

BITI ČOVEK

**Kako nauka objašnjava zbog čega se ponašamo,
mislimo i osećamo onako kako to činimo**

MARTI DŽOBSON

Prevela
Dušica Milojković

■ Laguna ■

Naslov originala

Marty Jopson

THE SCIENCE OF BEING HUMAN

Copyright © Marty Jopson 2019

Translation copyright © 2020 za srpsko izdanje, LAGUNA

*Mome ocu
koji me je vodio u muzeje*



Kupovinom knjige sa FSC oznakom pomažete razvoj projekta
odgovornog korišćenja šumskih resursa širom sveta.

NC-COC-016937, NC-CW-016937, FSC-C007782

© 1996 Forest Stewardship Council A.C.

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| UVOD. | 9 |
| KO ZAPRAVO MISLITE DA STE? | |
| Ime vrste | 11 |
| Rod od samo jednog člana | 16 |
| Kad je čovek sreo neandertalca | 21 |
| Čovek ne prestaje da evoluira. | 26 |
| Atlas ljudskog tela | 32 |
| NEKE NEPRIJATNE BIOLOŠKE ISTINE | |
| Jeste li već pripitomljeni. | 40 |
| Složenost boja | 45 |
| Brzina smrti. | 51 |
| Razlika između uglavnom mrtvog i sasvim mrtvog . . . | 57 |
| Ako treba da se usredsredite, stisnite petlju. | 62 |
| BITI ČOVEK VIRTUELNO | |
| Sablasna dolina i ono što je skoro ljudsko. | 70 |

| | |
|---|----|
| Kako jezik čini da se svet okreće | 74 |
| Virtuelno loše ponašanje | 80 |
| Kako dovesti u red svoj odnos prema internetu | 87 |

ČUDNE OSOBINE LJUDSKOG BIĆA

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Osećaj za mesto | 96 |
| Bakterije vas čine čovekom | 102 |
| Demencija i vaši zubi | 110 |
| Vežbanje boli | 116 |
| Muka s velikim brojevima. | 124 |
| Dlakave zveri | 129 |

KAKO PREVARITI ČOVEKA

| | |
|-------------------------------|-----|
| Dodavanje dimenzije | 135 |
| Umetnost laganja | 143 |
| Moć ničega | 151 |
| Kako prevariti usta. | 160 |

OPSTANAK U MASI

| | |
|--|-----|
| Tri je već gomila | 164 |
| Enigma tajmera za kuvanje jaja. | 167 |
| Hodanje ukorak i Milenijumski most | 171 |
| Red u kome stojite uvek će biti sporiji | 176 |
| Najbolji način ukrcavanja na avion | 181 |
| Čuvajte se fantomskog zastoja u saobraćaju | 187 |

| | |
|------------------------------|-----|
| IZJAVE ZAHVALNOSTI | 195 |
|------------------------------|-----|

UVOD

Svi imamo mnogo zajedničkog. Ako ste ljubitelj začinjene hrane, društvenih igara, dugih šetnji u prirodi i romana i priča strave i užasa s početka XX veka, meni i vama je zajedničko nešto konkretno. Jedna od malobrojnih izvesnih stvari je, međutim, da nam je svima zajedničko to što smo ljudi. Ali šta zapravo znači biti čovek, i šta o tome kaže nauka?

Da bih odgovorio, odabrao sam eklektički pristup i zavirio sam u neke naučne grane koje možda ne biste očekivali. Naišao sam na zanimljive činjenice i na popriličnu količinu matematike.

Pokušao sam da iz različitih uglova sagledam šta znači biti čovek, počevši od toga odakle dolazimo, a kao i u mojim ranijim knjigama, cilj mi je bio da pratim najnovija naučna istraživanja. To se pokazalo kao izazov, pošto živimo u zlatnom dobu novih otkrića o našoj davnoj evolutivnoj prošlosti i o neobičnim činjenicama povezanim s tim što smo ljudi. Uticaj bakterija na naš život i načini na koji mogu čak i da nam promene ponašanje trenutno su teme koja zaokupljaju naučnike.

Želeo sam da istražim i ulogu i mesto ljudi u savremenim društvima. Jasno je da naš svet više ne liči na onaj u kome su se razvili naši preci, ali i dalje uspevamo da se u njemu snađemo. U nekoliko delova ove knjige pojavljuje se i digitalni prostor, i tu ćemo razmotriti kako *Homo sapiens*, koji je evoluirao kao deo zajednice lovaca-sakupljača, izlazi na kraj s okolnošću da je tokom celog dana priključen na internet. Interakcije između tehnologije i naših tela nisu uvek tako jednostavno kao što se čini, uprkos onome što nam govore reklame.

Naposletku, ova knjiga baca pogled i u jednu oblast koju popularna nauka usredsređena na to šta znači biti čovek često previđa. Da parafraziram, niko od nas nije ostrvo i svi živimo okruženi drugim ljudima. Imajući u vidu da broj stanovnika u svetu raste, deo smo sve brojnijih grupa. Način na koji ljudi stupaju u interakciju u takvim grupama krši sve zakone fizike za koje smo pretpostavljali da će važiti. Da bi se objasnilo šta se događa kada se ljudi okupe u velikom broju, morala su da budu izmišljena nova pravila i nove paradigme.

To me dovodi do jedne velike pouke koju vredi zapamtiti, a koja mi je bila zaista dragocena tokom pisanja ove knjige. Biologija je neuredna. Fizičari, inženjeri, a u izvesnoj meri i hemičari, proučavaju svet uz pomoć jednačina i matematičkih izvesnosti. Biološki sistemi, a šire gledano i ljudska bića, veličanstveno su, nepotrebno i neobjašnjivo složeni i nepredvidljivi. Zbog toga smatram da su neke naučne teme neodoljive, mnogo više od drugih, a moj um najviše fascinira nauka koja pokušava da objasni šta znači biti čovek.

KO ZAPRAVO MISLITE DA STE?



Ime vrste

Ja sam pripadnik vrste *Homo sapiens*. Nadam se da ta tvrdnja nije previše kontroverzna. Štaviše, pretpostavljam da ste i vi pripadnik vrste *Homo sapiens*. To je naučni način da se kaže da smo i vi i ja deo ljudske vrste. Ali šta to stvarno znači? Čini se da je jasno da smo svi ljudi. Pa ipak, kad jednom počnete da preispitujete ovu tvrdnju, ona postaje malo manje sigurna.

Dve reči, *Homo sapiens*, čine samo poslednji deo sistema biološke taksonomije koja naučniku omogućava da precizno odredi o kom tipu životinje, ptice, gmizavca ili biljke se govori. Sistem je 1735. izmislio jedan od velikih naučnika XVIII veka, švedski prirodnjak Karl fon Line. Fon Lineova dela bila su napisana na latinskom jeziku, pa zbog toga biologija u nazivima i dalje koristi taj jezik. Njegov sistem počinje kraljevstvom živog sveta. Možda mislite da je to lako, ali na nesreću, sve je u Fon Lineovom sistemu klasifikacije prolazilo i još uvek prolazi kroz periodične promene. Započeli smo 1735, sa samo dva carstva živog sveta: životinjama i biljkama. Broj je otada narastao, pa se smanjio, ponovo narastao,

smanjio se, a trenutno se zaustavio na sedam priznatih carstava živog sveta. Da počnemo od onih baš majušnih: imamo carstvo bakterija i carstvo arheja, koje su poseban i primitivni oblik bakterija. Sledeće je carstvo protozoa, koje čine sva jednoćelijska bića poput ameba, veća i složenija od bakterija. Kraljevstvo gljiva je prilično jednostavno, mada daleko veće nego što možete da zamislite, a biljke se sada dele na carstvo hromista, gde ćete naći alge i morske trave, i carstvo pravih biljaka, u kome se nalaze drveće, trava, i slično. Naposljetku, tu je i naše mesto, u životinjskom carstvu. Posle carstva životinja (animalia) dolazimo u razdeo kičmenjaka (chordata) čiji svi pripadnici imaju neku vrstu kičme i kičmene moždine. U klasi smo sisara (mammalia), a zatim sledi red primata, što ne treba ni objašnjavati. Posle toga, naša taksonomijska porodica je hominidae, ili veliki majmuni, u koju spadaju samo orangutani, gorile, šimpanze, bonobo majmuni ili patuljaste šimpanze i mi, ljudi. Na kraju, stižemo do poslednja dva elementa naše klasifikacije, našeg roda *Homo* i vrste *sapiens*. Da bi se isticali u tekstu, uvek se piše kurzivom, a rod i velikim slovom, a ponekad i kao skraćunica. Rod je grupa različitih vrsta koje su u vrlo bliskom srodstvu. Recimo, *Panthera leo* je lav, a *Panthera tigris* je tigar. Ovaj sistem, koji se naziva duplim dnom, dopušta naučnicima da budu precizni, a da ipak obezbede više informacija. Ni ne znajući ništa o *Panthera onca*, odmah biste pretpostavili da je to verovatno neka vrsta velike mačke (radi se o jaguaru iz Južne i Centralne Amerike). Na sličan način, ako vam kažem da je domaća mačka *Felis catus*, možete da vidite da nije u previše bliskom srodstvu s jaguarom i lavom.

Šta sve to praktično znači? Naš rod *Homo* trenutno sadrži samo jednu vrstu, a to smo mi. U prošlosti je u rodu *Homo* bilo više vrsta – svakako još šest, a možda i još devet povrh

toga, ali sve one su sada izumrle. Šta je to vrsta i kako među njima povlačimo granicu? Ispostavlja se da je taj problem mnogo nezgodniji nego što možda zamišljate. Kada je Fon Line došao na ideju da ovu klasifikaciju napravi, to je prvenstveno bila svojevrsna pomoć u identifikaciji različitih tipova biljaka kada se negde u prirodi bavite botanikom. Osnovni koncept bio je da razmnožavanje govori istinu o vrsti. Drugim rečima, ako je potomstvo nekog organizma isto kao i roditelj, oni se time kvalifikuju da budu vrsta. Čak i pri ovoj jednostavnoj definiciji naučnici su se sporili s Fon Lineom ali i međusobno oko toga kako prepoznati vrstu. Jedna od važnih implikacija toga jeste ideja da su vrste fiksne i nepromenjive.

A onda je došao Čarls Darwin, sa svim onim svojim idejama o evoluciji. Darwinu nikako nije davala mira priroda vrsta, pa se s tim pitanjem bori i u svom ključnom delu *O poreklu vrsta* (1859). U toj knjizi napisao je da je „veoma zapanjen koliko je potpuno nejasno i proizvoljno razlikovanje između vrsta i varijeteta“. Osnova za utvrđivanje vrsta menjala se dok se nije došlo do razumevanja da bi dva pripadnika iste vrste i odgovarajućeg pola trebalo da budu u stanju da se pare i stvore potomstvo koje bi i samo moglo da se razmnožava i nastavi vrstu. Ali čak i Darwin je smatrao da je to problematično. Prema ovoj teoriji, vrste bi evoluirale tokom velikog vremenskog perioda, stvarajući pritom nove vrste. U bilo kom trenutku, nove vrste na putu evolucije verovatno bi i dalje veoma mnogo ličile na stare. Ali kada bi postale zasebne vrste?

Stvari su se još više zakomplikovale 1942, s radom Ernesta Majera, jednog od vodećih evolucionih biologa XX veka. On je izneo ideju biološkog koncepta vrsta i usredredio se ne samo na mogućnost razmnožavanja, već i na

geografsku izolaciju. Otada se pojavilo nekoliko desetina različitih koncepata bioloških vrsta. Svaki od njih ima svoje naučne pristalice, a cela stvar deluje još nejasnije nego kada je o njoj razmišljao Fon Line.

Izgleda da se biologija opire svakoj definiciji. Uzmimo samo ovaj primer: Morske ptice roda *Larus*, galebovi, rasprostranjene su u celom svetu i zastupljene s više od dvadeset različitih vrsta. Godine 1925. američki ornitolog Džonatan Dvajt ustanovio je da se nešto čudno dešava s galebovima roda *Larus* koji se mogu naći svuda duž polarnog kruga. Da vas pošteditim prevelike količine bioloških imena, držaću se običnih imena ptica koje je Dvajt proučavao. Treba primetiti da je svaka od ovih vrsta, mada je bila od istog roda, *Larus*, izgledala bitno drugačije. Galeb iz roda *Larus* koji je meni najpoznatiji ovde, u Velikoj Britaniji, jeste srebrnasti galeb, za koga se ispostavlja da može da se pari i da izleže hibridne, nesterilne ptiće sa svojim zapadnim susedom iz severne Amerike, američkim srebrnastim galebom. Sa svoje strane, američki srebrnasti galeb pari se s istočnosibirskim srebrnim galebom, koji se pari sa sibirskim ili Hojglenovim galebom, koji se opet pari s manjim, sibirskim mrkim galebom. Ovaj poslednji tip galeba živi na severnim geografskim širinama skandinavskih zemalja i njegova se teritorija dodiruje s istočnim rubom teritorije prvog galeba kojeg sam spomenuo, srebrnastog galeba u Velikoj Britaniji. Tu je, međutim, kraj lanca, jer sibirski mrki galeb ne može da se pari s evropskim srebrnastim galebom. Ovaj prsten vrsta koje mogu međusobno da se pare i daju plodno potomstvo prekida se negde u Norveškoj i na severnim morima. Ta specifičnost poznata je kao prstenaste vrste, ili ring vrste, i zapaženo je da se javlja veoma često. Ako organizam A može da se pari s organizmom B i da daju potomstvo, mada izgledaju

različito, oni tada prema nekim konceptima bioloških vrsta pripadaju istoj vrsti. Ali ako organizam B može da se pari i s organizmom C, to znači da sva tri organizma pripadaju istoj vrsti, osim što u prstenastim vrstama organizam C ne može da se pari s organizmom A, što znači da su različita vrsta. Sve ovo postaje veoma komplikovano, a naša definicija vrsta počinje da se ruši. Naročito ako imamo u vidu da najnovija genetska proučavanja prstenaste vrste *Larus* pokazuju da se možda zapravo radi o dva ili više ogranka, nalik na uvijene špagete, povezanih vrsta koje se međusobno pare i daju plodno potomstvo, a ne o prstenu.



Prstenasta vrsta galebova iz roda *Larus*

S razvojem biološke nauke definicija šta znači da je nešto vrsta dobija sve više nijansi. Postalo je očigledno da je ideja da je svaka vrsta zaseban entitet puki proizvod naše želje da organizme na koje nailazimo svrstamo u kategorije i da ih

lepo, uredno poredamo u kutije. Fon Line je stvorio jedan sistem kako bi pomogao botaničarima, a mi smo sve dosad ostali zaglavljani u njegovom modelu razmišljanja. To vodi paradoksalnim besmislicama, kao što su prstenaste vrste. Možda pretpostavljate da ovo važi samo za druge organizme tamo negde na zemljinom šaru, jer ljudi, naposljetku, pripadaju rodu koji ima samo jednu vrstu. U rodu *Homo* postoji samo vrsta *sapiens*. Ali nije oduvek bilo tako.

Rod od samo jednog člana

Postoji uobičajena ilustracija koja se koristi da prikaže evoluciju ljudske vrste. Ona prikazuje liniju na kojoj su najčešće poredane samo siluete, s malim, neimenovanim pretkom nalik na šimpanze koji se oslanja na sve četiri s leve strane. Zatim sledi u svakoj sledećoj fazi sve uspravniji niz likova koji idu nadesno. Ako je dijagram praćen oznakama, lik pored majmuna je nekakav *australopithecus*. Posle njega dolazimo do članova našeg roda *homo*, i to ovim redom: *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo neanderthalensis*, i najzad, *Homo sapiens*. Poslednja dva obično se prikazuju s kopljem ili lukom i strelom u ruci, da bi se ukazalo na upotrebu alata. To je postala popularna slika za kopiranje, a prvobitno potiče iz 1965, iz rubrike pod nazivom *Biblioteka prirode i života** američke publikacije *Tajm-Lajf*. U ovoj knjizi slika je objavljena pod naslovom „Marš napretka“. U današnje vreme ova slika se često parodira, tako što se poslednja figura sasvim desno prikazuje kao savremeni

* Engl. Life Nature Library

čovjek koji sedi zgrčen za kompjuterskim stolom, ili drži bocu piva i istura debelu stomačinu. U prvobitnoj slici, međutim, ima mnogo pogrešnog i nije korišćena samo za nategnute vizuelne šale.

„Marš progressa“ iz 1965. predstavlja moćan primer kako slika može da ima veću težinu od teksta. Ako se pažljivije pročita tekst koji je išao uz nju, vidi se da je autor bio potpuno svestan da evolucija *Homo sapiens* nije bila linearni put. Moć ovakve jednostavne slike bacila je, međutim, u zasenak svaki tekst koji je uz nju išao.

Za početak, na slici uvek vidite muškarce. Ono što ona prikazuje jeste marš muškaraca ka civilizaciji, a ako u ruci drže nešto, to je uvek oružje. Povrh ove prilično očigledne greške, tu je i ono što je veliki američki evolucionari biolog Stiven Džej Gold nazvao implicitnom strelom vremena. Time što se vrste roda *Homo* ređaju linearno, jedna za drugom, tako što se naizgled sve kreću od prethodne ka potonjoj, navodi se na ne preterano suptilan zaključak da je svaka od njih na neki način naprednija od prethodne. Evolucija, međutim, nije proces povećavanja složenosti, niti ma koje druge mere superiornosti koju možete da uočite. Evolucija je slepa, nema plan i program i ne bira. To je nasumična šetnja ka nečemu što je na kraju pogodno za određenu svrhu u određeno vreme i na određenom mestu. Sve vrste prikazane u „maršu progressa“ bile su u nekom trenutku savršeno prilagođene svom okruženju. S promenom okruženja, bilo da se radilo o promeni klime, staništa, ili pritisku drugih vrsta koje su se evolutivno uklapale u njihovu nišu, broj pripadnika neke vrste možda je počinjao da se smanjuje, što

je za krajnju posledicu imalo izumiranje. Ali ništa od toga ne znači da su druge vrste roda *Homo* bile bolje, ili razvijenije.

Čak i ako ostavimo po strani ovu fundamentalnu i iritantnu grešku u razumevanju elementarnih bioloških ideja, sada znamo da je „marš progresa“ netačan i kada je reč o detaljima. Porodično stablo roda *Homo* bilo je daleko složenije i više iznijansirano nego što smo verovali 1965. Najranija poznata vrsta čoveka verovatno je *Homo habilis*, koji je u stojećem stavu imao skromnih 1,3m, a živio je negde pre između dva miliona i pola miliona godina. Ova vrsta se zatim razvila u vrstu *Homo erectus*, pretka svih kasnijih pripadnika našeg roda. Ili je to bar bila ona pravolinijska priča koju su nam pričali pre oko dvadeset godina. Otada je na svetlost dana izašlo mnogo drugih fosila koji su izgleda, umesto da iskristalizuju sliku, samo zamutili vodu. Sada znamo da su *Homo erectus* i *Homo habilis* živeli u isto vreme, a verovatno i u istim oblastima. A onda, između 1991. i 2005, u pećini koja leži na pola puta između Crnog i Kaspijskog mora, u Dmanisiju u Gruziji, pronađen je niz neobičnih fosila. Ovaj niz od pet lobanja pokazivao je širok spektar osobina koje bi ukazivale na nekoliko različitih vrsta u isto vreme, uključujući i vrste *Homo habilis*, *Homo erectus*, pa čak i nekoliko manje poznatih vrsta, kao što su *Homo ergaster* i *Homo rudolfensis*. Sve te lobanje su, međutim, pronađene na istom mestu i sve su iste starosti, tako da je najverovatnije da su pripadale istoj vrsti. Što pokreće mogućnost da su sve rane vrste roda *Homo* koje su do sada identifikovane, često samo na osnovu jednog ili dva fosila, zapravo ista vrsta. Videćete i da su fosili iz Dmanisija vrlo daleko od Afrike. Ideja da su se ljudi razvili isključivo u afričkoj Velikoj rasednoj dolini i odatle proširili dalje više se ne smatra tačnom. Mada se čini da zaista potičemo uglavnom iz Afrike, izgleda i da su se rane ljudske vrste

proširile na daleko većoj teritoriji i da su se međusobno mešale daleko više nego što se pretpostavljalo.

Nakon doba *Homo erectus* i svih drugih mogućih ranih vrsta, vidimo uspon prvih istinski prepoznatljivih ranih ljudi, negde pre 800.000 do 400.000 godina. To je doba vrste *Homo heidelbergensis*, a ime je dobila po fosilnoj vilici koju je 1907. otkrio Danijel Hartman, radnik u otvorenom rudniku peska u blizini Hajdelberga u Nemačkoj. Hartman je svoj nalaz prijavio tamošnjem profesoru antropologije Otu Šetenzaku, koji je vrsti dao ime. Primerci ove vrste otada su pronalazeni na lokacijama koje sežu od Južne Afrike pa sve do istočne obale tog kontinenta, ali i u Evropi, u Italiji, Grčkoj, Španiji, Nemačkoj, Francuskoj, pa čak i Velikoj Britaniji. Ono što čini da nam je *Homo heidelbergensis* naročito zanimljiv jeste da je on, prema sadašnjoj teoriji, doveo do evolucije tri dalje vrste roda *Homo*. Jedna od njih smo mi – *Homo sapiens*, mada u datiranju fosila postoji prevelika rupa da bismo zaista mogli da utvrdimo ovu kariku naše evolucije. Druga vrsta poznata je samo kao Denisovski čovek, ali o njoj ćemo kasnije. Ali poslednja od ovih vrsta koje vode zajedničko poreklo poznata nam je svima, a njeno ime je sinonim za grubijane i neotesano ponašanje. Neandertalski čovek, ili neandertalac, ime je dobio po delimičnom fosilu lobanje pronađenom 1856. u krečnjačkom kamenolomu u dolini Neandertal u Nemačkoj. Mada je taj primerak zaslužan za ime vrste, *Homo neanderthalensis*, to nije bio prvi pronađeni primerak neandertalca. Ta čast pripada smrskanoj dečjoj lobanji pronađenoj 1829. u Belgiji, i lepom fragmentu lobanje otkrivenom 1848. na Gibraltarskoj steni. Možda ste primetili da u nazivu ove vrste postoji određeni nesklad jer je *Homo neanderthalensis* pronađen u dolini Neandertal. Ono slovo h iz naziva vrste izgubilo se negde oko 1901, kada je zvanični arbitar pravopisa postao rečnik nemačkog jezika

koji je objavio Konrad Duden. Način pisanja reči Thal, to jest dolina, standardizovan je tako da se iz nje izgubilo slovo h, ali ono se sačuvalo u načinu pisanja imena vrste.

Sada znamo da su neandertalci bili široko rasprostranjeni po južnoj i centralnoj Evropi sve do dalekih rubova Kazahstana i granica Mongolije. Nesumnjivo su koristili alat, jer su kraj njihovih fosila pronađeni brojni kameni opiljci, a u jednom slučaju i drvena koplja. Sve do 2018. sumnjalo se u njihove umetničke sposobnosti. Pre toga je pronađeno veoma malo predmeta i urezanih obeležja koji bi ukazivali na bilo kakvu malo složeniju društvenu kulturu. A onda je, u tri zasebne pećine u različitim delovima Španije, pronađena čitava zbirka pećinskih slika načinjenih od crvenih linija, tačaka, motiva u obliku lestvice i otisaka šake, koji potiču iz perioda pre 64.000 godina. To ih čini najstarijim poznatim pećinskim slikama, a ove umetnike datira mnogo pre nego što se *Homo sapiens* uopšte našao u toj oblasti: jedini krivac za njih mogli su biti neandertalci. Oni nesumnjivo nisu bili nezgrapni pećinski ljudi zverskog izgleda iz petparačkih filmova, jer su pokazivali kulturnu istančanost u najmanju ruku jednaku onoj *Homo sapiensa*.

Mada je savremeni *Homo sapiens* u Evropu stigao tek pre oko 50.000 godina, uspeli smo da svoju vrstu pronađemo i mnogo dalje u prošlosti. Fosil pronađen kod Džeb el Irhuda u Maroku, u blizini Atlantskog okeana, identifikovan je kao savremeni čovek, a 2017. utvrđeno je da njegova starost iznosi 315.000 godina. To poreklo naše vrste pomera mnogo dalje u prošlost nego što se ranije mislilo, bar na afričkom kontinentu. Pored toga, ovo produbljivanje naše istorije počinje da stupa u korelaciju i s nekim genetskim dokazima evolucije ljudske vrste.

Istorija evolucije ljudske vrste daleko je od konvencionalnog linearnog „marša ka progresu“. Kao što smo u

prethodnom poglavlju videli, dovoljno je teško ustanoviti gde jedna vrsta prestaje a druga počinje, čak i kada se radi o srodnim živim vrstama. Zadatak da utvrdimo sopstveno poreklo daleko je teži, jer moramo da se oslanjamo samo na fosile. Rani *Homo habilis* možda je bio zasebna vrsta, a možda i ista vrsta kao *Homo erectus*. Štaviše, čini se da je *Homo sapiens* tu već vrlo dugo, i to ne nakon drugih vrsta iz roda *Homo*, već istovremeno s njima. Što pokreće zanimljiv i potencijalno zamršen problem šta se desilo kada su ljudi sreli neandertalce?

Kad je čovek sreo neandertalca



Godine 1977. Frederik Sanger i tim naučnika s Kembriđža u Velikoj Britaniji objavili su potpuno genetsko sekvenciranje genoma virusa po imenu lambda-X 174. Bio

je to trenutak proboja u nauci, a takođe i prvi potpuni genom nekog organizma koji je utvrđen. Od rada Votsona, Krika i Franklina iz 1953, poznato nam je da je dezoksiribonukleinska kiselina, ili DNK, genetski materijal u svim poznatim živim bićima i mnogim virusima. Dugi nizovi DNK, sa svojim šiframa od četiri slova, predstavljaju uputstva za pravljenje organizama. Sanger je pažljivo odabrao predmet za ovo prvo sekvenciranje genoma. Virus lambda-X 174 ima majušni genom, koji se sastoji od samo 5.386 šifara DNK od četiri slova. Usledili su i drugi genomi, a laboratorije širom sveta počele su da sekvenciraju genome virusa, bakterija, kvasca i majušnih valjkastih crva. Cilj, je, međutim, bio ljudski genom. I tako je 1984. međunarodna grupa naučnika počela da planira ovaj ogromni zadatak. Bio je to krupan poduhvat, jer ljudski genom sadrži preko tri milijarde „slova“ DNK. Projekat ljudskog genoma započeo je 1990, koštao je oko tri milijarde američkih dolara, a kada je proglašen završenim, 14. aprila 2003, bio je i još uvek je najveći biološki projekat koji je ikada ostvaren. U trenutku dok ovo pišem ceo vaš genom može da se sekvencira otprilike za sat vremena, pomoću uređaja koji se drži u ruci i po ceni od 1.000 američkih dolara. Sam tehnološki napredak je vrtoglav, ali ono što nam je omogućilo da to radimo takođe je upečatljivo.

Poređenjem ljudskih genoma širom sveta i iz različitih kulturnih nasleđa može da se načini genetska mapa evolucije ljudske vrste. Otkad znamo i možemo da pretpostavljamo koliki procenat i kojih nasumičnih varijacija je ugrađen u neki genom, ta informacija i broj razlika između dva genoma mogu da se iskoriste kako bismo stekli predstavu kada su dva organizma počela da kreću različitim evolucionim putevima i da divergiraju. Na osnovu tih podataka i fosilnih zapisa

možemo da nacrtamo sliku puta evolucije koji su prešle vrste roda *Homo*. Ali može li se ovaj pristup iskoristiti i da se istraže ranije, sada izumrle ljudske vrste?

Prvobitni pokušaji da se ispita drevna genetika bili su usmereni na neandertalce, ljudsku vrstu koja je izumrla najskorije, pre oko 40.000 godina. Da bi sebi olakšali život, istraživači su tražili malu petlju DNK, smeštenu u subćelijskim organima koji se nazivaju mitohondrijama. To je ipak bio ogroman zadatak, ali kada je ova DNK sekvencirana i upoređena sa savremenom ljudskom mitohondrijalnom DNK, ukazalo se da je do razdvajanja između dve vrste došlo pre oko pola miliona godina. A onda je 2006. započeo međunarodni Projekat neandertalskog genoma, sa sedištem u nemačkom gradu Lajpcigu. Naučnici su izvukli DNK, prvenstveno iz dugih kostiju nogu tri neandertalca pronađenih u jednoj pećini u Hrvatskoj, čija je starost datirana na oko 38.000 godina. Radili su četiri godine, a kada su 2010. konačno objavili svoje rezultate, implikacije su sadržale veliki eksplozivni naboj. Rad na mitohondrijalnoj DNK nije pokazao da je bilo mešanja genetskog materijala između neandertalaca i ljudi, ali mnogo veća i mnogo potpunija slika dobijena od celog genoma pokazala je da je mešanja između neandertalaca i ljudi bilo, ili bar da u ljudskom genomu ima primesa neandertalskog. Genetika je omogućila da se to rasvetli još detaljnije. Do ovog mešanja došlo je pre oko 50.000 godina, na dalekom istoku Mediterana, otprilike tamo gde su danas Sirija, Izrael, Liban i Jordan. To je zapravo delikatan način da se kaže da su pripadnici ljudske vrste imali seksualne odnose i potomstvo sa svojim neandertalskim susedima, i da je to morala biti prilično uobičajena stvar, jer je između jedan i četiri procenta DNK nas, ljudi koji živimo izvan Afrike, neandertalskog porekla.