



Adam Rutherford

LYHYT  
HISTORIA  
MEISTÄ  
KAIKISTA

Ihmiskunnan tarina  
geenien kertomana

BAZAR

Adam Rutherford

Suomentanut Veli-Pekka Ketola

**LYHYT  
HISTORIA  
MEISTÄ  
KAIKISTA**

Ihmiskunnan tarina  
geenien kertomana

Bazar Kustannus Oy  
www.bazarkustannus.fi

Alkuteos *A Brief History of Everyone Who Ever Lived –  
The Stories in Our Genes*

Copyright © Adam Rutherford 2016

Suomentanut Veli-Pekka Ketola

Sitaattien suomennos Pertti Ranta (s. 11), Risto Ahti (s. 16),  
Juhani Jaskari (s. 25 ja Anto Leikola (s. 28).

Kuvalähteet:

sivu 32, kopioitu Chris Stringerin luvalla; sivut 50–51, John Gilkes;  
sivu 115, kopioinut ja mukaillut Stephen Leslie; sivu 220, Francis  
Galtonin teoksesta ”On the Anthropometric Laboratory at the  
International Health Exhibition”, *Journal of the Anthropological  
Institute* 14 (1884), 12 ja kopioitu Wileyn luvalla; sivu 273,  
Cold Spring Harbor Laboratoryn luvalla.

Ensimmäinen kovakantinen painos ilmestyi 2019.

ISBN 978-952-376-005-9

Taitto Jukka Iivarinen / Vitale  
Painopaikka ScandBook, Latvia 2020

# Sisällys

Tekijän huomautus.....	9
Johdanto .....	11

## OSA YKSI: KUINKA TULIMME MAAILMAAN

1 Vireät ja liikkuvat.....	25
2 Ensimmäinen Euroopan unioni .....	79
3 Kun olimme kuninkaita .....	145
I Kuningas elää edelleen .....	145
II Rikhard III, viides näytös.....	167
III Kuningas on kuollut... ..	185

## OSA KAKSI: KEITÄ OLEMME NYT

4 Rodun loppu.....	207
5 Ihmeellisin ihmisen koskaan tekemä kartta.....	261
6 Kohtalo.....	309
7 Lyhyt johdatus ihmiskunnan tulevaisuuteen.....	340

Jälkisanat.....	365
-----------------	-----

Kiitokset.....	369
Sanasto.....	371
Viitteitä ja kirjallisuutta.....	375
Hakemisto.....	386

Tuutorinani ja opettajanani toimi professori Steve Jones University College Londonissa (UCL) ja muualla. Vuoden 1994 genetiikkakurssinsa ensimmäisenä päivänä hän tarjoutui lahjoittamaan meille varattomille opiskelijoille voittonsa, jos me ostaisimme kappaleen hänen teostaan *The Language of the Genes*. Otin vastaan nuo 55 pennyä. Vuosien mittaan hän on vaikuttanut minuun älyllisesti ehkä enemmän kuin kukaan muu, ja tämä kirja on monessa mielessä, hänen luvallaan, tuon klassikon jatkoa. Vuonna 2012, kun minut kutsuttiin pitämään luento British Humanist Associationissa, Steve esitteli minut. Hän toivoakseni vitsaili uumoilevansa, että odotin hänen kuolemaansa päästäkseni perimään hänen asemansa. Koska hän on edelleen hengissä ja koska olen hänelle velkaa 55 pennyä, tämän kirjan omistuksen ansaitsee

Steve Jones

## Tekijän huomautus

Tiede vaatii yhteistyötä. Yksinäisiä neroja ei ole, ei liioin pahoja neroja, ja hyvin harvoin perinnöllisiä neroja. Melkein kaiken tieteen tekevät tavalliset ihmiset ryhminä tai yhteistyössä toisten samanlaisia tai erilaisia aloja edustavien kanssa. He rakentavat tietämystä aiempien tai samanaikaisten jättiläisten hartioilla, kuten Isaac Newton kerran sanoi lainaten 1000-luvulla eläneen filosofi Bernardus Chartreslaisen sanoja. Bernardus viittasi kreikkalaiseen myyttiin sokaistusta jättiläismetsästäjä Orionista, joka näki asetettuaan kääpiön istumaan hartioilleen.

Tässä kirjassa esitelty tiede perustuu yhteistyöhön ehkä enemmän kuin useimmat, koska siihen liittyvä uusi tieteenala, genomiikka, pohjautuu vanhempiin aloihin, kuten historiaan, arkeologiaan, paleoantropologiaan, lääketieteeseen ja psykologiaan. Kirjassa mainitaan genetiikkaa käsitteleviä artikkeleita, joita voi olla nykyisin kymmeniä, satoja ja toisinaan tuhansia. On kulunut pitkä aika siitä, kun viktoriaaniset herrasmiehet saattoivat kuluttaa perintönsä tavoitellessaan luonnon perusrakennetta.

Monet ovat auttaneet minua tämän kirjan kirjoittamisessa, ja olen käyttänyt lukuisia tutkimuseloituksia, jotka on

lueteltu kirjan lopussa. Useimmiten en ole liittänyt tekstiin viitteitä enkä tutkijoiden nimiä, vaan olen antanut tarinoiden puhua puolestaan. Monissa tutkimuksissa on ollut mukana University College Londonissa työskentelevä Mark Thomas, ja olen hyvin kiitollinen hänen vuosia jatkuneesta opastuksestaan ja ystävydestään. Ikivanhaa DNA:ta tutkitaan nykyisin vain harvassa laboratoriossa, joskin ala kasvaa nopeasti, kun menetelmät tulevat paremmiksi ja helpommiksi ja kun dataa kertyy yhä enemmän. Monen tarinan takana on työ, jonka ovat tehneet Svante Pääbo, Turi King ja Richard III -hanke, Joe Pickrell, David Reich, Josh Akey, Joachim Burger, Graham Coop, Johannes Krause ja muut minua suorasti tai epäsuorasti auttaneet. Saavutukset ovat heidän, kaikki virheet minun. Sivulla 371 on joidenkin geneetikassa käytettyjen teknisten tai hankalien termien sanasto.

## Johdanto

”Kaukaisessa tulevaisuudessa näen aukeavan paljon tärkeämpiä tutkimusaloja. – Ihmisen alkuperä ja historia tuodaan valoon.”

”Luku 14: Yhteenveto ja johtopäätökset”  
Charles Darwinin teoksessa *Lajien synty*, 1859

Tämä tarina kertoo sinusta ja siitä, kuka olet ja miten olet tullut maailmaan. Se on henkilökohtainen tarinasi, koska olemassaoloosi johtava matka on ainutlaatuinen, samoin kuin se on jokaiselle koskaan hengittäneelle ihmiselle. Se on myös kollektiivinen tarina, koska olet lajimme edustajana sekä tyypillinen että poikkeuksellinen. Eroista huolimatta kaikki ihmiset ovat lähisukulaisia ja sukupuumme on tyypistyvä ja kiemurteleva, kaikkea muuta kuin puumainen. Olemme silti sen hedelmiä.

Nykyihmisiä on ollut olemassa suunnilleen 107 miljardia yksilöä, joskin määrä riippuu siitä, mistä laskeminen tarkasti ottaen aloitetaan. Kaikki heistä – meistä – ovat serkkuja, koska lajillamme on yksi afrikkalainen perustaja. Meillä ei oikeastaan ole sanaa kuvaamaan, mitä tämä itse asiassa tarkoittaa. Se ei tarkoita esimerkiksi yksittäistä paria, hypoteettista



Aatamia ja Eevaa. Me ajattelemme sukuja ja sukupuuta ja genealogiaa ja esivanhempia ja yritämme ajatella kaukaista menneisyyttä samalla tavalla. Ketkä olivat minun esivanhempani? Sinulla saattaa olla yksinkertainen tai perinteinen sukupuu, kun taas muilla, kuten minulla, se on sekava rakennelma, jonka juonteet kulkevat sinne tänne kuin vanhan patjan jouset. Oli miten tahansa, jokaisen menneisyys muuttuu sotkuiseksi ennemmin tai myöhemmin.

Meillä jokaisella on kaksi vanhempaa, heistä kummallakin kaksi, heillä jokaisella kaksi ja niin edelleen. Kun tällä tavoin jatketaan vaikka viimeiseen kertaan, kun Englanti valloitettiin, huomataan, että kunkin sukupolven kaksinkertaistaminen johtaa miljardeja suurempaan määrään ihmisiä kuin on koskaan elänyt. Todellisuudessa sukupuumme laskostuvat, oksat kiertyvät takaisinpäin ja muuttuvat verkoiksi. Jokainen meistä on elänyt kietoutuneena esivanhempiensa muodostamaan verkkoon. Tarvitsee palata vain muutama kymmenen vuosisataa taaksepäin tajutaksemme, että useimmat nykyisin elävistä seitsemästä miljardista ihmisestä ovat polveutuneet kourallisesta ihmisistä, yhden kylän väestöstä.

Historia tarkoittaa muistiin merkittyä tietoa. Olemme tuhansia vuosia maalanneet, kaivertaneet, kirjoittaneet ja kertoneet tarinoita menneisyydestämme ja nykyisyydestämme yrittäessämme ymmärtää, keitä olemme ja miten olemme saaneet alkumme. Yleisen käsityksen mukaan historia alkaa kirjoitustaidosta. Sitä ennen oli esihistoriaa eli asioita, jotka tapahtuivat ennen kuin kukaan kirjoitti ne muistiin. Vertailun vuoksi voimme todeta, että maapallolla on ollut elämää noin 3,9 miljardia vuotta. *Homo sapiens* -laji, johon sinä kuulut, syntyi vain 200 000 vuotta sitten Itä-Afrikassa. Kirjoitustaito sai alkunsa noin 6 000 vuotta sitten Mesopotamiassa, jossain päin Lähi-idäksi kutsumaamme aluetta.

Tässä kirjassa on runsaat 80 000 sanaa tai välilyönnit mukaan lukien noin 640 000 merkkiä. Jos kirja edustaisi elämän olemassaoloa maapallolla, kukin merkki olisi noin 6 000 vuotta. Anatomisesti katsoen nykyihmisen historia maapallolla olisi...

...suunnilleen tämän lauseen mittainen.

Aika, jona historiaa on merkitty muistiin, on evolutiivinen silmänräpäys, yhtä leveä kuin tämän virkkeen lopettava piste.

Tuo historia on katkonainen. Dokumentteja katoaa, tuhoutuu, lahoaa. Niitä joutuu sään armoille, niitä päätyy hyönteisten ja bakteerien saaliiksi, niitä hajotetaan, piiloteetaan, sotketaan tai muutetaan. Tämän lisäksi historialliset tiedot ovat subjektiivisia. Emme voi olla tarkasti ottaen yhtä mieltä siitä, mitä viime vuosikymmenellä tapahtui. Sanomalehtien artikkelit ovat kiinnittyneet paikkaan. Kamerat tallentavat ihmisiä kiinnostavia kuvia ja näkevät vain sen, mitä objektiivin läpi menee, useimmiten ilman kontekstia. Ihmiset itse ovat toivottoman epäluotettavia objektiivisen todellisuuden todistajia.

Tarkat tiedot tapahtumista syyskuun 11. päivänä 2001, jolloin World Trade Centerin tornit tuhoutuivat, voivat hyvinkin jäädä epäselviksi, koska kertomukset ovat ristiriitaisia ja pelko kylvi kaaosta. Oikeudenkäyntien silminnäkijälausunnot ovat tunnetusti puutteellisia ja aina tarkan tutkimuksen alaisia. Jos palataan muutama vuosisata taaksepäin, ei löydetä aikalaistodisteita edes Jeesuksen Kristuksen, ilmeisesti historian vaikutusvaltaisimman ihmisen, olemassaolosta. Useimmat hänen elämästään kertovat tarinat kirjoitettiin vuosikymmeniä hänen kuolemansa jälkeen, eivätkä niiden tekijät olleet koskaan tavanneet häntä. Jos ne esiteläisiin nyt historiallisina todisteina, niihin suhtauduttaisiin

hyvin epäillen. Jopa evankeliumikertomukset, joihin kristityt luottavat, ovat epä johdonmukaisia ja ajan mittaan peruuttamattomasti muuttuneita.

Tarkoitus ei ole vähensyä historiantutkimusta (eikä kristinuskoa), vaan todeta, että menneisyys on hämärän peitossa. Viime aikoihin asti oli käytettävissä lähinnä uskonnollisia tekstejä, liiketapahtumien dokumentteja ja kuninkaallisten sukujuuria kuvaavia asiapapereita. Nykyisin ongelma on päinvastainen: liian paljon tietoja ja hyvin vähän keinoja pitää ne järjestyksessä. Joka kerta kun teet verkko-ostoksen tai verkko-haun, annat pilvessä toimivien yritysten tallentaa sinua koskevia tietoja. Kirjat, saogat, suulliset kertomukset, kirjoitukset, arkeologia, internet, tietokannat, filmit, radio, kiintolevyt, nauhat. Näistä tiedon palasista kehkeytyy menneisyys. Ja nyt biologiasta on tullut osa tuota tiedon tulvaa.

Tämän johdannon alussa oli Darwinin ainoa viittaus ihmisiin teoksessa *Lajien synty*. Se on aivan teoksen lopussa kuin vihjeenä siitä, että jatkoa seuraa. Kun ajattelee hänen esittämänsä polveutumisteoriaa ja sen muuttumista kaukaisessa tulevaisuudessa, oma edelleen jatkuva tarinamme saa valaistusta.

Hetki on koittanut. Nyt on toisenlainen tapa lukea menneisyyttä, alkuperämme kylpee valossa. Soluissa piilee eepinen runoelma. Se on verraton, rönsyilevä, ainutlaatuinen ja mutkittileva saaga. Kymmenisen vuotta sitten, viisikymmentä vuotta kaksoiskierteen löytämisen jälkeen, kykymme lukea DNA:ta oli parantunut niin paljon, että DNA muuttui historialliseksi tiedonlähteeksi, tarkasteltavaksi tekstiksi. Genomissamme, geneissämme ja DNA:ssamme on todisteita matkasta elämästä maan päällä – 4 miljardista vuodesta yrityksiä ja erehdyksiä, joiden lopputulos olet sinä. Genomisi sisältää kaikkiaan 3 miljardia kirjainta, ja (biologisesti katsoen) mystisen seksin ansiosta ne ovat yhdistyneet tavalla, joka on

kannaltasi ainutlaatuinen. Tämä geneettinen sormenjälki on ainoastaan sinun, erilainen kuin kenelläkään kautta aikojen eläneestä 107 miljardista ihmisestä. Tämä koskee myös identtisiä kaksosia. Heidän genominsa ovat aluksi täsmälleen samat mutta eroavat hiljalleen toisistaan pian hedelmöityksen jälkeen. Dr. Seussin sanoin:

Tänään sinä olet sinä! Se on todempaa kuin tosi!  
Kukaan elävä ei ole sinempi kuin sinä!

Sinut tehnyt siemenneste syntyi isäsi kiveksissä muutama päivä ennen hedelmöitymistäsi. Yksi ainoa siittiö miljardeista törmäsi äitisi munasoluun. Tuo munasolu oli kasvanut äitisi sisällä satojen kaltaistensa joukossa, kypsynyt viimeimmän kuukautiskierron aikana ja kulkenut munanjohtimessa jätettyään mukavan syntymäpaikkansa. Kosketettuaan munasolua voittoa siittiö vapautti munasolun kalvon rikkovaa kemikaalia, luopui piiskamaisesta hännästänsä ja kaivautui munasoluun. Siittiön päästyä sisään munasolu rakensi läpipääsemättömän seinän, joka esti muita siittiöitä pääsemästä puolustuslinjojen läpi. Siittiö oli ainutlaatuinen, samoin munasolu. Niiden yhdistelmäkin oli ainutlaatuinen, ja siitä tulit sinä. Jopa sisään tulokohta oli ainutlaatuinen. Äitisi munasolu oli suunnilleen pallomainen, ja siittiö olisi voinut osua maaliin missä tahansa. Sattumoisin se tunkeutui sisään kohdasta, jossa kemikaalien aallot pääsivät syntymään ja kehosi rakentaminen alkoi – pää toisessa päässä ja pyrstö toisessa. Toisissa eliöissä voittoa siittiö saattaa tulla sisään toiselta puolelta ja alkio alkaa kasvaa eri suunnassa. Tilanne voi hyvinkin olla meidän osaltamme sama.

Vanhempiesi geneettinen materiaali, heidän genominsa, oli sekoittunut ja puolittunut siittiön ja munasolun

muodostuessa. Heidän vanhempansa, sinun isovanhempasi, olivat luovuttaneet vanhemillesi kaksi kromosomisarjaa. Niiden yhdistyessä satunnaisesti syntyi korttipakka, jota ei ollut koskaan aikaisemmin ollut olemassa ja jota ei voisi syntyä toistamiseen. He antoivat sinulle myös hiukan sekoittamatonta DNA:ta. Jos olet mies, sinulla on Y-kromosomi, joka on enimmäkseen samanlainen kuin isälläsi, hänen isälleen ja niin edelleen. Se sisältää repaleisen DNA-jakson, jossa on vain muutama geeni ja paljon roskaa. Munasolun mitokondrioissa oli myös lyhyitä DNA-silmukoita. Mitokondriot ovat soluille energiaa tuottavia pienempiä voimalaitoksia. Niissä on oma pienoisenominsa, ja koska ne sijaitsevat munasolun sisällä, genomi on peräisin ainoastaan äidiltä. Yhdessä nämä kaksi muodostavat vain pienen osan DNA:sta, mutta niiden sukupuusta on hyötyä seurattaessa periytymistä ja ikivanhaa historiaa. Valtaosa DNA:stasi sai kuitenkin alkunsa vanhempiesi DNA:n yhteydessä satunnaisesti, ja isovanhemillesi kävi samoin. Tuo tapahtuma sattuu aina ihmisen syntyessä; sinua edeltävä ketju on saumaton.

Isä ja äiti turmelevat mielesi.

Ehkä he tekevät sen tahattomasti.

He pahentavat sinut omilla virheillään

ja pari lisää, juuri sinua varten, synnyttävät.

En kommentoi Philip Larkinin runon psykologisia tai vanhemmuusnäkökohtia, mutta biologisesti runo osuu oikeaan. Aina kun munasolu tai siittiö muodostuu, sekoituksesta syntyy uusi muunnelma, ainutlaatuisia eroja isäntänä toimivassa ihmisessä. Perit vanhempiesi DNA:n ainutlaatuisina yhdistelminä, ja samassa prosessissa, meiosisissa, syntyy uusia geneettisiä muunnelmia pelkästään sinua varten. Osa

niistä periytyy, jos sinulla on lapsia, ja lapsesikin saavat omansa.

Evoluutio voi käyttää hyväkseen näitä populaatioissa valitsevia eroja, ja niiden perusteella voimme seurata ihmislajin kehitystä samalla tavoin kuin olemme kulkeneet maiden, merien ja ajan halki planeetan joka kolkkaan. Geneetikot ovat äkkiä muuttuneet historiantutkijoiksi.

Yksi ainoa genomi sisältää valtavasti lajittelematonta dataa, riittävästi ihmisen suunnittelemiseen. Mutta genomiikka on vertaileva tiede. Kaksi DNA-sarjaa eri ihmisiltä sisältää paljon enemmän kuin kaksinkertaisen määrän tietoja. Jokaisen ihmisen genomissa on samat geenit, mutta ne kaikki voivat olla vähän erilaisia, minkä vuoksi me kaikki olemme uskomattoman samanlaisia ja silti ainutlaatuisia. Eroja vertailemalla voidaan päätellä, kuinka läheistä sukua kaksi ihmistä ovat ja milloin nuo erot ovat syntyneet. Vertailu on mahdollista ulottaa kaikkiin ihmisiin niin kauan kuin solujen DNA on käytettävissä.

Kun ensimmäinen täydellinen ihmisen genomi julkistettiin juhlavasti vuonna 2001, se oli vain pintapuolinen luonnos muutaman ihmisen geneettisen materiaalin suurimmasta osasta. Sen tekemiseen vaadittiin satojen tutkijoiden lähes vuosikymmenen mittainen työ ja suunnilleen 3 miljardia dollaria eli dollari yhtä DNA-kirjainta kohti. Nyt, vähän yli viisitoista vuotta myöhemmin, työ on huomattavasti helpompaa ja yksittäisistä genomeista on valtavasti tietoja. Tätä tekstiä kirjoittaessani käytettävissä on noin 150 000 täysin sekvensoitua ihmisen genomia ja hyödyllisiä näytteitä sananmukaisesti miljoonilta ihmisiltä eri puolilta maailmaa. Suuret lääketieteelliset hankkeet, kuten kuvaavasti nimetty ”The Hundred Thousand Genome Project”, antavat kuvan siitä, kuinka helposti voidaan poimia tietoja, joita meillä kaikilla

on elävissä soluissamme. Täällä Britanniassa harkitaan vakavasti, pitäisikö jokaisen genomi sekvensoida syntymähetkellä. Mahdollisuus ei rajoitu vain muodolliseen tieteeseen tai hallituksen lääketieteellisiin julkilausumiin: voit ottaa yhteyden johonkin lukemattomista alan yrityksistä, sylkäistä koeputkeen ja saada muutamalla satasella tietoosi oman genomisi tärkeimmät kohdat, jotka kertovat kaikenlaista ominaisuuk-sistasi, menneisyydestäsi ja todennäköisyydestäsi sairastua joihinkin tauteihin.

Myös satojen kauan sitten kuolleiden ihmisten genomit voidaan liittää tähän suureen kertomukseen. Englannin kuninkaan Rikhard III:n luut tunnistettiin vuonna 2014 runsaiden arkeologisten todisteiden perusteella (luku 3), mutta DNA varmistii asian. Menneiden aikojen kuninkaat ja kuningattaret tunnetaan asemansa perusteella ja siksi, että historia on täynnä heistä kertovia tarinoita. Genetiikka on rikastuttanut monarkkien tutkimista, ja DNA sanoo viimeisen sanan. Äskettäin keksitty mahdollisuus saada selville elävän menneisyyden hienoimmatkin yksityiskohdat on tehnyt mahdolliseksi ihmisten, maiden, muuttoliikkeiden, kaikkien tutkimisen. Voimme testata, todeta oikeaksi tai vääräksi ja tuntea muidenkin kuin valtaapitävien tai merkkihenkilöiden elämäntarinat. Menneisyyden mitättömyydet muuttuvat tärkeimmiksi koskaan eläneiksi ihmisiksi. DNA on universaali. Kuten kohta saamme tietää, kuuluminen hallitsijasukuun saattaa merkitä jumalallisia oikeuksia tavallisiin kansalaisiin nähden ja perityn vallan aiheuttamaa turmelusta. Sen sijaan evoluutio, genetiikka ja biologinen sukupuoli ovat enimmäkseen riippumattomia kansallisuudesta, rajoista ja vallasta.

Voimme nähdä vielä kauemmaksi. Muinaisten ihmisten tutkiminen rajoittui aikoinaan vanhoihin hampaisiin ja

luihin ja mullasta löytyneisiin merkkeihin heidän elämästään, mutta nykyisin osataan koota todella muinaisten ihmisten, neandertalinihmisten ja muiden sukupuuttoon kuolleiden sukulaistemme geneettisiä tietoja. Ne paljastavat uudella tavalla, missä olemme tänään. Heidän DNA:nsa tuo esille asioita, joita ei voitaisi selvittää mitenkään muuten – voidaan esimerkiksi tietää, miten neandertalinihmiset kokivat hajut. Kauan jälkeensä kerätty DNA on mullistanut evolutiivisen tarinamme. Menneisyys saattaa olla vieras maa, mutta sen kartat olivat sisällämme koko ajan.

Tämän uuden tieteenalan tuottaman tiedon määrä on suunnaton, ilmiömäinen, musertava. Joka viikko julkistetaan tutkimuksia, jotka kääntävät aiemmat tulokset päälleen. Lähellä tämän kirjan kirjoittamisen loppua suuri muutto Afrikasta ajoitettiin yli 10 000 vuotta ennen uskotua aikaisemmaksi, koska Kiinasta oli löydetty 47 hammas- ta. Aivan kirjan tekemisen lopussa muutto siirrettiin vielä 20 000 vuotta aikaisemmaksi, koska *Homo sapiensin* DNA:ta oli löydetty tuhansia vuosia sitten kuolleesta neandertalinihmisiin kuuluneesta tytöstä. Nämä aikamäärät eivät ole paljon evolutiivisesti, saati sitten geologisesti katsoen. Ne kuitenkin kattavat paljon pitemmän ajan kuin ihmisten kirjoitettu historia, ja siksi maaperä liikkuu allamme jatkuvasti ja järjestyttävästi.

Tämän kirjan ensimmäinen puolikas käsittelee menneisyyden kirjoittamista uudelleen genetiikan perusteella ajasta, jolloin maapallolla eli ainakin neljä ihmislajia, 1700-luvun Euroopan hallitsijoihin asti. Toinen puolikas kertoo, keitä olemme nykyisin ja mitä 21. vuosisadan DNA-tutkimus paljastaa suvusta, terveydestä, psykologiasta, rodusta ja kohtalosta. Molemmat puolikkaat perustuvat DNA:n käyttämiseen



vuosisatoja vanhojen historiallisten lähteiden rinnalla, olivat ne sitten arkeologiaa, kiviä, vanhoja luita, legendoja, kronikoita tai sukuhistorioita.

Esivanhempien ja periytymisen tutkiminen on aiheena yhtä vanha kuin ihmislaji, kun taas genetiikka on tieteenalana nuori ja historialtaan vaikea ja lyhyt. Ihmisgenetiikka oli aluksi ihmisten vertailevaa mittaamista niin, että heidän välisään eroja voitiin formalisoida tieteeksi ja käyttää erottelun ja alistamisen perusteina. Genetiikka syntyi samoihin aikoihin kuin eugeniikka, joskaan 1800-luvun lopulla jälkimmäinen sana ei kuulostanut yhtä pahalta kuin nykyisin. Tieteessä ei ole kiistanalaisempaa käsitettä kuin rotu – ihmiset poikkeavat toisistaan, ja nämä erot ovat aiheuttaneet historian jyrkimpiä jakolinjoja ja julmimpia, verisimpiä tekoja. Kuten saamme nähdä, moderni genetiikka on osoittanut, että koko rodun käsite ymmärretään edelleen aivan väärin.

Ihmiset ovat ihastuneet tarinoiden kertomiseen. Me ja-noamme kertomuksia ja kerronnallista tyydytystä – selityksiä, asioiden ja ihmisenä olemisen syvällisen mutkikkuuden selvittämistä, alkua, keskiväliä ja loppua. Kun aloimme lukea genomia, halusimme löytää kertomukset, jotka ratkaisisivat historian, kulttuurin ja yksilön arvoitukset ja paljastaisivat tarkoin, keitä me olemme ja miksi.

Toiveemme eivät toteutuneet. Ihmisen genomi osoittautui paljon mielenkiintoisemmaksi ja mutkikkaammaksi kuin kukaan osasi ennakoida. Tämä koskee myös geneetikkoja, jotka painiskelevat yhä suurempien kysymysten parissa kymmenen vuotta Human Genome Projectin (HGP) niin sanotun valmistumisen jälkeen. Mutkikkuus ja ymmärryksen puutteemme kuvastuvat siinä, miten genetiikasta puhutaan. Aikoinaan verta ja verenperintöä pidettiin keinoina luoda yhteyksiä meistä esivanhempiimme ja kuvata itseämme.

Nykyisin ei puhuta verestä vaan geneistä. DNA:sta on tullut kohtalon synonyymi tai lävitsemme kulkeva, tulevaisuutemme sinetöivä juonne. Näin ei kuitenkaan ole. Jokainen tutkija ajattelee juuri hänen alansa esiintyvän tiedotusvälineissä virheellisimmin, mutta tutkijana ja kirjailijana uskon, että ennen kaikkea ihmisgenetiikka ymmärretään väärin, koska meidät on kulttuurisesti ohjelmoitu ymmärtämään se väärin.

Tiede on taipuvainen osoittamaan, että suuri osa maailmasta ei vastaa havaintojamme, olivat ne kosmologisia, molekulaarisia, atomin kokoisia tai atomia pienempiä. Nuo tieteenalat ovat kaukaisia tai abstrakteja verrattuna siihen, miten keskustelemme suvusta, perimästä, rodusta, älykkyydestä tai historiasta. Taakkamme, subjektiivisuutemme, jolla luontaisesti suhtaudumme näihin inhimillisiin piirteisiin, on vailta vertaa. Kuilu sen välillä, mitä tiede on osoittanut ja miten itse suhtaudumme sukuun ja rotuun, on leveä sen takia, etteivät asiat ole sellaisia kuin luulimme niiden olevan.

DNA:hankin liittyy paljon keksittyjä juttuja ja myyttejä. Genetiikka pystyy kertomaan, keitä lähimmät sukulaisemme todella ovat, ja ratkaisemaan monia kaukaisen menneisyytemme arvoituksia. Mutta sinulla on paljon vähemmän yhteistä esivanhempiesi kanssa kuin ehkä tajuat ja suvussasi on ihmisiä, joilta et ole perinyt ainuttakaan geeniä ja joilla ei siten ole geneettistä yhteyttä sinuun, vaikka olet genealogisessa mielessä polveutunut heistä. Lukemastasi huolimatta genetiikka ei kerro, kuinka älykkäitä lapsistasi tulee, mitä pelejä heidän pitäisi harrastaa, kumpaan sukupuoleen he tuntevat vetoa, kuinka he kuolevat tai miksi jotkut syyllistyvät väkivaltaan tai murhaan. Mitä genetiikka pystyy kertomaan, on aivan yhtä tärkeää kuin se, mitä se ei pysty.

Juuri DNA on tehnyt aivoistamme niin kehittyneet, että kykenemme esittämään alkuperäämme koskevia kysymyksiä

ja rakentamaan evoluution kulusta kertovia välineitä. Tässä molekyyllissä tapahtuneet muutokset ovat tallentuneet ja kasautuneet ajan kuluessa ja odottaneet vuosituhansia sitä, että opittaisiin lukemaan niitä. Nykyisin osataan. Tämä kirja kertoo erilaisen tarinan historiasta ja genetiikasta, voitetuista ja hävityistä taisteluista, hyökkääjistä, rosvoista, murhista, muuttoliikkeestä, maanviljelyksestä, sairauksista, kuninkaista ja kuningattarista, kulkutaudeista ja syrjähyypistä.

Ennen kaikkea kädessäsi on historiateos. Osa siinä esiteityistä tarinoista on genetiikan historiaa – kiemuroineen ja synkkine menneisyyksineen – jonka tavoite on näyttää, miten nyt löydetyt asiat tiedetään. Monet tarinat koskevat kansakuntia, väestöjä, merkkihenkilöitä tai vallanpitäjiä, mutta useimmat liittyvät nimettömään massaan. Voimme tutkia luita, joita on jäänyt jälkeen sattumalta tuntemattomissa olosuhteissa kuolleilta miehiltä, naisilta ja lapsilta ja joiden elämää voimme eritellä, koska heidän jäänteissään on säilynyt DNA:ta.

Biologia tutkii sitä, mikä elää ja kuolee. Se on sekavaa – ihmeellisen, turhauttavan sekavaa – ja epätarkkaa ja määrittelmiä uhmaavaa. Jos halutaan aloittaa alusta, mikä voi vaikuttaa oikein hyvältä lähtökohdalta, ongelmat alkavat sieltä.

# KUINKA MEISTÄ TULI TÄLLAISIA?

Tämä on sinun tarinasi – sinun ja 100 miljardin muun ihmisen. Tämä on kertomus meistä kaikista, sillä kannamme geeniperimässämme jälkiä koko lajimme historiasta: syntymistä, kuolemista, sairauksista, sodista, nälänhädästä, muuttoliikkeistä ja valtavasta määrästä seksiä.

Geenitutkija Adam Rutherford kertoo kirjassaan ihmisen historian genetiikan ja DNA:n kautta, neandertalinihmisistä nykyhetkeen ja kohti tulevaisuutta. Kirja esittelee myös geenitutkimuksen kehittymistä, suurimpia saavutuksia ja erilaisia käyttötarkoituksia sekä purkaa geeneihin liittyviä myyttejä.

*Lyhyt historia meistä kaikista* antaa uuden näkökulman siihen, keitä me olemme ja miten meistä tuli tällaisia. Geeniperimämme ei ole resepti, jolla meidät on valmistettu, vaan pikemminkin rönsyilevä, ainutlaatuinen ja mutkitteleva saaga. Toisin sanoen olet väärässä, jos luulet geeniesi kertovan, millainen olet. Mutta geenisi kyllä tietävät, mistä olet tullut.

BAZAR

