilde çöktüğünü ve o taraftaki ön bacağının yıkıcı bir açıyla büküldüğünü görebiliyordu. On metre kadar yaklaştığında onun öldüğünü anladı.

İri yapılı, orta yaşlı, iyi fildişi olan erkek. Bir dere dibinde tek başına ölüme ve çürümeye bırakılmıştı. Gezgin hızla bazı çıkarımlar yaptı. Muhtemelen Baka adamlarından oluşan bir av grubu tarafından vurulmuştu ancak öldürülmemişti, yalnızca ölümcül şekilde yaralanmıştı. Kurtulup kaçmıştı ve bunu yapmak için muhtemelen etrafını saran bir veya iki Baka'yı öldürmesi gerekmişti. Diğerleri bu kovalamacadan dolayı büyük ihtimalle cesaretini kaybetmişti. Belki bu durum nehrin kuzey tarafında meydana gelmişti. Belki yaralı ve çaresiz fil karşıya yüzerek geçmişti. Ama eğer Baka izini sürer, buraya gelir ve yeniden ortaya çıkarsa bu onun için kötü olabilirdi. Pahalı ödülleriyle Gezgin'i bulan Baka, *onu* da mor mızrak

delikleriyle doldurabilirdi. Bu yüzden hızlı çalıştı. Palasıyla filin suratına saldırdı, etini ve kıkırdaklarını yardı, artık fil gibi görünmeyen ama başka bir şeye benzeyen çirkin bir ağzı açtı, bir şey patladı ve korkunçtu, yarım saat içinde her iki dişini de serbest bıraktı. Çenesinden çekilen herhangi bir diş gibi yırtılma sesleriyle teslim oldular.

Dişleri dokulardan arındırdı, sonra onları kumlu çamurla ovuşturdu ve derede bembeyaz duruladı. Elinde tuttuğunda her biri kocaman görünüyordu. Cömert. Belki on beş kilo. Hiç bu kadar zenginlik yaşamamıştı. Aynı anda yalnızca bir tanesini idare edebiliyordu. Elini pürüzsüz beyaz kavisin aşağısına doğru gezdirerek her birini sırayla inceledi. Sonra ikisini de topladı ve asmaların arasından çömelerek ve kaçarak sendeleyerek kanosuna geri döndü ve birkaç balığıyla birlikte onları sintineye attı. Kayığı hızla çözdü, akıntıyı yakaladı ve akıntıya yöneldi. Bir virajı döndükten sonra rahatlamaya başladı, kalbi yavaşlayarak normale döndü.

Az önce ne olmuştu? Kısmi bir servete rastlamış ve onu çalmıştı, olan buydu. El koymuştu, daha çok. Şimdi ne olacaktı?

Gezgin, kampına döndüğünde dişleri aceleyle düşmüş bir ağacın yanındaki girintide yaprakların ve dalların altına sakladı. İlk gecenin ortasında uyandı, aniden saklandığı yerin yetersiz olduğunu fark etti, aptalca bir şekilde ve sabırsızlıkla karanlığın geçmesini bekledi. Gün ağarırken ayağa kalktı, kamp ateşindeki kömürleri, közleri ve külleri kazıdı –birkaç yıllık bir gelenek olan ocak yeriydi– ve o noktaya bir çukur kazdı, palası ile pişmiş toprak katmanını çatlatarak altındaki kile derin kesikler savurdu. Bir metre kadar aşağıya indi. Derin, dar bir yuva oluşturdu. Koruma amacıyla iki dişi *ngoungou* yapraklarına sardı ve onları hendeğin dibine yerleştirdi. Sonra yeniden doldurdu, zemini dikkatlice düzleştirdi; eski külleri bulundukları yere serpti, kömürleşmiş kütükleri yerine koydu ve yeni bir ateş yaktı. Artık hazinesi bir süreliğine güvendeydi. Şimdi ne yapacağını düşünebilirdi.

Kolay cevaplar yoktu. Fırsat vardı, risk de vardı. Fil avlayan bir adam değildi ve onu tanıyan herkes bunu biliyordu. Dişlerinin olmaması gerekiyordu. Eğer onları Moloundou'ya götürürse, fildişi konusunda açgözlü olan ve her türlü baskı ve tehditle ormandan sızdıran Fransız imtiyaz sahiplerinin ajanları onlara basitçe el koyardı. Hatta cezalandırılabilirdi. Diğerleri onları çalmaya ya da değerlerini aldatarak takas etmeye çalışırdı. Senaryoları düşündü. Kurnaz bir adam değildi ama sert ve inatçıydı.

Altı ay geçti. Eskisi gibi yaşamaya devam etti: nehirde balık tutuyor, kampında balık kurutuyor, günlerini yalnız geçiriyor, ticaret için Ngbala veya Moloundou'da nadiren mola veriyordu. Moloundou'da bir tüccar vardı; yerel bir Bantu değildi ve bir imtiyaz sahibinin aracısı değildi; bağlantıları olan, son derece zeki, fil eti ve fildişiyle gizlice ticaret yaptığı bilinen yarı Portekizli bir yabancıydı. Bir gün balık, tuz ve fufu alışverişi sırasında Gezgin bu tüccara dişlerin fiyatını sordu. *Bu sadece bir soruydu!* Tüccar ona sinsice baktı ve bir rakamdan bahsetti. Sayı yüksek görünüyordu ama çok da yüksek değildi ve Gezgin'in yüzü hayal kırıklığıyla titreşmiş olabilir. Başka bir şey söylemedi.

İki gece sonra Gezgin nehrin yukarısından döndüğünde kampını harap hâlde buldu. Yarı Portekizli tüccar biriyle konuşmuş ve birisi onu soymaya gitmişti.

Kulübesi parçalanmış, kurutma rafları kırılmıştı. Sahip olduğu az sayıdaki eşyası –ikinci ağı, birkaç teneke kap, bir kamp bıçağı, bir gömlek, rafya hasırı ve geri kalanı– küçümseyici bir şekilde dağılmıştı. Küçük teneke kutusu kırılarak açılmış, oltalar ve tütün dışarı atılmıştı. Kurutulmuş balıklar yerde yatıyordu ve bilerek üstlerine basılmıştı. Orada burada kazma izleri vardı; düşmüş kütüğün yanında, kulübesinin tabanında ve birkaç yerde daha. Rasgele, huysuz bir arama. Gezgin'in kamp ateşi dağılmış, kütükler ve küller etrafa saçılmıştı. Bunu görünce nefesi kesildi. Ancak küllerin altındaki toprak bozulmamıştı. Almaya geldikleri şeyi bulamamışlardı.

Bu yüzden dikkatini Ouesso'ya verdi. Geceyi harap kampında elinde pala, zayıf yanan bir ateşin yanında bekleyerek geçirdi. Şafak vakti dişlerini çıkardı ve onları yapraklara sarılı ve kirli bırakarak, serin ve değerli ağırlıklarının tadını çıkarmak için duraksamadan kanosuna koydu. Dişlerini bol miktarda bulunan kurutulmuş balıkla ve az miktarda bulunan tütsülenmiş balıkla kapladı ve ardından sanki onları pazara götürüyormuş gibi balıkları düzgün demetler hâlinde daha fazla *ngoungou* yaprağıyla kapladı. *Ngoungou* yapraklarının ambalajlama açısından bir değeri vardı ama bu minimum düzeydeydi; acıklı, taşralı bir üründü ve bu nedenle makuldü. Yaprakların üstüne matını koydu. İtti, kürek çekti ve Ngoko'da nehrin aşağısına savrulmasına izin vererek Moloundou'yu geride bıraktı. Saatlerce aralıksız kürek çekti, Sangha'ya ulaşıp nehrin aşağısına döndü ve doğrudan Ouesso'ya doğru yoluna devam etti.

Kasabanın sekiz yüz metre aşağısında bir girdap buldu ve teknesini ormana doğru çekti. İniş yoktu, iz yoktu, kamp yoktu, insan varlığına dair hiçbir iz yoktu. Bu iyi bir şeydi. Ertesi gün kanoyu yapraklı dalların altına sakladı ve Ouesso'nun dış sokaklarına varana kadar kuzeybatıya doğru ilerledi. Diğer insanları takip ederek doğruca pazara doğru yürüdü. Daha önce hiç bu kadar insan topluluğu görmemişti ve kalabalığın arasına girdiğinde kalbi, ölü filin başında durduğu zamanki gibi çarpmaya başladı. Ama kimse ona zarar vermedi; kıyafetleri eski olmasına ve elinde pala taşımasına rağmen kimse ona iki kez bakmadı bile. Birkaçının kirli elbiseli başka adamlar olduğunu gördü ve içlerinden bir veya ikisi de pala taşıyordu. Rahatlamaya başladı.

Metal çatılı devasa yuvarlak bir binada yer alan pazar muhteşemdi. Et satın alabilirdiniz, balık satın alabilirdiniz, rengarenk giysiler, kurutulmuş manyok, sebzeler, balık ağları ve daha önce hiç görmediği şeyler satın alabilirdiniz. Gezgin'in ne parası ne frangı ne de pirinç çubukları vardı ama sanki bir şey isteyecekmiş gibi malların arasında dolaşıyordu.

Duikerlere ve maymunlara hayrandı. Satıcı kadın onu yakından izlerken gorilin elini aldı ve tekrar yerine koydu. İnsanlar Lingala konuşuyordu. Balık satan bir adamla birkaç kelime konuştu. Gezgin, Moloundou'da olduğundan daha dikkatliydi. "Eğer bende varsa füme balık alır mısın?" diye sordu. Görürsem belki, dedi adam. Gezgin, üzerinde büyük dumanlı ve gri fil eti parçalarının durduğu tahta bir masanın arkasında oturan başka bir adamı fark etti. Fil eti satan bir adam aynı zamanda fildişi ticareti de yapabilirdi. Bunu yarın yapacaktı.

Mantıklı ilk gezisinden tatmin olmuş bir şekilde şehirden çıkıp ormana doğru yürüdü ve çalıların arasından nehir kıyısındaki saklanma noktasına çıktığında kesilmiş dalların kenara atıldığını ve birinin teknesinin üzerine eğildiğini görünce dehşete düştü. Dehşete düşmüş ve öfkelenmişti: İki katına çıkan aptallığı nedeniyle kendisine, dünyaya ve özellikle de dişlerine göz diken adama. Gezgin palasını kaldırdı, ileri koştu ve davetsiz misafir daha yarım dönmeden saldırıp adamın kafatasını kuru bir hindistancevizi gibi yardı. Darbe mide bulandırıcı, ölümcül bir ses çıkardı. Adam sertçe düştü. Kafatasının kırıldığı yerde pembe beyni ortaya çıktı ve pembeliğin etrafında kan dalgalandı ve sonra durdu.

Gezgin'in Ouesso'daki ilk gününde henüz öğleden sonra olmamıştı ve o birini öldürmüştü. Burası ne tür cehennemdi böyle?

Bir sonraki şoku ölü adamı ters çevirdiğinde yaşadı. Bu bir erkek yüzü değildi; bir delikanlıya aitti. Pürüzsüz bir cilt, bebek yanakları, uzun çene... Ancak kabul töreni için yeterince büyüktü. Gezgin boyuna aldanmıştı. Kanosunun üzerinden eğilmeye cesaret eden uzun boylu bir genci, sıska bir çocuğu öldürmüştü. Onu özleyecek akrabaları olan kasabadan bir çocuk. Bu iyi değildi.

Gezgin bitkin ve acı içinde bir an durup durumunu hesapladı. Sonra yine hızla hareket etti. Çocuğun cesedini nehre sürükledi. Sığ sulara sıçratıp tökezleyerek akıntıdan emin

olacak kadar onu kıyının dışına çekti, serbest bıraktı ve sürüklenmesini izledi. Ceset suyun altında yüzüyordu ama yüzüyordu. Kıyıya döndüğünde kanosuna bindi ve dişlerin hâlâ orada olduğunu teyit etti. Oradaydılar. Her birini uçlarından tek tek tutarak kendine güven verdi: bir, iki. Yaprak sargısını açıp baktı. Evet, fildişi, iki diş. Kanosunu suya sürükledi, tırmandı ve nehrin aşağısında kürek çekmeye başladı. Elli metre içinde çocuğun cesedine yetişip yanından geçti. Ouesso'ya dönüp bakmadı.

Artık yola çıkmıştı, zincirlerinden kurtulmuştu, geri dönüşü yoktu. Üç hafta boyunca nehrin aşağısına yolculuk etti. Ya da belki dört hafta, günlerin çetelesini tutmadı. Kanosu, dişleri, palası, oltası ve kancaları vardı, başka pek bir şeyi yoktu. Onun acil amacı günbegün hayatta kalmaktı. Onun asıl amacı fildişinden bir hayat karşılamaktı. Giderken oltasıyla balık tutmaya devam etti ve gece dışında nadiren durdu. Yakaladığını yedi, kurutulmuş ve tütsülenmiş balıkları beklenmedik durumlar için sakladı. Her sabah gün ışığıyla birlikte yeniden suyun üzerindeydi. Uzak kıyı boyunca oradan uzak durarak başka bir kasabanın yanından geçti ve nehrin bataklıkların ortasında yavaşça kıvrılarak aktığı bir yerde kürek çekerek ilerledi. Bunun onu genel olarak güneye doğru götürdüğünü görebiliyordu. Yol boyunca maceralar, aksilikler ve bazı kıl payı kaçışlar yaşandı. Belki siz de onları benim kadar hayal edebilirsiniz. Kütük sal üzerinde nehrin aşağısına doğru sürüklenen, onlara balık sattığı ve Sangha'nın ağzındaki ticareti ve geçişi kontrol eden buyurgan bir halk olan Bobangi hakkında uyarıldığı adamlarla bir karşılaşma yaşandı. Bunun ne anlama geldiğini bilmiyordu, Sangha'nın ağzı; bu nehrin sonsuza kadar devam edeceğini hayal etti. Timsahın tuzağına düşmüştü, yine nefret dolu bir andı ama o sabah şanslıydı. İğrenç bir hayvandı, çok da büyük değildi ancak bir buçuk metreydi, bir insana saldıracak kadar küstah ve aptaldı ve Gezgin intikamını aldı. Daha sonra altı gün boyun-

ca timsahın karnını ve kuyruğunu yedi. Hiç tavuk yememişti, bu yüzden tadı balık gibiydi. Timsahın kopmuş kafasını sürücü karıncalardan oluşan bir sütunun içine yerleştirdi ve onlar da bir öğleden sonra kafanın etini temizlediler. Şimdi güneşten ağarmış kafatası kanosundaki diğer yükün üzerinde bir totem gibi dişlek ve sırıtarak duruyordu. Sangha'nın ağzına ulaştı ve geceleri nehrin ortasından gidip gündüzleri yatarak Bobangi'den kaçmaya çalıştı. Ancak hazineleriyle her an baş başa kalamazdı. Bir keresinde, sadece kısa bir süre için bir *mobei* ağacının altında meyve toplamak için tekneyi korumasız bırakmıştı ve bu yüzden, yalnız Bobangi adamı da Uzun Çocuk'la aynı suçu işlerken yakaladı: onun kanosuna bakıyordu. Uzun Çocuk'un aksine bu adam onu duydu ve arkasına döndü.

Adamın şakaklarında gri saçları vardı ve sol gözü süt mavisiydi. Sağ gözü normaldi. Yaşlıydı ama tehlikeli olamayacak kadar da yaşlı değildi; vücudu hâlâ güçlü görünüyordu. Küçük bir demir bıçak taşıyordu ama palası yoktu ve boynuna hayvan derisinden yapılmış küçük bir paket asılmıştı. Bir magi ya da büyücüye benziyordu. Gezgin'in fildişi paketini açmıştı. Gezgin nehirde başka birçok Bobangi'nin de bulunduğunu biliyordu, hatta belki bazıları duyma mesafesindeydi. Kendini kapana kısılmış gibi hissetti. Uzun Çocuk'un kafasındaki palasının mide bulandırıcı sesini hatırladı. Çok hızlı bir şekilde umutsuz bir uzlaşmaya karar verdi. Bir Bobangi'nin anlayıp anlamadığından emin olamayarak Lingala dilinde mavi gözlü adama seslendi.

Sana bir diş veririm, dedi Gezgin.

Hiçbir tepki yoktu.

Sana bir diş veririm, diye tane tane konuşarak tekrar etti. *Sen de şefine verirsin. Ya da... vermezsin.*

Mavi gözlü adamın düşünmesine müsaade ederek bekledi.

Bir diş, dedi. Bir parmağını kaldırdı. *Ya da seninle dövüşürüm ve iki tanesi için seni öldürürüm.*

Uzun bir gecikme gibi görünüyordu. Gezgin, sonuçları ne olursa olsun, adamın kafatasını kırmış olmayı dilemeye başladı, en azından bunu yapmaya çalıştı. Sonra mavi gözlü adam Gezgin'in kanosuna döndü. Araştırdı, yaprakları itti ve dişlerden birini çıkardı. Pürüzsüz, soğuk yüzeyi test ederek onu okşadı ve memnun görünüyordu. Gezgin onu izledi; onun yoluna girmesini diliyordu. *Elbette. Al onu. Git.* Ama sonra hayır, adam tekrar eğildi. Tek bir tütsülenmiş balık aldı. Utanmaz, şaşkın bir meydan okuma ifadesiyle Gezgin'e baktı. Mavi gözü seğirdi, yoksa bu bir göz kırpma mıydı? Dişi ve balığı alıp oradan uzaklaştı.

O gece Gezgin, Bobangi bölgesinden geçerek Sangha'nın ağzı yakınındaki büyük köylerinin yanından ilerledi, burası nehrin hayal edilemeyecek kadar büyük bir başka nehirle buluştuğu yerdi: Kongo. Gün ışığı, örgülü kanalların, adacıkların ve güçlü akıntıların boyutunu ortaya çıkardığında hayrete düştü. Tek bir nehir değil, bir nehir demeti gibiydi. Artık her zamankinden daha sert ama aynı zamanda daha dikkatli kürek çekiyordu; bir kanoyu yana doğru devirebilecek akıntı hatlarına ve onu altına çekebilecek girdaplara karşı dikkatli olmayı öğreniyordu. Kendisiyle diğer kanolar arasında mesafe bıraktı. Saldaki adamları gördüğünde bağırma mesafesinde kürek çekiyor, balık satmayı teklif ediyor, bilgi arıyordu. Bir keresinde, içinde bir makine aptalca gümbürdeyen, güvertede yolcuları ve paketli yükleri olan, nehrin yukarısında elektrikle ilerleyen büyük bir eve benzeyen bir buharlı gemiyle karşılaştı. Garip bir manzaraydı. Ancak Gezgin başka tuhaf görüntüler de görmüştü –bir çocuğun dağılmış beyni, Ouesso pazarı, mavi gözlü bir Bobangi hırsızı– ve artık neredeyse şaşkınlığa alışmış hissediyordu. Kayıkçının beyaz bir adam olduğunu görebiliyordu. Gezgin karşı kıyıya yakın durdu.

Nehir güneye doğru devam etti. Gezgin'in duyduğuna göre Bobangi'lerden daha uysal bir halk olan, ticarete istekli ama tekel talep etmeyen Tio topraklarına girdi. Belki nehir artık

çok geniş olduğu için Tio daha mütevazıydı. Hiç kimse böyle bir nehre sahip olduğunu hayal edemezdi. Hatta hiçbir kabile de. Gezgin burada düzinelerce başka tekne gördü. Yeni bir evrendi. Pek çok kano, birkaç vapur, bağıran ve bir tekneden diğerine ticaret yapan insanlar. Kanal labirenti ve trafik, ayrıca Ouesso'dan artan mesafe, Gezgin'in bu zorlu sularda bir şans olarak gün ışığında seyahat etmesine olanak tanıyan bir karmaşa, anonimlik ve güvenlik hissi veriyordu. Tio kayıkçılarına taze balık sattı ve balıkları manyokla değiştirdi. Sohbet etti. *Evet, nehrin yukarı kısmından çok uzaktan geldim.* Ama hangi nehir olduğunu söylemedi. Fildişinden bahsetmedi. Çok fazla açıklama yapmadan istihbarat topladı. Yorgundu.

Artık hayatta kalmanın günlük amacı ile çektiği sıkıntıların karşılığını alma hayali arasında bir orta hedef vardı. Bir durağı vardı: Brazzaville adında bir yer. Nehrin aşağısında, birkaç gün ileride büyük bir kasabaydı. Sağ tarafta, büyük bir havuzun yanında kuruluydu. Bunu gördüğünde anlayacaktı, kendisine böyle söylenmişti. Havuzun karşı tarafında, sol yakada başka bir büyük kasaba daha vardı ama orası Belçikalılara aitti. *Belçikalılar da kim,* diye sordu. *Bobangi'ler gibi bir kabile mi bunlar?* Daha kötüsüydü. Evet, Brazzaville'in balık ya da elinde ne varsa onun için iyi bir pazar olduğunu duymuştu.

Böylece Gezgin oraya geldi. Son bir virajı döndü, nehrin hem geniş hem de uzun olduğu büyük bir havuza geldi, tavsiye edildiği gibi büyük bir adayı soluna aldı ve sağ kıyıda bazıları bir evin iki katı yüksekliğinde beyaz binalar gördü. Ouesso'daki dairesel pazar salonundan bile daha uzundu. Beyaz binalara doğru kürek çekti. Yaklaşınca rıhtımları, büyük tekneleri ve işçilerin gürültüsünü iyice geçene kadar kendini biraz uzakta tuttu, sürüklendi, gözlemledi ve sonra kanosunu daha sessiz bir yerde karaya çekti. Birkaç çocuk da çocukların yapacağı tarzda ağzı açık baktı ama kimse onu fark etmedi. İnsanlar meşguldü ve hiçbir yetişkin, güçlü, genç bir Bakwele'nin yırtık pırtık giysiler içinde bir timsah kafatası, tek bir

ince diş ve yarım tekne dolusu çürük balıkla karaya çıkan görüntüsüne dikkatini vermedi.

Sudan çıkıp tek başına durdu. Kimse onu selamlamadı.

Kimse onun ne yaptığını bilmiyordu. Kimse onu Lewis ve Clark'la karşılaştırmadı. Kimse onu Yukarı Kongo havzasının Marco Polo'su olarak selamlamadı. Kimse onun Huck Finn ve Jim, Colorado'da John Wesley Powell, Şüphe Nehri'nde Teddy Roosevelt, *Apollo 8*'de ayın çevresinde dönen Frank Borman ve genel olarak Dr. Richard Kimble olduğunu bilmiyordu. Kimse bilmiyordu.

Gezgin kasabaya geldi ve ilk öğleden sonra dişini sattı, yüz yirmi pirinç çubuk aldı; bunun iyi bir fiyat olduğunu düşündü ama aynı şekilde hayal kırıklığı yaratan ve tatmin edici olmayan bir fiyattı. Fildişi alıcısının iyi niyetli isteği üzerine, timsah kafatası karşılığında on adet pirinç çubuk daha aldı. Biraz palmiye şarabı aldı, sarhoş oldu, bu deneyimi hoşuna gitmedi ve bir daha asla yapmadı. Parasının geri kalanını biriktirdi ya da daha doğrusu bir kenara ayırdı, bitene kadar yavaş yavaş ve çeşitli şekillerde harcadı. Gelmişti.

Şehir merkezinin doğusunda, yukarı nehirden gelen insanlarla dolu bir mahalle olan Poto-Poto'da kalacak bir yer ve kıyıda iş buldu. Arkadaşlar edindi. Yerleşti. Şehir hayatı ona uymuştu. Renkli, kendine güvenen, nehir adamı tarzında, büyüleyici, anlatacak hikâyeleri olan bir figür hâline geldi. Kimse onu bir büyücünün parya oğlu olarak görmüyordu. Hiç kimse onun huysuz, yalnız bir genç olduğunu tahmin edemedi. Başka bir isim icat ettiği için kimse onun gerçek adını bilmiyordu. Hiç kimsenin, kendisinin bile bilmediği bir diğer şey de onun Brazzaville'e yeni bir unsur, yeni bir durum getirdiğiydi. Kanında bir virüs vardı. Spesifik olarak; HIV-1 grup M'yi getirmişti.

Yedi, sekiz ve dokuz yıl sonra, hayatının sonuna doğru Gezgin bazı hikâyelerini arkadaşlarına, tanıdıklarına ve geçici ya da daha uzun süreli ilişki içinde olduğu birkaç kadınlara

anlatacaktı: Ölü Fil, Yarı Portekizli Tüccar, Uzun Çocuk, Timsah ve Mavi Gözlü Bobangi. Onun anlatımına göre Uzun Çocuk bir yetişkindi ve Timsah çok büyüktü, dev gibiydi. Kimse onun sözünden şüphe etmedi. Onun nehirden aşağı indiğini biliyorlardı ve bu çok tehlikeli olmalıydı. Timsah kafatası onu yalanlayacak şekilde orada değildi. Bu yıllar boyunca hepsi de bir dereceye kadar *femmes libre* olan on üç kadınla yattı. Bunlardan biri, yakın zamanda nehrin yukarısından Brazzaville'ye gelen ve özgürlüğünden çok ondan hoşlandığını fark eden genç bir Tio kızı, onun karısı oldu. Sonunda kadına virüsü bulaştırdı. Ayrıca, kasabanın batısındaki Bacongo semtinde küçük bir evde yaşayan ve karısı hamileyken onu aralıklı olarak ziyaret eden bir başkasına da bulaştırdı. Diğer on bir kadının onunla yalnızca geçici cinsel ilişkileri vardı ve daha şanslıydılar. HIV negatif kaldılar. Gezgin'in kişisel ömrü boyunca R_0 bu nedenle tam olarak 2,0'dı. İnsanlar onu seviyordu ve hastalandığında üzüldüler.

Gezgin'in Bacongo kız arkadaşı hayat dolu, güzel ve daha geniş ufuklar için hırslıydı. Bu yüzden havuzu geçerek Léopoldville'e gitti ve burada çok uzun olmasa da başarılı bir kariyere sahip oldu.

102

Virüs 1920'de Léopoldville'e ulaştıysa bu hâlâ arşivdeki en eski HIV dizileri olan ZR59 ve DRC60 zamanına kadar kırk yıllık bir boşluk bırakıyor. Ara dönemde ne oldu? Bunu bilmiyoruz ancak mevcut kanıtlar olasılıkların ana hatlarının kaba bir taslağına izin veriyor.

Virüs şehirde pusuya yattı. Bireylerin içinde çoğaldı. Bir kişiden diğerine cinsel temasla ve muhtemelen tripanozomiyaz* gibi iyi bilinen hastalıkların tedavisinde iğnelerin ve

* Çeçe sineği ile bulaşan Rodezya uyku hastalığıdır. Batı ve Orta Afrika'da 24 ülkede görülür. (ç.n.)

şırıngaların yeniden kullanılmasıyla da bulaşıyordu. (Bu olasılık hakkında daha fazla bilgiyi aşağıda bulabilirsiniz.) Bulaşma yolu ne olursa olsun, HIV muhtemelen diğer nedenlerden dolayı erken ölenler hariç, enfekte olan kişilerin çoğunda veya tamamında bağışıklık yetersizliğine ve sonunda ölüme neden olmuştur. Ancak henüz yeni ve farklı bir fenomen olarak tanınacak kadar dikkat çekici bir şekilde kendini ortaya koymadı.

Ayrıca Brazzaville'de, havuzun karşı tarafında yavaş yavaş çoğalıp orada da cinsel âdetleri ve terapötik enjeksiyon programlarını değiştirerek yardımcı olmuş olabilir. Güneydoğu Kamerun köylerinde veya yukarı Sangha havzasının başka yerlerinde kalmıştır.

Artık her neredeyse ama kesinlikle Léopoldville'de vardı, mutasyona uğramaya devam etti. ZR59 ile DRC60 arasındaki büyük fark bize bunu anlatıyor. Gelişmeye devam etti.

HIV-1'in evrimsel tarihini incelemek boş bir çalışmadan daha fazlasıdır. Önemli olan, virüsün bir türünün (M grubu) kendisini nasıl bu kadar ölümcül hâle getirdiğini ve insanlar arasında nasıl yaygınlaştığını anlamaktır. Böyle bir anlayış, AIDS'in yarattığı tahribatı kontrol altına almak için muhtemelen bir aşı, daha büyük ihtimalle de iyileştirilmiş tedaviler yoluyla daha iyi önlemlerin alınmasına yol açabilir. Beatrice Hahn, Michael Worobey ve meslektaşları gibi biliminsanlarının HIV-1, HIV-2 ve çeşitli SIV'lerin moleküler filogenetiğini incelemelerinin nedeni budur. Ele aldıkları konulardan biri, virüsün şempanzelerden yayılmadan önce mi yoksa sadece sonra mı öldürücü hâle geldiğidir. Soruyu daha açık ifade edersek: SIV_{cpz} şempanzeleri mi öldürüyor yoksa sadece zararsız bir yolcu mu? Bunu yanıtlamak, insan vücudunun HIV-1'e nasıl tepki verdiğine dair önemli bir şeyi ortaya çıkarabilir.

SIV_{cpz}'nin keşfedilmesinden sonra bir süre boyunca hâkim izlenim şempanzelerde zararsız olduğu yönündeydi; bir zamanlar semptomlara neden olan ama artık bunu yapmayan eski bir enfeksiyondu. Bu izlenim, AIDS araştırmalarının ilk

yıllarında yüzden fazla tutsak şempanzenin deneysel olarak HIV-1 ile enfekte olduğu ve hiçbirinin bağışıklık sistemi başarısızlığı göstermediği gerçeğiyle desteklendi. Tek bir laboratuvar şempanzesi AIDS'e *ilerlediğinde* (üç farklı HIV-1 türüyle deneysel enfeksiyondan on yıl sonra), vakası *Journal of Virology*'de altı sayfalık bir makaleyi hak edecek kadar dikkate değerdi. Araştırmacılar bunun iyi bir haber olduğunu ima ederek sonunda şempanzelerin insanlarda AIDS'i incelemek için uygun bir deneysel modeli (yani yeterince benzer bir test konusunu) temsil ettiğine dair umut sundular. Hatta Hollanda'da esaret altında tutulan hayvanların genetik analizine dayanan ve şempanzelerin iki milyon yıldan fazla bir süre önce "kendi AIDS benzeri salgınlarından sağ kurtulduklarını" öne süren bir rapor bile vardı. Bu düşünceye göre, deneyimler sonucunda kendilerini virüsün etkilerine karşı dirençli kılan genetik adaptasyonlarla geliştirdiler. Virüsü hâlâ taşıyor ama görünüşe göre hastalanmıyorlar. Tekrarlamak gerekirse bu fikir, tutsak şempanzeler üzerine kurulmuştu. Vahşi doğada SIV pozitif şempanzelere gelince onların bağışıklık yetersizliğinden mustarip olup olmadıklarını kimse bilmiyordu. Araştırması zor bir soruydu.

Bu varsayımlar ve tahminler, virüsün diğer primatlardaki diğer varyantları hakkında mevcut bilgilerle örtüşüyor. SIV oldukça çeşitlidir ve geniş bir dağılım gösterir; kırktan fazla farklı Afrika maymunu ve kuyruksuz maymun türünün üyelerinde doğal olarak oluşan bir enfeksiyon olarak bulunur. (Fakat bu durum o kıtaya özgü gibi görünüyor. Bazı Asyalı primatlar virüsü esaret altında kapmış olsa da, virüs Asya ya da Güney Amerika'daki vahşi maymunlar arasında ortaya çıkmadı.) SIV taşıyan Afrika simiyenlerinin çoğu maymundur. Her maymun türü; nokta burunlu maymunda SIV_{gsn}, vervet maymununda SIV_{ver}, kırmızı başlı mangabeyde SIV_{rcm} gibi kendine özgü SIV tipini barındırır. Şu anda mevcut olan kanıtlara göre, bu SIV'lerin hiçbiri doğal konağında bağışıklık

yetmezliğine neden olmuyor gibi görünüyor. Her ikisi de *Cercopithecus* cinsinde sınıflandırılan L'Hoest maymunu ve güneş kuyruklu maymun gibi iki tür maymun arasındaki yakın evrimsel akrabalık, bazen ilgili SIV'ler arasındaki yakın benzerlikle paralellik gösterir. Bu derin taksonomik hizalamalara ek olarak gözle görülür hastalıkların bulunmaması, araştırmacıları Afrika maymunlarının SIV enfeksiyonlarını çok uzun bir süre boyunca –muhtemelen milyonlarca yıl– taşıdığından şüphelenmeye yöneltti. Bu sürenin uzunluğu, virüsler arasında farklılaşmaya ve her virüs türü ile konağı arasında karşılıklı uyum sağlamaya olanak tanımıştır.

Aynı iki bölümlü hipotez şempanzeler için de geçerliydi: Virüsleri SIV_{cpz}'nin (1) eski bir enfeksiyondu ve (2) artık hiçbir zarara neden olmuyordu. Ancak şempanzeler için bunlar sadece zayıf varsayımlardı. Daha sonra yeni deliller ve analizler bunlara yöneldi ve her iki bölümün de hatalı olduğu ortaya çıktı.

SIV_{cpz}'nin şempanzelerde çok uzun bir süre gizlendiği yönündeki ilk önerme, 2003 yılında şüpheli görünmeye başladı. İşte o zaman başka bir araştırmacı ekibi (Nottingham Üniversitesi'nden Paul Sharp ve Elizabeth Bailes liderliğinde ve yine Beatrice Hahn ve Martine Peeters), SIV_{cpz}'nin hibrit bir virüs gibi göründüğünü fark etti. Nottingham grubu bu sonuca SIV_{cpz} genomunu çeşitli maymun SIV'lerinin genomlarıyla karşılaştırarak ulaştı. Şempanze virüsünün genomunun büyük bir bölümünün SIV_{rcm}'in bir bölümüyle yakından eşleştiğini buldular. Bir diğer önemli bölüm SIV_{gsn}'deki bir bölüme çok benziyor. Basit bir ifadeyle: Şempanze virüsü, kırmızı başlı mangabeylerin virüsünden gelen genetik materyali ve ayrıca daha büyük benekli burunlu maymunların virüsünden gelen genetik materyali içerir. Bu nasıl oldu? Rekombinasyon yani genetik karıştırmayla. Her iki maymun virüsüyle enfekte olmuş bir şempanze, iki virüsün gen alışverişi yaptığı karıştırma kabı görevi görmüş olmalı. Peki bu ne zaman oldu?

Muhtemelen binlerce veya on binlerce değil, sadece yüzlerce yıl önce.

Tek bir şempanze nasıl iki maymun virüsüyle enfekte oldu? Muhtemelen yırtıcılık yoluyla ya da yırtıcılık (bir virüsün içeri alınması) artı cinsel bulaşma (ikincisinin alınması) şeklindeki karma koşulların birleşimi ve ardından viral replikasyon sırasında bir virüs ile diğeri arasındaki genlerin şans eseri yeniden düzenlenmesi yoluyla meydana geldi. Şempanzeler ara sıra et yemeyi seven hepçillerdir. Maymunları öldürürler, parçalara ayırır, parçalar için kavga ederler ya da lokmalar ve eklemleri paylaşırlar; daha sonra kanlı çiğ eti yerler. Bu çok sık olmaz, fırsat ve istek ortaya çıktığında olur. Bu tür kanlı festivaller bazen kandan kana teması içeriyor olmalı. Şempanzeler pala kullanmadan ellerinden ve ağızlarından yaralanırlar. Kanlı et artı açık bir yara eşittir maruz kalma. Nottingham grubunun önerdiği şey, kesilen avcı hipotezinin başka bir şempanze versiyonuydu ancak bu durumda kesilen avcı şempanzeydi.

103

Dolayısıyla SIV_{cpz}'nin varlığı nispeten yenidir. Şempanzelerle eski bir ilişkisi yoktur. Ve şimdi, 2009'da yayımlanan bir çalışmaya dayanarak, iki parçalı hipotezin ikinci kısmı da şüpheye düştü. Virüs, konak şempanzede o kadar da zararsız değil. Jane Goodall'ın dünya çapında bilinen ve sevilen çalışma popülasyonu olan Gombe'deki şempanzelerden elde edilen kanıtlar, SIV_{cpz}'nin maymun AIDS'ine neden olduğunu gösteriyor.

SIV pozitifliği test edilen ilk yabani şempanzenin Gombe'de olduğundan daha önce bahsetmiştim. Söylemediğim ama burada söyleyeceğim şey şu ki; Gombe şempanzeleri arasındaki SIV-pozitif durumu, sağlık sorunları ve erken ölümle güçlü bir şekilde ilişkilidir. Keşfi yapan yine Beatrice Hahn ve grubuydu.

Tutsak şempanzelerde SIV_{cpz}'yi bulan Hahn, onu vahşi doğada aramak istedi. Ancak kendisi ve genç moleküler biyologlardan oluşan ekibi, Afrika ormanındaki şempanzelerden örnek alma konusunda çok az şey biliyordu. Ne yapacaksın, dışarı çıkıp bir tanesini okla uyutacak mısın? Maymunu ketaminle bayıltıp, kan alıp, uyandırıp yoluna mı gönderelim? (Kongo Cumhuriyeti'ndeki Moba Bai'deki sekiz günlük gözetimimiz sırasında Billy Karesh'in gorillerle yapması gereken şey de buydu. Ancak iyi çalışılmış ve alışmış şempanze popülasyonlarına yönelik protokoller çok farklı.) *Tanrım, hayır!* dedi alan primatologları, hassas ve güvenli konularının böylesine istilacı bir şekilde ihlal edilmesi ihtimalinden dehşete düştüler. Bu, Hahn için bir dizi yeni endişe ve yöntemle yeni bir alandı ve Hahn hızla uyum sağladı. Primat araştırmacılarını virologlarla bir araya getiren bilimsel bir toplantıda, maymunların davranışsal ekolojisi ve evrimi üzerine yaptığı çalışmalarla büyük saygı duyulan Harvard'dan Richard Wrangham ile tanıştı. Wrangham uzun yıllardır batı Uganda'daki Kibale Ulusal Parkı'nda şempanzeler üzerinde bir araştırma yürütüyordu; onun öncesinde, yaklaşık kırk yıl önce Gombe'de kendi doktora saha çalışmasını yapmıştı. Hahn'ın yabani şempanzeleri tarama fikrine coşkuyla karşılık verdi ve sonunda Hahn, Jane'i birlikte çalışmaya uygun olduğumuza ikna eden kişinin Wrangham olduğunu anlattı. Ancak Gombe'de böyle bir çalışma başlamadan önce, Wrangham'ın kendi araştırma alanı olan Kibale'deki şempanzelere baktılar. 1998'de testosteron, saldırganlık ve stres üzerine bir araştırma için idrar örnekleri toplayan Martin Muller adlı Wrangham'ın yüksek lisans öğrencisinden çok önemli bir yardım geldi. Hahn'ın laboratuvarından Mario Santiago, birkaç mililitre sidikte SIV_{cpz} antikorlarını tespit etmek için gerekli araçları hazırladı ve Martin Muller, Kibale'deki koleksiyonlarından dondurulmuş örnekler sağladı. Hikâyenin

bu kısmı için Albuquerque'ye gittim ve şu anda New Mexico Üniversitesi'nde antropoloji profesörü olan Muller ile konuştum.

Kibale örneklerinin tümü SIV testinden negatif çıktı. Muller, "Biraz hayal kırıklığına uğradık," diye anlattı. "Çünkü o zamanlar genel kanı bunun şempanzeler üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı yönündeydi." Ancak bu arada hormon araştırmasında bazı ilginç sonuçlar elde ediyordu ve verilerini genişletmek istiyordu. O ve Wrangham, karşılaştırma için birkaç başka şempanze popülasyonunu örneklemenin öğretici olabileceği konusunda hemfikirdi. Bu durum Muller'ı idrar toplama şişeleri ve numuneleri dondurarak saklamak için gereken tüm hantal ekipmanlarla birlikte Ağustos 2000'de Gombe'ye götürdü. Sadece birkaç hafta kaldı, Tanzanyalı saha asistanlarını toplamaya devam etmeleri için eğitti ve kendisi de sadece birkaç örnek getirdi. ABD'deki evine döndüğünde, Hahn'a altı tüp donmuş Gombe idrarı isteyip istemediğini sormak için e-posta gönderdi ve o da şu cevabı verdi: "EVET, EVET, EVET." Bunları standart prosedürle kodlanmış etiketlerle gönderiyordu, dolayısıyla Hahn'ın kimin kim olduğunu bilmesine imkân yoktu. Altı hayvandan ikisinde SIV antikorları pozitif çıktı. Kodu kıran Muller, ona her iki örneğin de yirmi üç yaşında bir erkek olan Gimble adlı bir şempanzeden geldiğini bildirdi.

Gimble, ünlü Gombe ailelerinden birinin tanınmış bir üyesiydi; annesi başarılı bir aile reisi olan Melissa'ydı ve erkek kardeşleri arasında topluluğun alfa erkeği hâline gelen ve kırk yaşına kadar yaşayan Goblin de vardı. Gimble'ın hayatı ve kariyeri farklı olacaktı. Ve daha kısa.

Gimble'ın sonuçlarını aldıktan kısa bir süre sonra Beatrice Hahn, Jane Goodall'a bağlamı ve sonuçlarını açıklayan uzun bir e-posta yazdı. Goodall, moleküler biyolog olarak değil, etolog olarak eğitim almıştı (Cambridge'de doktorasını yapmıştı) ve saha örneklemesi Hahn'a ne kadar

yabancıysa antikorlar için western blot analizi* alanı da ona yabancıydı. Goodall'ın şempanzeler üzerindeki çalışmaları Temmuz 1960'ta, Tanganyika Gölü'nün doğu kıyısında bulunan ve o dönemki adıyla Gombe Çayı Av Rezervinde başladı; daha sonra Gombe Ulusal Parkı olacaktı. 1965 yılında gölün yakınındaki küçük bir beton binada Gombe Çayı Araştırma Merkezi'ni kurdu ve yirmi bir yıl daha tepelik ormandaki şempanzeler üzerindeki çalışmalarına devam etti. 1986'da Goodall, *The Chimpanzees of Gombe* adlı etkileyici bir bilimsel yapıt yayımladı ve daha sonra saha bilimci olarak kariyerine son verdi çünkü şempanzelere tıbbi laboratuvarlarda ve dünyanın dört bir yanındaki tutsak durumlarda uygulanan muameleden dehşete düşmüş ve kendisini aktivist olmaya mecbur hissetmişti. Gombe'nin şempanzeleri üzerine yapılan araştırma, onun yokluğunda iyi eğitimli Tanzanyalı saha asistanları ve sonraki nesil biliminsanları sayesinde devam etti ve Goodall'ın başlattığı şeye onlarca yıllık veri ve değerli süreklilik eklendi. Hem kişisel olarak hem de Jane Goodall Enstitüsü'nün programları aracılığıyla Gombe ve şempanzeleriyle yakın bağını sürdürdü ancak çalıntı dinlenme ve kuvvetlendirme araları dışında eski araştırma kampında pek bulunmuyordu. Bunun yerine yılda yaklaşık üç yüz gün dünyayı dolaştı, ders verdi, lobi yaptı, medya çalışanları ve okul çocuklarıyla buluşup ilham verici mesajını iletti. Hahn, Goodall'ın genel olarak şempanzelere, özel olarak Gombe'nin şempanzelerine karşı koruyuculuğunun yoğunluğunu ve onları özellikle tıp bilimi adına sömürülme tehlikesine sokabilecek her şeye karşı ihtiyatlı olduğunu anladı.

Uzun e-postanın sonunda Hahn şunu yazdı:

---

* Western Blot (WB) tekniği, herhangi bir örnekten istenen tek bir proteini özgün bir şekilde saptamak için moleküler biyolojide kullanılan eski ve güvenilir bir yöntemdir. (ç.n.)

Gombe topluluğunda SIV_{cpz}'yi bulmanın bir viroloğun HAYALİNİ GERÇEKLEŞTİRMEK olduğunu söyleyerek bitirmeme izin verin. Sizin ve meslektaşlarınızın onlarca yıldır topladığı davranışsal ve gözlemsel verilerin zenginliği göz önüne alındığında vahşi şempanzelerde doğal SIV_{cpz} enfeksiyonunun doğal tarihini, bulaşma modellerini ve patojenitesini (veya bunların eksikliğini) incelemek İDEAL bir ortamdır. Üstelik tüm bunlar tamamen müdahalesiz bir şekilde yapılabilir. Ve böylesine eşsiz bir çalışma için kesinlikle finansman fırsatları var. Yani, viroloğun gerçekleşen rüyası primatoloğun kâbusu olmak zorunda değil ancak sizi buna ikna edebilmemin biraz zaman alacağından eminim.

Sonunda Goodall'ı ikna etmeyi başardı ancak çalışmadan başka bir kâbus gibi keşif ortaya çıkmadan önce değil.

Hahn, e-postasının başlarında şunları yazmıştı: "Şempanzelerle ilgili olarak, SIV enfeksiyonunun onlarda bağışıklık yetersizliği veya AIDS geliştirmesine neden OLMADIĞINI söylemek muhtemelen yanlış olmaz." Bu noktada kendisinin yanıldığını kanıtlayacaktı.

104

Jane Goodall, molalarından birinde onunla arayı kapatırken kendi endişelerini anlattı. Birbirimizi daha önceki maceralarımızdan tanıyorduk –Kongo'daki şempanzeler arasında, Güney Dakota'da kara ayaklı gelincikler arasında, Montana'da tek maltlı viski içerken– ama bu felç edici bir kar fırtınası sırasında Arlington, Virginia'daki bir otelde sessizce oturup Gombe hakkında konuşmak için bir şanstı. Kendi şempanze çalışmasının ellinci yıl dönümü yaklaşıyordu ve *National Geographic* tarafından bu konu hakkında yazmakla görevlendirilmiştim. Çocukluğundaki etkilerden, Afrika'da doğa bilimci olma hayalinden, akıl hocası Louis

Leakey'den, bu alandaki ilk günlerinden ve Cambridge'de doktora öğrencisi olarak geçirdiği zamandan bahsettikten sonra kendisi genetik ve virolojiden bahsetti. Bu noktada konuşmayı SIV'ye çevirdim.

Jane, "Beatrice Hahn'ın araştırması konusunda gerçekten çok endişeliydim," diye kabul etti. "Birçoğumuz, HIV/AIDS'i bulması durumunda neler olabileceği konusunda gerçekten endişeliydik." Hahn'la tanışmış, onunla konuşmuş ve Hahn'ın şempanzelerin refahına duyduğu ilginin gücü onu rahatlatmıştı. "Ama yine de. Hâlâ bu tedirginliği yaşıyorum çünkü o umursasa da bu sonuçlar şu an olduğu gibi ortaya çıktığında başkaları bunları farklı şekillerde kullanabilir." Örneğin ne? Jane'in aklında ne tür tehlikeler olduğunu sordum. "Bunun tıbbi laboratuvarlarda tutsak şempanzeler üzerinde yepyeni bir araştırma dalgası başlatacağı." Şempanzelerin AIDS'li olduğu haberinin, şempanzeleri hiç önemsemeden insanlarda AIDS hakkında daha fazla şey öğrenmek için umut verici bir fırsat gibi görüneceğinden korkuyordu.

Peki virüsün Gombe'deki etkisi ne olacaktı? İkimiz de Hahn'ın AIDS'e benzer bir şey bulduğunu biliyorduk ve Gimble artık ölmüştü. Gombe topluluğunun diğer üyelerinin bağışıklık yetersizliğinden ölme olasılığı ne olacaktı? "Evet, kesinlikle," dedi Jane. "Bu çok korkutucu bir düşünce."

Ne kadar korkutucu olsa da Hahn'la görüşmelerinin başından itibaren böyle bir bulgunun iki şekilde ele alınabileceğini fark etti. Jane, bir yandan olası bir tesellinin olduğunu söyledi: Eğer insanlar yabani şempanzelerin AIDS'e neden olan bir virüs taşıdığını duyarlarsa onları avlamayı, kesmeyi ve yemeyi bırakabilirlerdi. "Çünkü korkacaklar. Bu işin bir tarafıydı. İşin diğer tarafı ise insanlar, 'Bütün bu yaratıklar bizim için gerçekten tehlikeli, o yüzden hadi hepsini öldürelim,' diyecekler. Her iki şekilde de olabilirdi." Jane anlayışlı bir kadındır. Seküler bir azizin aurasına sahip ama aslında oldukça insani, ayakları yere basan, anlayışlı

ve duygu karmaşası yeteneğine sahip. Şu ana kadar olaylar meydana geldiğinden aşırı sonuçların hiçbirinin gerçekleşmediğini belirtti.

Kısaca Hahn'ın invaziv olmayan örnekleme metodolojisini tartıştık: İdrar antikorlar içerebilir ve dışkı viral RNA taşıyabilir. Jane, şempanzeleri bayıltmak ve onlara iğne batırmak zorunda kalmamanın bu kısmın güven verici olduğunu kabul etti. "Kana gerek yok," dedi. "Sadece biraz kakaya ihtiyacı var." "Biraz kakadan neler yapabildikleri şaşırtıcı," diyerek kabul ettim.

Böylece Hahn'ın çalışması için onay verdi ve çalışma devam etti. 2000 yılının Kasım ayının sonunda, Hahn'ın Alabama'daki laboratuvarı, zavallı Gimble'dan alınan üç dışkı örneğini içeren ilk malzeme partisini aldı. Taramayı Hahn'ın yüksek lisans öğrencisi Mario Santiago yaptı ve Gimble'ın üç örneğinin de testleri yine pozitif çıktı. Santiago daha sonra viral bir RNA parçasını çoğaltıp diziledi ve böylece Gimble'daki virüsün gerçekten SIV_{cpz} olduğunu doğruladı. Bu, bilinen diğer türlerden, Doğu Afrika'ya özgü olabilecek kadar farklı, yeni bir tür gibi görünüyordu. Bu birçok açıdan önemliydi. Evet, Gombe'deki şempanzeler enfekteydi. Hayır, insanlık salgınının kaynak hayvanları olamazlardı. Batı Afrika'da Martine Peeters tarafından bulunan SIV varyantları (bu, Hahn'ın Kamerun'daki bulgularından önceydi), HIV-1 grup M ile Gombe virüsünden daha yakından eşleşiyordu.

Aralık ortasında, Hahn'ın bilgisayarından Richard Wrangham, Jane Goodall, Martin Muller ve diğerlerine başka bir e-posta gönderildi. Hahn, SONUNDA İYİ HABER konu başlığı altında Gimble'dan elde edilen bulguları ve türünün SIV aile ağacındaki konumunu anlattı. Ardından, büyük harf coşkusuna olan karakteristik tutkusuyla şöyle yazdı: "BU TAM BİR BAŞARI!"

105

Bu sadece başlangıçtı. Dokuz yıl boyunca araştırma devam etti. Gombe'deki saha çalışanları, her biri ismiyle ve çoğu durumda bireysel karakteri ve aile geçmişiyle bilinen doksan dört farklı şempanzeden dışkı örnekleri topladı. Beatrice Hahn'ın ekibi analizleri yaptı ve bu doksan dört şempanzeden on yedisinin SIV pozitif olduğunu buldu. Zaman geçtikçe bazı şempanzeler öldü. Diğerleri ormanda kayboldu ve yeniden ortaya çıkmadıklarında öldükleri varsayıldı. Ölüm, şempanzeler de dahil olmak üzere vahşi yaratıklar için –özellikle yavaş ve acı verici derecelerde geldiğinde– genellikle özel bir meseledir. Eğer sosyal bir grup varsa o gruptan uzaklaşma ve sonu tek başına karşılama eğilimindedirler. Gimble, en son 23 Ocak 2007'de kendisini izleyicilere gösterdi. Cesedi hiçbir zaman bulunamadı.

Birmingham'da yüksek lisans öğrencileri ve doktora sonrası araştırmacılar Hahn'ın laboratuvarında dolaşırken farklı türde bir değişim yaşandı. Mario Santiago kariyerinin bir sonraki aşamasına doğru yola çıktı ve Brandon Keele geldi. Gombe'den ara sıra gruplar hâlinde örnekler gelmeye devam etti ve bu örnekler analiz edildi; bu yavaş ve zahmetli bir süreçti. İşin büyük kısmı Keele'ye düştü ancak onun için bile bu "ikinci planda kalan bir projeydi." Keele, Fort Detrick'te kendisiyle yaptığım ziyaret sırasında bana, doktora sonrası döneminin sonuna doğru bu projeyi ön plana çıkaran tanınma ânını anlattı.

"Ayrılıp işi bitirmeye çalışıyordum. Kendi kendime, 'Acaba bu şempanzelere ne oluyor?' dedim." Gombe'de bilinen SIV pozitif kişilerin sayısının örnekleme uzadıkça arttığının ve yeni enfeksiyonlara cinsel yolla bulaşmanın yanı sıra dikey bulaşmanın (anneden bebeğe) kanıtlarının bulunduğunun farkındaydı. Çalışmanın, zararsız bir virüsün bir popülasyonda nasıl yayıldığına dair ilginç ve dramatik olmayan bir makale ortaya çıkarabileceğini düşündü. "Sonra verileri derlemeye

başladık," dedi bana. Bu, sahadan davranış gözlemleri boyutunun getirilmesi anlamına geliyordu. Bu yüzden Jane Goodall Enstitüsü'nün Minnesota'daki araştırma merkezindeki işbirlikçileriyle temasa geçti ve birbiri ardına bireyler hakkında sorular sorarken rahatsız edici haberlerin ayak seslerini duydu.

"Ah hayır, bu şempanze öldü."

"Hayır, bu şempanze öldü. O, 2006'da ölmüştü."

"Hayır, bu şempanze öldü."

Keele kendi kendine, "Burada neler dönüyor?" diye düşündüğünü anlattı. Güncellenmiş bir ölüm listesi gördüğünde ortaya çıkan cevabın bir kısmı, Gombe nüfusunun SIV-pozitif üyeleri arasında zamansız bir ölüm dalgasının hızla yayıldığıydı.

O ve Hahn'ın laboratuvarındaki ekip, yakın zamanda bir toplantıda yapmayı planladığı ve zamanla bir dergide yayımlanmasını sağlayacak bir konuşmanın özetini yazmıştı. Keele'nin hatırladığı kadarıyla taslak özet şu şekilde bir cümle içeriyordu: "Bu şempanzelerde enfeksiyona bağlı ölüm tehlikesi pek yok gibi görünüyor." Taslağı Gombe'deki ortaklarına göndermişlerdi; ortakları da Keele'nin haberinin bile olmadığı yedi şempanze ölümüyle ilgili haberle hızlı bir şekilde yanıt vermişti. Özeti bir kenara attı, ne yaptığını yeniden düşündü ve daha eksiksiz bir veri seti oluşturmak için Gombe ve Minnesota ile daha yakın çalışmaya başladı. Daha sonra bunun nereye varacağını göreceklerdi.

Aynı sıralarda, 2008 baharında Keele, ölü bir Gombe şempanzesinden alınan dokularda bazı olağandışı patoloji sonuçlarının olduğunu da duydu. Şempanze, yirmi dört yaşında bir dişiydi, Yolanda olarak biliniyordu. Kasım 2007'de bilinmeyen bir rahatsızlığa yakalandı ve dağlardan araştırma merkezinin yakınına indi. İnsanlar onu beslemeye çalıştı ama Yolanda yemek yemedi. Yağmurda kalın bitki örtüsünün ortasında oturdu, zayıfladı ve perişan oldu sonra da öldü. Cenazesini dondurucuya koydular. İki ay sonra otopsi için çözüldü.

Otopsi, Gombe Çayı Araştırma Merkezi'nde çalışan ve bu görev için özel olarak eğitilmiş Tanzanyalı bir veteriner olan Jane Raphael tarafından gerçekleştirildi. Yolanda'nın SIV pozitif olup olmadığını bilmeyen Raphael, öngörülen önlemleri aldı. Tam bir Tyvek kıyafeti, iki kat eldiven, N95 solunum maskesi, yüz siperi ve lastik çizme giyiyordu. Yolanda'nın karnını yardı, kaburgalarını kesti ve ne görebildiğini görmek için onları genişçe yaydı.

İki yıl sonra Tanganyika Gölü kıyısındaki küçük ofisinde otururken Raphael bana, "Asıl sorun karın boşluğundaydı," dedi. "Karın peritoniti gibi bir şey vardı. Bağırsaklar birbirine çok iyi yapışmıştı." Düzgün bir mısır rengi saç modeli ve çiçekli desenli bir elbise giyen sessiz bir kadın olan Raphael, sözlerini dikkatle seçti. Dolanmış bağırsakları eldivenli elleriyle ayırdığını anlattı. "Olağandışı bir durumdu," dedi. Her şeyi canlı bir şekilde hatırlıyor gibiydi. "Leğen kemiğinin altındaki kaslar çok fazla iltihaplanmıştı. Kırmızıydı. Bazı siyahımsı noktalar vardı." Enflamasyona ne sebep oldu? Verilerinin ötesine geçme konusunda dikkatli olan Raphael, ne olduğunu bilmediğini söyledi.

İncelemesi bittiğinde neredeyse her organdan doku örnekleri almıştı: dalak, karaciğer, bağırsaklar, kalp, akciğerler, böbrekler, beyin, lenf düğümleri. SIV pozitif vakalar için lenf düğümlerinin özellikle önemli olduğunu söyledi. Yolanda'nın lenf düğümleri göze normal görünüyordu ancak histopatoloji daha sonra bu yanılsamayı delip geçecekti. RNAlater'da saklanan örneklerin bir kısmı Beatrice Hahn'a gitti. Formalinle salamura edilmiş diğerleri ise Chicago'daki bir patoloğa gönderilecekti. Sonuçlar bir araya geldiğinde, bu vaka şempanzelerde SIV hakkında hâkim olan fikirlere meydan okuyacaktı. Raphael bana, "Daha önce enfekte oldukları ancak hastalığa yakalanmadıkları söylenmişti," dedi. "Yolanda bizi aksini düşünmeye sevk etti."

Salamura örneklerini Chicago'ya kadar takip ettim ve burada onları inceleyen patolog Karen Terio, beni kanıtla-

ra bir göz atmaya davet etti. Terio, ülkenin en iyi veteriner okullarından birinde veterinerlik eğitimi almış, ardından farklı türlerdeki hayvanlar arasında aktarılan hastalıklar konusunda uzmanlaşarak patoloji alanında ihtisas ve doktora yapmıştı. Illinois Üniversitesi'nde çalıştı ve Gombe'de bir sağlık izleme projesinin yürütülmesine yardımcı olan Lincoln Park Hayvanat Bahçesi'ne danışmanlık yaptı. Bu nedenle Yolanda'nın lenf düğümleri ve diğer parçaları onun uzman incelemesine gönderildi. Terio dokuları kesti, montaj ve boyama için laboratuvar teknisyenlerine gönderdi ve slaytlara bakmak için oturdu. Bana, "Çarpıcıydı çünkü hiç lenfosit bulamadım," dedi. "İlk lenf düğümünü gördüğümde, 'Hımm, bu çok tuhaf,' diye düşündüm." Patronundan mikroskopla bakmasını istedi. O da baktı ve bir şeylerin çok yanlış olduğunu kabul etti. Gombe'deki sağlık projesi de dahil olmak üzere hayvanat bahçesindeki vahşi Afrika maymunları adına yapılan çalışmaları yöneten Lincoln Park Hayvanat Bahçesi'ndeki meslektaşı Elizabeth Lonsdorf'u aradı.

Terio, Lonsdorf'a, "Bir sorunumuz var," dedi. "Hiç lenfositi yok."

"Bu, benim düşündüğüm anlama mı geliyor?"

"Evet. Bu hayvandaki lezyonlar son dönem AIDS hastasını andırıyor."

O ve Lonsdorf birlikte Beatrice Hahn'ı aradılar. Hahn'ın ilk sorusu, "Emin misiniz?" oldu. Terio gerçekten de emindi ama diğerlerinin kendi kararlarını verebilmeleri için slaytların resimlerini hemen e-postayla gönderdi. Brandon Keele artık işin içindeydi. Terio, tanıyı netleştirmek için bağışıklık sistemi patolojisi uzmanı olan başka bir çalışma arkadaşına gerçek slaytları gönderdi. Herkes aynı fikirdeydi ve örnek kod kırıldığında bu parçaların birbirine nasıl uyduğunu herkes biliyordu: Yirmi dört yaşında ölen şempanze Yolanda, SIV pozitifti ve bağışıklık yetersizliği çekiyordu.

Beni çift görüntüleyicili büyük Olympus mikroskobunun yanındaki sandalyeye davet eden Karen Terio, Hahn ve Lonsdorf'la paylaştığı slaytların aynısını ortaya çıkardı. Dürbündeki yerinden, küçük kırmızı bir ok olan imleci hareket ettirerek, gördüğümüz şeyi işaret etmek için onu alanın üzerinde hareket ettirebiliyordu. Önce bana normal, SIV-negatif bir şempanzenin lenf düğümünden ince bir kesit gösterdi. Bu karşılaştırma amaçlıydı. Google Earth'te görüldüğü gibi şişkin, sfagnum ve yabanmersini ile dolu, kalın, zengin ve küçük bataklıklara ve derelere benzeyen dar alanlarla biraz delik deşik olmuş bir turba bataklığına benziyordu. Doku kızılımsı mor renkti ve daha koyu mavi noktalarla yoğun bir şekilde beneklenmişti. Terio, noktaların sağlıklı bolluktaki lenfositler olduğunu açıkladı. Özellikle yoğun oldukları bir bölgede, jöle dolu bir torba gibi bir folikül hâlinde bir araya gelirlerdi. Kırmızı okunu bir foliküle sapladı.

Daha sonra başka bir slaytı izleme konumuna getirdi. Slaytta Yolanda'nın lenf düğümlerinden birinden bir dilim bulunuyordu. Bir turba bataklığı yerine, son yağmurdan bu yana günlerce süren büyük bir kurumuş yağmurun kestiği çalılık çölüne benziyordu.

"Hımm," dedim.

Terio, "Bu aslında bağ dokusudur," dedi. Bunun yalnızca destekleyici bir yapı olduğunu, çalışan iç kısımlar hariç olduğunu kastetmişti. Sakin ve boştu. "Bu hayvanda çok çok az sayıda lenfosit kalmış."

"Evet."

"Ve çökmüş. Görüyorsun ya, her şey kendi kendine çökmüş çünkü orada onu ayakta tutacak hiçbir şey yok." Küçük kırmızı oku çölde çaresizce dolaştı. Sfagnum yok, folikül yok, küçük mavi noktalar yok. Karen Terio'nun Nisan 2008'de yalnız başına bu slaytları incelediğini ve patojenik olmayan SIV_{cpz} yanılsamasının dünyanın her yerindeki araştırmacılar tarafından benimsendiği bir dönemde bu tür kanıtlarla herkesten önce karşılaştığını hayal ettim.

"Demek orada oturdun ve buna baktın..."
"Sonra da 'Ah, olamaz' dedim," dedi.

106

Terio'nun bulguları, Gombe'nin saha verileri ve Hahn'ın laboratuvarındaki moleküler analizlerin hepsi, 2009 yazında *Nature* tarafından yayımlanan bir makalede bir araya getirildi. Brandon Keele ilk yazardı; Beatrice Hahn sonuncuydu. "SIV_{cpz} ile Enfekte Vahşi Şempanzelerde Artan Ölüm Oranı ve AIDS Benzeri İmmünopatoloji" akılda kalıcı başlıktı. Bunu "Gombe makalesi" olarak düşünüyorum ve bu konuda yalnız değilim. Ortak yazarların uzun listesi arasında Karen Terio, Terio'nun patronu, Elizabeth Lonsdorf, Hahn'ın iki kıdemli meslektaşı Jane Raphael, primat hücre patolojisi uzmanı, Gombe'nin baş biliminsanı ve bizzat Jane Goodall vardı.

"Eh, olmak zorundaydım. Ama önce Beatrice ile bu uzun konuşmaları yaptım," dedi Jane bana. "Zaten yayımlayacaktı." Kaçınılmazlığın ve bilimin adına Dr. Goodall imzayı attı.

Makalenin göze çarpan sonucu, Keele'nin önceki taslak özetinin aksine Gombe'de SIV-pozitif şempanzeler için gerçekten de ölüm tehlikesi olduğuydu. Çalışma döneminde ölen on sekiz hayvandan yedisi SIV-pozitifti. Nüfusun %20'den azının SIV-pozitif olduğu ve belirli bir yaştaki normal ölüm oranına göre ayarlandığı göz önüne alındığında bu, SIV-negatif şempanzelere kıyasla SIV-pozitif şempanzeler için on kat ila on altı kat daha yüksek bir ölüm riskini yansıtıyordu. Tekrar ediyorum: On ila on altı kat daha yüksek. Toplam sayılar küçüktü ancak marj önemliydi. Enfekte hayvanlar ölüyordu. Ayrıca, SIV-pozitif dişilerde doğum oranları daha düşük ve bebek ölümleri daha yüksekti. Dahası otopsi yapılan üç hayvanda (adı belirtilmese de Yolanda dahil) lenfosit kaybı ve AIDS'in son aşamasına benzeyen başka hasar belirtileri görüldü.

Yazarlar ihtiyatlı ama kesin bir dille, "SIV_{cpz}'nin vahşi doğada şempanzelerin sağlığı, üremesi ve yaşam süresi üzerinde önemli bir olumsuz etkiye sahip olduğunu" öne sürdüler. Yani zararsız bir yolcu değildi. Bu insansı maymunların katiliydi, bizim olduğu kadar onların da sorunuydu.

107

İşte anlamaya başladığınız şey... AIDS pandemisi tek bir rastlantısal olaya kadar izlenebilir. Bu olay bir şempanze ile bir insan arasında kanlı bir etkileşim içerir. Olay aşağı yukarı 1908 yılı civarında Güneydoğu Kamerun'da meydana geldi. Bu, şu anda HIV-1 grup M olarak bilinen bir virüs türünün çoğalmasına yol açtı. Bu virüs, yayılma meydana gelmeden önce muhtemelen şempanzelerde ölümcüldü ve daha sonra insanlarda kesinlikle öldürücü. Güneydoğu Kamerun'dan nehrin aşağısına, Sangha ve ardından Kongo boyunca muhtemelen Brazzaville ve Léopoldville'e gitmişti. Bu ticaret merkezlerinden de dünyaya yayıldı.

Nasıl yayıldı? Grup M virüsü, Léopoldville'e ulaştığında Sangha'nın kaynağındaki hiçbir şeye benzemeyen bir koşullar girdabına girmiş gibi görünüyor. Biyolojik olarak HIV-2'den farklıydı (şempanze konaklarına uyum sağlamıştı) ve N ve O gruplarından şans ve fırsat nedeniyle farklıydı (kentsel bir ortamda bulunmuştu). Yirminci yüzyılın ilk yarısında Léopoldville'de başına gelenler ancak tahmin edilebilir. Potansiyel insan konakların nüfus yoğunluğu, erkek/kadın oranının yüksek olması, köylerde hâkim olandan farklı cinsel gelenekler ve fuhuş; bunların hepsi karışımın parçalarıydı. Ancak seks artı kalabalık yeterli bir açıklama olmayabilir. Daha kapsamlı ve belki de daha iyi bir varsayım zinciri, 1980'lerde Zaire'deki bir orman hastanesinde dört yıl çalışan Kanadalı mikrobiyoloji profesörü Jacques Pepin tarafından önerildi. Pepin konuyla ilgili çeşitli dergi makalelerinin ortak yazarlığını yaptı ve

2011 yılında *The Origins of AIDS* başlıklı bir kitap yayımladı. Kendi saha deneyimine ve mikrobiyolojik uzmanlığına bazı derin tarihsel araştırmalar ekleyerek Kesilen Avcı ile küresel pandemi arasında aracılık eden hayati faktörün derialtı şırınga olduğunu öne sürdü.

Pepin, keyif verici uyuşturuculardan ve bağımlıların uyuşturucu âlemlerinde paylaştığı ürünlerden bahsetmiyordu. "Soylu Hedefler, Öngörülemeyen Sonuçlar" başlıklı bir makalesinde ve daha sonra kitabında daha uzun bir şekilde, 1921 ile 1959 yılları arasında sömürge sağlık yetkililerinin bazı tropik hastalıkları enjekte edilebilir ilaçlarla tedavi etmeyi amaçlayan bir dizi iyi niyetli kampanyaya dikkat çekti. Örneğin Kamerun'da *tripanozomiyaz*'a (uyku hastalığı) karşı büyük bir çaba vardı. Tripanozomiyaz, çeçe sineklerinin ısırığıyla bulaşan inatçı küçük bir tek hücreli (*Trypanosoma brucei*) nedeniyle oluşur. O yıllardaki tedavi, triparsamid gibi arsenik ilaçlarının enjeksiyonunu gerektiriyordu ve hastaya tek bir iğne değil, bir dizi iğne yapılıyordu. Gabon ve Moyen-Kongo'da (şimdiki Kongo Cumhuriyeti'nin Fransız sömürge adı), tripanozomiyaz rejimi bazen üç yıl boyunca otuz altı enjeksiyonu gerektiriyordu. Frengi ve ekvator frengisini kontrol altına almak için de benzer çabalar vardı. Sıtma, enjekte edilebilir kinin formlarıyla tedavi edildi. Oral antibiyotiklerin olmadığı o dönemde cüzzam hastalarına, bir yıl boyunca haftada iki veya üç kez chaulmoogra (Hint şifalı bitkisi) ekstresi enjeksiyonu yapılıyordu. Belçika Kongosu'nda, resmi eğitimi olmayan ama biraz teknik eğitim almış kişilerden oluşan gezici enjeksiyon ekipleri, haftalık aşı yapmak için köylerindeki tripanozomiyaz hastalarını ziyaret etti. Bu, en son tıp harikası olan iğneyle yapılan tedavilerin çılgınlık dönemiydi. Herkes iğneleniyordu.

Elbette bu, tek kullanımlık şırınga çağından çok önceydi. İlaçları kaslara veya damarlara enjekte etmek için kullanılan derialtı şırıngalar 1848'de icat edildi ve Birinci Dünya

Savaşı sonrasına kadar yetenekli zanaatkârlar tarafından cam ve metalden el yapımı olarak üretildi. Bunlar pahalıydı, hassastı ve diğer hassas tıbbi aletler gibi yeniden kullanılmaları gerekiyordu. 1920'lerde üretimleri makineleşti ve 1930'da dünya çapında iki milyon şırınga üretildi. O zamanlar Orta Afrika'da çalışan sağlık görevlileri için bunlar paha biçilmez görünüyordu ancak sayıları yetersizdi. 1917-1919 yılları arasında yukarı Sangha Nehri'nin hemen doğusunda (Fransız Ekvator Afrika'sının o zamanlar Oubangui-Chari olarak bilinen bir bölümünde) çalışan Eugène Jamot adlı ünlü bir Fransız sömürge doktoru, yalnızca altı şırınga kullanarak 5347 tripanozomiyaz vakasını tedavi etti. Enjekte edilebilir ilaçların bu tür üretim hattı teslimatı, kullanımlar arasında şırınga ve iğnenin kaynatılması için zaman tanımadı. Yetersiz kaynaklara ve özlü ifadelere dayanarak tam olarak ne tür sağlık önlemlerinin alındığını bilmek artık zor. Ancak 1953'te yazan Belçikalı bir doktora göre "Kongo'da çeşitli sağlık kurumları (doğum merkezleri, hastaneler, dispanserler vb.) bulunmaktadır; burada yerel hemşireler her gün iğnenin ya da şırınganın sterilizasyonunun imkânsız olduğu koşullarda düzinelerce hatta yüzlerce enjeksiyon yapıyor," du. Bu adam, zührevi hastalıkların tedavisi sırasında hepatit B'nin kazara bulaşma riski hakkında yazıyordu ancak Pepin, AIDS'le olası ilgisi nedeniyle raporundan uzun bir alıntı yaptı:

> Hasta sayısının fazla olması ve hemşire personelinin kullanabileceği şırınga miktarının az olması, her kullanımdan sonra otoklavla sterilizasyonu engellemektedir. Kullanılmış şırıngalar önce su, ardından alkol ve eter ile durulanır ve yeni hasta için hazır hâle getirilir. Az sayıda hemşirenin çok sayıda hastaya bakım sağlamak zorunda kaldığı ve çok az malzemeyle aynı tür prosedürler tüm sağlık kurumlarında mevcuttur. Şırınga, bir hastadan diğerine kullanılır ve ara sıra hastalığı bulaştırmaya yetecek kadar az miktarda bulaşıcı kan tutar.

Bu ne kadar devam etti? Çok fazla. Pepin'in eski sömürge arşivlerinde yaptığı özenli araştırma bazı büyük rakamları ortaya çıkardı. 1927-1928 döneminde, Eugène Jamot'nun Kamerun'daki ekibi 207 bin 89 triparsamid enjeksiyonu, artı yaklaşık bir milyon enjeksiyon da atoxil adı verilen ve tripanozomiyaz tedavisinde kullanılan başka bir arsenikli ilaç enjeksiyonu gerçekleştirdi. Sadece 1937 yılı boyunca, Fransız Ekvator Afrika'sında doktorlar, hemşireler ve yarı profesyonel iğnecilerden oluşan ordu, diğer hastalıkların yanı sıra tripanozomiyaz'a yönelik 588 bin 86 enjeksiyon yaptı. Pepin'in aritmetiği, sadece tripanozomiyaz'a karşı 3.9 milyon enjeksiyona ulaşıyor; bunların %74'ü intravenöz (sadece kas değil, doğrudan damar içine) yapıldı, bu ilaç vermenin en doğrudan yöntemidir ve aynı zamanda kan yoluyla bulaşan bir virüsün bilmeden olarak aktarımı için de en iyi vasıtadır.

Pepin'e göre tüm bu enjeksiyonlar, HIV enfeksiyonunun görülme sıklığının kritik bir eşiğin üzerine çıkmasına neden olabilir. Yeniden kullanılabilen iğneler ve şırıngalar virüsü yeterli sayıda insana –örneğin birkaç yüz– verdiğinde, virüs çıkmaza girmez, sönmez ve gerisini cinsel yolla bulaşma halledebilirdi. Aralarında Michael Worobey ve Beatrice Hahn'ın da bulunduğu bazı uzmanlar, HIV'nin insanlarda yerleşmesi, yani bir kişiden diğerine erken bulaşması için iğnelerin gerekli olduğundan şüphe ediyor. Ancak onlar bile enjeksiyon kampanyalarının daha sonra virüsün Afrika'ya yayılmasında rol oynayabileceği konusunda hemfikir.

Bu iğne teorisi Jacques Pepin'den çıkmadı. Bu önerinin çıkışı, 2000 yılında Edward Hooper'ın ağızdan çocuk felci aşısı teorisi için konuştuğu Royal Society'nin AIDS'in kökenleri hakkındaki toplantısında önerdiği Rockefeller Üniversitesi'nden Preston Marx'ın da aralarında bulunduğu daha eski bir araştırmacı ekibinin on yıldan fazla bir süre öncesinden çalışmasına dayanıyor.

Hatta Marx'ın grubu, HIV'nin bu tür enjeksiyon kampanyaları yoluyla insanlar arasında seri olarak bulaşmasının,

virüsün evrimini ve konak olarak insanlara adaptasyonunu hızlandırmış olabileceğini bile savundu; tıpkı sıtma parazitlerinin 170 frengi hastasına bulaştırılmasının (çılgın Romanyalı araştırmacı Mihai Ciuca'yı hatırlıyor musunuz?) *Plasmodium knowlesi*'nin virülansını arttırması gibi. Jacques Pepin, seri aktarımın evrimsel etkisine daha az vurgu yaparak, Preston Marx'ın kaldığı yerden devam etti. Pepin'in asıl vurguladığı nokta, bu kadar yaygın kullanılan kirli iğnelerin, virüsün Orta Afrika'daki insanlar arasındaki yaygınlığını artırması gerektiğiydi. Ağızdan çocuk felci aşısı teorisinin aksine, bu teori daha fazla araştırma tarafından çürütülmedi ve Pepin'in yeni arşiv kanıtları bunun kanıtlanamaz olsa bile son derece makul olduğunu gösteriyor.

Tripanozomiyaz için yapılan bu enjeksiyonların çoğu kırsal kesimde meydana geldi. Şehir sakinleri tripanozomiyaz hastalığına daha az maruz kalıyordu, bunun nedeni kısmen çeçe sineğinin kentsel ormanlarda yeşil ormanlarda olduğu kadar gelişmemesiydi. Bu nedenle yanıtlanması gereken sorulardan biri, HIV'nin en önemli sınavıyla karşılaştığı Léopoldville'de de böyle bir enjeksiyon çılgınlığının olup olmadığıydı. Pepin'in cevabı beklenmedik, ilginç ve ikna edici. Tripanozomiyaz'ı boş verin. Şehir halkında frengi ve bel soğukluğunu sınırlamayı amaçlayan farklı ama aynı derecede agresif bir enjeksiyon kampanyası keşfetti.

1929'da Kongo Kızıl Haçı, *Dispensaire Antivénérien* olarak bilinen, zührevi hastalıklar dediğimiz hastalıkların tedavisi için kadınlara ve erkeklere açık bir klinik kurdu. Léopoldville'in doğu yakasındaki bir mahallede, nehrin yakınında yer alan bu yer kamu hizmeti sağlayan özel bir tesisti. İş aramak için gelen erkek göçmenlerin, şehir yönetmelikleri uyarınca bir test için *Dispensaier*'e başvurmaları gerekiyordu. Semptomları olan herkes gönüllü olarak burayı ziyaret edebiliyordu ve tedavi için herhangi bir ücret alınmıyordu. Ancak Pepin'e göre vaka yükünün büyük kısmı, "teorik olarak her ay yasa ge-

reği taramaya gelen binlerce semptomsuz özgür kadınlardan oluşuyordu." Sömürge hükümeti fuhuşu ortadan kaldırılamaz bir gerçek olarak kabul ediyordu ama belli ki ticareti hijyenik tutmayı umuyordu, bu yüzden *les femmes libres* kontrol altına alınmak zorundaydı.

Bir kişinin frengi veya bel soğukluğu testi pozitif çıkarsa tedavi edilirdi. Ancak teşhis testleri kesin değildi. Bir zamanlar (frengi bakterisine çok benzeyen ancak cinsel yolla bulaşmayan bir bakterinin neden olduğu) ekvatoral frengiye maruz kalmış herhangi bir özgür kadın veya erkek göçmen kan testini geçemeyebilir, frengili olarak sınıflandırılabilir ve uzun süre arsenik veya bizmut içeren ilaçlar alabilirdi. Zararsız vajinal flora, bel soğukluğunun etkeni olan gonokok ile karıştırılabiliyordu. Bel soğukluğu teşhisi konulan bir kadına tifo aşısı veya Gono-yatren adı verilen bir ilaç veya (Jacques Pepin bile buna şaşırmış görünüyor) süt enjekte edilebiliyordu. 1930'lar ve 1940'lar boyunca *Dispensaire Antivénérien* yılda kırk yedi binden fazla enjeksiyon uyguladı. Çoğu intravenözdü. Doğrudan kana karıştı. İkinci Dünya Savaşı'nın ardından şehre göçün artmasıyla birlikte sayılar arttı. 1950'lerin başlarında, daha şarlatan ilaçlar (damar içi süt gibi) ve metalik zehirler, yerini daha uzun süreli etkileri olan ve dolayısıyla daha az iğne anlamına gelen penisilin ve streptomisine bıraktı. Kampanya 1953'te yaklaşık 146 bin 800 enjeksiyonla yani günde yaklaşık 400 enjeksiyonla zirveye ulaştı. Bu enjeksiyonların çoğu olmasa da büyük kısmı, birden fazla erkek müşterisi olan *femmes libre*'lere, seks işçilerine, konuksever hanımlara (onları nasıl tanımlarsanız tanımlayın) uygulandı. Geldiler ve gittiler. Şırıngalar durulandı ve tekrar kullanıldı. Bu, HIV-1'in geldiği bir şehirdi.

Altı yıl sonra, artık ZR59 olarak bilinen HIV-1 dizisini veren kan örneği geldi. Bundan bir yıl sonra da DRC60. Virüs yayıldı ve çeşitlendi. Özgürce dolaşıyordu. Hiç kimse bu iki hastadan herhangi birinin *Dispensaire Antivénérien*'i aşı için

ziyaret edip etmediğini söyleyemez. Ama eğer yapmamışlarsa muhtemelen bunu yapan birini tanıyorlardı.

108

Bu noktadan sonra hikâye büyüyor ve çeşitleniyor, kelimenin tam anlamıyla her yöne doğru gidiyor. Léopoldville'den bulaşıcı bir yıldız patlaması gibi patlıyor. Bu birbirinden farklı gidişatın izini sürmeye çalışmayacağım –bu benimkinden farklı amaçlara sahip başka on kitaplık bir görev– ancak modelin taslağını çizeceğim ve ardından özellikle kötü şöhrete sahip olan birine kısaca odaklanacağım.

Léopoldville'de onlarca yıldır göze çarpmayan bulaşma sırasında virüs mutasyona uğramaya devam etti (ve muhtemelen genomun daha büyük bölümlerini bir viriondan diğerine karıştırarak yeniden birleştirmeye de devam etti) ve bu kopyalama hataları onun çeşitlenmesini sağladı. Mutasyonların çoğu, mutantı çıkmaza sokan ölümcül hatalardır ancak milyarlarca virionun çoğalması nedeniyle şans, küçük, zengin bir uygulanabilir yeni varyant kaynağı sağladı. *Dispensaire Antivénérien* ve diğer yerlerdeki enjekte edilebilir ilaç tedavisi kampanyaları, virüsü daha fazla insan konağa hızla bulaştırarak ve toplam nüfusunu artırarak bu sürecin desteklenmesine yardımcı olmuş olabilir. Ne kadar çok virion, o kadar çok mutasyon; ne kadar çok mutasyon, o kadar çok çeşitlilik.

HIV-1 grup M soyu, artık alt tipler olarak bilinen ve harflerle etiketlenen dokuz ana alt bölüme ayrıldı: A, B, C, D, F, G, H, J, K. (Mümkünse, bunları A'dan H'ye kadar belirtilen sekiz HIV-2 grubuyla karıştırmayın. Peki E ve I neden yok? Nedenini önemsemeyin. Bu tür etiketleme yapıları, mimari öngörüyle değil, karton ve teneke gecekondu mahalleleri gibi parça parça inşa edilir.) Zaman geçtikçe Léopoldville'in insan nüfusu yoğunlaştı ve seyahatler arttıkça bu dokuz alt türden

virüsler şehirden çıkıp Afrika'ya ve dünyaya yayıldı. Bazıları uçakla, bazıları ise daha sıradan ulaşım araçlarıyla seyahat ediyordu: otobüs, tekne, tren, bisiklet, kıtalararası bir kamyona otostop çekerek. Yaya. Alt Tip A, muhtemelen Léopoldville ile Nairobi'nin ortasındaki Kisangani şehri üzerinden Doğu Afrika'ya ulaştı. Alt tip C, muhtemelen Lubumbashi üzerinden Kongo'nun güneydoğusundaki Güney Afrika'ya yayıldı. Zambiya'ya yayılarak, işçiler ve fahişelerle dolu maden kasabalarında hızla bulaşmayı başaran alt tip C, Güney Afrika, Mozambik, Lesotho ve Svaziland'da felaket derecesinde çoğaldı. Britanya İmparatorluğu kadar eski ticaret kanallarıyla Güney Afrika'ya bağlanan Hindistan'a ve Doğu Afrika'ya doğru ilerledi. Alt tip D, bazı nedenlerden dolayı erken dönemde ve neredeyse tamamen alt tip C'den etkilenen Etiyopya hariç, Doğu Afrika ülkelerinde A ve C alt tiplerinin yanı sıra kendini kabul ettirdi. Alt tip G, Batı Afrika'ya yayıldı. H, J ve K alt tipleri çoğunlukla Angola'dan Orta Afrika Cumhuriyeti'ne kadar Orta Afrika'da kaldı. Tüm bu yerlerde, enfeksiyon ile tam anlamıyla AIDS'in ortaya çıkması arasında geçen olağan yıllar sonrasında insanlar ölmeye başladı. Bir de alt tip B var.1966 civarında, alt tip B, Léopoldville'den Haiti'ye geçti.

Bunu nasıl yaptığı bilinmiyor ve muhtemelen hiçbir zaman da *bilinemeyecek* ancak Jacques Pepin'in arşiv araştırması, akla yatkın eski bir senaryoya yeni bir destek sağlıyor. Belçika hükümeti, Patrice Lumumba ve hareketinin sert teşviki altında, 30 Haziran 1960'ta Afrika kolonisinden aniden vazgeçtiğinde on binlerce Belçikalı gurbetçi –memurlar, öğretmenler, doktorlar, hemşireler, teknik uzmanları ve işletme yöneticilerinden oluşan neredeyse tam bir orta sınıf– kendilerini yeni cumhuriyette hoş karşılanmayan ve rahatsız bir durumda buldu, evlerine doğru akın etmeye başladılar. Brüksel'e giden uçaklara doluştular. Belçika rejimi sömürge tebaasını eğitmekten açıkça kaçındığı için onların ayrılışı bir boşluk

yarattı. Mesela tek bir Kongolu tıp doktoru yoktu. Birkaç öğretmen vardı. Ülkenin aniden yardıma ihtiyacı oldu. Dünya Sağlık Örgütü buna yanıt vererek doktor gönderdi ve Birleşmiş Milletler de (Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü UNESCO aracılığıyla) Kongo'da çalışmak üzere vasıflı kişileri görevlendirmeye başladı: öğretmenler, avukatlar, tarım uzmanları, posta yöneticileri ve diğer bürokratlar, teknisyenler ve profesyoneller. Bu görevlilerin çoğu Haiti'den geldi. Bu doğal bir uyumdu: Haitililer, Kongolular gibi Fransızca konuşuyordu, Afrika köklerinden geliyorlardı, Papa Doc Duvalier'nin diktatörlüğü altında eğitim görüyorlardı ama kendi ülkelerinde çok az fırsata sahiplerdi.

Bağımsızlığın ilk yılında UNESCO'nun Kongo'ya gönderdiği öğretmenlerin yarısı Haitiliydi. Bir tahmine göre 1963 yılında ülkede bin Haitili istihdam ediliyordu. Başka bir tahmin, 1960'larda Kongo'da toplam 4500 Haitilinin geçici hizmet verdiğini söylüyor. Açıkça görülüyor ki günümüze ulaşan etkin bir kanıt yok. Neyse, bir sürü Haitili, binlercesi. Kimisi ailesini getirdi, kimisi yalnız geldi. Bekâr erkekler arasında pek azının yalnız kaldığını varsayabiliriz. Çoğunun muhtemelen Kongolu kız arkadaşları vardı ya da *femmes libre*'leri ziyaret ediyorlardı. Birkaç yıl boyunca iyi bir hayat olabilirdi. Ancak Kongo, özellikle Joseph Désiré Mobutu'nun 1965'te iktidarı ele geçirmesinden sonra kendi halkını eğitmeye başladığında Haitililere daha az ihtiyaç duyuldu ve hoş karşılanmamaya başladılar. 1970'lerin başında kendi adını Mobutu Sese Seko, ülkesinin adını Zaire olarak değiştirdiğinde ve bir *Zairelileştirme* politikası ilan ettiğinde daha da kötüye gitti. O yıllarda Haitililerin çoğu evlerine döndü. Amerika'daki siyahi kardeşlere faydalı oldukları ve takdir edildikleri zamanlar geçmişti.

Geri dönenlerden en az birinin, muhtemelen en erken gelenlerin arasında, HIV-1 taşıdığı görülüyor. Daha spesifik olarak: Birisi Haiti'ye Kongo anılarının yanı sıra bir doz HIV-1 grup M alt tipi B getirdi.

Bunun nereye varacağını görebilirsiniz ancak oraya nasıl geleceğini tahmin edemeyebilirsiniz. Jacques Pepin'in araştırması, 1960'ların sonlarında ve 1970'lerin başlarında Haiti'de virüsün çoğalması ve iletilmesi konusunda neler olabileceğine yeni bir ışık tuttu. Olanlardan biri, 1966'da tek bir HIV pozitif kişiden virüsün Haiti halkına hızla yayılmasıydı. Bu yayılmanın kanıtı daha sonra Port-au-Prince'in kenar mahallesinde, 1982'de yerel bir pediatri kliniğinde kızamık araştırmasına katılmayı kabul eden 533 genç anneden alınan kan örneklerinden geldi. Geriye dönük olarak test edilen bu örnekler, kadınların %7,8'inin HIV-pozitif olduğunu ortaya çıkardı. Bu sayı, böylesine yeni gelen bir virüs için şaşırtıcı derecede yüksekti ve Pepin'in, Haiti'de ilk yıllarda işleyen "çok etkili bir çoğaltma mekanizması olmasından" şüphelendi; seksten daha etkili olmalıydı. Bir aday bile buldu: Kan plazması ticareti.

Kanın sıvı bileşeni olan plazma (hücreler hariç), antikorları, albümin ve pıhtılaşma faktörleri açısından değerli bir maddedir. 1970'li yıllarda buna olan talep keskin bir şekilde arttı ve talebi karşılamak için plazmaferez adı verilen bir süreç geliştirildi. Plazmaferez, donörden kan alınmasını, filtreleme veya santrifüjleme yoluyla hücrelerin plazmadan ayrılmasını, hücrelerin tekrar donöre yerleştirilmesini ve plazmanın hasat edilmiş bir ürün olarak tutulmasını içerir. Bu sürecin bir avantajı, bağışçıların (genellikle *satıcı* olan, sıkıntılarının bedelini ödeyen ve paraya ihtiyaç duyanlar) yılda birkaç kez değil, sık sık bağış yapmasına olanak sağlamasıdır. Başkalarının iyiliği veya kâr uğruna plazmanızdan vazgeçmek sizi anemik bırakmaz. Bir sonraki hafta geri dönüp tekrar verebilirsiniz. Prosedürün bir dezavantajı –ve bu çok büyük bir dezavantajdır ancak ilk günlerde fark edilmemiştir– plazmaferez makinesinin sizin kanınızı ve diğer birçok donörün kanını günlerce karıştırarak size kan yoluyla geçen virüs bulaştırabilmesidir.

Bu, 1980'lerin ortalarında Meksika'da yüzlerce ücretli plazma bağışçısının başına geldi. Bu, Çin'deki çeyrek milyon şanssız bağışçının başına geldi. Jacques Pepin bunun Haiti'de de yaşandığını düşünüyor.

Port-au-Prince'te, 1971 ve 1972 yıllarında kârlı bir şekilde faaliyet göstermiş bir plazmaferez merkezi olan Hemo Caribbean olarak bilinen özel bir şirketin raporlarını buldu. Şirket, Amerikalı bir yatırımcı olan Joseph B. Gorinstein adında, Miami'de yaşayan ve Haiti İçişleri Bakanı ile bağlantıları bulunan bir adama aitti. Bağışçılara litre başına üç dolar verildi. Plazma satmadan önce hayati değerleri kontrol ediliyordu ama elbette kimse onları HIV açısından taramamıştı. Bu henüz bir kısaltma olarak ya da kötü şöhretli bir küresel bela olarak mevcut değildi, yalnızca kanda yaşayan sessiz küçük bir virüs olarak mevcuttu. 28 Ocak 1972'de *The New York Times*'da yayımlanan bir makaleye göre Hemo Caribbean o zamanlar ABD'ye her ay beş ila altı bin litre arasında donmuş kan plazması ihraç ediyordu. Toptan müşteriler, ürünü kan nakillerinde, tetanos aşılarında ve diğer tıbbi uygulamalarda kullanılmak üzere pazarlayan Amerikan şirketleriydi. Bay Gorinstein yorum yapmak için müsait değildi.

Bu arada Papa Doc 1971'de ölmüştü ve yerine oğlu Jean-Claude (Baby Doc) Duvalier geçmişti. *Times*'ın tanıtımından rahatsız olan Baby Doc, Gorinstein'ın plazmaferez merkezinin kapatılmasını emretti. Haiti Katolik Kilisesi kan ticaretini sömürü olarak kınadı. Bunun ötesinde, Hemo Caribbean'ın hikâyesi o zamanlar pek dikkat çekmemişti. Henüz hiç kimse kan ürünleri kontaminasyonunun ne kadar yıkıcı olabileceğini fark etmemişti. On yıl sonra, CDC'nin *Morbidity and Mortality Weekly Report*'ta Haitililerin gizemli yeni bağışıklık yetersizliği sendromu açısından özellikle risk altında göründüğü haberini verirken bundan bahsetmedi. Randy Shilts *And the Band Played On*'da bundan bahsetmedi. Jacques Pepin'in kitabından önceki yıllardan hatırladığım kadarıyla Haiti kan

plazmasına dair tek ima, Michael Worobey ile Tucson'da yaptığım konuşma sırasında geldi.

DRC60 ve ZR59 konusunu yayımlamadan kısa bir süre önce Worobey, HIV-1'in Amerika'da ortaya çıkışının tarihini belirleyen başka bir önemli makalenin ortak yazarlığını yaptı. İlk yazar, Worobey'in laboratuvarında çalışan Tom Gilbert adında bir doktora sonrası araştırmacıydı ve sunucu pozisyonunda da Worobey'in kendisi vardı. Bu, HIV-1'in Haiti'ye gelişini aşağı yukarı 1966'ya yerleştiren, arşivlenmiş kan hücrelerinden alınan viral parçaların analizine dayanan çalışmaydı. *Proceedings of the National Academy of Sciences*'ta yer aldı. Kısa süre sonra Worobey bir yabancıdan tuhaf bir e-posta aldı. Bir biliminsanı değil, yalnızca konunun rüzgârını yakalayan biri. Gazete okuyucusu, radyo dinleyicisi. Worobey bana, "Miami'den olduğunu düşünüyorum," dedi. "Kan ticaretiyle uğraşan bir havaalanında çalıştığını söyledi." Adamın bazı anıları vardı. Belki ona musallat olmuşlardır. Bunları paylaşmak istedi. Worobey'e kanla dolu kargo uçaklarının gelişini anlatmak istiyordu.

109

Virüsün bir sonraki sıçraması mesafe olarak küçük, sonuç olarak ise büyüktü. Port-au-Prince Miami'den sadece 1120 kilometre uzakta. Doksan dakikalık bir uçuş. Tom Gilbert'in Worobey'in laboratuvarında üstlendiği projenin bir kısmı, HIV-1'in ABD'ye ulaştığı zamana kadardı. Bunu yapmak için eski kan örneklerine ihtiyacı vardı. Kanın Amerika'ya şişelerle mi, torbalarla mı yoksa göçmen Haitililerle mi ulaştığı bu amaç için pek önemli değildi.

Gilbert'in danışmanı olarak görev yapan Worobey, bağışıklık sistemi yetersiz Haitili göçmenlerle ilgili yirmi yıl önce yayımlanmış bir çalışmayı hatırlıyordu. Miami'deki Jackson

Memorial Hastanesi'nde çalışan Arthur E. Pitchenik adında bir doktor tarafından yönetiliyordu. Pitchenik tüberküloz konusunda uzmandı ve 1980'den itibaren Haitili hastalar arasında *Pneumocystis* pnömonisinin yanı sıra bu hastalığın alışılmadık bir sıklığını fark etti. Haitililerin yeni bağışıklık yetersizliği sendromu için risk grubu olduğu konusunda ilk alarmı vererek CDC'yi uyardı. Klinik çalışma ve araştırma sırasında Pitchenik ve meslektaşları hastalardan kan aldılar ve bunu santrifüj ederek serumu hücrelerden ayırdılar, böylece belirli lenfosit türlerini inceleyebildiler. Ayrıca daha sonra diğer araştırmacılara yararlı olabileceği varsayımıyla bazı örnekleri de dondurdular. Haklıydılar. Ancak uzun bir süre kimse ilgilenmedi. Ardından, yirmi yıl sonra Arthur Pitchenik, Tucson'daki Michael Worobey'den bir telefon aldı. Evet, dedi Pitchenik, bazı materyaller göndermekten memnuniyet duyardı.

Worobey'in laboratuvarına altı tüp donmuş kan hücresi verildi ve Tom Gilbert beş tüpten viral parçaları çoğaltmayı başardı. Genetik dizilemenin ardından bu parçalar, başka bir soyağacının uzuvları olarak bağlama yerleştirilebildi tıpkı Worobey'in daha sonra DRC60 ve ZR59; Beatrice Hahn'ın grubunun SIV_{cpz} ile yapacağı gibi. Moleküler filogenetik iş başındaydı. Bu durumda ağaç, HIV-1 grup M alt tip B'nin çeşitlendirilmiş soyunu temsil ediyordu. Ana kolları, virüsün Haiti'den bilindiği hâlini temsil ediyordu. Bu kollardan biri, tasvir edilemeyecek kadar çok küçük dalın büyüdüğü bir dalı kapsıyordu. Yani sonunda yayımlanan şekilde, o dal ve ince dalları bulanıktı; içinde bir isim listesinin göründüğü, sepya gölgesi gibi kahverengi katı bir koni olarak tasvir edilmişti. Alt tip B'nin Haiti'den geçtikten sonra nereye gittiği söylenen isimler: Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Arjantin, Kolombiya, Brezilya, Ekvador, Hollanda, Fransa, Birleşik Krallık, Almanya, Estonya, Güney Kore, Japonya, Tayland ve Avustralya. Ayrıca Afrika'ya da geri dönmüştü. HIV küreselleşmişti.

Gilbert, Worobey ve meslektaşları tarafından yapılan bu çalışma, çarpıcı bir bulguya daha imza attı. Verileri ve analizleri, virüsün yalnızca tek bir göçünün –enfekte olmuş bir kişi veya bir kutu plazmanın– AIDS'in Amerika'ya gelmesine yol açtığını gösterdi. Bu üzücü olay 1969'da gerçekleşti, tarihe artı eksi üç yıl hata payı eklendi.

Yani kimse fark etmeden on yıldan fazla bir süre orada gizlendi. On yıldan fazla bir süre boyunca iletişim ve teşhir ağlarına sızdı. Özellikle Amerikan halkının belirli alt kategorilerine doğru belirli şans ve fırsat yollarını izledi.

Artık şempanze virüsü değildi. Yeni bir konak bulmuş ve uyum sağlamış, parlak bir başarı göstererek şempanzelerdeki eski varlığının ufkunun çok ötesine geçmişti. Kan yoluyla hemofili hastalarına ulaştı. Ortak iğneler aracılığıyla uyuşturucu bağımlılarına ulaştı. Eşcinsel erkeklere, muhtemelen biri Amerikalı ve biri Haitili olan iki erkek arasındaki ilk temastan cinsel yolla bulaşarak; aşk ve tanıdık çevrelerine derinlemesine ve feci bir şekilde ulaştı.

Bir düzine yıl boyunca sessizce insandan insana dolaştı. Semptomların ortaya çıkması yavaştı. Ölüm biraz geride kaldı. Kimse bilmiyordu. Bu virüs, Ebola'nın aksine, Marburg'un aksine sabırlıydı. Kuduzdan bile daha sabırlı ama aynı derecede öldürücü. Birisi bunu Gaëtan Dugas'a bulaştırmıştı. Birisi bunu Randy Shilts'e bulaştırmıştı. Birisi bunu otuz üç yaşında Los Angeleslı bir adama bulaştırmıştı, o da sonunda zatürreye ve tuhaf bir ağız mantarına yakalanmış ve Mart 1981'de Dr. Michael Gottlieb'in ofisine girmişti.

IX

DURUMA GÖRE DEĞİŞİR

110

Son olarak size tırtıllarla ilgili küçük bir hikâye anlatayım. Bu bizi zoonotik hastalıkların kökenleri ve tehlikelerinden uzaklaştırıyor gibi görünebilir ama inanın bana, yakından alakalı.

Tırtılın hikâyesi 1993 yılında başlıyor. O yıl, yaşadığım ağaçların gölgelediği kasabada sonbahar erken gelmiş gibi görünüyordu; soğuk rüzgârların ağustos ortasında esmeye başladığı, kavakların İşçi Bayramı'ndan* kısa bir süre sonra renk değiştirdiği ve ilk şiddetli karın genellikle Cadılar Bayramı'nı gölgede bıraktığı Batı Montana'daki bir vadi için normalden bile erkendi. Bu farklıydı. Haziran ayıydı. Ağaçların yaprakları döküldüğü için sonbahar gibi görünüyordu. Mayıs ayında tomurcuklarından oluşmuş, geniş, taze ve yeşil açılmışlardı ve sadece bir ay sonra ortadan kayboldular. Mevsimin doğal ritmine yenik düşmemişlerdi. Sararmamış, düşmemiş, hoş kokulu sonbahar malçları gibi oluklara yığılmamışlardı. Yenmişlerdi.

Exodus'ta bir salgın hastalık gibi bol miktarda küçük, kıllı larva ortaya çıkmış, ağaçların yapraklarını sökmüştü. Bu

* ABD'de İşçi Bayramı (Labor Day) her eylül ayının ilk pazartesi günüdür. (ç.n.)

doymak bilmez yaprak yiyiciler için Latince iki terim *Malacosoma disstria*'dır ancak o zamanlar kasaba halkından çok azımız bunu biliyordu. Başka bir isim kullandık.

Yerel gazete belli belirsiz ama yanlış olmayan bir şekilde "çadır tırtılları" dedi. Her gün düzinelerce ilgili vatandaşın çağrılarına yanıt veren şehir parkı sakinleri ve ilçe genişletme hizmetindeki tarım teknisyenleri, "çadır tırtılları" dedi. Radyoda da "çadır tırtılları" diyordu. Ve çok geçmeden hepimiz kaldırımlara çıkıp birbirimize, "çadır tırtılları!" deyip durduk. Bu gürültünün ortasında, bu "çadır tırtıllarının" çadır kurmadığını fark edemeyecek kadar meşguldük. Serengeti'deki antiloplar gibi yoğun topluluklar hâlinde toplanıp seyahat ediyorlardı. Tam ortak adları (resmi yanlış adlandırmaları mı desek?) orman çadırı tırtılıdır; yakından akraba bir böcek olan batı çadır tırtılı (*Malacosoma californicum*) çadır benzeri ipek barınaklar inşa eder. Bu tür böcek-bilimsel inceliklerle ilgilenmiyorduk. Lanet şeyleri, onlar bizim güzel kentsel sert ağaçlarımızı köküne kadar yemeden önce nasıl öldürebileceğimizi bilmek istiyorduk.

Çirkin bir şekilde muhteşemdi. Hepsi değil ama özellikle kaldırımlar boyunca uzanan, gölgeliklerini mahalle sokaklarının üzerine yaymış eski, yüksek karaağaçların ve yeşil dışbudakların da aralarında olduğu birçok ağaç çıplak kalmıştı. Hızlı oldu. Tırtıllar çoğunlukla gün ışığında ya da akşamın erken saatlerinde besleniyorlardı ancak daha sonra, o serin haziran gecelerinde, büyük bir ağacın altında durabiliyorduk ve yaprakların arasından aşağıya doğru düşen dışkılarının uzaktan çalı ateşi gibi hafif çıtırtısını hâlâ duyabiliyorduk. Sabahları, kaldırımları haşhaş tohumu gibi gübre topaklarıyla yoğun bir şekilde serpilmiş hâlde görürdük. Bazen yalnız bir tırtıl bir ipek ipliğinin üzerine aşağı iner ve alaycı bir şekilde göz hizasında sallanırdı. Serin çiseleyen, yağmurlu, tırtılların rahat edemeyeceği kadar soğuk bir günde, onların bir gövdenin üzerinde ya da bir dalın kuytu bölgesinde bir arada

büzüştüklerini görebiliyorduk; her yığında yüzlerce tüylü gri gövde tıpkı bir Arktik fırtınaya karşı toplanmış misk öküzlerine benziyordu. Bazılarımız çimenleri yeni biçilmiş, görünüşte iyi durumda bırakarak bir hafta sonu uzaklara gitti ve eve geldiğimizde ağaçlarımızın yapraklarının dökülmüş olduğunu gördük. Merdivenlere tırmandık ve tırtıllara sprey şişeleriyle sabunlu bulaşık suyunu sıktık. Bizden biraz daha fazlasını bilen yerel bahçe ürünleri tezgâhtarlarının çeşitli şekillerde reçete ettiği şekilde, onlara bakteriyel sisler veya kötü uzun moleküllü kimyasallar uyguladık. Nitro-Green'den adamların SWAT ekibine saldırı düzenlemesi çağrısında bulunduk. Tüm bu önlemler en iyi ihtimalle hafif etkili, en kötü ihtimalle ise sadece zehirli ve faydasız görünüyordu. Tırtıllar kemirmeye devam etti. Daha fazla yiyecek bulmak için harap olmuş ağaçlardan sağlıklı ağaçlara geçebilecekleri ortaya çıktığında, ağaç gövdelerini geçilmez yapışkan maddeden bariyerlerle çevreleyerek onları durdurmaya çalıştık. Bu anlamsızdı (çünkü daha sonra öğrendiğime göre çadır tırtılları genellikle yumurtadan çıktıkları ağaçta larva aşamasını geçirirler) ama bizim çaresizliğimizi yansıtıyordu. Yan komşum Susan'ın, evinin önündeki iki dev karaağaç için umut dolu savunmalar yapmasını izledim; her ağaç bel yüksekliğinde dairesel bir spreyli yapışkan bantla bantlanmıştı ve bu bana da makul bir fikir gibi geldi. Ancak malzeme tek bir tırtıl bile yakalayamadı.

Gelmeye devam ettiler. Kendi yöntemleri vardı. Çok fazlalardı ve istila amansız seyrini sürdürdü. Kaldırımdan geçerken üzerlerine bastık. Onları sokaklarda toptan eziyorduk. Yediler, büyüdüler, eski, sıkı derilerini eritip daha da büyüdüler. Ağaçlarımıza kereviz muamelesi yaparak şehrin her yerinde dallarda aşağı yukarı yürüdüler.

Sonunda beslenmeyi bitirdiler. Kendilerini sonuna kadar büyütmüşler, tırtıl gençliklerini tamamlamışlardı ve artık ergenliğe hazırdılar. Kısa bir metamorfik mola için kendilerini

yapraklarla sarılmış kozaların içinde döndürdüler ve birkaç hafta içinde küçük kahverengi güveler olarak ortaya çıktılar. Çıtırtılar durdu ve ağaç tepeleri, onlardan geriye kalanlar sessizliğe büründü. Tırtıllar, yani tırtıl hâlleri gitmişti. Ancak zararlı böceklerin bu geniş popülasyonu, geleceğe dair büyük kasvetli bir önsezi gibi şimdi neredeyse görünmez şekilde hâlâ başımızın üstünde gizleniyordu. Ekolojistlerin böyle bir olay için bir etiketi var. Buna salgın diyorlar.

Kelimenin bu kullanımı, hastalık salgını ile kastedilenden daha geneldir. Hastalık salgınlarını bir alt küme olarak düşünebilirsiniz. Daha geniş anlamda salgın, tek bir türün neden olduğu her türlü büyük, ani nüfus artışı için geçerlidir. Bu tür salgınlar bazı hayvanlar arasında görülürken diğerleri arasında görülmez. Lemmingler* salgın yaratır, nehir su samurları yaratmaz. Bazı çekirge türleri bunu yapar, bazı fare türleri, bazı denizyıldızı türleri bunu yapar, oysa diğer çekirge, fare ve denizyıldızı türleri bunu yapmaz. Ağaçkakan salgınının ortaya çıkması pek olası değildir. Bir porsuk salgını pek olası değildir. Lepidoptera (güveler ve kelebekler) böcek takımı, bazı önemli salgın yapıcıları içerir; yalnızca çeşitli türden çadır tırtılları değil, aynı zamanda çingene güveleri, ot güveleri, karaçam tomurcukları ve diğerleri de buna dahildir. Ancak bunlar lepidopteranlar için bile genel kuralın istisnalarıdır. Ormanda yaşayan kelebek ve güve türlerinin yaklaşık %98'i, zaman içinde düşük yoğunlukta nispeten istikrarlı popülasyonları korur; %2'den fazlası salgın yapmadı. Bir böcek türünü –memeliyi ya da mikrobu– salgın olgusuna yatkın kılan şey nedir? Bu, uzmanların hâlâ cevaplamaya çalıştığı karmaşık bir soru.

Alan A. Berryman adında bir böcek bilimci, birkaç yıl önce "Salgınların Teorisi ve Sınıflandırılması" başlıklı bir makalede bu konuya değindi. Temel bilgilerle başladı: "Ekolojik açıdan bakıldığında bir salgın, belirli bir türün bolluğunda nispeten

* Kuzey memleketlerine özgü bir çeşit iri kır faresi, yaban sıçanı. (ç.n.)

kısa bir süre içinde meydana gelen patlayıcı bir artış olarak tanımlanabilir." Sonra aynı yumuşak ses tonuyla şunları kaydetti: "Bu açıdan bakıldığında dünya gezegenindeki en ciddi salgın *Homo sapiens* türünün salgınıdır." Berryman elbette özellikle son birkaç yüzyıldaki insan nüfusu artış hızı ve büyüklüğünden bahsediyordu. Provokatif davrandığının farkındaydı.

Ama rakamlar onu destekliyor. Berryman'ın 1987'de yazdığı sırada dünyadaki insan nüfusu beş milyardı. Tarımın icadından bu yana yaklaşık 333 kat çoğalmıştık. Kara Ölüm'ün hemen sonrasından bu yana on dört kat, Charles Darwin'in doğumundan bu yana beş kat arttı ve Alan Berryman'ın yaşamı boyunca ikiye katlandık. Bu büyüme eğrisi, koordinat grafiğinde El Capitan'ın güneybatı yüzüne benziyor. Bunu anlamanın bir başka yolu da şudur: Tür olarak başlangıcımızdan (yaklaşık 200 bin yıl önce) 1804 yılına kadar insan nüfusu bir milyara yükseldi; 1804 ile 1927 arasında bir milyar daha arttı; 1960 yılında üç milyara ulaştık ve o zamandan bu yana net olarak eklenen her bir milyar insan yalnızca yaklaşık on üç yıl sürdü. Ekim 2011'de yedi milyar rakamına ulaştık ve sanki otoyoldaki "Kansas'a Hoş Geldiniz" tabelası gibi geçip gittik. Bu çok sayıda insana tekabül ediyor ve kesinlikle Berryman'ın "nispeten kısa bir süre içinde patlayıcı" bir artış olarak nitelendiriliyor. Büyüme oranının son yıllarda düştüğü doğrudur ancak hâlâ %1'in üzerindedir; bu da her yıl yaklaşık yetmiş milyon insanı bünyemize kattığımız anlamına geliyor.

Yani memeliler tarihinde benzersiziz. Omurgalılar tarihinde benzersiziz. Fosil kayıtları, başka hiçbir büyük gövdeli –örneğin bir karıncanın veya Antarktika krilinin büyüklüğünde– canavar türünün şu anda Dünya'daki insan bolluğuna benzer bir bolluğa ulaşamadığını gösteriyor. Toplam ağırlığımız yaklaşık üç yüz elli milyon ton. Tüm türlerin karıncaları, kriller gibi daha büyük bir toplam kütleye ulaşır ancak diğer pek çok organizma grubu için bu geçerli değildir. Ve biz bir grup değil, sadece bir memeli türüyüz. Biz büyüğüz; vücut ölçülerimiz

büyük, sayılarımız büyük, kolektif ağırlığımız büyük. Aslında biz o kadar büyüğüz ki seçkin biyolog (ve karınca uzmanı) Edward O. Wilson, bu konu hakkında bilgili bir şeyler yapmak zorunda hissetti kendini. Wilson şu sonuca vardı: "*Homo sapiens* altı milyar sınırını aştığında, karada şimdiye kadar var olan herhangi bir büyük hayvan türünün biyokütlesinin belki de yüz katını aşmış olduk."

Wilson vahşi hayvanları kastediyordu. Mevcut küresel nüfusu yaklaşık 1.3 milyar olan evcil inek (*Bos taurus*) gibi besi hayvanlarını göz ardı etti. Bu nedenle sayımız sığırlarımızdan yalnızca beş kat daha fazladır (ve her biri bir insandan çok daha büyük olduğundan muhtemelen toplamda daha az kütleye sahibiz). Ama tabii ki biz olmasaydık bu kadar fazla var olamazlardı. Besi alanlarında beslenen ve daha önce yabani otçulları destekleyen arazilerde otlayan trilyonlarca kilo inek, insan etkisinin yalnızca bir başka biçimidir. Bunlar iştahımızın temsili ölçüsüdür ve biz açız. Biz muhteşemiz, emsalsiziz. Biz olağanüstüyüz. Başka hiçbir primat gezegenin üzerinde bu derecede bir yük oluşturmadı. Ekolojik açıdan bakıldığında biz neredeyse paradoksalız: Büyük gövdeliyiz ve uzun ömürlüyüz ama garip bir şekilde boluz. Biz bir salgınız.

111

Salgınlarla ilgili olay da şu: Biterler. Bazı durumlarda uzun yıllar sonra sona erer, bazı durumlarda ise oldukça kısa sürede sona erer. Bazı durumlarda yavaş yavaş sona erer, bazı durumlarda ise çöküşle sonuçlanır. Hatta bazı durumlarda sanki düzenli bir program izliyormuşçasına biter, tekrarlanır ve tekrar sona erer. Çadır tırtıllarının ve diğer bazı orman lepidopteranlarının popülasyonları, beş ila on bir yıllık bir döngüde hızla artıyor ve keskin bir şekilde düşüyor gibi görünüyor. Örneğin, Britanya Kolombiya'sındaki bir çadır tırtıl popülasyonu

1936'ya kadar uzanan buna benzer bir döngü gösterdi. Çöküşlü sonları özellikle dramatikti ve uzun süre gizemli kaldılar. Bu kadar ani ve tekrarlanan çöküşlerin nedeni ne olabilir? Olası faktörlerden biri bulaşıcı hastalıktır. Özellikle virüslerin, orman böceklerinin salgın popülasyonları arasında bu rolü oynadığı ortaya çıktı.

1993 yılında tırtıllar şehrimi vurduğunda bu konuyla ilgilendim ve biraz araştırma yaptım. Orman çadırı tırtılı gibi çok sınırlı bir davranış repertuarına ve sabit bir uyum sağlama taktikleri dizisine sahip bir yaratığın, bir veya iki yaz boyunca aşırı derecede çoğalması ve ardından üçüncü yaza gelindiğinde neredeyse ortadan kaybolması bana tuhaf geldi. Çevre büyük ölçüde değişmemişti ama o ortamdaki bir türün başarısı değişmişti. Neden? Hava koşullarındaki değişiklikler bunu açıklayamıyordu. Yiyecek kaynaklarının tükenmesi bunu açıklayamıyordu. İlçe yayım hizmetini aradım ve oradaki bir arkadaşımı sorularla rahatsız ettim. Bana, "Kimsenin neden yükseliş ve düşüş yaşandığını söyleyebileceğini sanmıyorum," dedi. "Oluyor işte."

Bu cevap tatmin edici veya ikna edici olmadığından böcek bilimi literatürünü okumaya başladım. Bu alandaki uzmanlar arasında British Columbia Üniversitesi'nde profesör olan ve çadır tırtılları hakkında çeşitli makaleler yayımlayan, böcek popülasyonu salgınlarına genel bir bakış sunan Judith H. Myers da vardı. Myers bu gizeme bir çözüm önerdi. "Nüfus düzeyleri birçok faktörden etkilense de," diye yazdı, "döngüsel model tanımlanması ve ölçülmesi kolay olması gereken baskın bir gücü ima ediyor gibi görünüyor. Ancak bu itici gücün anlaşılmasının şaşırtıcı derecede zor olduğu ortaya çıktı." Ancak artık ekolojistlerin bir şüphelisi olduğunu bildirdi. Myers, toplu olarak NPV'ler olarak bilinen ve "Lepidoptera ormanındaki nüfus döngülerinin uzun süredir aranan itici gücü olabilecek" nükleer polihedroz virüsleri adı verilen bir şeyi tanımladı. Saha çalışmaları, NPV'lerin, ormandaki

lepidopteranların salgın hâlindeki popülasyonları içinde kendi salgınlarını gerçekleştirdiklerini ve Kara Ölümlerin en karası gibi böcekleri öldürdüğünü ortaya çıkarmıştı.

Yıllarca bu konu üzerinde fazla düşünmedim. Kasabamdaki çadır tırtıllarının salgını 1993'te sessiz ama hızlı bir şekilde sona erdi ve ertesi yaz kıllı larvalardan hiçbir iz yoktu. Bu uzun zaman önceydi. Ancak bu kitap üzerinde çalıştığım sırada bulaşıcı hastalıkların ekolojisi ve evrimi konulu bilimsel bir konferansın konferans salonunda otururken bu olay aklıma geldi. Georgia'daki Athens'ta toplandık. Gündem, bazı önde gelen araştırmacıların ve alandaki en zeki teorisyenlerin zoonozlarla ilgili yapacağı sunumlarla doluydu ve beni çeken de buydu. Hendra virüsü ve uçan tilkilerden nasıl ortaya çıktığı konuşulacak; maymun çiçeğinin yayılma dinamikleri üzerine bir konuşma yapılacaktı; grip üzerine en az dört konuşma yapılacaktı. Ancak konferansın ikinci sabahı farklı bir şeyle başladı. Kibarca oturdum ve sonra kendimi, Chicago Üniversitesi'nden matematik ekolojisti Greg Dwyer adında ileri geri volta atan, not almadan hızlı bir şekilde nüfus salgınları ve böcekler arasındaki hastalıklar hakkında konuşan, akıllı, muzip bir adam tarafından büyülenmiş hâlde buldum.

Dwyer bize, "Muhtemelen nükleopolihedrovirüsleri hiç duymamışsınızdır," dedi. İsim 1993'ten bu yana biraz değişmişti ama çadır tırtıl bölümü ve Judith H. Myers sayesinde ben duymuştum. Dwyer, NPV'lerin orman lepidopteranlarının salgın popülasyonları üzerindeki yıkıcı etkisini anlattı. Özellikle, yirmi yıl boyunca salgınlarını ve çöküşlerini incelediği bir başka küçük kahverengi yaratık olan çingene güvesinden (*Lymantria dispar*) bahsetti. Çingene güvesi larvalarının NPV ile enfekte olduklarında esasen "eridiğini" söyledi. Çok fazla not almıyordum ama sarı not defterime "erimek" kelimesini yazdım. Ben de ondan alıntı yaparak şunu yazdım: "Salgın hastalıklar çok yoğun popülasyonlarda ortaya çıkma eğilimindedir." Birkaç genel yorumun ardından Greg Dwyer

bazı matematiksel modelleri tartışmaya devam etti. Kahve molasında onu lafa tuttum ve "Bir ara güvelerin kaderi ve insanlarda görülen salgın hastalık olasılığı hakkında konuşabilir miyiz," diye sordum. "Elbette," dedi.

112

İki yıl geçti ama sonra programlar düzene girdi ve Chicago Üniversitesi'nden Greg Dwyer'ı aradım. Doğu 57. Cadde'nin hemen dışındaki bir biyoloji binasının zemin katındaki ofisi, her zamanki posterler ve karikatürlerle neşeli bir şekilde dekore edilmişti ve sol duvar boyunca uzun bir beyaz tahta vardı. Dwyer o sırada elli yaşındaydı ve sakalı ağarmış cana yakın bir yüksek lisans öğrencisi gibi genç görünüyordu. Yuvarlak kaplumbağa kabuğu gözlükler takmış ve garip derecede karmaşık bir integral denklemi basılmış siyah bir tişört giymişti. Denklemin üstünde ve altında tişört büyük harflerle şunu soruyordu: (Bu teknik saçmalığın) HANGİ KISMINI ANLAMADINIZ? Bana gömleğin bir meta-şaka olduğunu açıkladı. O teknik saçmalık, Maxwell'in denklemlerinden biriydi; işin şaka kısmı elbette hiçbir ortalama insanın olayı anlayamamasıydı; sanırım işin meta kısmı, Maxwell denklemlerinin ünlü olduğu ancak o kadar anlaşılmaz olduğuyla meşhurdu ki bir matematikçi bile bunu tanıyamayabilirdi. Anladınız mı?

Masasının farklı taraflarına oturduk ama konuşma başlar başlamaz Dwyer ayağa fırladı ve beyaz tahtaya çizim yapmaya başladı. Onun karalamalarına daha yakın olmak onları anlamama yardımcı olacakmış gibi ben de ayağa kalktım. Bir eksen ormandaki çingene güvesi yumurtalarının sayısını, diğer eksen ise zamanı gösteren bir dizi koordinat ekseni çizdi ve biliminsanlarının bir salgını nasıl ölçtüğünü açıkladı. Salgınlar arasında çingene güvesi o kadar nadir görülür ki tespit edilemez. Bir salgın sırasında ise tam tersine dönüm başına binlerce yumurta

kütlesine rastlarsınız. Her yumurta kütlesinde yaklaşık iki yüz elli yumurta bulunduğundan çok sayıda güve ortaya çıkar. Çingene güvesi popülasyonunun birbirini takip eden yıllardaki artışını ve düşüşünü gösteren bir grafik çizdi. Bir Çin ejderhasına benziyordu; sırtının çizgisi yukarıya doğru kıvrılıyor, sonra aşağı iniyor, tekrar yukarı çıkıyor, sonra tekrar aşağı iniyordu. NPV parçacıklarının bir taslağını çizdi ve güneş ışığına ve diğer çevresel streslere karşı korunmak için kendilerini nasıl paketlediklerini anlattı. Her paket katı bir protein yığınıdır, şekli çokyüzlüdür (polihedro adı da buradan gelir) ve meyveli kekin içine kiraz parçacıkları gibi gömülmüş düzinelerce virion içerir. Dwyer daha fazla grafik çizdi ve çizim yaparken bana bu hain virüsün nasıl çalıştığını anlattı.

Virüs paketleri, önceki bir tırtıl kurbanının ölümünden sonra orada bırakılan bir yaprağa bulaşmış hâlde yatar. Sağlıklı bir tırtıl gelip yaprak dokusuyla birlikte paketleri yutar. Tırtılın içine girdikten sonra, bir MIRV* savaş başlığının küçük nükleer silahlarını bir şehrin üzerine salması gibi uğursuz ve düzenli bir paket ortaya çıkar. Virionlar dağılarak tırtılın bağırsağında bulunan hücrelere saldırır. Her virion hücre çekirdeğine gider (nükleo adı da buradan gelir), bol miktarda çoğalır, hücreden çıkan ve diğerlerine saldıran yeni virionlar üretir. Dwyer, "Hücreden hücreye gider ve çok sayıda hücreyi enfekte ederler," dedi. Çok geçmeden tırtıl aslında sadece sürünen ve yiyen bir virüs torbasına dönüşür. Yine de hasta gibi davranmaz. Ne kadar hasta olduğunu bilmiyor gibi görünüyor. "Yeterince büyük bir doz yemişse," dedi, "o zaman yapraklar üzerinde dolaşmaya ve beslenmeye devam edecek ama belki on gün, belki iki hafta hatta bazen üç hafta kadar bir süre sonra bir yaprağın üzerinde eriyecektir." Yine o kelime vardı, Atlanta'da son derece canlı bir şekilde kullandığı kelimenin aynısı: *erimek*.

* Her biri farklı bir hedefi vurmayı amaçlayan birkaç termonükleer savaş başlığı içeren bir balistik füze. (ç.n.)

Bu arada diğer tırtıllar da aynı kaderi yaşar. "Virüs, gerçekten çalışmayı bırakmadan önce onları neredeyse tamamen tüketir." Bu sürecin sonlarında, her bir tırtılın içindeki virionlar yiyecek sıkıntısı çekerek birbirlerine yığılmaya başladıkça koruyucu paketler içinde yeniden bir araya toplanırlar. Ortaya çıkma zamanı. Harekete geçme zamanı. Bu noktada tırtıl virüsle doludur, virüs tarafından tüketilmiştir ve onu bir arada tutan şey sadece derisidir. Ancak protein ve karbonhidratlardan oluşan cilt sert ve esnektir. Daha sonra virüs, cildi eriten bazı enzimler salgılar ve tırtıl bir su balonu gibi ikiye ayrılır. Dwyer, "Virüs kapıyorlar," dedi "ve yaprağın üstüne *saçılıveriyorlar.*" Her bir tırtıl parçalanır ve geride viral bir lekeden başka bir şey kalmaz; bu leke, çingene güvelerinin hızla çoğaldığı kalabalık koşullarda, bir sonraki aç tırtıl tarafından çok geçmeden yutulur. Bu böyle devam eder. Dwyer, "Bir veya iki hafta sonra başka bir böcek ortaya çıkar ve o yaprakla beslenir," dedi ve tekrarladı: "Sonra *saçılır.*"

Yaz boyunca beş veya altı nesil *saçılım*, beş veya altı dalga bulaşma olabilir ve virüsün tırtıl popülasyonu içindeki yaygınlığı giderek artar. Yaygınlığın düşük olduğu bir başlangıç noktasından –örneğin, tırtılların %5'i enfekteyken– ilk sonbaharda %40'a çıkabilir. Hayatta kalan tırtıllar güvelere dönüştükten ve ardından çiftleştikten sonra, hâlâ NPV ile dolu bir habitatta, bazı virüs paketleri sadece yapraklar üzerinde değil, dişi güvelerin bıraktığı yumurta kütleleri üzerinde de lekeli hâlde kalır. Böylece yeni tırtılların büyük bir kısmı bir sonraki baharda yumurtadan çıktıklarında enfekte olurlar. Enfeksiyonun görülme sıklığı hızla artar. Dwyer, önceki yılın seviyesinin ötesindeki bu artışın "bir sonraki yıl daha da yüksek bir yüzdeye dönüştüğünü" söyledi. İki ya da üç yıl içinde bu tür bir hızlanma "temelde tüm nüfusu yok eder."

Güveler kaybolur ve geriye sadece virüs kalır. Bazen o kadar çok olur ki "Bu tür gri bir sıvının kabuğun aşağısına damladığını görürsünüz," diye ekledi. Yağmurlar gelir ve ağaçlar

çözünmüş tırtıllar ve virüslerden oluşan bir çamurla ağlar. Haklı olarak etkilendim.

"Kulağa Ebola gibi geliyor," dedim.

"Evet, doğru." Aynı toplantıların bazılarına katılmış ve benimle aynı kitap ve makalelerden bazılarını okumuştu.

"Ebola'nın gerçekteki hâli hariç," dedim. Sansasyonelleştirilmiş Ebola, popülerleştirilmiş Ebola kâbusu yani bir yığın sıvı bağırsak gibi "kan sızdıran" kurbanların anlatıldığı abartılı versiyonu.

O da buna katıldı. Dehşet vericilik dereceleri (gerçek ve abartılı) arasındaki aynı ayrım NPV için de geçerlidir. "Bizim virüsümüzle insanlar 'Ah, böceğin patlamasına neden olan virüsü araştırın!' demekten hoşlanırlar. Ama virüs, böceğin patlamasına neden *olmaz*," diye ısrar etti. "*Erimesine* neden olur."

Bu senaryoyu dinledikten, grafiklerini gördükten, dilinin açık sözlülüğünü takdir ettikten ve Maxwell'in tişörtündeki denklemine hayran kaldıktan sonra ziyaretimin asıl noktasına geldim; ben buna Analoji adını vermiştim. "Geçen hafta itibariyle bu gezegende yedi milyar insan var," dedim. Bir salgın popülasyonu gibi görünüyor. Yüksek yoğunluklarda yaşıyoruz. Hong Kong'a bakın, Mumbai'ye bakın. Birbirimize yakından bağlıyız. Etrafta uçuyoruz. Hong Kong'daki yedi milyon insan, Pekin'deki on iki milyon insana yalnızca üç saat uzaklıkta. Başka hiçbir büyük hayvan bu kadar bol olmamıştı. Ayrıca potansiyel olarak yıkıcı virüslerden de payımızı aldık. Bunlardan bazıları NPV kadar kötü olabilir. Peki durumun seyri nedir? Analoji geçerli mi? Çingene güvesi popülasyonu gibi çökmeyi mi beklemeliyiz?

Dwyer'ın aceleyle evet demesine izin verilemezdi. Sağduyulu bir deneysel yaklaşımla kolay çıkarımlara karşı temkinli davranarak durup düşünmek istiyordu. O da bunu yaptı. Sonra kendimizi gripten bahsederken bulduk.

113

Bu kitapta grip hakkında pek bir şey söylemedim ama önemli olmadığından değil. Tam tersine son derece önemli, son derece karmaşık ve hâlâ küresel bir grip salgını biçiminde yıkıcı olma potansiyeline sahip. Bir Sonraki Büyük pekâlâ grip olabilir. Greg Dwyer bunu biliyordu ve bu yüzden bundan bahsetti. 1918-1919 gribinin yaklaşık elli milyon insanı öldürdüğünü hatırlatmaya gerek olmadığına eminim ve bu tür ölüm ve sefaletin bir daha yaşanmayacağını garanti edecek sihirli bir savunma, evrensel bir aşı, kusursuz ve yaygın olarak bulunabilen bir tedavi hâlâ yok. Mevsimsel grip, ortalama bir yılda bile dünya çapında en az üç milyon vakaya ve 250 binden fazla ölüme neden oluyor. Yani grip en iyi ihtimalle son derece tehlikelidir. En kötü ihtimalle kıyamet olurdu. Bunu şimdiye ayırdım, çünkü zoonotik hastalık konusunun tamamı hakkında bazı kapanış düşünceleri önermek için çok uygun.

İlk olarak, temel bilgiler. Grip, üç tür virüsten kaynaklanır; bunlardan en endişe verici ve yaygın olanı influenza A'dır. Bu tür virüslerin tümü belirli genetik özellikleri paylaşır: On bir farklı protein için şablon görevi gören, sekiz bölüme ayrılmış tek sarmallı bir RNA genomu. Başka bir deyişle, on bir farklı teslim edilebilir kargo ile sekiz demiryolu vagonu gibi birbirine bağlanmış sekiz ayrı RNA kodlaması uzantısına sahipler. On bir çıktı, virüsün yapısını ve işlevsel mekanizmasını oluşturan moleküllerdir. Bunlar genlerin yaptığı şeylerdir. Bu moleküllerden ikisi viral zarfın dış yüzeyinde dikenli çıkıntılara dönüşür: hemaglutinin ve nöraminidaz. Bağışıklık sistemi tarafından tanınabilen ve bir konağın hücrelerine girip çıkmak için hayati önem taşıyan bu ikisi, influenza A'nın çeşitli alt tiplerine kesin etiketlerini verir: H5N1, H1N1 vb. "H5N1" terimi, hemaglutinin proteininin beşinci alt tipi ile nöraminidaz proteininin birinci alt tipini birleştiren bir virüsü belirtir. Doğal dünyada on altı farklı türde hemaglutinin artı dokuz

tür nöraminidaz tespit edilmiştir. Hemaglutinin, virüsün içeri girebilmesi için hücre zarının kilidini açan anahtardır ve nöraminidaz ise geri çıkmanın anahtarıdır. Buraya kadar tamam mı? Bu basit paragrafı özümsediğinizde grip hakkında dünyadaki insanların %99,9'undan daha fazlasını anlıyorsunuz demektir. Kendinizi tebrik edin ve kasım ayında grip aşısı olun.

1918-1919 salgını sırasında kimse buna neyin sebep olduğunu bilmiyordu. (Gerçi pek çok tahmin vardı.) Kimse suçlu mikrobu bulamadı, kimse onu göremedi, kimse adını koyamadı veya anlayamadı çünkü virolojinin kendisi henüz var olmaya başlamamıştı. Viral izolasyon teknikleri henüz geliştirilmemişti. Elektron mikroskopları henüz icat edilmemişti. H1N1'in bir varyantı olduğu ortaya çıkan sorumlu virüsün kesin olarak tanımlanması 2005 yılını buldu! Aradan geçen on yıllar boyunca, 1957'de yaklaşık iki milyon insanı öldüren ve 1968'de (başladığı yer nedeniyle) Hong Kong gribi olarak bilinen ve bir milyonu öldüren bir başka grip salgını da dahil olmak üzere başka grip salgınları da yaşandı. 1950'lerin sonuna gelindiğinde, biliminsanları grip virüslerinin oldukça gizemli bir grup olduğunu, çok çeşitli olduğunu ve çeşitli şekillerde domuzları, atları, gelincikleri, kedileri, evcil ördekleri ve tavukları ve aynı zamanda insanları da enfekte edebildiğini fark etmişlerdi. Ama hiç kimse bu şeylerin vahşi doğada nerede yaşadığını bilmiyordu.

Zoonoz muydular? Rezervuar konakları var mıydı? 1961'de Güney Afrika'da bir dizi sumru (*Sterna hirundo*, bir tür deniz kuşu) öldüğünde ve grip taşıdığı tespit edildiğinde bir ipucu ortaya çıktı. Eğer grip virüsü onları öldürmüşse, o zaman tanım gereği sumrular onun rezervuarı değildi ama belki de yaşam geçmişleri onları rezervuarla temasa sokmuştu. Bundan kısa bir süre sonra Yeni Zelandalı genç bir biyolog, Avustralyalı genç bir biyokimyacıyla birlikte Yeni Güney Galler kıyılarında yürüyüşe çıktı. Bazı ölü kuşlar gördüler.

Bu iki adam çok iyi arkadaşlardı ve doğaya olan sevgilerini paylaşıyorlardı. Sahilde yaptıkları yürüyüş aslında bir balık tutma gezisinin parçasıydı. Yeni Zelandalı, doktorasını yapmak üzere Avustralya'ya nakledilen Robert G. Webster'dı ve Avustralyalı, Macfarlane Burnet'in araştırma kariyerinden ilham alan, Melbourne ve Londra'da eğitim almış William Graeme Laver'dı. Laver o kadar maceracı bir ruha sahipti ki Londra'daki doktora çalışmasını bitirdiğinde eşiyle birlikte Avustralya'ya doğru uçmak yerine *arabayla* yola çıktılar. Birkaç yıl sonra o ve Webster tarihi gezintiye çıktılar, kumsalın kama kuyruklu yelkovan kuşlarının (*Puffinus pacificus* türünden başka bir deniz kuşu) leşleriyle dolu olduğunu buldular ve –Güney Afrika sumrularını göz önünde bulundurarak– bu kuşların da gripten ölmüş olup olmadığını merak ettiler. Laver, neredeyse şakacı bir tavırla Büyük Set Resifi'ne gidip oradaki bazı kuşlardan grip için örnek almanın iyi olacağını önerdi. Büyük Set Resifi genel olarak sıkıntıların yaşandığı bir yer olarak algılanmaz. Biraz balık tutabilirler, güneşte yemek pişirebilirler, berrak mavi-yeşil suların tadını çıkarabilirler ve bilim yapabilirlerdi. Laver, Canberra'daki Avustralya Ulusal Üniversitesi'ndeki patronundan Webster'a ve kendisine böyle bir çalışma için fon sağlamasını istedi. "Halüsinasyon görüyor olmalısın," dedi patron. "Benim paralarımla olmaz, yapamazsınız." Bu yüzden Cenevre'deki Dünya Sağlık Örgütü'ne başvurdular ve burada güvendikleri bir görevli onlara o zamanlar önemli bir miktar olan beş yüz dolar verdi. Laver ve Webster, Queensland sahilinin seksen kilometre açığındaki Tryon Adası denen bir yere gittiler ve kama kuyruklu yelkovanlarda grip virüsü buldular.

Kırk yıl sonra Robert Webster bana, "Demek dünyadaki yabani göçmen kuşlarda insan gribine benzer bir grip var," dedi. Bilimsel literatürde bu çalışma hakkında oldukça alçakgönüllü davranmıştı ama sohbet sırasında şunu ortaya koydu: Elbette, Graeme Laver benim yardımımla su kuşlarının gribin

rezervuarı olduğunu keşfetti. Laver artık ölmüştü ama Dr. Webster tarafından sevgiyle anıldı.

Robert Webster bugün tartışmasız dünyadaki en seçkin grip bilimcisidir. Yeni Zelanda'da bir çiftlikte büyüdü, mikrobiyoloji okudu, doktorasını Canberra'da yaptı, Laver'la çalıştı ve eğlendi, ardından 1969'da ABD'ye taşındı ve Memphis'teki St. Jude Çocuk Araştırma Hastanesi'nde görev aldı ve o zamandan beri (sık seyahatleri dışında) orada bulunuyor. Onunla tanıştığımda neredeyse seksen yaşındaydı ama hâlâ işteydi, hâlâ güçlüydü ve dünyanın dört bir yanından gelen viral haberlere günlük yanıt veren grip araştırmalarında hâlâ ön sıralarda yer alıyordu. Hastane kafeteryasında bana bir fincan koyu kahve aldıktan sonra, St. Jude's'taki şık bir binanın üst katındaki ofisinde konuştuk. Ofisin duvarında sanki Graeme Laver'a saygı duruşu niteliğinde iki adet monte balık –büyük bir yeşil orfoz ve güzel bir kırmızı balık– asılıydı. Webster, gribi bu kadar sorunlu hâle getiren şeylerden birinin değişme eğilimi olduğunu söyledi.

Açıkladı. Her şeyden önce her RNA virüsünde olduğu gibi yüksek bir mutasyon oranı söz konusudur. Eddie Holmes'tan duyduklarımı tekrarlayarak kopyalandığı için kalite kontrolü olmadığını söyledi. Bireysel kod harfleri düzeyinde sürekli kopyalama hataları. Ama bu işin yarısı değil. Daha da önemlisi yeniden sıralamadır. ("Yeniden sınıflandırma", tüm genomik segmentlerin iki farklı alt tipteki virionlar arasında tesadüfen değiştirilmesi anlamına gelir. Bu bazen bölünen hücrelerdeki çapraz kromozomlar arasında meydana gelen rekombinasyona benzer ancak yeniden sınıflandırma biraz daha kolay ve düzenlidir. Bu durum grip virüsleri arasında sıklıkla görülür çünkü segmentasyon, RNA'larının genler arasındaki sınır noktalarında düzgün bir şekilde parçalanmasına olanak tanır: Bir geçiş sahasındaki sekiz demiryolu vagonu.) Webster bana, on altı çeşit hemaglutinin ve dokuz çeşit nöraminidaz olduğunu hatırlattı. "Aritmetiği sen yapabilirsin," dedi. (Yap-

tım: 144 olası eşleşme.) Değişiklikler rasgele ve çoğu kötü kombinasyonlara neden olur, bu da virüsü daha az yaşayabilir hâle getirir. Ancak rasgele değişiklikler çeşitliliği oluşturur ve çeşitlilik olasılıkların araştırılmasıdır. Doğal seçilimin, adaptasyonun ve evrimin hammaddesidir. İşte bu yüzden grip çok değişken bir tür mikroptur; her zaman sürprizler, yenilikler ve tehditlerle doludur. Çok fazla mutasyon ve yeniden sıralama söz konusudur.

Mutasyonların istikrarlı bir şekilde ortaya çıkması, virüsün görünümünde ve davranışında artan bir değişiklik sağlar. Bu nedenle her sonbaharda yeni bir grip aşısına ihtiyacınız var; bu yılki grip versiyonu geçen yıldan yeterince farklıdır. Yeniden sıralama büyük değişikliklere yol açar. Yeniden sıralama yoluyla bu tür büyük yenilikler, bulaşıcı olabilecek ancak insan popülasyonuna aşina olmayan yeni alt türlerin tanıtılması, genellikle pandemilere yol açan şeydir.

Ancak mesele sadece insan hastalıkları değil. Webster, farklı alt türlerin farklı konak türlerine karşı ilgilerinin olduğunu belirtti. H7N7 atlar arasında iyi iş çıkarıyor. 1961'de Güney Afrika'daki ölü sumrulara H5N3 bulaşmıştı. Yalnızca hemaglutinin olarak H1, H2 veya H3 taşıyan alt tipler insanlarda grip salgınına neden olur, çünkü yalnızca bunlar insandan insana kolayca yayılır. Domuzlar, grip virüsünün insanlarda bulduğu ile kuşlarda bulduğu arasında orta düzeyde koşullar sunar; bu nedenle domuzlar hem insan alt tipleri hem de kuş alt tipleri ile enfekte olur. Bir domuz aynı anda biri insanlara, diğeri kuşlara uyarlanmış iki virüsle enfekte olduğunda bu ikisi arasında yeniden sınıflandırma fırsatı ortaya çıkar. Yabani su kuşlarının artık tüm griplerin nihai kaynağı olduğu bilinmesine rağmen virüsler kendilerini domuzlarda ve başka yerlerde yeniden sıralarlar (bıldırcın aynı zamanda karıştırma kabı görevi de görür) ve insanlara geçtiklerinde bunlar genellikle H1, H2 veya H3 artı diğer on gerekli proteinden bir araya getirilmiştir; bunlardan bazıları şu veya bu kuş gribi veya

domuz gribi virüsünden alınmış formlardadır. Webster, H7 ve H5'i içeren diğer alt türlerin zaman zaman insanları hedef alma ihtimalini "denediğini" söyledi. Şu ana kadarki tüm vakalarda uyum kötü oldu.

"İnsanları enfekte ediyorlar," dedi, "ancak bulaşıcılık kazanmadılar." İnsandan insana geçmezler. Pek çok kümes hayvanını öldürüp tüm sürüye yayılabilirler ancak insan hapşırığıyla seyahat etmezler. (Kuşlar arasındaki grip öncelikle gastrointestinal sistemin bir enfeksiyonudur ve bulaşma dışkı-oral yolla meydana gelir; hasta bir kuş, virüsü kümesinin zeminine, bir ahırın zeminine veya bir ahırın suyuna sıçar. Bir gölde ya da bir nehir ağzında, başka bir kuş onu gagalarken ya da yemek ararken virüsü kapar. Muhtemelen Güney Afrika sumruları ve Avustralya yelkovanları virüsle bu şekilde karşılaştı.) Yani bir enfekte tavuğu idare etmeniz ya da bir ördeği kesmeniz gerekiyor. Yine de her zaman mutasyona uğrayan, sürekli olarak yeniden sınıflandırılan bu kadar değişken bir virüs grubu varken bir sonraki "deneme" farklı olabilir. Sonuç olarak Webster, bir sonraki pandeminin ne olacağını tahmin etme konusunda "şu anda hiç umut yok," dedi.

Ama bazı şeyler izlemeye değer. Örnek olay: H5N1, size ve bana kuş gribi adıyla daha tanıdık gelir.

Webster, bu korkutucu alt tip ilk ortaya çıktığında tepki vermede bizzat çok önemli bir rol oynadı. Mayıs 1997'de Hong Kong'da üç yaşında bir erkek çocuk gripten öldü ve nefes borusundan alınan bir sürüntü örneğinde virüs çıktı. Hong Kong'daki laboratuvar biliminsanları bu virüsü tanımıyordu. Çocuğun örneğinin bir kısmı CDC'ye gitti ancak orada kimse onu karakterize etmeye cesaret edemedi. Daha sonra Hong Kong'u ziyaret eden Hollandalı bir biliminsanına virüsün bir kısmı verildi, o da eve gitti ve hemen bunun üzerinde çalıştı. *Hmm, mijn God**. Hollandalı, uluslararası meslektaşlarına bunun bir H5'e benzediğini bildirdi. Bir kuş gribi. Webster,

* (Fel.) Hım, Tanrım. (ç.n.)

"Hepimiz, 'Hayır, imkânsız,' dedik," diye hatırladı. "H5 insanları etkilemediğinden. Bunun bir hata olduğunu düşündük." Değildi. Bu kadar endişe verici görünen şey, bunun bir kişide öldürücü solunum yolu hastalığına neden olan –yeniden sıralama yoluyla getirilen hiçbir insan gribi genini içermeyen– tamamen kuş gribi virüsünün belgelenen ilk vakası olmasıydı. Kasım ayında üç vaka daha ortaya çıktı ve bu noktada Webster da Hong Kong'a gitmek üzere uçağa atladı.

Hong Kong'un bir İngiliz kolonisinden Çin'in özel idari bölgesine büyük siyasi geçiş yılı olan 1997, tıbbi bir acil durum için kötü bir zamanlamaydı. Kamu kurumları huzursuzdu, yönetim ve personel değişim hâlindeydi ve Robert Webster, Hong Kong Üniversitesi'nde grip uzmanlarının tükendiğini gördü. Daha sonra daha da fazla insan vakası ortaya çıktı ve yıl sonuna kadar toplam on sekiz vaka için ölüm oranı %33 oldu. Kuş alt tipi son derece öldürücüydü. Peki ne kadar bulaşıcıydı? İnsanlar arasında hızla yayılıp yayılmayacağını öğrenmek şöyle dursun, hiç kimse kökeninin izini sürmemişti. Webster, "Bunun üzerine Pasifik çevresinde eğitim verdiğim tüm doktora sonrası araştırmacılara ıslık çaldım ve onlara Hong Kong'a gitmelerini söyledim," dedi. "Üç gün içinde canlı kümes hayvanı pazarlarında virüsün yerini tespit ettik."

Çok önemli bir başlangıçtı. Hong Kong yetkilileri tüm evcil kümes hayvanlarının (1.5 milyon kuş) itlaf edilmesini emretti ve kuş pazarlarını kapattı, bu da acil sorunu çözdü. Bir süreliğine Hong Kong'da da hiçbir yerde de başka vaka görülmedi. Ancak yeni ve kötü virüs ortadan kaldırılmamıştı. Pek çok kırsal insanın küçük ördek sürüleri beslediği ve onları pirinç tarlalarında beslenmek için her gün dışarı çıkardığı Çin'in kıyı eyaletlerindeki evcil ördekler arasında sessizce dolaşmaya devam etti. Bu gibi durumlarda virüsün izini sürmek ve ortadan kaldırmak daha da zordu çünkü enfekte ördekler hiçbir belirti göstermedi. Webster bana, "Ördek Truva atıdır," dedi. Tehlikenin gizlice gizlendiği yer orasıydı demek istiyordu.

Yaban ördekleri su basmış çeltik tarlanıza konabilir, virüsü taşıyabilir, suyu kirletebilir ve evcil ördeklerinize bulaştırabilirdi. Ördekleriniz iyi görünürdü ancak oğlunuz onları geceyi geçirmek üzere kümese getirdiğinde tavuklarınıza bulaşabilirdi. Çok geçmeden tavuklarınız ve oğlunuz kuş gribinden ölebilirdi.

"Ördek Truva atıdır," diye tekrarladı. Güzel, canlı ve net bir cümleydi ve bunu onun bazı yayımlanmış çalışmalarında da görmüştüm. Ama bugün daha da spesifikti: yeşilbaşlar ve kılkuyruklar. Bu virüsün hasta ediciliği farklı kuş türleri arasında büyük farklılıklar göstermektedir. Webster, "Bu türe bağlı," dedi. "Bazı ördek türleri ölüyor. Hint kazı ölür. Kuğular ölür. Ancak yeşilbaş ve özellikle de kılkuyruk taşıyor. Ayrıca yayıyor."

H5N1, Hong Kong'daki ilk salgınından altı yıl sonra geri döndü ve bir ailenin üç üyesine bulaştı ve ikisini öldürdü. Daha önce de belirttiğim gibi bu durum, SARS olarak bilinen hastalıkla ilgili ilk alarmlar sırasında meydana geldi ve bu çok farklı mikrobu tanımlama çabalarını karmaşık hâle getirdi. Aynı sıralarda H5N1; Güney Kore, Vietnam, Japonya, Endonezya ve bölgenin başka yerlerinde evcil kümes hayvanları arasında ortaya çıkmaya başladı ve birçok tavuğu ve en az birkaç insanı öldürdü. Aynı zamanda yabani kuşlarla da seyahat etti ve oldukça uzaklara gitti. Hong Kong'un iki bin kilometre kuzeybatısında, Batı Çin'deki Qinghai Gölü, Webster'ın Hint kazlarından bahsederek ima ettiği uğursuz bir olayın yeri hâline geldi.

Qinghai Gölü, uçuş yolları oradan Hindistan, Sibirya ve Güneydoğu Asya'ya uzanan göçmen su kuşları için önemli bir üreme alanıdır. Nisan ve Mayıs 2005'te Qinghai'de H5N1 gribinden altı bin kuş öldü. Etkilenen ilk hayvan Hint kazıydı ancak hastalık aynı zamanda kızıl ördekleri, büyük karabatakları ve iki tür martıyı da etkiledi. Ağırlıklarına göre geniş kanat alanlarına sahip olan Hint kazları, yüksekten ve uzağa

uçmaya iyi adapte olmuşlardır. Tibet platosunda yuva yaparlar. Himalayalar üzerinden göç ediyorlar. H5N1'i saçtılar.

"Muhtemelen sonrasında," dedi Webster bana, "yabani kuşlar onu batıya, Hindistan'a, Afrika'ya, Avrupa'ya ötesine taşıdı." Mesela 2006'da Mısır'a ulaştı ve o ülke için özellikle sorunlu oldu. "Virüs Mısır'ın *her yerinde*. Ticari kümes hayvanları aracılığıyla, ördek popülasyonları aracılığıyla." Mısırlı sağlık otoriteleri kümes hayvanlarını Asya'dan ithal edilen aşılarla aşılamayı denedi ancak aşı çabaları işe yaramadı. "Daha fazla insan vakasının olmaması şaşırtıcı." Mısır'daki ölü sayısı yeterince yüksek: Ağustos 2011 itibarıyla 151 kişi doğrulandı, bunların 52'si ölümcül oldu. Bu rakamlar, H5N1'in 1997'de ortaya çıkmasından bu yana dünyada bilinen tüm insan kuş gribi vakalarının dörtte birinden fazlasını ve tüm ölümlerin üçte birinden fazlasını temsil ediyor. Ancak burada kritik bir gerçek var: Mısır'daki vakaların çok azı insandan insana bulaşmadan kaynaklandı. Bu talihsiz Mısırlı hastaların hepsi virüsü doğrudan kuşlardan almış gibiydi. Bu, virüsün henüz bir kişiden diğerine geçmenin etkili bir yolunu bulamadığını gösteriyor.

Robert Webster'a göre durumun iki yönü tehlikeli. Birincisi şu; Mısır son dönemdeki siyasi çalkantıları ve bunların nereye varacağı konusundaki belirsizlik göz önüne alındığında bulaşıcı bir kuş gribi salgını meydana gelirse onu durduramayabilir. İkinci kaygısı, dünya çapındaki grip araştırmacıları ve halk sağlığı yetkilileri tarafından da paylaşılıyor: Tüm bu mutasyonlar ve insanlarla enfekte kuşlar arasındaki temaslar nedeniyle virüs, genetik bir konfigürasyona çarparak onu insanlar arasında oldukça bulaşıcı hâle *getirebilir*.

"H5N1 dünyada olduğu sürece felaket olasılığı da var," dedi Webster. "H5N1'in asıl özeti budur. İnsan popülasyonunda olduğu sürece, insandan insana bulaşma yeteneğini kazanabilmesi teorik olarak mümkün." Duraksadı. "O zaman Tanrı yardımcımız olsun."

114

Bütün bu konu, havadaki bir virüs gibi söylem esintilerinin etkisinde kalıyor. Çoğu insan "zoonotik" kelimesine aşina değildir ancak SARS'ı duymuştur, Batı Nil virüsünü duymuştur, kuş gribini duymuştur. Lyme hastalığına yakalanmış birini ve AIDS'ten ölen birini tanır. Ebola'yı duymuştur ve bunun korkunç bir şey olduğunu bilir. (Yine de onu yanlış ıspanak yerseniz sizi öldürebilecek *E. coli* bakterisiyle karıştırabilir.) Endişeliler. Belli belirsiz farkındalar. Ancak pek çok bilimsel ayrıntıyı dikkate alacak zamanları veya ilgileri yok. Deneyimlerime dayanarak söyleyebilirim ki bazı insanlar bu tür şeyler –ortaya çıkan korkutucu hastalıklar, öldürücü virüsler, salgın hastalıklar– hakkında bir kitap yazdığınızı duyarlarsa hemen sadede gelmenizi isterler. O yüzden sorarlar: "Hepimiz ölecek miyiz?" Evet demeyi küçük politikam hâline getirdim.

Hepimiz öleceğiz. Evet. Hepimiz vergilerimizi ödeyeceğiz ve öleceğiz.* Ancak çoğumuz, muhtemelen yakın zamanda bir ördek, şempanze veya yarasadan ortaya çıkan yeni bir virüsten daha basit bir şeyden öleceğiz.

Zoonozların sunduğu tehlikeler gerçek ve şiddetlidir ancak belirsizliklerin derecesi de yüksektir. Robert Webster'ın bana keskin bir şekilde söylediği gibi bir sonraki grip salgınının doğasını ve zamanlamasını tahmin etme konusunda hiçbir umut yok. Bu sistemde çok fazla faktör rasgele veya neredeyse rasgele değişir. Tahmin, genel olarak, tüm bu hastalıklar söz konusu olduğunda, zayıf bir önermedir ve eyleme geçirilebilir istihbarattan ziyade sahte güven yaratma olasılığı daha yüksektir. Sadece Webster'a değil; aynı zamanda Ebola, SARS, genel olarak yarasa kaynaklı virüsler, HIV'ler ve viral evrim konusunda dünyanın bazı uzmanları da dahil olmak üzere di-

* Amerikalı devlet adamı Benjamin Franklin'in "Bu dünyada ölüm ve vergiler dışında hiçbir şey kesin değildir," dediği konuşmasına gönderme yapılmaktadır. (ç.n.)

ğer birçok seçkin hastalık bilimcisine aynı iki bölümlü soruyu sordum: (1) Yakın gelecekte, AIDS veya 1918 gribi ölçeğinde bir salgına neden olacak ve on milyonlarca insanı öldürecek kadar öldürücü ve bulaşıcı yeni bir hastalık ortaya çıkacak mı? ve (2) Eğer çıkarsa neye benzer ve nereden gelir? İlk bölüme verdikleri yanıtlar 'Belki'den 'Muhtemelen'e kadar değişiyordu. İkinci soruya verdikleri yanıtlar, özellikle rezervuar konağının bir tür primat olduğu RNA virüslerine odaklandı. Bu arada hiçbiri, Bir Sonraki Büyük *olursa* bunun zoonotik olacağı önermesine itiraz etmedi.

Bilimsel literatürde de aşağı yukarı aynı türden temkinli ve bilinçli spekülasyonlara rastlarsınız. Şu anda Pittsburgh Üniversitesi Halk Sağlığı Enstitüsü'nün dekanı olan Donald S. Burke adında son derece saygın bir bulaşıcı hastalık epidemiyoloğu, 1997'de (daha sonra yayımlanan) bir konferans verdi ve belirli virüs türlerini yeni bir salgına neden olma olasılığı en yüksek adaylar olarak gösterebilecek kriterleri sıraladı. "İlk kriter en bariz olanı: İnsanlık tarihindeki son salgınlar," dedi Burk dinleyicilerine. Bu, diğerlerinin yanı sıra ortomiksovirüslere (grip dahil) ve retrovirüslere (HIV'ler dahil) işaret ediyor. "İkinci kriter, insan dışı hayvan popülasyonlarında büyük salgınlara neden olma yeteneğinin kanıtlanmış olmasıdır." Bu yine ortomiksovirüslerin yanı sıra Hendra ve Nipah gibi paramiksovirüs ailesini ve daha sonra SARS-CoV olarak bilinen virüs gibi koronavirüsleri de ön plana çıkaracaktır. Burke'un üçüncü kriteri, "içsel evrimleşebilirlik"ti yani mutasyona uğramaya ve yeniden birleşmeye (veya yeniden sıralanmaya) hazır olmak anlamına geliyordu; bu da "bir virüse ortaya çıkma ve insan popülasyonlarında salgınlara neden olma potansiyeli verir." Örnek olarak retrovirüslere, ortomiksovirüslere ve koronavirüslere geri döndü. Özellikle koronavirüslere atıfta bulunarak, "Bu virüslerden bazılarının insan sağlığına yönelik ciddi tehditler olarak değerlendirilmesi gerektiği" uyarısında bulundu. "Bunlar yüksek evrimleşme kabiliyetine sahip ve

hayvan popülasyonlarında salgınlara neden olma yeteneği kanıtlanmış virüslerdir." Geriye dönüp bakıldığında SARS salgınının ortaya çıkmasından altı yıl önce kehanet ettiğini belirtmek ilginç olacaktır.

Çok daha yakın bir zamanda Burke bana şöyle söyledi: "Şanslı bir tahminde bulundum." Kendini küçümseyen bir kahkahayla güldü ve ardından yaptığı şey için, "tahmin çok güçlü bir kelime," diye ekledi.

Donald Burke'e bu konuda yaşayan herkes kadar güvenilebilir. Ancak kesin bir tahminde bulunmanın zorluğu, yeni ortaya çıkan ve yeniden ortaya çıkan zoonotik hastalıklar konusunda bizi kör, hazırlıksız ve kaderci kalmaya zorlamaz. Hayır. Burke'un belirttiği gibi kehanetin pratik alternatifi, "hazırlığı geliştirmek bilimsel temeli geliştirmektir." "Bilimsel temel" derken, hangi virüs gruplarının izleneceğinin anlaşılmasını, uzak yerlerdeki yayılmaları bölgesel salgınlara dönüşmeden tespit edecek saha yeteneklerini, ayrıca bilinen virüsleri hızlı bir şekilde tanımak, yeni virüsleri neredeyse aynı hızda karakterize etmek ve çok fazla gecikmeden aşı ve tedaviler oluşturmak için laboratuvar araçları ve becerileri kastediyordu. Yaklaşan bir grip salgınını veya yeni ortaya çıkan herhangi bir virüsü tahmin edemiyorsak, en azından tetikte olabiliriz; iyi hazırlıklı olabiliriz ve hızlı tepki verebiliriz; tepkimizin biçimlerinde ustaca ve bilimsel açıdan gelişmiş olabiliriz.

Bu tür şeyler, hastalık bilimi ve halk sağlığı alanında ileri görüşlü bazı kurum ve kişiler tarafından zaten büyük ölçüde bizim adımıza yapılıyor. Zoonotik hastalıkların ortaya çıkması tehlikesine karşı önlem almak için Dünya Sağlık Örgütü, Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri, Amerika Birleşik Devletleri Uluslararası Kalkınma Ajansı, Avrupa Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi, Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü ve diğer ulusal ve uluslararası kuruluşlar tarafından iddialı ağlar ve programlar oluşturulmuştur. "Biyoterörizm" potansiyeline

ilişkin endişeler nedeniyle ABD İç Güvenlik Bakanlığı ve ABD Savunma Bakanlığı'na bağlı Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı* (diğer adıyla Darkest DARPA'nın sloganı "Stratejik Sürpriz Yaratmak ve Önlemek" şeklindedir) bile bu karışımla ilgilenmektedir. (Amerika Birleşik Devletleri 1969'da saldırgan biyolojik silah araştırmalarından vazgeçtiğinden beri, muhtemelen DARPA'nın hastalık programı artık epidemiyolojik türden stratejik sürprizler yaratmayı değil, önlemeyi amaçlıyor.) Bu çabalar, Küresel Salgın Uyarısı ve Müdahale Ağı (GOARN, DSÖ'ye bağlı), Kehanet (DARPA'ya bağlı), Ortaya Çıkan Pandemi Tehditleri Programı (EPT, USAID'e bağlı) ve Özel Patojenler Şubesi (SPB, CDC'ye bağlı) gibi isimler ve kısaltmalar taşımaktadır ve hepsi programatik standartlar gibi görünse de yayılmaların meydana geldiği saha bölgelerinde çalışan ve yeni patojenlerin hızlı bir şekilde çalışılabileceği güvenli laboratuvarlarda çalışan bazı özel insanları barındırıyor. EcoHealth Alliance (Peter Daszak adında eski bir parazitolog tarafından yönetilen ve şu anda Bangladeş ve başka yerlerdeki Nipah çalışmaları için Jon Epstein'ı, Çin'deki yarasa araştırmaları için Aleksei Chmura'yı, dünya çapında devam eden yaban hayatı sağlığı çalışmaları için Billy Karesh'i ve diğerlerini görevlendiren yer) gibi özel kuruluşlar da bu sorunla mücadele etmektedir. Kısmen Google tarafından finanse edilen ve akıl hocalarından biri Don Burke olan Nathan Wolfe adında parlak, girişimci bir biliminsanı tarafından yaratılan, Küresel Viral Tahmin Girişimi (GVFI) adı verilen ilgi çekici bir çalışma var. GVFI, yaban eti avcılarından ve tropik Afrika ve Asya'daki diğer insanlardan küçük filtre kâğıdı parçaları üzerinde kan örnekleri topluyor ve yayılmaları tespit etmek ve bir sonraki salgını yayılmaya başlamadan önce durdurmak için sistematik bir çaba içinde bu örnekleri yeni virüslere karşı tarıyor. Wolfe, filtre kâğıdı tekniğini Balbir Singh ve Janet Cox-Singh'den (insanlarda *Plasmodium knowlesi*'yi inceleyen

* Defense Advanced Research Projects Agency (ç.n.)

sıtma araştırmacıları, hatırladınız mı?) 1990'larda yüksek lisans öğrencisi olarak onlarla birlikte geçirdiği saha dönemi sırasında öğrendi. Columbia Üniversitesi'nin bir parçası olan Mailman Halk Sağlığı Okulu'nda Ian Lipkin'in laboratuvarı, yeni moleküler teşhis araçları geliştirme çabalarının çok hızlı bir merkezidir. Moleküler biyolog olmanın yanı sıra doktor olarak da eğitim almış olan Lipkin, kendi mesleğini "patojen keşfi" olarak adlandırıyor ve yüksek verimli dizileme (binlerce DNA örneğini hızlı ve ucuz bir şekilde dizileyebilen), MassTag PCR (kütle spektrometresi ile çoğaltılmış genom segmentlerini tanımlayan) ve binlerce farklı patojeni aynı anda tarayabilen GreeneChip teşhis sistemi gibi teknikleri kullanıyor. Jon Epstein Bangladeş'te uçan tilkilerden serum aldığında, Aleksei Chmura güney Çin'de yarasaların kanını akıttığında, bu örneklerden bazıları doğrudan Ian Lipkin'e gidiyor.

Bu biliminsanları tetikte. Onlar bizim nöbetçilerimiz. Patojenlerin yayıldığı sınırları izliyorlar ve birbirleriyle verimli bir şekilde bağlantılılar. Bir sonraki yeni virüs şempanzeden, yarasadan, fareden, ördekten veya makaktan bir insana, belki de o insandan başka bir insana geçtiğinde ve bunun üzerine küçük bir ölümcül hastalık kümesine neden olmaya başladığında, bunu görür –yani göreceklerini umuyoruz– ve alarmı verirler.

Bundan sonra ne olacağı bilime, politikaya, sosyal geleneklere, kamuoyuna, kamu iradesine ve diğer insan davranışı biçimlerine bağlı olacak. Bu, biz vatandaşların nasıl tepki vereceğine bağlı olacak.

Bu nedenle, sakince ya da histerik bir şekilde, akıllıca ya da ahmakça tepki vermeden önce, durumun temel hatlarını ve dinamiklerini bir dereceye kadar anlamalıyız. Son dönemde ortaya çıkan yeni zoonotik hastalıkların yanı sıra eski hastalıkların tekrar ortaya çıkması ve yayılmasının daha büyük bir modelin parçası olduğunu ve bu modelin oluşmasından insanlığın sorumlu olduğunu takdir etmeliyiz. Bunların yal-

nızca *başımıza gelen* şeyleri değil, *yaptığımız* şeyleri yansıttığının farkına varmalıyız. İnsan kaynaklı faktörlerden bazıları neredeyse kaçınılmaz gibi görünse de diğerlerinin bizim kontrolümüz altında olduğunu anlamalıyız.

Uzmanlar bizi bu faktörler konusunda uyardı ve bir liste yapmak oldukça kolay. Nüfusumuzu yedi milyar ve üzerine çıkardık. Büyüme eğilimimiz muhtemelen düzleşmeden önce dokuz milyara doğru yoldayız. Birçok şehirde yüksek yoğunluklarda yaşıyoruz. Gezegenin son büyük ormanlarına ve diğer vahşi ekosistemlerine nüfuz ettik ve nüfuz etmeye devam ediyoruz; bu tür yerlerin fiziksel yapılarını ve ekolojik topluluklarını bozuyoruz. Kongo'da keserek ilerliyoruz. Amazon'da keserek ilerliyoruz. Borneo'da keserek ilerliyoruz. Madagaskar'da keserek ilerliyoruz. Yeni Gine ve Kuzeydoğu Avustralya'da keserek ilerliyoruz. Ağaçları mecazi ve gerçek anlamda sallıyoruz ve her şey düşüyor. Orada bulunan vahşi hayvanların çoğunu öldürüyor, kesiyor ve yiyoruz. Bu yerlere yerleşerek köyler, çalışma kampları, kasabalar, madencilik endüstrileri, yeni şehirler yaratıyoruz. Yabani otçulların yerine besi hayvanlarını koyarak evcilleştirilmiş hayvanlarımızı getiriyoruz.

Kendimizi çoğaldıkça hayvanlarımızı da çoğaltıyoruz; binlerce sığır, domuz, tavuk, ördek, koyun ve keçinin yanı sıra yüzlerce bambu faresi ve palmiye misk kedisini kapsayan fabrika ölçeğinde devasa operasyonlar yürütüyoruz; hepsi evcil ve yarı evcil hayvanların dış kaynaklardan (domuz ağıllarının üzerinde tüneyen yarasalar gibi) bulaşıcı patojenler almasına, bu enfeksiyonları birbirleriyle paylaşmasına ve patojenlerin yeni formlar geliştirmesi için bol miktarda fırsat sağlamasına izin veren koşullar altında, toplu hâlde ağıllar ve ağıllarda hapsediliyor ve bu yeni formlardan bazıları bir insanı olduğu kadar bir ineği veya ördeği de enfekte etme kapasitesine sahiptir. Bu besi hayvanlarının çoğuna profilaktik dozlarda antibiyotik ve diğer ilaçları uyguluyoruz, amacı onları tedavi etmek

değil, kilo almalarını teşvik etmek ve kârlı satış ve kesim için yeterince sağlıklarını korumak ve bunu yaparak dirençli bakterilerin evrimini teşvik ediyoruz. Büyük mesafelerden ve yüksek hızlarda canlı hayvan ihraç ve ithal ediyoruz. Tıbbi araştırmalar için başta primatlar olmak üzere diğer canlı hayvanları ihraç ve ithal ediyoruz. Yabani hayvanları egzotik evcil hayvanlar olarak ihraç ve ithal ediyoruz. Bazıları gizli mikrobiyal yolcu taşıyan hayvan derileri, kaçak yaban eti ve bitkileri ihraç ve ithal ediyoruz. Taşınan hayvanlarımızdan çok daha hızlı bir şekilde şehirler ve kıtalar arasında seyahat ediyoruz. Yabancıların hapşırıp kustuğu otellerde kalıyoruz. Aşçının deniz tarağımız üzerinde çalışmaya başlamadan önce kirpi kesmiş olabileceği restoranlarda yemek yiyoruz. Asya'daki maymun tapınaklarını, Hindistan'daki canlı pazarları, Güney Amerika'daki pitoresk köyleri, New Mexico'daki tozlu arkeolojik alanları, Hollanda'daki mandıra kasabalarını, Doğu Afrika'daki yarasa mağaralarını, Avustralya'daki yarış pistlerini ziyaret ediyoruz –havayı soluyoruz, hayvanları besliyoruz, onlara dokunuyoruz, dost canlısı yerel halkla el sıkışıyoruz– ve sonra uçaklarımıza atlayıp evimize uçuyoruz. Sivrisinekler ve keneler tarafından ısırılıyoruz. Karbon emisyonlarımızla küresel iklimi değiştiriyoruz, bu da sivrisineklerin ve kenelerin yaşadığı enlem aralıklarını değiştirebiliyor. İnsan bedenlerimizin her yerde bulunması ve bolluğu sayesinde girişimci mikroplara karşı konulmaz bir fırsat sağlıyoruz.

Az önce bahsettiğim her şey bu başlığın kapsamına giriyor: zoonotik hastalıkların ekolojisi ve evrimsel biyolojisi. Ekolojik koşullar yayılmaya fırsat sağlar. Evrim fırsatı yakalar, olasılıkları araştırır ve yayılmaların pandemilere dönüştürülmesine yardımcı olur.

Hastalıklara ilişkin mikrop teorilerinin, Darwin'in evrim teorisiyle hemen hemen aynı zamanlarda, on dokuzuncu yüzyılın sonlarında, bilimsel açıdan öne çıkması güzel ama neticesiz bir tarihsel tesadüf. Güzeldi çünkü bunlar birbirlerine

sunacak çok şeyi olan iki büyük içgörü bütünüydü ve neticesizdi çünkü mikrop teorileri altmış yıl daha evrimsel düşünceden büyük ölçüde habersiz kaldığı için sinerjileri uzun süre gecikmişti. Modern hâliyle ekolojik düşünce daha da sonra ortaya çıktı ve hastalık bilimi tarafından benimsenmesi de aynı derecede yavaştı. Yirminci yüzyılın ikinci yarısına kadar bulunmayan diğer bilim ise moleküler biyolojiydi. Daha önceki çağların sağlık çalışanları hıyarcıklı vebanın bir şekilde kemirgenlerle ilişkili olduğunu tahmin edebildi ancak 1894'te Hong Kong'da meydana gelen bir salgın sırasında Alexandre Yersin farelerde veba bakterisini bulana kadar nasıl ve neden olduğunu bilmiyorlardı. Bu bile birkaç yıl sonra Paul-Louis Simond bakterinin fare pireleri yoluyla bulaştığını gösterene kadar insanlarda enfeksiyona giden yolu aydınlatmadı. Başka bir bakterinin neden olduğu şarbonun inekleri ve insanları öldürdüğü biliniyordu ancak Koch 1876'da aksini kanıtlayana kadar rasgele bir nesilde ortaya çıktığı görülüyordu. Kuduzun insanlara hayvanlardan –özellikle de kuduz köpeklerden– bulaşma durumuyla daha da açık bir şekilde ilişkili olduğu düşünülüyordu ve Pasteur 1885'te kuduz aşısını tanıttı; ısırılan bir çocuğa enjekte edildi ve hayatta kaldı. Ancak bir bakteriden çok daha küçük olan kuduz virüsünün kendisi, çok sonrasına kadar doğrudan tespit edilemedi ve vahşi etoburlara kadar izi sürülemedi. Yirminci yüzyılın başlarında, Rockefeller Vakfı ve diğer kurumlardaki hastalık bilimciler, bazı bulaşıcı hastalıkları tamamen ortadan kaldırmak gibi iddialı bir hedef tasarladılar. Sarıhumma konusunda çok uğraştılar, milyonlarca dolar ve yıllar süren emek harcadılar ve başaramadılar. Sıtmayı denediler ama başaramadılar. Daha sonra çiçek hastalığını denediler ve başardılar. Neden? Bu üç hastalık arasındaki farklar çok sayıda ve karmaşıktır ancak muhtemelen en önemli olanı çiçek hastalığının bir rezervuar konakta ya da bir vektörde bulunmamasıdır. Ekolojisi basitti. İnsanlarda –yalnızca insanlarda– mevcuttu ve bu nedenle

yok edilmesi çok daha kolaydı. 1988 yılında DSÖ ve diğer kurumlar tarafından başlatılan çocuk felcini yok etme kampanyası da aynı sebepten dolayı gerçekçi bir çabadır: Çocuk felci zoonotik değildir. Ve sıtma artık yeniden hedef alınıyor. Bill ve Melinda Gates Vakfı, 2007'de bu hastalığın ortadan kaldırılmasına yönelik uzun vadeli yeni bir girişimi duyurdu. Bu takdire şayan bir hedef, son derece yaratıcı bir hayal ancak kişi Bay ve Bayan Gates ile onların bilimsel danışmanlarının *Plasmodium knowlesi* ile nasıl başa çıkmayı önerdiğini merak etmek zorunda kalıyor. Paraziti rezervuar konakları öldürerek mi yok edersiniz, yoksa bir şekilde terapötiklerinizi bu konaklara uygulayarak Borneo ormanlarındaki her makağı iyileştirir misiniz?

Zoonotik hastalıkların yararlı yanı da budur: Aziz Francis'in yaptığı gibi bize, biz insanların doğal dünyadan ayrılamayacağımızı hatırlatırlar. Aslında "doğal dünya" diye bir şey yok, bu kötü ve yapay bir tabir. Sadece dünya var. Ebolavirüsler, gripler ve HIV'ler, Nipah, Hendra ve SARS gibi, şempanzeler, yarasalar, palmiye misk kedileri ve dikenli kazlar ve bir sonraki ölümcül virüs –henüz tespit edemediğimiz şey– gibi insanlık da bu dünyanın bir parçası.

Zoonoz hastalıkların ortadan kaldırılamayacağına dair bu sözleri sizi umutsuz ve depresyona sokmak için söylemiyorum. Korkutucu olmaya da çalışmıyorum. Bu kitabın amacı sizi daha fazla endişelendirmek değil. Bu kitabın amacı sizi daha akıllı kılmaktır. İnsanları, örneğin çadır tırtıllarından ve çingene güvelerinden en çok ayıran şey budur. Onlardan farklı olarak gayet akıllı olabiliriz.

Greg Dwyer, Chicago'daki konuşmamız sırasında bu noktaya değindi. İnsanlardaki hastalık salgınlarını açıklamak için önerilen tüm ünlü matematiksel modelleri incelemişti; Anderson ve May, Kermack ve McKendrick, George MacDonald, John Brownlee ve diğerleri. Bireysel davranışın bulaşma oranı üzerindeki önemli etkisine dikkat çekmişti. İnsanların birey

olarak yaptıklarının, güvelerin birey olarak yaptıklarının R_0 üzerinde büyük etkisi olduğunu fark etmişti. Örneğin Dwyer, HIV'nin bulaşmasının "insan davranışına bağlı" olduğunu söyledi. Kim tartışabilir? Kanıtlandı. Amerikalı gey erkekler, Uganda genel nüfusu veya Tayland'daki seks işçileri arasındaki bulaşma oranındaki değişikliklere bakın. Dwyer, SARS'ın bulaşmasının büyük ölçüde süper yayıcılara bağlı göründüğünü ve onların davranışlarının hatta etraflarındaki insanların davranışlarının bile çeşitli olabileceğini söyledi. Matematiksel ekolojist davranış çeşitliliği için "heterojenlik" terimini kullanıyor ve Dwyer'in modelleri, bırakın insanlar arasındayı, orman böcekleri arasında bile davranış heterojenliğinin, bulaşıcı hastalıkların yayılmasını önlemede çok önemli olabileceğini göstermiştir.

"Ortalama bulaşma oranını sabit tutarsanız," dedi bana, "heterojenliği tek başına eklemek genel enfeksiyon oranını azaltma eğiliminde olacaktır." Bu kulağa tatsız geliyor. Bunun anlamı, bireysel çabanın, bireysel muhakemenin ve bireysel tercihin, aksi takdirde sürüyü kasıp kavuracak felaketlerin önlenmesinde çok büyük etkileri olabileceğidir. Bireysel bir çingene güvesi, bir yaprak üzerinde otlanırken NPV'nin bulaşmasını önleme konusunda biraz daha üstün bir yeteneği miras alabilir. Bir insan, palmiye özsuyu içmemeyi, şempanze yememeyi, domuzu mango ağaçlarının altında tutmamayı, atın soluk borusunu çıplak eliyle temizlememeyi, fahişeyle korunmasız seks yapmamayı, bir zulada başkalarıyla iğne paylaşmamayı, ağzını kapatmadan öksürmemeyi, hastayken uçağa binmemeyi veya ördekleriyle tavuklarını aynı kümese koymamayı seçebilir. "İnsanların yaptığı en küçük şey bile," dedi Dwyer, "onları birbirlerinden, idealleştirilmiş sürü davranışı standardından farklı kılıyorsa enfeksiyon oranlarını azaltır." Bu, ondan Analoji'yi düşünmesini istememden ve onun yarım saat boyunca beynini buna karşı zorlamasından sonraydı.

"Çingene güvelerinin farklı olabileceği pek çok yön var," dedi sonunda. "Ama insanların farklılık gösterebileceği yolların sayısı gerçekten çok fazla. Özellikle de davranışlarında. Doğru. Bu da bizi sorunuza geri getiriyor ki o da şu: İnsanların akıllı olmasının ne kadar önemi var? Sanırım aslında bunun çok önemli olduğunu söyleyeceğim. Şimdi durup bu konuyu dikkatlice düşünüyorum. Sanırım çok önemli olacak."

Daha sonra beni binanın bodrum katına götürdü ve işinin deneysel yanını gösterdi. "Kirli oda" adını verdiği odanın kapısının kilidini açtı, bir kuluçka makinesini açtı, plastik bir kap çıkardı ve bana NPV ile enfekte olmuş çingene güvesi tırtıllarını gösterdi. Bir yaprağa *saçılmanın* nasıl bir şey olduğunu gördüm.

115

Komşum Susan'ın evinin önünde duran iki dev karaağaçtan yalnızca bir tanesi kaldı. Diğeri yaklaşık dört yıl önce yaşlanmış, kuraklıktan etkilenmiş ve yaprak bitlerinin saldırısına uğramış bir hâlde öldü. Sözleşmeli bir ağaç uzmanı, ekibi ve kamyonuyla birlikte geldi ve onu dal dal, parça parça indirdi. Bu Susan için üzücü bir gündü, neredeyse otuz yıldır o görkemli sert ağacın gölgesinde yaşayan benim için de. Daha sonra sehpa görevi görecek kadar büyük olan kütük bile ortadan kayboldu. Kütük öğütücüyle öğütülmüş ve üzeri çimenle kaplanmıştı. Ağaç gitti ama unutulmadı. Mahalle, onun yokluğuyla güzelliğinin birazını kaybetti. Ama başka seçenek yoktu.

Diğer büyük karaağaç hâlâ burada, küçük sokağımızın üzerinde heybetli bir kavis çiziyor. Ağacın bel hizasında grimsi kahverengi kabuğunu çevreleyen bir leke var, hava şartlarına ve zamana karşı belli ki silinmeyen, koyu renk bir şerit yirmi yıl önce çadır tırtıllarına karşı zehirli yapışkan maddeyle sa-

vunulduğu yeri işaret ediyor. Tırtıllar çoktan göçüp gittiler, salgın nedeniyle çöken başka bir popülasyondan başka bir şey değiller ama bu iz, onların fosil kayıtları gibi.

Montana'daki evimdeyken her gün o ağacın yanından geçiyordum. Genellikle karanlık bandı fark ediyorum. Genellikle tırtılların nasıl bu kadar çok sayıda gelip sonra ortadan kaybolduğunu hatırlıyorum. Koşullar onlar için iyiydi. Ama bir şey oldu. Belki de şans, en önemli unsurdu. Belki de durum. Belki onların katıksız yoğunluğu. Belki genetik. Belki davranış. Bugünlerde çoğu zaman ağaçtaki işareti gördüğümde Greg Dwyer'ın bana söylediği şeyi hatırlıyorum: Her şey duruma göre değişir.

NOTLAR

I. Soluk At

22. "*Virüslerin hareket kabiliyeti yoktur*": Morse (1993), ix.

27. "*Devam eden ateşi nedeniyle derin bir bilinç kaybı yaşadı*": O'Sullivan ve ark. (1997), 93.

28. *McCormack'ın grubu, "Görünüşe göre hastalığın atlardan insanlara bulaşması için çok yakın temasın gerektiği" sonucuna vardı*: McCormack ve ark. (1999), 23.

35. *"Ekonomik açıdan dünyadaki en önemli hayvan hastalığıdır"*: Brown (2001), 239.

42. "*Dünyaya aç bir virüsün, hatta bir bakterinin bakış açısından bakarsanız*": William H. McNeill, in Morse (1993), 33–34.

45. "*Ayrıca bu zoonotik OÇBH olaylarının %71,8'ine*": Jones-Engel ve ark. (2008), 990.

II. On Üç Goril

54. "*Şempanze, ilk on sekiz insan vakasını enfekte eden indeks vaka gibi görünüyor*": Georges ve ark. (1999), S70.

72. "*Yalnızca sınırlı ekolojik araştırmalar yapıldı*": Johnson ve ark. (1978), 272.

73. "*Son otuz yılda dünyada daha dramatik veya potansiyel olarak patlayıcı yeni bir akut viral hastalık*": Johnson ve ark. (1978), 288.

74. "*Ebola virüsü enfeksiyonuna dair hiçbir kanıt bulunamadı*": Breman ve ark. (1999), S139.

80. "*Köylerde doğayla yakın temas vardır*": Heymann ve ark. (1980), 372–73.

89. "*Her türün virüsleri birbirinden en az %30-40 farklı genomlara sahip*": Towner ve ark. (2008), 1.

92. "*İnsanlarda hastalığa neden olan, insana benzer kötü ruhlar*": Hewlett ve Hewlett (2008), 6.

93. *Ölen kişiye son bir "sevgi dokunuşu"*: Hewlett ve Amola (2003), 1245.

95. "*Bu hastalık herkesi öldürüyor*": Hewlett ve Hewlett (2008), 75.

95. "*Büyücülük sebepsiz yere öldürmez*": Hewlett ve Hewlett (2008), 75.

97. "*Yataktan yatağa sıçradığı, sağda solda hastaları öldürdüğü*": Preston (1994), 68.

97. "*Vücudun neredeyse her bölümünü sindirilmiş virüs parçacıklarından oluşan bir balçık hâline getirdiğini*": Preston (1994), 72.

97. "*Aniden kötüleştiğini," iç organlarının "bir tür şoka bağlı erime" ile sıvılaştığını*: Preston (1994), 75.

97. "*Esasen bir uçakta seyahat ederken Marburg virüsüne yakalanarak eriyen*": Preston (1994), 293.

97. *Komada, hareketsiz ve "kanaması var"*: Preston (1994), 184.

98. "*Göz kapaklarından kan damlaları çıkıyor*": Preston (1994), 73.

105. "*Ebola bulaşmış bir atla çalışmayı tarif etmek zor*": Yaderny Kontrol (Nuclear Control) Digest, No. 11, Center for Policy Studies in Russia, Summer 1999.

128. "*Birlikte ele alındığında sonuçlarımız açıkça*": Walsh ve ark. (2005), 1950.

129. "*Dolayısıyla Ebola salgınları muhtemelen diğerlerinin öne sürdüğü gibi*": Leroy ve ark. (2004), 390.

III. Her Şey Bir Yerden Gelir

140. *"İçin için yanan" salgınlarla ilgili bazı ilginç noktalar*: Hamer (1906), 733–35.

141. *Bu fikir "kitlesel eylem ilkesi" olarak bilinmeye başlandı*: Fine (1979), 348.

141. *Her salgının, "bir organizmanın yüksek derecede bulaşıcılık kazanmasıyla"*: Brownlee (1907), 516.

142. "*Mikropların durumu*": Brownlee (1907), 517.

142. "*Bir kerede ve sonsuza kadar yok edilemeyeceğini*": Ross (1910), 313.

142. *Bir "olay teorisi"*: Ross (1916), 206.

143. *Bu kadar az matematiksel çalışma yapılması*": Ross (1916), 204–5.

151. "*Bu da gösteriyor ki*" diye yazdılar kendilerinden emin bir şekilde, "*insan* P. falciparum'u": Liu ve ark. (2010), 424.

151. "*Goril* P. falciparum *radyasyonu içinde monofiletik bir soy*": Liu ve ark. (2010), 423.

154. "*Epidemiyolojideki en önemli sorunlardan biri*": Kermack ve McKendrick (1927), 701.

154. "*Bulaşıcılık oranındaki küçük artışlar*": Kermack ve McKendrick (1927), 721.

156. *Temel iletim faktörlerindeki çok küçük değişikliklerin*": MacDonald (1953), 880.

157. "*Bağışık olmayan tek bir birincil vakanın varlığının doğrudan sonucu*": MacDonald (1956), 375.

158. "*Bu, sıtma hastalığını yok etmekten başka her işe yaradı*": Harrison (1978), 258.

162. "*Etki olağanüstüydü*": Desowitz (1993), 129.

164. "*Bu olay, maymun sıtmasının gerçek bir zoonoz olduğunun*": Chin ve ark. (1965), 865.

175. "*Bir konak değişikliğine zemin hazırlamamız mümkün*": Cox-Singh ve Singh (2008), 408.

IV. Fare Çiftliğinde Akşam Yemeği

181. "*Şiddetli, akut solunum sendromu tedavisi için hastaneye kaldırılan*": Dünya Sağlık Örgütü (2006), 257.

181. *"Geçen hafta boyunca DSÖ, nedeni henüz belirlenemeyen atipik bir pnömoni olan şiddetli akut solunum sendromu (SARS) ile ilgili"*: Dünya Sağlık Örgütü (2006), 259–60.

183. *Sadece "yerel hükümet yetkilisi" olarak tanımlanıyor*: Abraham (2007), 30.

184. *"Atipik pnömoni" olarak etiketledi*: Abraham (2007), 34.

185. "R_0*'a ilişkin nüfus tahminleri*": Lloyd-Smith ve ark. (2005), 355.

186. "Tüpü yerleştirmeye başladıkları her seferde": Abraham (2007), 37.

196. *"Tuhaf bulaşıcı bir hastalık" hakkında endişe verici söylentiler*: Dünya Sağlık Örgütü (2006), 5.

198. "*Aklımızdan geçen ilk şey*": Normile (2003), 886.

199. *Bu yeni koronavirüsü ihtiyatlı bir şekilde SARS'ın "olası bir nedeni"*: Peiris (2003), 1319.

200. *Daha sonra içlerinden biri, "Fazla temkinli davrandık," dedi*: Enserink (2003), 294.

202. "*Güney Çinliler, hayvanlar âleminde her zaman dünyadaki diğer halklardan daha geniş bir alana yayılmışlardır.*": Greenfeld (2006), 10.

203."Hayvanlar küçük alanlara sıkıştırılmış durumda": Lee ve ark. (2004), 12.

206. "*henüz bilinmeyen başka bir hayvan kaynağından*": Guan ve ark. (2003), 278.

211. "*Çoğalan duyarlı türlerle şans eseri bir araya gelen bulaşıcı bir yarasa sevkiyatı*": Li ve ark. (2005), 678.

224. "*İnsanlığın ucuz atlatmış*": Weiss ve McLean (2004), 1139.

V. Geyik, Papağan ve Komşunun Yavrusu

227. *"Mezbaha humması" olarak bilinen hastalık*: Sexton (1991), 93.

228. *"Halkın histerisi" örneği olarak adlandırmasına yetecek kadar*: *The Washington Post*, 26 Ocak, 1930, 1.

230. "*Üç tanesi acılar içinde öldü*": Van Rooyen (1955), 4.

231. "*1929 yılı, insandaki psittakozun etiyolojisine olan ilginin yeniden canlanmasında bir dönüm noktası oldu.*": Van Rooyen (1955), 5.

236. *"Uzun boylu, suratsız Lincoln yüzlü"*: De Kruif (1932), 178.

235. "*Eğer genç kakadu yakalandıktan sonra*": Burnet ve MacNamara (1936), 88.

236. "*Farklı bir klinik birimin*": Derrick (1937), 281.

237. "*Filtrelenebilir bir virüsten*": Burnet ve Freeman (1937), 299.

237. "*En önemli keşifler sadece haftalar veya aylar içinde gelişir*": Burnet (1967), 1067.

237. "*O andan itibaren Q hummasının sorumlu ajanının niteliği*": Burnet (1967), 1068.

237. "*İsimlendirme sorunları ortaya çıktı*": Burnet (1967), 1068.

238. "*Nine Mile ajanı*": McDade (1990), 12.

238. "*Gözyuvarlarında keskin ağrılar*": McDade (1990), 16.

239. "*Q hummasıyla boy ölçüşecek bir hastalık yok*": Burnet (1967), 1068.

240. "*En tuhaf olaylardan biri*": Burnet (1967), 1068.

241. "*Bir damla bile yağmur yağmamıştı*": Karagiannis ve ark. (2009), 1289.

244. "*Hobi çiftliği*": Karagiannis ve ark. (2009), 1286, 1288.

247. *En olası kaynağı olarak "rüzgâr yoluyla bulaşmaya"*: Karagiannis ve ark. (2009), 1292.

249. *"Filtrelenebilir bir virüs"*: Burnet (1940), 19.

252. *"İzleyebilir miyim, bilmiyorum"*: Enserink (2010), 266.

254. "*Bunların nasıl önlenebileceği dışında herhangi bir şeyi düşünemeyecek kadar meşgul olduklarını*": Burnet (1940), 2–3.

255. "*Biyolojideki modern gelişmeleri takdir eden diğer çalışanlar*": Burnet (1940), 3.

255. "*Parazit yaşam tarzı, esasen*": Burnet (1940), 8.

256. "*Ancak şurası açık ki,*" Burnet wrote: Burnet (1940), 12.

256. "*Diğer birçok bulaşıcı hastalık gibi psittakoz da*": Burnet (1940), 19.

257. "*Vahşi doğada doğal bir yaşama bırakılan bu kakadulara*": Burnet (1940), 23.

257. "*Bu, insan ve onun parazitleri arasındaki, sabit bir ortamda*": Burnet (1940), 23.

258. "*Kronik Lyme hastalığı*" diye bir şey: Feder ve ark. (2007), 1422.

259. "*İkna edici biyolojik kanıt mevcut değil*": IDSA News, Vol. 16, No. 3, Fall 2006, 2.

259. "*Lyme sonrası hastalık sendromu*": IDSA News, Vol. 16, No. 3, Fall 2006, 1.

259. "*Mali çıkarları olan bireylerin farklı tıbbi kanıtları ve görüşleri hariç tutmasına izin vererek*": Basın bülteninden alıntılanmıştır, Connecticut Başsavcılığı, 1 Mayıs 2008, 2.

260. *"ikna edici bir kanıt" görmediler*: Basın bülteninde alıntılanmıştır, IDSA (Amerika Bulaşıcı Hastalıklar Derneği), 22 Nisan 2010, 2.

262. *Sendromu "Lyme artriti" olarak adlandırmaya başladı*: Steere ve ark. (1977a), 7.

263. *Artık "Lyme hastalığı" dedikleri şeyin*: Steere ve Malawista (1979), 730.

264. *"Geçmişte kalan bir hastalık"*: Burgdorfer (1986), 934.

265. *"'Şu spiroket işinden çekilin,' sözünü artık duymuyorduk"*: Burgdorfer (1986), 936.

265. *Neşeli bir şekilde "lyme-light" adını vereceği*: Burgdorfer (1986), 936.

266. *"Dammin'in kuzeydoğu geyik ixodidi"*: Ostfeld (2011), 26.

267. *"Lyme hastalığı riskinin geyik bolluğuyla yakından bağlantılı olduğu fikri"*: Ostfeld (2011), 22.

267. *Bir dergi makalesi beyaz kuyruklu geyiği*: Hem bu makale hem de sonraki makale, Ostfeld (2011), 22'den alıntılanmıştır.

268. *"Bir bölgedeki geyik sayısı ne kadar yüksekse"*: The Dover-Sherborn Press, 12 Ocak, 2011.

269. *"Herhangi bir bulaşıcı hastalık doğası gereği ekolojik bir sistemdir"*: Ostfeld (2011), 4.

270. *"Böylece Lyme hastalığı ekolojisine ilgim başladı"*: Ostfeld (2011), x.

270. *"Dağınık ve zorlu bir görevdi"*: Ostfeld (2011), 48.

272. *Kimyasal ve fiziksel sinyallere karşı "son derece hassas"*: Ostfeld (2011), 23.

272. *Bu kelime "arama"dır*: Ostfeld (2011), 23.

274. *Ostfeld ve diğerlerinin "rezervuar yeterliliği" adını verdikleri*: Ostfeld (2011), 12.

281. *"Küçük bir ağaçlık alana yürümenin"*: Ostfeld (2011), 9.

281. *"Tüm yaşam bağlantılıdır"*: Ostfeld (2011), 6–7.

282. *"Yuvarlak gövde" olarak bilinen bir tür kist benzeri aşamaya*: Margulis ve ark. (2009), 52.

VI. Viral Olmak

285. *"Tütün mozaiği hastalığı ile enfekte olmuş yaprakların özsuyunun"*: Levine (1992), 2.

287. *"'Filtrelenebilir virüs' ajanları olarak adlandırılan şey üzerinde yapılan çalışmalardan cesaret aldığını"*: Zinsser (1934), 63.

287. *"Burada, bakteriyel hastalıklarda olduğu gibi"*: Zinsser (1934), 64.

289. *"Bir proteinin içine sarılmış bir parça kötü haber"*: Crawford (2000), 6'dan alıntılanmıştır.

294. *Isırık çevresinde "ağrı, kızarıklık ve hafif şişlik"*: Sabin ve Wright (1934), 116.

295. *Basitçe "B virüsü" adını verdiler*: Sabin ve Wright (1934), 133.

301. *Virüsün insana bulaştığına dair "hiçbir vakanın"*: Engel ve ark. (2002), 792.

311. *"Hastalık arayan virüs"*: Weiss (1988), 497.

320. *Pasteur'ün görüşüne göre en "etkili" parazitin*: Pasteur'ün görüşü Rene Dubos tarafından özetlenip yeniden onaylanmıştır, Ewald (1994), 188-89'dan alıntı yapılmıştır.

320. *"Daha mükemmel bir karşılıklı hoşgörüye"*: Zinsser (1934), 61.

320. "*Genel anlamda, iki organizmanın konak-parazit ilişkisi*": Burnet (1940), 37.

321. *"Konağını hızla öldüren bir hastalık organizması"*: McNeill (1976), 9.

322. "*Aşağı yukarı zıplamaya, diğer hayvanları ısırmaya başladığını*": 22 Nisan 2011 tarihli ProMED posta gönderisinden alıntılanmıştır.

322. *Karısı daha sonra, "Köpek gibi havladı," diye anlattı*: 1 Nisan 2011 tarihli ProMED posta gönderisinden alıntılanmıştır.

323. *Austin bir "gayretli alıştırıcı" idi*: Fenner ve Ratcliffe (1965), 17.

325. *"Muhteşem bir epizootik" olarak adlandırılan duruma neden oldu*: Fenner ve Ratcliffe (1965), 276.

327. *"Laboratuvar deneyleri, tüm saha suşlarının"*: Fenner (1983), 265.

330. *İki yaklaşımı tek ve anlayışlı bir yöntem hâlinde "birbirine katmak"*: Anderson ve May (1979), 361.

331. *"Desteklenmeyen ifadeleri" göz ardı ederek başladı*: Anderson ve May (1982), 411.

332. *"Bizim temel sonucumuz," diye yazdı Anderson ve May*: Anderson ve May (1982), 424.

VII. İlahi Konaklar

341. "*Domuzlar virüsün yaygın konağıdır*": *New Straits Times*, 7 Ocak, 1999.

343. "*Bu, bir kilometre öteden havlayan öksürük olarak anılmaya başlandı*": Hume Field, bahsi geçen uzmandı, 60 Minutes (Avustralya) televizyon röportajından alıntılanmıştır.

355. "*Ölü hayvanlara dokunmak" önemli gibi görünüyordu*: Montgomery ve ark. (2008), 1529, Tablo 2.

356. "*Daha geniş yayılma riskini artırdığını*": Gurley ve ark. (2007), 1036.

360. "*Sahipler meyve yarasalarını bir baş belası olarak görüyorlardı*": Luby ve ark. (2006), 1892.

375. "*Yağmur ormanlarının intikamı*": Preston (1994), 289.

382. *Yarasaların bağışıklık tepkileri için farklı bir "ayar noktası" var mı*: Calisher ve ark. (2006), 536.

383. "*Virüs karakterizasyonundan ziyade nükleotid dizisi karakterizasyonuna yapılan vurgu*": Calisher ve ark. (2006), 541.

383. "*Sadece bir sonraki felaketle sonuçlanacak zoonotik virüs salgınının ortaya çıkmasını bekleriz*": Calisher ve ark. (2006), 540.

383 "*Bu virüslerin doğal rezervuar konakları henüz tanımlanmadı*": Calisher ve ark. (2006), 539.

389. "*Afrika'daki pek çok mağara popülasyonundan yalnızca biri*": Towner ve ark. (2009), 2.

407. "*Hasta C, 4 yaşında bir kızın (hasta B) babasıydı*": Leroy ve ark. (2009), 5.

407. "*Cesedi cenaze töreni için hazırladığında virüs bulaşması gerçekleşebilir*": Leroy ve ark. (2009), 6.

408. "*Aslında yarasalardan başka birçok kişinin de enfekte olması kuvvetle muhtemeldir*": Leroy ve ark. (2009), 5.

VIII. Şempanze ve Nehir

420. "*Derin bir şekilde baskılanmış*" *in number:* Gottlieb ve ark. (1981), 251.

421. "*Bağışıklık yetersizliği sendromuna çarpıcı derecede benzeyen*": Pitchenik ve ark. (1983), 277.

421. "*Virüsü Afrika'nın dışına taşıyan ve Batılı gey topluluğuna sokan" adam olarak bahsediliyor.* Örneğin Wikipedia, "Gaëtan Dugas", Auerbach ve arkadaşlarına (1984) atıfta bulunuyor ancak Auerbach ve arkadaşları bu iddiada bulunmuyor.

421. *Çekiciydi hatta bazılarına göre "muhteşemdi"*: Shilts (1987), 47.

422."*Bende eşcinsel kanseri var*": Shilts (1987), 165.

422. "*AIDS'in nedeni bilinmemekle birlikte*": Auerbach ve ark. (1984), 490.

423. *Kitabında daha yankı uyandıran "Hasta Sıfır'a" dönüştürdü*: Shilts (1987), 23.

424. "*Ölmek için eve gitsem iyi olur*": Shilts (1987), 6.

426. "*AIDS'e geleneksel bir bakteri, mantar ya da tek hücreli hayvan neden olamaz*": Montagnier (2000), 42.

429. "*Dünyada 4 binden fazla kişiyi etkilediğini*": Levy ve ark. (1984), 840.

429. "*Verilerimiz kültürlerimizin LAV ile kontaminasyonunu yansıtamaz*": Levy ve ark. (1984), 842.

432. "*1985'te en yüksek HIV oranları ABD ve Avrupa'da rapor edildi*": Essex ve Kanki (1988), 68.

432. "*mekanizmalar geliştirmesi gerektiğini*": Essex ve Kanki (1988), 68.

433. "*SIV'nin insanlarda HIV'nin doğrudan öncüsü olduğunu*": Essex and Kanki (1988), 69.

435. *İNSAN AIDS VİRÜSÜ MAYMUNLARDAN DEĞİL*: Mulder (1988), 396.

435. *Japon ekibinin örnek aldığı "Afrika velvet maymunu*: Fukasawa ve ark. (1988), 457.

438. *Virüsün aralarında "endemik" olduğunu ortaya çıkardı*: Murphey-Corb ve ark. (1986), 437.

439. "*Bu sonuçlar, SIV_{sm}'nin esaret altındaki makaklara*": Hirsch ve ark. (1989), 389.

452. *doğrudan "aşı yarasından" alınan materyalle*: Willrich (2011), 181.

454. "*AIDS virüsünün kökeninin bugün bilim açısından hiçbir önemi yok*": Curtis (1992), 21'den alıntılanmıştır.

454. "*Bu dikkat dağıtıcı, verimsiz, halkın kafasını karıştırıyor*": Curtis (1992), 21'den alıntılanmıştır.

454. "*Nil'in kaynağı etrafındaki tartışma*": Hooper (1999), 4.

461. "*Birkaç on yıla yayılan bir evrimsel zaman ölçeği*": Worobey ve ark. (2008), 663.

462. "*Şimdiye kadarki en ikna edici kanıt*": Weiss ve Wrangham (1999), 385.

468. "*Burada HIV-1 grup M'ye yol açan SIV_{cpzPtt} suşunun*": Keele ve ark. (2006), 526.

468. "*İnsanlarda avlanma, kasaplık veya diğer faaliyetler sonucunda hayvan kanına ve salgılarına doğrudan maruz kalma*": Hahn ve ark. (2000), 611.

468. "*Şempanzeden insana bulaşmanın en olası yolu*": Sharp ve Hahn (2010), 2492.

470. *İsveçli bir misyonere göre "zorlu bir görev alanıydı"*: Martin (2002), 25'ten alıntılanmıştır.

471. "*Düşük riskli bir fuhuş türü*": Pepin (2011), 90.

478. "*Yakın zamana kadar Bakweller bu ritüel için şempanzeleri kullanıyordu*": Yokadouma'daki isimsiz kaynağımın daktiloyla yazılmış, yayımlanmamış raporundan.

509. "*Kendi AIDS benzeri salgınlarından sağ kurtulduklarını*": Cohen (2002), 15.

524. "*SIVcpz'nin vahşi doğada şempanzelerin sağlığı, üremesi ve yaşam süresi üzerinde önemli bir olumsuz etkiye sahip olduğunu*": Keele ve ark. (2009), 515.

526. "*Kongo'da çeşitli sağlık kurumları (doğum merkezleri, hastaneler, dispanserler vb.) bulunmaktadır*": Beheyt (1953), Pepin (2011), 164'ten alıntılamıştır.

526. "*Hasta sayısının fazla olması ve hemşire personelinin kullanabileceği şırınga miktarının az olması*": Beheyt (1953), Pepin (2011), 164'ten alıntılamıştır.

529. "*Binlerce semptomsuz özgür kadınlardan oluşuyordu*": Pepin (2011), 161.

533. "*çok etkili bir çoğaltma mekanizması olmasından*": Pepin (2011), 196.

IX. Duruma Göre Değişir

542. "*Ekolojik açıdan bakıldığında bir salgın*": Berryman (1987), 3.

544. "Homo sapiens *altı milyar sınırını aştığında*": Wilson (2002), 86.

545. "*Baskın bir gücü ima ediyor gibi*": Myers (1993), 240.

561. "*İlk kriter en bariz olanı*": Burke (1998), 7.

KAYNAKÇA

Abraham, Thomas. 2007. *Twenty-First Century Plague: The Story of SARS*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

AbuBakar, Sazaly, Li-Yen Chang, A. R. Mohd Ali, S. H. Sharifah, Khatijah Yusoff ve Zulkeflie Zamrod. 2004. "Isolation and Molecular Identification of Nipah Virus from Pigs." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).

Aguirre, A. Alonso, Richard S. Ostfeld, Gary M. Tabor, Carol House ve Mary C. Pearl, ed. 2002. *Conservation Medicine: Ecological Health in Practice*. Oxford: Oxford University Press.

Alibek, Ken. 1999. *Biohazard: The Chilling True Story of the Largest Covert Biological Weapons Program in the World-Told from the Inside by the Man Who Ran It*. With Stephen Handelman. New York: Delta/Dell Publishing.

Anderson, Roy M. ve Robert M. May. 1978. "Regulation and Stability of Host-Parasite Population Interactions." *Journal of Animal Ecology*, 47.

Anderson, Roy M. ve Robert M. May. 1979. "Population Biology of Infectious Diseases: Part I." *Nature*, 280.

Anderson, Roy M. ve Robert M. May. 1980. "Infectious Diseases and Populations of Forest Insects." *Science*, 210.

Anderson, Roy M. ve Robert M. May. 1982. "Coevolution of Hosts and Parasites." *Parasitology*, 85.

Anderson, Roy M. ve Robert M. May. 1992. *Infectious Diseases of Humans: Dynamics and Control*. Oxford: Oxford University Press.

Arricau-Bouvery, Nathalie ve Annie Rodolakis. 2005. "Is Q Fever an Emerging or Re-emerging Zoonosis?" *Veterinary Research*, 36.

Auerbach, D. M., W. W. Darrow, H. W. Jaffe ve J. W. Curran. 1984. "Cluster of Cases of the Acquired Immune Deficiency Syndrome. Patients Linked by Sexual Contact." *The American Journal of Medicine*, 76 (3).

Bacon, Rendi Murphree, Kiersten J. Kugeler ve Paul S. Mead. 2008. "Surveillance for Lyme Disease-United States, 1992-2006." *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 57.

Bailes, Elizabeth, Feng Gao, Frederic Biboilet-Ruche, Valerie Courgnaud, Martine Peeters, Preston A. Marx, Beatrice H. Hahn ve Paul M. Sharp. 2003. "Hybrid Origin of SIV in Chimpanzees." *Science,* 300.

Baize, S., E. M. Leroy, M. C. Georges-Courbot, J. Lansoud-Soukate, P. Debré, S. P. Fisher-Hoch, J. B. McCormick ve A. J. Georges. 1999. "Defective Humoral Responses and Extensive Intravascular Apoptosis are Associated with Fatal Outcome in Ebola Virus-Infected Patients." *Nature Medicine*, 5 (4).

Barbosa, Pedro ve Jack C. Schultz, ed. 1987. *Insect Outbreaks*. San Diego: Academic Press.

Barin, F., S. M'Boup, F. Denis, P. Kanki, J. S. Allan, T. H. Lee ve M. Essex. 1985. "Serological Evidence for Virus Related to Simian T-Lymphotropic Retrovirus III in Residents of West Africa." *The Lancet*, 2.

Barré-Sinoussi, F., J. C. Cherrmann, F. Rey, M. T. Nugeyre, S. Chamaret, J. Gruest, C. Dauguet ve ark. 1983. "Isolation of a T-Lymphotropic Retrovirus from a Patient at Risk for Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS)." *Science*, 220.

Barré-Sinoussi, Françoise. 2003a. "The Early Years of HIV Research: Integrating Clinical and Basic Research." *Nature Medicine*, 9 (7).

Barré-Sinoussi, Françoise. 2003b. "Barré-Sinoussi Replies." *Nature Medicine*, 9 (7).

Barry, John M. 2005. *The Great Influenza: The Epic Story of the Deadliest Plague in History*. New York: Penguin Books.

Beaudette, F. R., ed. 1955. *Psittacosis: Diagnosis, Epidemiology and Control*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.

Beheyt, P. 1953. *"Contribution à l'étude des hepatites en Afrique. L'hépatite épidémique et l'hépatite par inoculation." Annales de la Société Belge de Médicine Tropicale.*

Bermejo, Magdalena, José Domingo Rodríguez-Teijeiro, Germán Illera, Alex Barroso, Carles Vilà ve Peter D. Walsh. 2006. "Ebola Outbreak Killed 5000 Gorillas." *Science*, 314.

Bernoulli, Daniel. 2004. "An Attempt at a New Analysis of the Mor tality Caused by Smallpox and of the Advantages of Inoculation to Prevent It." Yeniden basım - *Reviews in Medical Virology*, 14.

Berryman, Alan A. 1987. "The Theory and Classification of Outbreaks." In *Insect Outbreaks,* ed. P. Barbosa ve J. C. Schultz. San Diego: Academic Press.

Biek, Roman, Peter D. Walsh, Eric M. Leroy ve Leslie A. Real. 2006. "Recent Common Ancestry of Ebola Zaire Virus Found in a Bat Reservoir." *PLoS Pathogens*, 2 (10).

Blum, L. S., R. Khan, N. Nahar ve R. F. Breiman. 2009. "In-Depth Assessment of an Outbreak of Nipah Encephalitis with Person-to-Person Transmission in Bangladesh: Implications for Prevention and Control Strategies." *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 80 (1).

Boaz, Noel T. 2002. *Evolving Health: The Origins of Illness and How the Modern World Is Making Us Sick*. New York: John Wiley and Sons.

Boulos, R., N. A. Halsey, E. Holt, A. Ruff, J. R. Brutus, T. C. Quin, M. Adrien ve C. Boulos. 1990. "HIV-1 in Haitian Women 1982–1988." *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 3.

Breman, Joel G., Karl M. Johnson, Guido van der Groen, C. Brian Robbins, Mark V. Szczeniowski, Kalisa Ruti, Patrician A. Webb ve ark. 1999. "A Search for Ebola Virus in Animals in the Democratic Republic of the Congo and Cameroon: Ecologic, Virologic and Serologic Surveys, 1979–1980." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters ve J. W. LeDuc. Özel sayı. *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).

Brown, Corrie. 2001. "Update on Foot-and-Mouth Disease in Swine." *Journal of Swine and Health Production*, 9 (5).

Brownlee, John. 1907. "Statistical Studies in Immunity: The Theory of an Epidemic." *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 26.

Burgdorfer, W., A. G. Barbour, S. F. Hayes, J. L. Benach, E. Grunwaldt ve J. P. Davis. 1982. "Lyme Disease-A Tick-Borne *Spirochetosis?" Science*, 216.

Burgdorfer, Willy. 1986. "The Enlarging Spectrum of Tick-Borne Spirochetoses: R. R. Parker Memorial Address." *Reviews of Infectious Diseases*, 8 (6).

Burke, Donald S. 1998. "Evolvability of Emerging Viruses." In *Pathology of Emerging Infections* 2. baskı. A. M. Nelson ve C. Robert Horsburgh, Jr. Washington: ASM Press.

Burnet, F. M. 1934. "Psittacosis in Australian Parrots." *The Medical Journal of Australia*, 2.

Burnet, F. M. 1940. *Biological Aspects of Infectious Disease.* Cambridge: Cambridge University Press.

Burnet, F. M. ve Mavis Freeman. 1937. "Experimental Studies on the Virus of 'Q' Fever." *The Medical Journal of Australia*, 2.

Burnet, F. M. ve Jean MacNamara. 1936. "Human Psittacosis in Australia." *The Medical Journal of Australia*, 2.

Burnet, MacFarlane. 1967. "Derrick and the Story of Q Fever." *The Medical Journal of Australia*, 2 (24).

Bwaka, M. A., M. J. Bonnet, P. Calain, R. Colebunders, A. De Roo, Y. Guimard, K. R. Katwiki ve ark. 1999. "Ebola Hemorrhagic Fever in Kikwit, Democratic Republic of the Congo: Clinical Observations in 103 Patients." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters ve J. W. LeDuc. Özel sayı. *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).

Bygbjerg, I. C. 1983. "AIDS in a Danish Surgeon (Zaire, 1976)." *The Lancet*, 1 (2).

Caillaud, D., F. Levréro, R. Cristescu, S. Gatti, M. Dewas, M. Douadi, A. Gautier-Hion ve ark. 2006. "Gorilla Susceptibility to Ebola Virus: The Cost of Sociality." *Current Biology*, 16 (13).

Calisher, Charles H., James E. Childs, Hume E. Field, Kathryn V. Holmes ve Tony Schountz. 2006. "Bats: Important Reservoir Hosts of Emerging Viruses." *Clinical Microbiology Reviews*, 19 (3).

Chen, Hualan, Yanbing Li, Zejun Li, Jianzhong Shi, Kyoko Shinya, Guohua Deng, Qiaoling Qi ve ark. 2006. "Properties and Dissemination of H5N1 Viruses Isolated during an Influenza Outbreak in Migratory Waterfowl in Western China." *Journal of Virology*, 80 (12).

Chin, William, Peter G. Contacos, G. Robert Coatney ve Harry R. Kimball. 1965. "A Naturally Acquired Quotidian-Type Malaria in Man Transferable to Monkeys." *Science*, 149.

Chitnis, Amit, Diana Rawls ve Jim Moore. 2000. "Origin of HIV Type 1 in Colonial French Equatorial Africa?" *AIDS Research and Human Retroviruses*, 16 (1).

Chua, K. B., W. J. Bellini, P. A. Rota, B. H. Harcourt, A. Tamin, S. K. Lam, T. G. Ksiazek ve ark. 2000. "Nipah Virus: A Recently Emergent Deadly Paramyxovirus." *Science*, 288.

Chua, K. B., B. H. Chua ve C. W. Wang. 2002. "Anthropogenic Deforestation, El Niño and the Emergence of Nipah Virus in Malaysia." *Malaysian Journal of Pathology*, 24 (1).

Chua, K. B., K. J. Goh, K. T. Wong, A. Kamarulzaman, P. S. Tan, T. G. Ksiazek, S. R. Zaki ve ark. 1999. "Fatal Encephalitis due to Nipah among Pig-Farmers." *The Lancet*, 354.

Chua, K. B., C. L. Koh, P. S. Hooi, K. F. Wee, J. H. Khong, B. H. Chua, Y. P. Chan ve ark. 2002. "Isolation of Nipah Virus from Malaysian Island Flying-Foxes." *Microbes and Infection*, 4.

Chua, Kaw Bing. 2002. "Nipah Virus Outbreak in Malaysia." *Journal of Clinical Virology*, 26.

Chua, Kaw Bing. 2010. "Risk Factors, Prevention and Communication Strategy During Nipah Virus Outbreak in Malaysia." *Malaysian Journal of Pathology*, 32 (2).

Chua, Kaw Bing, Gary Crameri, Alex Hyatt, Meng Yu, Mohd Rosli Tompang, Juliana Rosli, Jennifer McEachern ve ark. 2007. "A Previously Unknown Reovirus of Bat Origin Is Associated

with an Acute Respiratory Disease in Humans." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (27).

Churchill, Sue. 1998. *Australian Bats*. Sydney: New Holland Publishers.

Clavel, F., D. Guétard, F. Brun-Vézinet, S. Chamaret, M. A. Rey, M. O. Santos-Ferreira, A. G. Laurent ve ark. 1986. "Isolation of a New Human Retrovirus from West African Patients with AIDS." *Science*, 233.

Coatney, G. Robert, William E. Collins ve Peter G. Contacos. 1971. "The Primate Malarias." Bethesda, Maryland: National Institutes of Health.

Cohen, Philip. 2002. "Chimps Have Already Conquered AIDS." *New Scientist*, August 24.

Cohn, Samuel K., Jr. 2003. *The Black Death Transformed: Disease and Culture in Early Renaissance Europe*. London: Arnold.

Cornejo, Omar E. ve Ananias A. Escalante. 2006. "The Origin and Age of Plasmodium vivax." *Trends in Parasitology*, 22 (12).

Cory, Jenny S. ve Judith H. Myers. 2003. "The Ecology and Evolution of Insect Baculoviruses." *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34.

Cory, Jenny S. ve Judith H. Myers. 2009. "Within and Between Population Variation in Disease Resistance in Cyclic Populations of Western Tent Caterpillars: A Test of the Disease Defence Hypothesis." *Journal of Animal Ecology*, 78.

Cox-Singh, J., T. M. Davis, K. S. Lee, S. S. Shamsul, A. Matusop, S. Ratnam, H. A. Rahman ve ark. 2008. "Plasmodium knowlesi Malaria in Humans Is Widely Distributed and Potentially Life Threatening." *Clinical Infectious Diseases*, 46.

Cox-Singh, Janet ve Balbir Singh. 2008. "Knowlesi Malaria: Newly Emergent and of Public Health Importance?" *Trends in Parasitology*, 24 (9).

Crawford, Dorothy H. 2000. *The Invisible Enemy: A Natural History of Viruses*. Oxford: Oxford University Press.

Crewdson, John. 2002. *Science Fictions: A Scientific Mystery, a Massive Coverup, and the Dark Legacy of Robert Gallo*. Boston: Little, Brown.

Crosby, Alfred W. 1989. *America's Forgotten Pandemic: The Influenza of 1918*. Cambridge: Cambridge University Press.

Curtis, Tom. 1992. "The Origin of AIDS." *Rolling Stone*, March 19.

Daniel, M. D., N. L. Letvin, N. W. King, M. Kannagi, P. K. Sehgal, R. D. Hunt, P. J. Kanki ve ark. 1985. "Isolation of T-Cell Tropic HTLV-III-like Retrovirus from Macaques." *Science*, 228.

Daszak, P., A. A. Cunningham ve A. D. Hyatt. 2001. "Anthropogenic Environmental Change and the Emergence of Infectious Diseases in Wildlife." *Acta Tropica*, 78.

Daszak, Peter, Andrew H. Cunningham ve Alex D. Hyatt. 2000. "Emerging Infectious Diseases of Wildlife–Threats to Biodiversity and Human Health." *Science*, 287.

Davis, Gordon E. ve Herald R. Cox. 1938. "A Filter-Passing Infectious Agent Isolated from Ticks." *Public Health Reports*, 53 (52).

De Groot, N. G., N. Otting, G. G. Doxiadis, S. S. Balla-Jhagjoorsingh, J. L. Heeney, J. J. van Rood, P. Gagneux ve ark. 2002. "Evidence for an Ancient Selective Sweep in the MHC Class I Gene Repertoire of Chimpanzees." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99 (18).

De Kruif, Paul. 1932. *Men Against Death*. New York: Harcourt, Brace and Company.

Derrick, E. H. 1937. "Q Fever, A New Fever Entity: Clinical Features, Diagnosis and Laboratory Investigation." *The Medical Journal of Australia*, 2 (8).

Desowitz, Robert S. 1993. *The Malaria Capers: More Tales of Parasites, People, Research and Reality*. New York: W. W. Norton.

Diamond, Jared. 1997. *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. New York: W. W. Norton.

Dobson, Andrew P. ve E. Robin Carper. 1996. "Infectious Diseases and Human Population History." *BioScience*, 46 (2).

Dowdle, W. R. ve D. R. Hopkins, ed. 1998. *The Eradication of Infectious Diseases*. New York: John Wiley and Sons.

Drosten, C., S. Günter, W. Preiser, S. van der Werf, H. R. Brodt, S. Becker, H. Rabenau ve ark. 2003. "Identification of

a Novel Coronavirus in Patients with Severe Acute Respiratory Syndrome." *New England Journal of Medicine*, 348 (20).

Drucker, Ernest, Phillip C. Alcabes ve Preston A. Marx. 2001. "The Injection Century: Massive Unsterile Injections and the Emergence of Human Pathogens." *The Lancet*, 358.

Duesberg, Peter. 1996. *Inventing the AIDS Virus*. Washington, D.C.: Regnery Publishing.

Dwyer, Greg. 1991. "The Roles of Density, Stage, and Patchiness in the Transmission of an Insect Virus." *Ecology*, 72 (2).

Dwyer, Greg ve Joseph S. Elkinton. 1993. "Using Simple Models to Predict Virus Epizootics in Gypsy Moth Populations." *Journal of Animal Ecology*, 62.

Eaton, Bryan T. 2001. "Introduction to Current Focus on Hendra and Nipah Viruses." *Microbes and Infection*, 3.

Edlow, Jonathan A. 2003. *Bull's-Eye: Unraveling the Medical Mystery of Lyme Disease*. New Haven: Yale University Press.

Elderd, B. D., J. Dushoff ve G. Dwyer. 2008. "Host-Pathogen Interactions, Insect Outbreaks and Natural Selection for Disease Resistance." *The American Naturalist*, 172 (6).

Elderd, Bret D., Vanja M. Dukic ve Greg Dwyer. 2006. "Uncertainty in Predictions of Disease Spread and Public Health Responses to Bioterrorism and Emerging Diseases." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103 (42).

Elkinton, J. S. 1990. "Populations Dynamics of Gypsy Moth in North America." *Annual Reviews of Entomology*, 35.

Emmerson, A. M., P. M. Hawkey ve S. H. Gillespie. 1997. *Principles and Practice of Clinical Bacteriology*. Chichester and New York: John Wiley and Sons.

Emond, R. T., B. Evans, E. T. Bowen ve G. Lloyd. 1977. "A Case of Ebola Virus Infection." *British Medical Journal*, 2.

Engel, Gregory A., Lisa Jones-Engel, Michael A. Schillaci, Komang Gde Suaryana, Artha Putra, Agustin Fuentes ve Richard Henkel. 2002. "Human Exposure to Herpesvirus B-Seropositive Macaques, Bali, Indonesia." *Emerging Infectious Diseases*, 8 (8).

Engel, Jonathan. 2006. *The Epidemic: A Global History of AIDS*. New York: Smithsonian Books/HarperCollins.

Enserink, Martin. 2003. "China's Missed Chance." *Science*, 301.

Enserink, Martin. 2010. "Questions Abound in Q-Fever Explosion in The Netherlands." *Science*, 327.

Epstein, Helen. 2007. *The Invisible Cure: Why We Are Losing the Fight against AIDS in Africa*. New York: Picador.

Epstein, Jonathan H., Vibhu Prakash, Craig S. Smith, Peter Daszak, Amanda B. McLaughlin, Greer Meehan, Hume E. Field ve Andrew A. Cunningham. 2008. "Henipavirus Infection in Fruit Bats (Pteropus giganteus), India." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (8).

Escalante, Ananias A., Omar E. Cornejo, Denise E. Freeland, Amanda C. Poe, Ester Durego, William E. Collins ve Altaf A. Lal. 2005. "A Monkey's Tale: The Origin of Plasmodium vivax as a Human Malaria Parasite." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102 (6).

Essex, Max ve Phyllis J. Kanki. 1988. "The Origins of the AIDS Virus." *Scientific American*, 259 (4).

Essex, Max, Souleymane Mboup, Phyllis J. Kanki, Richard G. Marlink ve Sheila D. Tlou, ed. 2002. *AIDS in Africa*. 2. baskı. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Ewald, Paul W. 1994. *Evolution of Infectious Disease*. Oxford: Oxford University Press.

Feder, Henry M., Jr., Barbara J. B. Johnson, Susan O'Connell, Eugene D. Shapiro, Allen C. Steere, Gary P. Wormser ve the Ad Hoc. International Lyme Disease Group. 2007. "A Critical Appraisal of Chronic Lyme Disease." *New England Journal of Medicine*, 357 (14).

Fenner, F. 1983. "Biological Control, as Exemplified by Smallpox Eradication and Myxomatosis." *Proceedings of the Royal Society*, B, 218.

Fenner, Frank ve F. N. Ratcliffe. 1965. *Myxomatosis*. Cambridge: Cambridge University Press.

Field, Hume. 2001. "The Natural History of Hendra and Nipha Viruses." *Microbes and Infection*, 3.

Fields, Bernard N., David M. Knipe ve Peter M. Howley, ed. 1996. *Fundamental Virology*. 3. baskı. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Figtree, M., R. Lee, L. Bain, T. Kennedy, S. Mackertich, M. Urban, Q. Cheng ve B. J. Hudson. 2010. "Plasmodium knowlesi in Human, Indonesian Borneo." *Emerging Infectious Diseases*, 16 (4).

Fine, Paul E. M. 1979. "John Brownlee and the Measurement of Infectiousness: An Historical Study in Epidemic Theory." *Journal of the Royal Statistical Society*, A, 142 (P3).

Formenty, P., C. Boesch, M. Wyers, C. Steiner, F. Donati, F. Dind, F. Walker ve B. Le Guenno. 1999. "Ebola Virus Outbreak among Wild Chimpanzees Living in a Rain Forest of Côte d'Ivoire." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Özel sayı. *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).

Freifeld, A. G., J. Hilliard, J. Southers, M. Murray, B. Savarese, J. M. Schmitt, S. E. Strauss. 1995. "A Controlled Seroprevalence Survey of Primate Handlers for Evidence of Asymptomatic Herpes B Virus Infection." *The Journal of Infectious Diseases*, 171.

Friedman-Kein, Alvin E. 1981. "Disseminated Kaposi's Sarcoma Syndrome in Young Homosexual Men." *Journal of the American Academy of Dermatology*, 5.

Fukasawa, M., T. Miura, A. Hasegawa, S. Morikawa, H. Tsujimoto, K. Miki, T. Kitamura ve M. Hayami. 1988. "Sequence of Simian Immunodeficiency Virus from African Green Monkey, A New Member of the HIV/SIV Group." *Nature*, 333.

Gallo, R. C., S. Z. Salahuddin, M. Popovic, G. M. Shearer, M. Kaplan, B. F. Haynes, T. J. Palker ve ark. 1984. "Frequent Detection and Isolation of Cytopathic Retroviruses (HTLV-III) from Patients with AIDS and at Risk for AIDS." *Science*, 224.

Gallo, R. C., P. S. Sarin, E. P. Gelmann, M. Robert-Guroff, E. Richardson, V. S. Kalyanaraman, D. Mann ve ark. 1983. "Iso-

lation of Human T-Cell Leukemia Virus in Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS)." *Science*, 220.

Gallo, Robert. 1991. *Virus Hunting: AIDS, Cancer, and the Human Retrovirus: A Story of Scientific Discovery*. New York: Basic Books.

Gallo, Robert C. ve Luc Montagnier. 1988. "AIDS in 1988." *Scientific American*, 259 (4).

Galvani, Alison P. ve Robert M. May. 2005. "Dimensions of Superspreading." *Nature*, 438.

Gao, F., E. Bailes, D. L. Robertson, Y. Chen, C. M. Rodenburg, S. F. Michael, L. B. Cummins ve ark. 1999. "Origin of HIV-1 in the Chimpanzee Pan troglodytes." *Nature*, 397.

Garrett, Laurie. 1994. *The Coming Plague: Newly Emerging Diseases in a World Out of Balance*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Georges, A. J., E. M. Leroy, A. A. Renaut, C. T. Benissan, R. J. Nabias, M. T. Ngoc, P. I. Obiang ve ark. 1999. "Ebola Hemorrhagic Fever Outbreaks in Gabon, 1994–1997: Epidemiologic and Health Control Issues." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Özel sayı. *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).

Gilbert, M. Thomas P., Andrew Rambaud, Gabriela Wlasiuk, Thomas J. Spira, Arthur E. Pitchenik ve Michael Worobey. 2007. "The Emergence of HIV/AIDS in the Americas and Beyond." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (47).

Giles-Vernick, Tamara. 2002. *Cutting the Vines of the Past: Environmental Histories of the Central African Rain Forest*. Charlottesville: University Press of Virginia.

Gopalakrishna, G., P. Choo, Y. S. Leo, B. K. Tay, Y. T. Lim, A. S. Khan ve C. C. Tan. 2004. "SARS Transmission and Hospital Containment." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (3).

Gormus, Bobby J., Louis N. Martin ve Gary B. Baskin. 2004. "A Brief History of the Discovery of Natural Simian Immunodeficiency Virus (SIV) Infections in Captive Sooty Mangabey Monkeys." *Frontiers in Bioscience*, 9.

Gottlieb, M. S., H. M. Shankar, P. T. Fan, A. Saxon, J. D. Weisman ve I. Pozalski. 1981. "Pneumocystic Pneumonia-Los Angeles." *Morbidity and Mortality Weekly Report*, June 5.

Greenfeld, Karl Taro. 2006. *China Syndrome: The True Story of the 21st Century's First Great Epidemic.* New York: HarperCollins Publishers.

Guan, Y., B. J. Zheng, Y. Q. He, X. L. Liu, Z. X. Zhuang, C. L. Cheung, S. W. Luo ve ark. 2003. "Isolation and Characterization of Viruses Related to the SARS Coronavirus from Animals in Southern China." *Science*, 302.

Gurley, Emily S., Joel M. Montgomery, M. Jahangir Hossain, Michael Bell, Abul Kalam Azad, Mohammad Rafiqul Islam, Mohammad Abdur Rahim Molla ve ark. 2007. "Person-to-Person Transmission of Nipah Virus in a Bangladeshi Community." *Emerging Infectious Diseases*, 13 (7).

Hahn, Beatrice H., George M. Shaw, Kevin M. De Cock ve Paul M. Sharp. 2000. "AIDS as a Zoonosis: Scientific and Public Health Implications." *Science*, 287.

Halpin, K., P. L. Young, H. E. Field ve J. S. Mackenzie. 2000. "Isolation of Hendra Virus from Pteropid Bats: A Natural Reservoir of Hendra Virus." *Journal of General Virology*, 81.

Hamer, W. H. 1906. "Epidemic Disease in England - The Evidence of Variability and of Persistency of Type." *The Lancet*, March 17.

Harcourt, Brian H., Azaibi Tamin, Thomas G. Ksiazek, Pierre E. Rollin, Larry J. Anderson, William J. Bellini ve Paul A. Rota. 2000. "Molecular Characterization of Nipah Virus, a Newly Emergent Paramyxovirus." *Virology*, 271.

Harms, Robert W. 1981. *River of Wealth, River of Sorrow: The Central Zaire Basin in the Era of the Slave and Ivory Trade, 1500–1891.* New Haven: Yale University Press.

Harris, Richard L. ve Temple W. Williams, Jr. 1985. "Contribution to the Question of Pneumotyphus: A Discussion of the Original Article by J. Ritter in 1880." *Review of Infectious Diseases*, 7 (1).

Harrison, Gordon. 1978. *Mosquitoes, Malaria and Man: A History of the Hostilities Since 1880*. New York: E. P. Dutton.

Hawgood, Barbara J. 2008. "Alexandre Yersin (1864–1943): Discoverer of the Plague Bacillus, Explorer and Agronomist." *Journal of Medical Biography*, 16.

Hay, Simon I. 2004. "The Global Distribution and Population at Risk of Malaria: Past, Present, and Future." *Lancet Infectious Disease*, 4 (6).

Haydon, D. T., S. Cleaveland, L. H. Taylor ve M. K. Laurenson. 2002. "Identifying Reservoirs of Infection: A Conceptual and Practical Challenge." *Emerging Infectious Diseases*, 8 (12).

Hemelaar, J., E. Gouws, P. D. Ghys ve S. Osmanov. 2006. "Global and Regional Distribution of HIV-1 Genetic Subtypes and Recombinants in 2004." *AIDS*, 20 (16).

Hennessey, A. Bennett ve Jessica Rogers. 2008. "A Study of the Bushmeat Trade in Ouesso, Republic of Congo." *Conservation and Society*, 6 (2).

Henig, Robin Marantz. 1993. *A Dancing Matrix: Voyages along the Viral Frontier*. New York: Alfred A. Knopf.

Hewlett, B. S., A. Epelboin, B. L. Hewlett ve P. Formenty. 2005. "Medical Anthropology and Ebola in Congo: Cultural Models and Humanistic Care." *Bulletin de la Société Pathologie Exotique*, 98 (3).

Hewlett, Barry S. ve Richard P. Amola. 2003. "Cultural Contexts of Ebola in Northern Uganda." *Emerging Infectious Diseases*, 9 (10).

Hewlett, Barry S. ve Bonnie L. Hewlett. 2008. *Ebola, Culture, and Politics: The Anthropology of an Emerging Disease*. Belmont, CA: Thomson Wadsworth.

Heymann, D. L., J. S. Weisfeld, P. A. Webb, K. M. Johnson, T. Cairns ve H. Berquist. 1980. "Ebola Hemorrhagic Fever: Tandala, Zaire, 1977–1978." *The Journal of Infectious Diseases*, 142 (3).

Hirsch, V. M., R. A. Olmsted, M. Murphy-Corb, R. H. Purcell ve P. R. Johnson. 1989. "An African Primate Lentivirus (SIVsm) Closely Related to HIV-2." *Nature*, 339.

Holmes, Edward C. 2009. *The Evolution and Emergence of RNA Viruses*. Oxford: Oxford University Press.

Hoong, Chua Mui. 2004. *A Defining Moment: How Singapore Beat SARS*. Singapore: Institute of Policy Studies.

Hooper, Ed. 1990. *Slim: A Reporter's Own Story of AIDS in East Africa*. London: The Bodley Head.

Hooper, Edward. 1999. *The River: A Journey to the Source of HIV and AIDS*. Boston: Little, Brown.

Hooper, Edward. 2001. "Experimental Oral Polio Vaccines and Acquired Immune Deficiency Syndrome." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.

Huff, Jennifer L. ve Peter A. Barry. 2003. "B-Virus (Cercopithecine herpesvirus 1) Infection in Humans and Macaques: Potential for Zoonotic Disease." *Emerging Infectious Diseases*, 9 (2).

Huijbregts, Bas, Pawel De Wachter, Louis Sosthene Ndong Obiang ve Marc Ella Akou. 2003. "Ebola and the Decline of Gorilla and Chimpanzee Pan troglodytes Populations in Minkebe Forest, North-eastern Gabon." *Oryx*, 37 (4).

Hsu, Vincent P., Mohammed Jahangir Hossain, Umesh D. Parashar, Mohammed Monsur Ali, Thomas G. Ksiazek, Ivan Kuzmin, Michael Niezgoda ve ark. 2004. "Nipah Virus Encephalitis Reemergence, Bangladesh." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).

Jiang, Ning, Qiaocheng Chang, Xiaodong Sun, Huijun Lu, Jigang Yin, Zaixing Zhang, Mats Wahlgren ve Qijun Chen. 2010. "Co-Infections with Plasmodium knowlesi and Other Malaria Parasites, Myanmar." *Emerging Infectious Diseases*, 16 (9).

Johara, Mohd Yob, Hume Field, Azmin Mohd Rashdi, Christopher Morrissy, Brenda van der Heide, Paul Rota, Azri bin Adzhar ve ark. 2001. "Nipah Virus Infection in Bats (Order Chiroptera) in Peninsular Malaysia." *Emerging Infectious Diseases*, 7 (3).

Johnson, K. M. ve Members of the International Commission. 1978. "Ebola Haemorrhagic Fever in Zaire, 1976." *Bulletin of the World Health Organization*, 56.

Johnson, Karl M. 1999. "Gleanings from the Harvest: Sugges-

tions for Priority Actions against Ebola Virus Epidemics." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Özel sayı. *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).

Johnson, Russell C., George P. Schmid, Fred W. Hyde, A. G. Steigerwalt ve Don J. Brenner. 1984. "Borrelia burgdorferi sp. no.: Etiologic Agent of Lyme Disease." *International Journal of Systematic Bacteriology*, 34 (4).

Jones-Engel, L., G. A. Engel, M. A. Schillaci, A. Rompis, A. Putra, K. G. Suaryana, A. Fuentes ve ark. 2005. "Primate-to-Human Retroviral Transmission in Asia." *Emerging Infectious Diseases*, 11 (7).

Jones-Engel, Lisa, Cynthia C. May, Gregory A. Engel, Katherine A. Steinkraus, Michael A. Schillaci, Agustin Fuentes, Aida Rompis ve ark. 2008. "Diverse Contexts of Zoonotic Transmission of Simian Foamy Viruses in Asia." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (8).

Jones-Engel, Lisa, Katherine A. Steinkraus, Shannon M. Murray, Gregory A. Engel, Richard Grant, Nantiya Aggimarangsee, Benjamin P. Y.-H. Lee ve ark. 2007. "Sensitive Assays for Simian Foamy Viruses Reveal a High Prevalence of Infection in Commensal, Free-Ranging Asian Monkeys." *Journal of Virology*, 81 (14).

Jongwutiwes, Somchai, Chaturong Putaporntip, Takuya Iwasaki, Tetsutaro Sata ve Hiroji Kanbara. 2004. "Naturally Acquired Plasmodium knowlesi Malaria in Human, Thailand." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).

Kanki, P. J., J. Alroy ve M. Essex. 1985. "Isolation of T-Lymphotropic Retrovirus Related to HTLV-III/LAV from Wild-Caught African Green Monkeys." *Science*, 230.

Kanki, P. J., F. Barin, S. M'Boup, J. S. Allan, J. L. Romet-Lemonne, R. Marlink, M. F. Maclane ve ark. 1986. "New Human T-Lymphotropic Retrovirus Related to Simian T-Lymphotropic Virus Type III (STVL-IIIAGM)." *Science*, 232.

Kanki, P. J., M. F. MacLane, N. W. King, Jr., N. L. Letvin, R. D. Hunt, P. Sehgal, M. D. Daniel ve ark. 1985. "Serologic Identification and Characterization of a Macaque T-Lymphotropic Retrovirus Closely Related to HTLV-III." *Science*, 228.

Kantele, Anu, Hanspeter Marti, Ingrid Felger, Dania Müller ve T. Sakari Jokiranta ve ark. 2008. "Monkey Malaria in a European Traveler Returning from Malaysia." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (9).

Kappe, Stefan H. I., Ashley M. Vaughan, Justin A. Boddey ve Alan F. Cowman. 2010. "That Was Then But This Is Now: Malaria Research in the Time of an Eradication Agenda." *Science*, 328.

Karagiannis, I., G. Morroy, A. Rietveld, A. M. Horrevorts, M. Hamans, P. Francken ve B. Schimmer. 2007. "Q Fever Outbreak in The Netherlands: A Preliminary Report." *Eurosurveillance*, 12 (32).

Karagiannis, I., B. Schimmer, A. Van Lier, A. Timen, P. Schneeberger, B. Van Rotterdam, A. De Bruin ve ark. 2009. "Investigation of a Q Fever Outbreak in a Rural Area of The Netherlands." *Epidemiology and Infection*, 137.

Karesh, William B. 1999. *Appointment at the Ends of the World: Memoirs of a Wildlife Veterinarian*. New York: Warner Books.

Karesh, William B. ve Robert A. Cook. 2005. "The Animal-Human Link." *Foreign Affairs*, 84 (4).

Keele, Brandon F., Fran Van Heuverswyn, Yingying Li, Elizabeth Bailes, Jun Takehisa, Mario L. Santiago, Frederic Bibollet-Ruche ve ark. 2006. "Chimpanzee Reservoirs of Pandemic and Nonpandemic HIV-1." *Science*, 313.

Keele, Brandon F., James Holland Jones, Karen A. Terio, Jacob D. Estes, Rebecca S. Rudicell, Michael L. Wilson, Yingying Li ve ark. 2009. "Increased Mortality and AIDS-like Immunopathology in Wild Chimpanzees Infected with SIVcpz." *Nature*, 460.

Kermack, W. O. ve A. G. McKendrick. 1927. "A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics." *Proceedings of the Royal Society*, A, 115.

Kestler, H. W., III, Y. Li, Y. M. Naidu, C. V. Butler, M. F. Ochs, G. Jaenel, N. W. King ve ark. 1988. "Comparison of Simian Immunodeficiency Virus Isolates." *Nature*, 331.

Khan, Naveed Ahmed. 2008. *Microbial Pathogens and Human Disease*. Enfield, New Hampshire: Science Publishers.

Klenk, H.-D., M. N. Matrosovich ve J. Stech, ed. 2008. *Avian Influenza*. Basel: Karger.

Knowles, R. ve B. M. Das Gupta. 1932. "A Study of Monkey-Malaria and its Experimental Transmission to Man." *The Indian Medical Gazette*, June.

Koene, R. P. M., B. Schimmer, H. Rensen, M. Biesheuvel, A. De Bruin, A. Lohuis, A. Horrevorts ve ark. 2010. "A Q Fever Outbreak in a Psychiatric Care Institution in The Netherlands." *Epidemiology and Infection*, 139 (1).

Kolata, Gina. 2005. *Flu: The Story of the Great Influenza Pandemic of 1918 and the Search for the Virus that Caused It*. New York: Touchstone/Simon & Schuster.

Koprowski, Hilary. 2001. "Hypothesis and Facts." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.

Korber, B., M. Muldoon, J. Theiler, F. Gao, R. Gupta, A. Lapedes, B. H. Hahn ve ark. 2000. "Timing the Ancestor of the HIV-1 Pandemic Strains." *Science*, 288.

Krief, Sabrina, Ananias A. Escalante, M. Andreina Pacheco, Lawrence Mugisha, Claudine André, Michel Halbwax, Anne Fischer ve ark. 2010. "On the Diversity of Malaria Parasites in African Apes and the Origin of Plasmodium falciparum from Bonobos." *PLoS Pathogens*, 6 (2).

Ksiazek, T. G., D. Erdman, C. S. Goldsmith, S. R. Zaki, T. Peret, S. Emery, S. Tong ve ark. 2003. "A Novel Coronavirus Associated with Severe Acute Respiratory Syndrome." *New England Journal of Medicine*, 348 (20).

Kuhn, Jens. 2008. *Filoviruses: A Compendium of 40 Years of Epidemiological, Clinical, and Laboratory Studies*. C. H. Calisher, ed. New York: Springer-Verlag.

Lahm, S. A., M. Kobila, R. Swanepoel ve R. F. Barnes. 2006. "Morbidity and Mortality of Wild Animals in Relation to Outbreaks of Ebola Haemorrhagic Fever in Gabon, 1994–2003."

Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 101 (1).

Lau, Susanna K. P., Patrick C. Y. Woo, Kenneth S. M. Li, Yi Huang, Hoi-Wah Tsoi, Beatrice H. L. Wong, Samson S. Y. Wong ve ark. 2005. "Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-like Virus in Chinese Horseshoe Bats." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102 (39).

Lee, K. S., M.W. N. Lau ve B.P.L. Chan. 2004. "Wild Animal Trade Monitoring at Selected Markets in Guangzhou and Shenzhen, South China, 2000–2003." *Kadoorie Farm & Botanic Garden Technical Report* (2).

Le Guenno, B., P. Formenty, M. Wyers, P. Gounon, F. Walker ve C. Boesch. 1995. "Isolation and Partial Characterisation of a New Strain of Ebola." *The Lancet*, 345 (8960).

Lepore, Jill. 2009. "It's Spreading." *The New Yorker*, June 1.

Leroy, E. M., A. Epelboin, V. Mondonge, X. Pourrut, J. P. Gonzalez, J. J. Muyembe-Tamfun, P. Formenty ve ark. 2009. "Human Ebola Outbreak Resulting from Direct Exposure to Fruit Bats in Luebo, Democratic Republic of Congo, 2007." *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 9 (6).

Leroy, Eric M., Brice Kumulungui, Xavier Pourrut, Pierre Rouquet, Alexandre Hassanin, Philippe Yaba, André Délicat ve ark. 2005. "Fruit Bats as Reservoirs of Ebola Virus." *Nature*, 438.

Leroy, Eric M., Pierre Rouquet, Pierre Formenty, Sandrine Souquière, Annelisa Kilbourne, Jean-Marc Froment, Magdalena Bermejo ve ark. 2004. "Multiple Ebola Virus Transmission Events and Rapid Decline of Central African Wildlife." *Science*, 303.

Letvin, Norman L., Kathryn A. Eaton, Wayne R. Aldrich, Prabhat K. Sehgal, Beverly J. Blake, Stuart F. Schlossman, Norval W. King ve Ronald D. Hunt. 1983. "Acquired Immunodeficiency Syndrome in a Colony of Macaque Monkeys." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 80.

Levine, Arnold J. 1992. *Viruses*. New York: Scientific American Library.

Levy, J. A., A. D. Hoffman, S. M. Kramer, J. A. Landis, J. M. Shimabukuro ve L. S. Oshiro. 1984. "Isolation of Lymphocytopathic Retroviruses from San Francisco Patients with AIDS." *Science*, 225.

Li, Wendong, Zhengli Shi, Meng Yu, Wuze Ren, Craig Smith, Jonathan H. Epstein, Hanzhong Wang ve ark. 2005. "Bats Are Natural Reservoirs of SARS-like Coronavirus." *Science*, 310.

Liang, W., Z. Zhu, J. Guo, Z. Liu, W. Zhou, D. P. Chin, A. Schuchat ve ark. 2004. "Severe Acute Respiratory Syndrome, Beijing, 2003." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (1).

Lillie, R. D. 1930. "Psittacosis: Rickettsia-like Inclusions in Man and in Experimental Animals." *Public Health Reports,* 45 (15).

Liu, Weimin, Yingying Li, Gerald H. Learn, Rebecca S. Rudicell, Joel D. Robertson, Brandon F. Keele, Jean-Bosco N. Ndjango ve ark. 2010. "Origin of the Human Malaria Parasite Plasmodium falciparum in Gorillas." *Nature*, 467.

Lloyd-Smith, J. O., S. J. Schreiber, P. E. Kopp ve W. M. Getz. 2005. "Superspreading and the Effect of Individual Variation on Disease Emergence." *Nature*, 438.

LoGiudice, Kathleen, Richard S. Ostfeld, Kenneth A. Schmidt ve Felicia Keesing. 2003. "The Ecology of Infectious Disease: Effects of Host Diversity and Community Composition on Lyme Disease Risk." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100 (2).

Luby, Stephen P., M. Jahangir Hossain, Emily S. Gurley, Be-Nazir Ahmed, Shakila Banu, Salah Uddin Khan, Nusrat Homaira ve ark. 2009. "Recurrent Zoonotic Transmission of Nipah Virus into Humans, Bangladesh, 2001–2007." *Emerging Infectious Diseases*, 15 (8).

Luby, Stephen P., Mahmudur Rahman, M. Jahangir Hossain, Lauren S. Blum, M. Mustaq Husain, Emily Gurley, Rasheda Khan ve ark. 2006. "Foodborne Transmission of Nipah Virus, Bangladesh." *Emerging Infectious Diseases*, 12 (12).

Luchavez, J., F. Espino, P. Curameng, R. Espina, D. Bell, P. Chiodini, D. Nolder ve ark. 2008. "Human Infections with

Plasmodium knowlesi, the Philippines." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (5).

MacDonald, G. 1956. "Theory of the Eradication of Malaria." *Bulletin of the World Health Organization*, 15.

MacDonald, George. 1953. "The Analysis of Malaria Epidemics." *Tropical Diseases Bulletin*, 50 (10).

Margulis, Lynn, Andrew Maniotis, James MacAllister, John Scythes, Oystein Brorson, John Hall, Wolfgang E. Krumbein ve Michael J. Chapman. 2009. "Spirochete Round Bodies. Syphilis, Lyme Disease & AIDS: Resurgence of 'The Great Imitator?'" *Symbiosis*, 47.

Marrie, Thomas J., ed. 1990. *Q Fever. Vol. I: The Disease.* Boca Raton: CRC Press.

Martin, Phyllis M. 2002. *Leisure and Society in Colonial Brazzaville.* Cambridge: Cambridge University Press.

Martinsen, Ellen S., Susan L. Perkins ve Jos J. Schall. 2008. "A Three-Genome Phylogeny of Malaria Parasites (Plasmodium and Closely Related Genera): Evolution of Life-History Traits and Host Switches." *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 47.

Marx, Jean L. 1983. "Human T-Cell Leukemia Virus Linked to AIDS." *Science*, 220.

Marx, P. A., P. G. Alcabes ve E. Drucker. 2001. "Serial Human Passage of Simian Immunodeficiency Virus by Unsterile Injections and the Emergence of Epidemic Human Immunodeficiency Virus in Africa." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.

May, Robert. 2001. "Memorial to Bill Hamilton." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.

McCormack, J. G., A. M. Allworth, L. A. Selvey ve P. W. Selleck. 1999. "Transmissibility from Horses to Humans of a Novel Paramyxovius, Equine Morbillivirus (EMV)." *Journal of Infection*, 38.

McCormick, Joseph B. ve Susan Fisher-Hoch. 1996. *Level 4: Virus Hunters of the CDC.* With Leslie Alan Horvitz. Atlanta: Turner Publishing.

McCoy, G. W. 1930. "Accidental Psittacosis Infection Among the Personnel of the Hygienic Laboratory." *Public Health Reports*, 45 (16).

McDade, Joseph E. 1990. "Historical Aspects of Q Fever." In *Q Fever. Vol. I: The Disease*, ed. T. Marrie. Boca Raton: CRC Press.

McKenzie, F. Ellis ve Ebrahim M. Samba. 2004. "The Role of Mathematical Modeling in Evidence-Based Malaria Control." *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 71.

McLean, Angela, Robert May, John Pattison ve Robin Weiss, eds. 2005. *SARS: A Case Study in Emerging Infections*. Oxford: Oxford University Press.

McNeill, William H. 1976. *Plagues and Peoples*. New York: Anchor Books.

Meiering, Christopher D. ve Maxine L. Linial. 2001. "Historical Perspective of Foamy Virus Epidemiology and Infection." *Clinical Microbiology Reviews*, 14 (1).

Meyer, K. F. ve B. Eddie. 1934. "Psittacosis in the Native Australian Budgerigars." *Proceedings of the Society for Experimental Biology & Medicine*, 31.

Miranda, M. E. 1999. "Epidemiology of Ebola (Subtype Reston) Virus in the Philippines, 1996." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Özel sayı. *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).

Monath, Thomas P. 1999. "Ecology of Marburg and Ebola Viruses: Speculations and Directions for Future Research." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Özel sayı. *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).

Montagnier, Luc. 2000. *Virus: The Co-Discoverer of HIV Tracks Its Rampage and Charts the Future.* Fransızcadan çev. Stephen Sartelli. New York: W. W. Norton.

Montagnier, Luc. 2003. "Historical Accuracy of HIV Isolation." *Nature Medicine*, 9 (10).

Montgomery, Joel M., Mohammed J. Hossain, E. Gurley, D. S. Carroll, A. Croisier, E. Bertherat, N. Asgari ve ark. 2008. "Risk

Factors for Nipah Virus Encephalitis in Bangladesh." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (10).

Moore, Janice. 2002. *Parasites and the Behavior of Animals*. Oxford: Oxford University Press.

Morse, Stephen S., ed. 1993. *Emerging Virsues*. New York: Oxford University Press.

Mulder, Carel. 1988. "Human AIDS Virus Not from Monkeys." *Nature*, 333.

Murphey-Corb, M., L. N. Martin, S. R. Rangan, G. B. Baskin, B. J. Gormus, R. H. Wolf, W. A. Andres ve ark. 1986. "Isolation of an HTLV-III-related Retrovirus from Macaques with Simian AIDS and Its Possible Origin in Asymptomatic Mangabeys." *Nature*, 321.

Murray, K., R. Rogers, L. Selvey, P. Selleck, A. Hyatt, A. Gould, L. Gleeson ve ark. 1995. "A Novel Morbillivirus Pneumonia of Horses and its Transmission to Humans." *Emerging Infectious Diseases*, 1 (1).

Murray, K., P. Selleck, P. Hooper, A. Hyatt, A. Gould, L. Gleeson, H. Westbury ve ark. 1995. "A Morbillivirus that Caused Fatal Disease in Horses and Humans." *Science*, 268.

Myers, Judith H. 1990. "Population Cycles of Western Tent Caterpillars: Experimental Introductions and Synchrony of Fluctuations." *Ecology*, 71 (3).

Myers, Judith H. 1993. "Population Outbreaks in Forest Lepidoptera." *American Scientist*, 81.

Myers, Judith H. 2000. "Population Fluctuations of the Western Tent Caterpillar in Southwestern British Columbia." *Population Ecology*, 42.

Nahmias, A. J., J. Weiss, X. Yao, F. Lee, R. Kodsi, M. Schanfield, T. Matthews ve ark. 1986. "Evidence for Human Infection with an HTLV III/LAV-like Virus in Central Africa, 1959." *The Lancet*, 1 (8492).

Nathanson, Neal ve Rafi Ahmed. 2007. *Viral Pathogenesis and Immunity*. London: Elsevier.

Neghina, Raul, A. M. Neghina, I. Marincu ve I. Iacobiciu. 2011. "Malaria and the Campaigns Toward its Eradication in Ro-

mania, 1923–1963." *Vector-Borne and Zoonotic Diseases,* 11 (2).

Nelson, Anne Marie ve C. Robert Horsburgh, Jr., ed. 1998. *Pathology of Emerging Infections* 2. Washington: ASM Press.

Ng, Lee Ching, Eng Eong Ooi, Cheng Chuan Lee, Piao Jarrod Lee, Oong Tek Ng, Sze Wong Pei, Tian Ming Tu ve ark. 2008. "Naturally Acquired Human Plasmodium knowlesi Infection, Singapore." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (5).

Normile, Dennis. 2003. "Up Close and Personal with SARS." *Science*, 300.

Normile, Dennis. 2005. "Researchers Tie Deadly SARS Virus to Bats." *Science*, 309.

Normile, Dennis ve Martin Enserink. 2003. "Tracking the Roots of a Killer." *Science*, 301.

Novembre, F. J., M. Saucier, D. C. Anderson, S. A. Klumpp, S. P. O'Neil, C. R. Brown II, C. E. Hart ve ark. 1997. "Development of AIDS in a Chimpanzee Infected with Human Immunodeficiency Virus Type 1." *Journal of Virology*, 71 (5).

Nye, Edwin R. ve Mary E. Gibson. 1997. *Ronald Ross: Malariologist and Polymath*. New York: St. Martin's Press.

Oldstone, Michael B. A. 1998. *Viruses, Plagues, and History.* New York: Oxford University Press.

Olsen, S. J., H. L. Chang, T. Y. Cheung, A. F. Tang, T. L. Fisk, S. P. Ooi, H. W. Kuo ve ark. 2003. "Transmission of the Severe Acute Respiratory Syndrome on Aircraft." *New England Journal of Medicine*, 349 (25).

Oshinsky, David M. 2006. *Polio: An American Story.* Oxford: Oxford University Press.

Ostfeld, Richard S. 2011. *Lyme Disease: The Ecology of a Complex System*. Oxford: Oxford University Press.

Ostfeld, Richard S., Felicia Keesing ve Valerie T. Eviner, ed. 2008. *Infectious Disease Ecology: The Effects of Ecosystems on Disease and of Disease on Ecosystems*. Princeton: Princeton University Press.

O'Sullivan, J. D., A. M. Allworth, D. L. Paterson, T. M. Snow, R. Boots, L. J. Gleeson, A. R. Gould ve ark. 1997. "Fatal

Encephalitis Due to Novel Paramyxovirus Transmitted from Horses." *The Lancet,* 349 (9045).

Palmer, Amos E. 1987. "B Virus, Herpesvirus simiae: Historical Perspective." *Journal of Medical Primatology*, 16.

Parashar, U. D., L. M. Sunn, F. Ong, A. W. Mounts, M. T. Arif, T. G. Ksiazek, M. A. Kamaluddin ve ark. 2000. "Case-Control Study of Risk Factors for Human Infection with a New Zoonotic Paramyxovirus, Nipah Virus, during a 1998–1999 Outbreak of Severe Encephalitis in Malaysia." *The Journal of Infectious Diseases*, 181.

Paton, N. I., Y. S. Leo, S. R. Zaki, A. P. Auchus, K. E. Lee, A. E. Ling, S. K. Chew ve ark. 1999. "Outbreak of Nipah-virus Infection among Abattoir Workers in Singapore." *The Lancet*, 354 (9186).

Pattyn, S. R., ed. 1978. *Ebola Virus Haemorrhagic Fever.* Ebola Virüsü Enfeksiyonu ve Diğer Kanamalı Ateşler Konulu Uluslararası Kolokyum Bildirileri, 6-8 Aralık 1977, Antwerp, Belçika. Amsterdam: Elsevier/North-Holland Biomedical Press.

Peeters, M., K. Fransen, E. Delaporte, M. Van den Haeseveldе, G. M. Gershy-Damet, L. Kestens, G. van der Groen ve P. Piot. 1992. "Isolation and Characterization of a New Chimpanzee Lentivirus (Simian Immunodeficiency Virus Isolate cpz-ant) from a Wild-Captured Chimpanzee." *AIDS*, 6 (5).

Peeters, M., C. Honoré, T. Huet, L. Bedjabaga, S. Ossari, P. Bussi, R. W. Cooper ve E. Delaporte. 1989. "Isolation and Partial Characterization of an HIV-related Virus Occurring Naturally in Chimpanzees in Gabon." *AIDS*, 3 (10).

Peiris, J. S., Y. Guan ve K. Y. Yuen. 2004. "Severe Acute Respiratory Syndrome." *Nature Medicine Supplement*, 10 (12).

Peiris, J. S., W. C. Yu, C. W. Leung, C. Y. Cheung, W. F. Ng, J. M. Nicholls, T. K. Ng ve ark. 2004. "Re-emergence of Fatal Human Influenza A Subtype H5N1 Disease." *The Lancet*, 363 (9409).

Peiris, J. S. M., S. T. Lai, L. L. M. Poon, Y. Guan, L. Y. C. Yam, W. Lim, J. Nicholls ve ark. 2003. "Coronavirus as a Possible

Cause of Severe Acute Respiratory Syndrome." *The Lancet*, 361 (9366).

Peiris, J. S. Malik, Menno D. de Jong ve Yi Guan. 2007. "Avian Influenza Virus (H5N1): A Threat to Human Health." *Clinical Microbiology Reviews*, 20 (2).

Pepin, Jacques. 2011. *The Origins of AIDS*. Cambridge: Cambridge University Press.

Pepin, Jacques ve Eric H. Frost. 2011. "Reply to Marx et al." *Clinical Infectious Diseases, Correspondence* 52.

Pepin, Jacques ve Annie-Claude Labbé. 2008. "Noble Goals, Unforeseen Consequences: Control of Tropical Diseases in Colonial Central Africa and the Iatrogenic Transmission of Bloodborne Diseases." *Tropical Medicine and International Health*, 13 (6).

Pepin, Jacques, Annie-Claude Labbé, Fleurie Mamadou-Yaya, Pascal Mbélesso, Sylvestre Mbadingaï, Sylvie Deslandes, Marie-Claude Locas ve Eric Frost. 2010. "Iatrogenic Transmission of Human T Cell Lymphotropic Virus Type 1 and Hepatitis C Virus through Parenteral Treatment and Chemoprophylaxis of Sleeping Sickness in Colonial Equatorial Africa." *Clinical Infectious Diseases*, 51.

Pepin, K. M., S. Lass, J. R. Pulliam, A. F. Read ve J. O. Lloyd-Smith. 2010. "Identifying Genetic Markers of Adaptation for Surveillance of Viral Host Jumps." *Nature*, 8.

Peters, C. J. ve James W. LeDuc, ed. 1999. *Ebola: The Virus and the Disease*. Özel sayı. *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).

Peters, C. J. ve Mark Olshaker. 1997. *Virus Hunter: Thirty Years of Battling Hot Viruses around the World*. New York: Anchor Books.

Peterson, Dale. 2003. *Eating Apes*. With an afterword and photographs by Karl Ammann. Berkeley: University of California Press.

Pisani, Elizabeth. 2009. *The Wisdom of Whores: Bureaucrats, Brothels, and the Business of AIDS*. New York: W. W. Norton.

Pitchenik, Arthur E., Margaret A. Fischl, Gordon M. Dickinson, Daniel M. Becker, Arthur M. Fournier, Mark T. O'Connell, Robert D. Colton ve Thomas J. Spira. 1983. "Opportunistic Infections and Kaposi's Syndrome among Haitians: Evidence of a New Acquired Immunodeficiency State." *Annals of Internal Medicine*, 98 (3).

Plantier, J. C., M. Leoz, J. E. Dickerson, F. De Oliveira, F. Cordonnier, V. Lemée, F. Damond ve ark. 2009. "A New Human Immunodeficiency Virus Derived from Gorillas." *Nature Medicine*, 15.

Plotkin, Stanley A. 2001. "Untruths and Consequences: The False Hypothesis Linking CHAT Type 1 Polio Vaccination to the Origin of Human Immunodeficiency Virus." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.

Plowright, R. K., H. E. Field, C. Smith, A. Divljan, C. Palmer, G. Tabor, P. Daszak ve J. E. Foley. 2008. "Reproduction and Nutritional Stress Are Risk Factors for Hendra Virus Infection in Little Red Flying Foxes (Pteropus scapulatus)." *Proceedings of the Royal Society,* B, 275.

Plowright, Raina K., P. Foley, H. E. Field, A. P. Dobson, J. E. Foley, P. Eby ve P. Daszak. 2011. "Urban Habituation, Ecological Connectivity and Epidemic Dampening: The Emergence of Hendra Virus from Flying Foxes (Pteropus spp.)." *Proceedings of the Royal Society,* B,278.

Popovic, M., M. G. Sarngadharan, E. Read ve R. C. Gallo. 1984. "Detection, Isolation and Continuous Production of Cytopathic Retroviruses (HTLV-III) from Patients with AIDS and Pre-AIDS." *Science*, 224.

Poon, L. L. M., D. K. W. Chu, K. H. Chan, O. K. Wong, T. M. Ellis, Y. H. C. Leung, S. K. P. Lau ve ark. 2005. "Identification of a Novel Coronavirus in Bats." *Journal of Virology*, 79 (4).

Pourrut, X., B. Kumulungui, T. Wittmann, G. Moussavou, A. Délicat, P. Yaba, D. Nkoghe ve ark. 2005. "The Natural History of Ebola Virus in Africa." *Microbes and Infection*, 7.

Poutanen, S. M., D. E. Low, B. Henry, S. Finkelstein, D. Rose, K. Green, R. Tellier ve ark. 2003. "Identification of Severe Acute

Respiratory Syndrome in Canada." *New England Journal of Medicine*, 348 (20).

Preston, Richard. 1994. *The Hot Zone*. New York: Random House.

Price-Smith, Andrew T. 2009. *Contagion and Chaos: Disease, Ecology, and National Security in the Era of Globalization*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Read, Andrew F. 1994. "The Evolution of Virulence." *Trends in Microbiology*, 2 (3).

Reeves, Jacqueline D. ve Robert W. Doms. 2002. "Human Immunodeficiency Virus Type 2." *Journal of General Virology*, 83.

Reynes, J. M., D. Counor, S. Ong, C. Faure, V. Seng, S. Molia, J. Walston ve ark. 2005. "Nipah Virus in Lyle's Flying Foxes, Cambodia." *Emerging Infectious Diseases*, 11 (7).

Rich, Stephen M., Fabian H. Leendertz, Guang Xu, Matthew LeBreton, Cyrille F. Djoko, Makoah N. Aminake, Eric E. Takang ve ark. 2009. "The Origin of Malignant Malaria." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106 (35).

Richter, D., A. Spielman, N. Komar ve F. R. Matuschka. 2000. "Competence of American Robins as Reservoir Hosts for Lyme Disease Spirochetes." *Emerging Infectious Diseases*, 6 (2).

Roest, H. I., J. J. Tilburg, W. van der Hoek, P. Vellema, F. G. van Zijdervelde, C. H. Klaassen ve D. Raoult. 2010. "The Q Fever Epidemic in The Netherlands: History, Onset, Response and Reflection." *Epidemiology and Infection*, 139 (1).

Roest, H. I., R. C. Ruuls, J. J. Tilburg, M. H. Nabuurs-Franssen, C. H. Klaassen, P. Vellema, R. van den Brom ve ark. 2011. "Molecular Epidemiology of Coxiella burnetii from Ruminants in Q Fever Outbreak, The Netherlands." *Emerging Infectious Diseases*, 17 (4).

Ross, Ronald. 1910. *The Prevention of Malaria*. New York: E. P. Dutton.

Ross, Ronald. 1916. "An Application of the Theory of Probabilities to the Study of a priori Pathometry." *Proceedings of the Royal Society*, A, 92 (638).

Ross, Ronald. 1923. *Memoirs*. London: John Murray.

Rothman, Kenneth J. ve Sander Greenland, eds. 1998. *Modern Epidemiology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Sabin, Albert B. ve Arthur M. Wright. 1934. "Acute Ascending Myelitis Following a Monkey Bite, with the Isolation of a Virus Capable of Reproducing the Disease." *Journal of Experimental Medicine, 59*.

Salomon, Rachelle ve Robert G. Webster. 2009. "The Influenza Virus Enigma." *Cell*, 136.

Santiago, Mario L., Friederike Range, Brandon F. Keele, Yingying Li, Elizabeth Bailes, Frederic Bibollet-Ruche, Cecile Fruteau ve ark. 2005. "Simian Immunodeficiency Virus Infection in Free-Ranging Sooty Mangabeys (Cercocebus atys atys) from the Taï Forest, Côte d'Ivoire: Implications for the Origin of Epidemic Human Immunodeficiency Virus Type 2." *Journal of Virology*, 79 (19).

Santiago, Mario L., Cynthia M. Rodenburg, Shadrack Kamenya, Frederic Bibollet-Ruche, Feng Gao, Elizabeth Bailes, Sreelatha Meleth ve ark. 2002. "SIVcpz in Wild Chimpanzees." Science, 295.

Scrimenti, Rudolph J. 1970. "Erythema Chronicum Migrans." *Archives of Dermatology*, 102.

Sellers, R. F. ve A. J. Forman. 1973. "The Hampshire Epidemic of Foot-and-Mouth Disease, 1967." *Journal of Hygiene*, 71.

Sellers, R. F. ve J. Parker. 1969. "Airborne Excretion of Foot-and-Mouth Disease Virus." *Journal of Hygiene*, 67.

Selvey, L. A., R. M. Wells, J. G. McCormack, A. J. Ansford, K. Murray, R. J. Rogers, P. S. Lavercombe ve ark. 1995. "Infection of Humans and Horses by a Newly Described Morbillivirus." *Medical Journal of Australia*, 162.

Selvey, Linda, Roscoe Taylor, Antony Arklay ve John Gerrard. 1996. "Screening of Bat Carers for Antibodies to Equine Morbillivirus." *Communicable Diseases*, 20 (22).

Severo, Richard. 1972. "Impoverished Haitians Sell Plasma for Use in the U.S." *The New York Times*, January 28.

Sexton, Christopher. 1991. *The Seeds of Time: The Life of Sir Macfarlane Burnet*. Oxford: Oxford University Press.

Shah, Keerti V. 2004. "Simian Virus 40 and Human Disease." *The Journal of Infectious Diseases*, 190.

Shah, Keerti ve Neal Nathanson. 1976. "Human Exposure to SV40: Review and Comment." *American Journal of Epidemiology*, 103 (1).

Sharp, Paul M. ve Beatrice H. Hahn. 2010. "The Evolution of HIV-1 and the Origin of AIDS." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 365.

Shilts, Randy. 1987. *And the Band Played On: Politics, People, and the AIDS Epidemic*. New York: St Martin's Griffin.

Simpson, D. I. H. ve the Members of the WHO/International Study Team. 1978. "Ebola Haemorrhagic Fever in Sudan, 1976." *Bulletin of the World Health Organization*, 56 (2).

Singh, Balbir, Lee Kim Sung, Asmad Matusop, Anand Radhakrishnan, Sunita S. G. Shamsul, Janet Cox-Singh, Alan Thomas ve David J. Conway. 2004. "A Large Focus of Naturally Acquired Plasmodium knowlesi Infections in Human Beings." *The Lancet*, 363 (9414).

Smith, Davey ve Diana Kuh. 2001. "Commentary: William Ogilvy Kermack and the Childhood Origins of Adult Health and Disease." *International Journal of Epidemiology*, 30.

Snow, John 1855. *On the Mode of Communication of Cholera*. London: John Churchill.

Sompayrac, Lauren. 2002. *How Pathogenic Viruses Work*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers.

Sorensen, J. H., D. K. Mackay, C. O. Jensen ve A. I. Donaldson. 2000. "An Integrated Model to Predict the Atmospheric Spread of Foot-and-Mouth Disease Virus." *Epidemiology and Infection*, 124.

Stearns, Jason K. 2011. *Dancing in the Glory of Monsters: The Collapse of the Congo and the Great War of Africa*. New York: PublicAffairs.

Steere, Allen C. 2001. "Lyme Disease." *New England Journal of Medicine*, 345 (2).

Steere, Allen C. ve Stephen E. Malawista. 1979. "Cases of Lyme Disease in the United States: Locations Correlated with Distribution of Ixodes dammini." *Annals of Internal Medicine*, 91.

Steere, Allen C., Stephen E. Malawista, John A. Hardin, Shaun Ruddy, Philip W. Askenase ve Warren A. Andiman. 1977a. "Erythema Chronicum Migrans and Lyme Arthritis, The Enlarging Clinical Spectrum." *Annals of Internal Medicine*, 86 (6).

Steere, Allen C., Stephen E. Malawista, David R. Snydman, Robert E. Shope, Warren A. Andiman, Martin R. Ross ve Francis M. Steele. 1977b. "Lyme Arthritis. An Epidemic of Oligoarticular Arthritis in Childrn and Adults in Three Connecticut Communities." *Arthritis and Rheumatism*, 20 (1).

Stepan, Nancy Leys. 2011. *Eradication: Ridding the World of Diseases Forever?* London: Reaktion Books.

Strauss, James H. ve Ellen G. Strauss. 2002. *Viruses and Human Disease*. San Diego: Academic Press.

Sureau, Pierre H. 1989. "Firsthand Clinical Observations of Hemorrhagic Manifestations in Ebola Hemorrhagic Fever in Zaire." *Reviews of Infectious Diseases*, 11 (S4).

Switzer, William M. 2005. "Ancient Co-Speciation of Simian Foamy Viruses and Primates." *Nature*, 434.

Taylor, Barbara S., Magdalena E. Sobieszczyk, Francine E. McCutchan ve Scott M. Hammer. 2008. "The Challenge of HIV-1 Subtype Diversity." *New England Journal of Medicine*, 358 (15).

Timen, Aura, Marion P. G. Koopmans, Ann C. T. M. Vossen, Gerard J. J. van Doornum, Stephan Gunther, Franchette Van den Berkmortel, Kees M. Verduin ve ark. 2009. "Response to Imported Case of Marburg Hemorrhagic Fever, The Netherlands." *Emerging Infectious Diseases*, 15 (8).

Towner, Jonathan S., Brian S. Amman, Tara K. Sealy, Serena A. Reeder Carroll, James A. Comer, Alan Kemp, Robert Swanepoel ve ark. 2009. "Isolation of Genetically Diverse Marburg Viruses from Egyptian Fruit Bats." *PLoS Pathogens*, 5 (7).

Towner, Jonathan S., Tara K. Sealy, Marina L. Khristova, César G. Albariño, Sean Conlan, Serena A. Reeder, Phenix-Lan Quan ve ark. 2008. "Newly Discovered Ebola Virus Associated with Hemorrhagic Fever Outbreak in Uganda." *PLoS Pathogens*, 4 (11).

Tu, Changchun, Gary Crameri, Xiangang Kong, Jinding Chen, Yanwei Sun, Meng Yu, Hua Xiang ve ark. 2004. "Antibodies to SARS Coronavirus in Civets." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).

Tutin, C. E. G. ve M. Fernandez. 1984. "Nationwide Census of Gorilla (Gorilla g. gorilla) and Chimpanzee (Pan t. troglodytes) Populations in Gabon." *American Journal of Primatology*, 6.

Van den Brom, R. ve P. Vellema. 2009. "Q Fever Outbreaks in Small Ruminants and People in The Netherlands." *Small Ruminant Research*, 86.

Van der Hoek, W., F. Dijkstra, B. Schimmer, P. M. Schneeberger, P. Vellema, C. Wijkmans, R. ter Schegget ve ark. "Q Fever in The Netherlands: An Update on the Epidemiology and Control Measures." *Eurosurveillance*, 15.

Van Rooyen, G. E. 1955. "The Early History of Psittacosis." In *Psittacosis: Diagnosis, Epidemiology and Control*, ed. F. R. Beaudette. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.

Uppal, P. K. 2000. "Emergence of Nipah Virus in Malaysia." *Annals of the New York Academy of Sciences*, 916.

Varia, Monali, Samantha Wilson, Shelly Sarwal, Allison McGeer, Effie Gournis, Elena Galanis, Bonnie Henry ve ark. 2003. "Investigation of a Nosocomial Outbreak of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) in Toronto, Canada." *Canadian Medical Association Journal*, 169 (4).

Volberding, Paul A., Merle A. Sande, Joep Lange, Warner C. Greene ve Joel E. Gallant, ed. 2008. *Global HIV/AIDS Medicine*. Philadelphia: Saunders Elsevier.

Voyles, Bruce A. 2002. *The Biology of Viruses*. Boston: McGraw-Hill.

Wacharapluesadee, Supaporn, Boonlert Lumlertdacha, Kalyanee Boongird, Sawai Wanghongsa, Lawan Chanhome,

Pierrie Rollin, Patrick Stockton ve ark. 2005. "Bat Nipah Virus, Thailand." *Emerging Infectious Diseases*, 11 (12).

Walsh, Peter D., Roman Biek ve Leslie A. Real. 2005. "Wave-Like Spread of Ebola Zaire." *PLoS Biology*, 3 (11).

Walsh, Peter D., Thomas Breuer, Crickette Sanz, David Morgan ve Diane Doran-Sheehy. 2007. "Potential for Ebola Transmission Between Gorilla and Chimpanzee Social Groups." *The American Naturalist*, 169 (5).

Walters, Marc Jerome. 2003. *Six Modern Plagues: And How We Are Causing Them*. Washington: Island Press/Shearwater Books.

Wamala, Joseph F., Luswa Lukwago, Mugagga Malimbo, Patrick Nguku, Zabulon Yoti, Monica Musenero, Jackson Amone ve ark. 2010. "Ebola Hemorrhagic Fever Associated with Novel Virus Strain, Uganda, 2007-2008." *Emerging Infectious Diseases*, 16 (7).

Waters, A. P., D. G. Higgins ve T. F. McCutchan. 1991. "Plasmodium falciparum Appears to Have Arisen as a Result of Lateral Transfer Between Avian and Human Hosts." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88.

Webster, Robert G. 1998. "Influenza: An Emerging Disease." *Emerging Infectious Diseases*, 4 (3).

Webster, Robert G. 2004. "Wet Markets-A Continuing Source of Severe Acute Respiratory Syndrome and Influenza?" *The Lancet*, 363 (9404).

Webster, Robert G. 2010. "William Graeme Laver, 3 June 1929-26 September 2008." *Biographical Memoirs of the Fellows of the Royal Society*, 56.

Weeks, Benjamin S. ve I. Edward Alcamo. 2006. *AIDS: The Biological Basis*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett.

Weigler, Benjamin J. 1992. "Biology of B Virus in Macaque and Human Hosts: A Review." *Clinical Infectious Diseases*, 14.

Weiss, Robin A. 1988. "A Virus in Search of a Disease." *Nature*, 333.

Weiss, Robin A. 2001. "The Leeuwenhoek Lecture 2001. Animal Origins of Human Infectious Disease." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B, 356.

Weiss, Robin A. ve Jonathan L. Heeney. 2009. "An Ill Wind for Wild Chimps?" *Nature*, 460.

Weiss, Robin A. ve Angela R. McLean. 2004. "What Have We Learnt from SARS?" *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B, 359.

Weiss, Robin A. ve Richard W. Wrangham. 1999. "From PAN to Pandemic." *Nature*, 397.

Wertheim, Joel O. ve Michael Worobey. 2009. "Dating the Age of the SIV Lineages that Gave Rise to HIV-1 and HIV-2." *PLoS Computational Biology*, 5 (5).

White, N. J. 2008. "Plasmodium knowlesi: The Fifth Human Malaria Parasite." *Clinical Infectious Diseases*, 46.

Williams, Jim C. ve Herbert A. Thompson. 1991. *Q Fever: The Biology of Coxiella burnetii*. Boca Raton: CRC Press.

Willrich, Michael. 2011. *Pox: An American History*. New York: Penguin.

Wills, Christopher. 1996. *Yellow Fever, Black Goddess: The Coevolution of People and Plagues*. New York: Basic Books.

Wilson, Edward O. 2002. "The Bottleneck." *Scientific American*, February.

Wolf, R. H., B. J. Gormus, L. N. Martin, G. B. Baskin, G. P. Walsh, W. M. Meyers ve C. H. Binford. 1985. "Experimental Leprosy in Three Species of Monkeys." *Science*, 227.

Wolfe, Nathan. 2011. *The Viral Storm: The Dawn of a New Pandemic Age*. New York: Times Books/Henry Holt.

Wolfe, Nathan D., Claire Panosian Dunavan ve Jared Diamond. 2004. "Origins of Major Human Infectious Diseases." *Nature*, 447.

Wolfe, Nathan D., William M. Switzer, Jean K. Carr, Vinod B. Bhullar, Vedapuri Shanmugam, Ubald Tamoufe, A. Tassy Prosser ve ark. 2004. "Naturally Acquired Simian Retrovirus Infections in Central African Hunters." *The Lancet*, 363 (9413).

Woolhouse, Mark E. J. 2002. "Population Biology of Emerging and Re-emerging Pathogens." *Trends in Microbiology*, 10 (10, Suppl.).

Worboys, Michael. 2000. *Spreading Germs: Disease Theories and Medical Practice in Britain, 1865–1900*. Cambridge: Cambridge University Press.

World Health Organization. 2006. *SARS: How a Global Pandemic Was Stopped*. Geneva: World Health Organization.

Worobey, Michael. 2008. "The Origins and Diversification of HIV." In *Global HIV/AIDS Medicine*, ed. P. A. Volberding, M. A. Sande, J. Lange, W. C. Greene ve J. E. Gallant. Philadelphia: Saunders Elsevier.

Worobey, Michael, Marlea Gemmel, Dirk E. Teuwen, Tamara Haselkorn, Kevin Kuntsman, Michael Bunce, Jean-Jacques Muyembe ve ark. 2008. "Direct Evidence of Extensive Diversity of HIV-1 in Kinshasa by 1960." *Nature*, 455.

Wrong, Michela. 2001. *In the Footsteps of Mr. Kurtz: Living on the Brink of Disaster in Mobutu's Congo*. New York: HarperCollins.

Xu, Rui-Heng, Jian-Feng He, Guo-Wen Peng, De-Wen Yu, Hui-Min Luo, Wei-Sheng Lin, Peng Lin ve ark. 2004. "Epidemiologic Clues to SARS Origin in China." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (6).

Yates, Terry L., James N. Mills, Cheryl A. Parmenter, Thomas G. Ksiazek, Robert R. Parmenter, John R. Vande Castle, Charles H. Calisher ve ark. 2002. "The Ecology and Evolutionary History of an Emergent Disease: Hantavirus Pulmonary Syndrome." *BioScience*, 52 (11).

Young, P., H. Field ve K. Halpin. 1996. "Identification of Likely Natural Hosts for Equine Morbillivirus." *Communicable Diseases Intelligence*, 20 (22).

Zhong, N. S., B. J. Zheng, Y. M. Li, L. L. M. Poon, Z. H. Xie, K. H. Chan, P. H. Li ve ark. 2003. "Epidemiology and Cause of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) in Guangdong, People's Republic of China, in February, 2003." *The Lancet*, 362 (9393).

Zhu, Tuofu ve David D. Ho. 1995. "Was HIV Present in 1959?" *Nature*, 374.

Zhu, Tuofu, Bette T. Korber, Andre J. Nahmias, Edward Hooper, Paul M. Sharp ve David D. Ho. 1998. "An African HIV-1 Sequence from 1959 and Implications for the Origin of the Epidemic." *Nature*, 391.

Zimmer, Carl. 2011. *A Planet of Viruses*. Chicago: The University of Chicago Press.

Zinsser, Hans. 1934. *Rats, Lice and History*. Reprint edition (undated), New York: Black Dog & Leventhal Publishers.

TEŞEKKÜRLER

Bu kitabın ilk kökeni, Temmuz 2000'de, Orta Afrika ormanındaki bir kamp ateşi etrafında, Gobonlu iki adamın, Mayibout 2 köylerini vuran Ebola salgını ve aile üyeleri ve arkadaşlarının öldüğü sıralarda ormanın yakınında gördükleri on üç ölü goril hakkında benimle konuşmasıyla ortaya çıktı. Bu yüzden öncelikle şu iki isme teşekkür etmeliyim: Thony M'Both ve Sophiano Etouck. Beni o kamp ateşinin yanına koyan insanlara da minnettarım: Bill Allen, Oliver Payne, Kathy Moran ve *National Geographic* dergisindeki meslektaşları; bu görevdeki (ve o zamandan bu yana pek çok başka görevdeki) fotoğraf ortağım Nick Nichols; lojistikçiler Tomo Nishihara ve John Brown; Nick'in saha asistanı (ve hepimiz için değerli) Neeld Messler; hamal olarak hizmet veren ve çok daha fazlasını yapan, Gabon ormanındaki keşif gezisini mümkün kılan, aralarında sadece Thony ve Sophiano değil, aynı zamanda Jean-Paul, Jacques, Celestin, Kar, Alfred, Mayombo, Boba, Yeye ve palalı nokta adam, yorulmak bilmez Bebe'nin de bulunduğu Bantu ve Pigme ekip; hepsinden önemlisi, vahşi ekosistemleri ve bunların fauna ve florasını korumaya olan bağlılığı, fiziksel ve entelektüel dayanıklılığıyla aşılan, Afrika'nın korunmasının çılgın hayalcisi J. Michael Fay. Mike Fay ile Kongo ve Gabon ormanlarında haftalarca yürümek hayatımın en büyük ayrıcalıklarından biri oldu.

National Geographic'in o zamandan bu yana geçen yıllarda başka çalışmalarla ve ayrıcalıklı saha deneyimleriyle beni desteklemeye devam etmesi nedeniyle –zoonotik hastalıklar

üzerine Ekim 2007 sayısında yayımlanan "Deadly Contact" adlı uzun metrajlı öyküye yol açan görev de dahil olmak üzere– burada ayrıca Chris Johns'a (Bill Allen'ın yerini alan başeditör), Carolyn White'a, Victoria Pope'a, yine uzun süredir editörüm olan Oliver Payne'e ve bu harika derginin yapımında emeği geçen tüm diğer kişilere sonsuz şükranlarımı sunuyorum. Lynn Johnson, "Deadly Contact"ın fotoğraf kısmında harika bir iş çıkardı. Billy Karesh ve Peter Daszak makalenin yayın planı hakkında beyin fırtınası yapılmasına yardımcı oldular. Billy ayrıca üç kıtada şirket ve veterinerlik konularında iyi bilgiler verdi. Peter Reid, Brisbane yakınlarındaki eski bir otlakta, yeni inşa edilen evler ve karanlık anıların ortasında şunları söylediğinde konuya önemli bir giriş yaptı: "İşte bu. O kahrolası ağaç."

Jens Kuhn, Charlie Calisher ve Mike Gilpin kitabın taslağını okudular ve bana çok değerli düzeltmeler, öneriler ve itirazlarda bulundular. Uzmanlıkları, titizlikleri ve cömertlikleri kitabı çok daha iyi hâle getirdi ancak kitabın herhangi bir başarısızlığından onları sorumlu tutmayın. Karl Johnson, çok erken bir aşamadan itibaren bir uzman ve bir arkadaş olarak düşüncelerini ve anılarını paylaştı ve Machupo hikâyesi üzerine geliştirilmekte olan kendi kitabını okumama izin verdi. Les Real bana hastalık ekolojisi ve Bernoulli'den Anderson ve May'e kadar matematiksel hastalık teorisinin tarihsel gelişimi konusunda danışmanlık yaptı. Karl Johnson, Les Real ve diğer biliminsanları ve bilgi kaynakları da taslaktaki çeşitli bölümleri okuyup düzeltmeye zaman buldular: Sazaly AbuBakar, Brian Amman, Brenda Ang, Michelle Barnes, Donald Burke, Aleksei Chmura, Jenny Cory, Janet Cox-Singh, Greg Dwyer, Gregory Engel, Jonathan Epstein, Kylie Forster, Emily Gurley, Beatrice Hahn, Barry Hewlett, Eddie Holmes, Lisa Jones-Engel, Jean-Marie Kabongo, Phyllis Kanki, Billy Karesh tekrar, Brandon Keele, Eric Leroy, Steve Luby, Martin Muller, Judith Myers, Rick Ostfeld, Martine Peeters, Raina Plowright, Pe-

ter Reid, Hendrik-Jan Roest, Linda Selvey, Balbir Singh, Jaap Taal, Karen Terio, Dirk Teuwen, Jonathan Towner, Kelly Warfield, Robert Webster ve Michael Worobey. Lin-fa Wang, bana BSL-4'ü ve Geelong'daki AAHL'deki diğer tesisleri kapsayan bir günlük bir tur yaptırdı. Kelly Warfield da aynı şekilde bana bir gününü ayırdı, hikâyesini anlattı ve beni Slammer'a soktu (ve oradan çıkardı). Ian Lipkin bana laboratuvarını ve çalışanlarını açtı. Aşağıda adı geçen pek çok biliminsanı, saha çalışması sırasında kendilerine eşlik etme fırsatı konusunda bana güvendi. Larry Madoff, dünya çapındaki hastalık vakalarına ilişkin ProMED-posta uyarıları aracılığıyla farkında olmadan bana paha biçilmez yardım sağladı. Pek çok yerde, araştırma çabalarıma o kadar çeşitli şekillerde yardımcı olan başka bir sürü insan vardı –röportaj yaptığım kişiler, uzman danışmanlar, seyahat arkadaşları ya da ipucu sağlayıcılar olarak– daha sonraki teşekkürlerim, en iyi coğrafi ve alfabetik olarak organize edilebilir.

Avustralya'da: Natalie Beohm, Jennifer Crane, Bart Cummings, Rebekah Day, Carol de Jong, Hume Field, Kylie Forster, Kim Halpin, Peter Hulbert, Brenton Lawrence, David Lovell, Deb Middleton, Nigel Perkins, Raina Plowright, Stephen Prowse, Peter Reid, Linda Selvey, Neil Slater, Craig Smith, Gary Tabor, Barry Trail, Ray Unwin, Craig Walker, Lin-fa Wang, Emma Wilkins ve Dick Wright.

Afrika'da: Patrick Atimnedi, Bruno Baert, Prosper Balo, Paul Bates, Roman Biek, Ken Cameron, Anton Collins, Zacharie Dongmo, Bob Downing, Ofir Drori, Clelia Gasquet, Jane Goodall, Barry Hewlett, Naftali Honig, Jean-Marie Kabongo, Winyi Kaboyo, Glady Kalema-Zikusoka, Shadrack Kamenya, Billy Karesh, John Kayiwa, Sally Lahm, Eric Leroy, Iddi Lipende, Julius Lutwama, Pegue Manga, Neville Mbah, Apollonaire Mbala, Alastair McNeilage, Achille Mengamenya, Jean Vivien Mombouli, Albert Munga, J. J. Muyembe, Max Mviri, Cécile Neel, Hanson Njiforti, Alain Ondzie, Cindy

Padilla, Andrew Plumptre, Xavier Pourrut, Jane Raphael, Trish Reed, Paul Roddy, Innocent Rwego, Jordan Tappero, Moïse Tchuialeu, Peter Walsh, Joe Walston, Nadia Wauquier, Beryl West ve Lee White.

Asya'da: Sazaly AbuBakar, Brenda Ang, Mohammad Aziz, Aleksei Chmura, Janet Cox-Singh, Jim Desmond, Gregory Engel, Jonathan Epstein, Mustafa Feeroz, Martin Gilbert, Emily Gurley, Johangir Hossain, Arif Islam, Yang Jian, Lisa Jones-Engel, Rasheda Khan, Salah Uddin Khan, Steve Luby, Sue Meng, Joe Meyer, Nazmun Nahar, Malik Peiris, Leo Poon, Mahmudur Rahman, Muhammad Rahman, Sohayati Rahman, Sorn San, Balbir Singh, Gavin Smith, Juliet Tseng ve Guangjian Zhu.

Avrupa'da: Rob Besselink, Arnout de Bruin, Pierre Formenty, Fabian Leendertz, Viktor Molnar, Martine Peeters, Hendrik-Jan Roest, Barbara Schimmer, Jaap Taal, Dirk Teuwen, Wim van der Hoek, Yvonne van Duynhoven, Jim van Steenbergen ve Ineke Weers.

ABD'de: Brian Amman, Kevin Anderson, Mike Antolin, Jesse Brunner, Charlie Calisher, Deborah Cannon, Darin Carroll, David Daigle, Inger Damon, Peter Daszak, Andy Dobson, Tony Dolan, Rick Douglass, Shannon Duerr, Ginny Emerson, Eileen Farnon, Robert Gallo, Tom Gillespie, Barney Graham, Beatrice Hahn, Barbara Harkins, Eddie Homes, Pete Hudson, Vivek Kapur, Kevin Karem, Billy Karesh, Brandon Keele, Ali Khan, Marm Kilpatrick, Lonnie King, Tom Ksiazek, Amy Kuenzi, Jens Kuhn, Edith Lederman, Julie Ledgerwood, Jill Lepore, Ian Lipkin, Andrew Lloyd-Smith, Elizabeth Lonsdorf, Adam MacNeil, Jennifer McQuiston, Nina Marano, Jim Mills, Russ Mittermeier, Jennifer Morcone, Stephen Morse, Martin Muller, Stuart Nichol, Rick Ostfeld, Mary Pearl, Mary Poss, Andrew Price-Smith, Juliet Pulliam, Anne Pusey, Andrew Read, Les Real, Zach Reed, Russ Regnery, Anne Rimoin, Pierre Rollin, Charles Rupprecht, Anthony Sanchez,

Tony Schountz, Nancy Sullivan, Karen Terio, Jonathan Towner, Giliane Trindade, Murray Trostle, Abbigail Tumpey, Sally and Robert Uhlmann, Caree Vander Linden, Kelly Warfield, Robert Webster, Nathan Wolfe ve Michael Worobey.

Yardımcı olan başkaları da vardı, hafızamın zayıf olması ve Kongo ormanlarından biraz daha düzenli olan defterlerim ve günlüklerimin benden bile bazı sırlar taşıması nedeniyle burada sayılmadı. Eksiklik için özür diler ve teşekkür ederim.

Uzun yıllardır ve yarım düzine kitap boyunca editörüm olan W. W. Norton'dan Maria Guarnaschelli, bu kitapta her zamanki keskin gözlü, nüfuz edici, yapısal olarak zeki ve son derece destekleyici rolünü oynadı. Onlarca yıldır bu kadar güvenilir bir şekilde devam ettiği için onun katkıları benim için daha az değerli değil. Temsilcim, ICM'den Amanda Urban, ilk taslak teklif aşamasından itibaren projeyi şekillendirmeye yardımcı oldu ve o zamandan beri onu şiddetli savunuculuğuyla kutsadı. Bu iki muhteşem kadın, yazmak istediğim türde (biraz zaman ve seyahat gerektiren) kitaplar yazmamı mümkün kılıyor. Üçüncüsü, Renée Wayne Golden, daha önceki zamanlarda bu rolü oynamıştı ve o olmasaydı bu kitap da olmazdı. Maria'nın asistanı Melanie Tortoroli ve Norton'daki meslektaşları bu projeye bir yazarın her zaman arzuladığı odağı, desteği ve profesyonelliği sağladılar. Haritaların (www.handcraftedmaps.com) yaratıcısı Daphne Gillam, insan dokunuşunun sanatını coğrafyanın çizgilerine yerleştirdi. Chip Kidd'in ceketi hepimize bunun ne kadar ürkütücü bir konu olduğunu hatırlattı. Emily Krieger, titiz araştırmayı okuyucunun akış duygusuyla birleştirdi; her ikisi de çok önemli niteliklerdi ve benim bilgi doğrulamacım olarak hizmet etti. Gloria Thiede, sadık Gloria, klimalar, kahve öğütücüler, sokak trafiği ve arka planda kakadular çığlıklar atarken kaydedilen röportajların yazıya geçirilmesi de dahil olmak üzere sekreterlik görevlerinde bana yine çok yardımcı oldu. Konferans temsilcim Jodi Solomon canlı izleyicilere ulaşmanın yolunu açtı.

Dan Smith, Dan Krza, Danny Schotthoefer (üç Daniel'im) ve Don Killian, çoğu daha da gizemli olan Web sitesi tasarımı, bilgisayar onarımı ve veri kurtarma ve sosyal medya tartışmaları gibi görevleri yerine getirerek dijital boyutta bana büyük ölçüde yardımcı oldular. Bana göre Anderson ve May'in matematiğinden daha önemli. Merhum Chuck West çok özlenecek. Harika eşim Betsy ve bakmakla yükümlü olduğumuz kişiler Harry, Kevin ve Skipper (ve artık ayrılan Nelson), bu kitabın yazıldığı evi ısıttılar.

"David Quammen yine başardı. Büyüleyici ve dehşet verici *Bulaşma Eşiği*, sonucu hepimizi etkileyen gerçek hayattan bir gerilim filmi."

Elizabeth Kolbert,
Field Notes from a Catastrophe kitabının yazarı

Doğadan gelen her tehdide karşı hazırlıklı olduğumuzu düşünebilirsiniz.

Peki, gerçekten öyle miyiz?

AIDS, Ebola ve SARS gibi ölümcül hastalıkların ardında yatan zoonoz tehdidi, vahşi doğanın görünmez bağlarıyla insanlığın geleceğini birbirine düğümlüyor. Bu tehlike, küresel bir pandemiye dönüşecek kadar güçlü mü?

Bulaşma kavramının izini süren bu kitap, vahşi yaşam ve insanın iç içe geçtiği hassas ekosistemi anlamamızı sağlarken bir sonraki pandeminin nereden geleceğini sorguluyor. David Quammen sıradışı gözlemleriyle doğa ile insan arasındaki görünmez sınırda gizlenen bu tehlikeyi keşfetmeye okuyucuyu da davet ediyor. Bu kapıdan geçerken dünyanın gerçekten ne kadar güvende olduğunu yeniden sorgulayacaksınız.



www.epsilonyayinevi.com
9 786254 146930

KDV'den muaftır.