

DAVID REICH

CINE SUNTEM
ȘI CUM AM AJUNS AICI

PREFAȚĂ

Dacă v-ați vizitat vreodată neamurile de la țară, este foarte probabil să fi primit pe uliță întrebarea: „A/al cui ești tu?” Bătrânele ce se adună în fața porților sunt experte în genealogiile locale și pot rapid să identifice relații de rudenie pornind de la părinți și, apoi, creionând liniile de descendență și căsătorie ce definesc identitatea unei persoane. În timpul cercetărilor etnografice, m-au fascinat întotdeauna curiozitatea lor și complexe analize pe care localnicii le făceau despre legăturile dintre oameni, ca niște antropologi amatori. Până la urmă, puneau aceleași întrebări pe care și le pun oamenii de știință ce studiază omul și umanitatea. Spune-mi din cine te tragi ca să-ți spun cine ești.

Răspunsul inițial și cel mai simplu este cel pe care îl dădeau unii copii mai șturlubatici. „Sunt al lu' mama și-al lu' tata”. În mod direct, oamenii se trag din părinții lor, iar sistemele culturale de rudenie codifică această relație în diverse moduri. La nivel biologic însă, există un singur proces de descendență comun tuturor oamenilor (ca și altor animale). Apărem pe lume din fertilizarea celulelor reproductive feminine (ovule) cu gameți masculini (spermatozoizi). Procesul central din zigotul rezultat este combinarea genelor celor doi părinți, iar noul organism va primi exact jumătate din materialul genetic de la fiecare din ei, fiecare micro-componentă fiind selectată într-un mod aleatoriu.

Acest element biologic va rămâne neschimbat din momentul concepției, și joacă un rol fundamental în existența noastră.

De la firele de păr până la neuroni, fiecare celulă din corpul nostru conține o copie identică a ADN-ului nostru – cu excepția unor mutații minore. Dacă nu avem un geamăn monozigotic conceput din diviziunea celulară a unui ovul fecundat, genomul nostru este unic, deși este aproape similar cu genomul celorlalți oameni. O infimă variație de 0,001 procente este responsabilă pentru diferențele de aspect și funcționare ce le găsim în interiorul speciei noastre. Diferențe aparent minore la nivel genetic pot duce însă la diferențe uriașe între specii. ADN-ul nostru este 99% identic cu cel al cimpanzeilor și 60% cu cel al muscuștei de oțet (faimoasa *drosophila melanogaster* folosită în biologie ca un organism-model datorită rapidității de reproducere și simplității genetice). Diferențele importante apar însă la nivelul unei părți fundamentale a ADN-ului.

Din punct de vedere chimic, ADN-ul este o moleculă complexă. Din punct de vedere biologic, ADN-ul este informație. Mai multe metafore au fost folosite pentru a descrie într-un mod intuitiv ce este și ce face ADN-ul. Una ar fi că genomul este ca planul unui arhitect. Undeva în dublul lanț spiralat de polinucleotide se află schița detaliată a rinichilor, a structurii osoase, a culorii părului sau a formei urechilor. O altă metaforă sugerează că ADN-ul este ca un program de calculator, un software. Formula chimică complexă a acidului dezoxiribonucleic ar putea fi asemuită unor linii de cod care conțin instrucțiunile de construire a fiecărei părți a organismului și a sistemului său de organizare.

Aceste metafore sunt utile pentru a înțelege ce este și ce face genomul, dar sunt limitate. Formele figurative sunt intuitive, dar incapabile să descrie exact mecanismele, pentru că natura nu lucrează cu informația precum oamenii.

Genele sunt în același timp mult mai simple și mult mai complexe decât o schiță sau un program. Metafora mai potrivită este o rețetă de bucătărie sau, mai bine zis, o carte de bucate. De la bacterii până la oameni, genele conțin informația ce ghidează producerea de proteine din aminoacizi. Tipul proteinelor și interacțiunile dintre acestea sunt elementele de bază ale vieții, cu un rol decisiv în formarea și funcționarea celulelor, și a organismului în general. Determinând ce proteine sunt produse și când, structura moleculară a genomului reprezintă factorul cauzal inițial și fundamental pentru construirea și menținerea organismului, de la cele mai discrete aspecte la cele mai evidente.

Acum câțiva ani, am început să sufăr de tulburări digestive. După mai multe diagnostice ambigue, am aflat una dintre cauze în urma unui test ADN: intoleranța la lactoză. Lactoza este o glucidă ce se găsește în lapte și derivați ai acestuia, însă nu poate fi asimilată direct de sistemul nostru digestiv. Aici apare o proteină cu rol de catalizator biologic. Lactaza este o enzimă ce transformă lactoza în galactoză și glucoză, zaharuri ce pot fi asimilate de organismul nostru. Mamiferele produc lactază de-a lungul perioadei de alăptare, însă producția se încheie la maturitate. Este ineficient să produci o enzimă de-a lungul vieții dacă ea nu are un rol decât în primii ani de viață, pentru că laptele nu se găsește în natură decât la sânul mamei, iar evoluția naturală nu încurajează procese risipitoare.

Majoritatea oamenilor seamănă cu celelalte mamifere și nu mai produc lactază la maturitate. Însă mulți membri ai speciei noastre au mutații genetice ce duc la persistența lactazei de-a lungul vieții. Dacă beți un pahar mare de lapte dulce pe stomacul gol și nu simțiți niciun disconfort, atunci felicitări! Probabil aveți una dintre acele variante avantajoase de gene și vă puteți bucura de orice fel de lactate pentru că ADN-ul dumneavoastră include în meniu producția

acestei proteine (iar dacă nu, puteți totuși digera mai bine lactatele produse prin fermentație sau puteți adăuga la dietă capsule cu lactază sintetizată).

Persistența lactozei variază global. Este foarte întâlnită în Europa nordică, ceva mai puțin în sudul Europei, iar în China este rară. Populațiile din estul Africii au o altă mutație genetică decât cea din Europa ce duce la producerea de lactoză, un exemplu minunat de convergență în care evoluția naturală duce la apariția unor trăsături avantajoase pe diferite căi biologice. Într-o populație anume vom găsi un amestec de oameni care au aceste mutații sau nu. În România, raportul este probabil în jur de 50% – 50%. Distribuțiile acestea nu sunt întâmplătoare, ci spun o poveste despre evoluția și transformarea omenirii. Mutațiile de toleranță la lactoză au început să se răspândească semnificativ acum câteva mii de ani, o frântură din istoria speciei noastre, dar exact în perioada de trecere de la societățile de vânător-culegători la societățile agrare în anumite părți ale globului.

Începem să înțelegem mai bine această istorie a umanității pentru că putem să vedem astăzi ceva ce era de neconceput acum câțiva ani. Putem astăzi analiza codul genetic al strămoșilor noștri prin decodarea materialului biologic din fosile. Frenezia cercetării ADN-ului ancestral se hrănește din mai multe revoluții științifice. Prima, și poate cea mai importantă, este teoria evoluției naturale, propusă de Darwin. Ea poate fi sumarizată citând direct autorul: „descendență cu modificare”. Organismele moștenesc însușirile de la părinți și uneori apar transformări. Întrucât există variație în interiorul unei populații, iar unele trăsături sunt mai benefice decât altele, anumite caracteristici devin mai numeroase în rândul membrilor. Aceste mecanisme explică cum speciile apar, se schimbă, dispar, dar și cum împart un strămoș comun undeva în istoria adâncă.

Teoria evoluției naturale a fost completată de un alt imens salt în biologie. Ceea ce Gregor Mandel numea „factori” pentru a explica moștenirea trăsăturilor s-a numit ulterior „gene” pentru a defini elementele cauzale ale transmiterii caracteristicilor de la o generație la alta și variația lor într-o populație. Descoperirea structurii ADN-ului de către Francis Crick și James Watson pe baza studiilor lui Rosalind Franklin și Maurice Wilkins a oferit doar confirmarea și descrierea empirică a lucrurilor și mecanismelor propuse de sinteza modernă a biologiei.

Progresul științific a fost puternic impulsionat de dezvoltarea tehnologiei de cercetare. Descoperirea structurii ADN-ului a fost urmată de analiza, din ce în ce mai sofisticată, a genomului uman folosind instrumente și tehnici ce au avansat de la un an la altul. Revoluția industrială a tehnologiei digitale a creat o imensă putere de calcul ce a fost folosită pentru decodarea genomului și analiza componentelor acestuia. Costurile au scăzut rapid, iar capacitatea de prelucrare a informației și cea de analiză statistică au crescut exponențial. Cercetarea genetică a devenit rapid una dintre principalele ramuri din medicină și biologie, însă a început să prindă rădăcini și în domenii ce erau fiefurile altor discipline.

Inovațiile tehnologice pot schimba uneori o întreagă disciplină. Datarea cu radiocarbon (carbon-14) a oferit măsurători și estimări mult mai precise decât metodele clasice din arheologie, răsturnând multe dintre teoriile existente. Impactul a fost resimțit și în paleoantropologie, disciplină ce a combinat arheologia cu antropologia fizică în studiul fosilelor umane sau umanoide pentru a reconstrui istoria evoluției speciei Homo Sapiens. Iar analiza genetică poate să răspundă la întrebări fundamentale, cum ar fi dacă a existat un salt biologic major care a dat naștere trăsăturilor extraordinare ale omului modern (spoiler alert:

nu se găsesc dovezi ale unei modificări unice și majore, se susține mai repede ipoteza unor evoluții graduale, pe mai multe dimensiuni, o continuitate biologică ce acordă mai mare importanță evoluției culturale).

Dacă tehnologia a avansat enorm, materialul empiric ridică niște probleme imense. În timp ce este foarte ușor să analizezi genomul prelevat direct de la organisme vii, ADN-ul se deteriorează rapid în fosile și există pericolul contaminării cu material genetic străin. Au apărut însă noi metode de extragere și de analiză care permit reconstrucția codului genetic al unui organism mort de zeci sau sute de mii de ani din care a rămas o bucățică de os. Mai mult, metode statistice care estimează rata de mutație normală pot genera estimări privind legăturile dintre ADN-ul ancestral și cel contemporan.

Analiza ADN-ului ancestral propune astăzi o nouă revoluție științifică, iar *Cine suntem și cum am ajuns aici* ne arată cât de departe a ajuns munca lui David Reich și a celorlalți specialiști în paleogenetică. David Reich este unul dintre experții cei mai importanți din lume în studierea ADN-ului ancestral. A început prin a studia fizica și biochimia, obținând apoi un doctorat în zoologie și specializându-se în genetică. Marele său salt a început prin dezvoltarea unui laborator de genetică ancestrală la Harvard. O adevărată fabrică alimentată cu fonduri și tehnologie de ultimă generație, acest centru produce zeci de articole în fiecare an, dintre care multe apar în *Nature* și *Science* – standardele de excelență în cercetarea științifică. Ascensiunea lui Reich se asociază unei explozii a domeniului său. În 2010 au apărut 5 articole despre ADN-ul ancestral. Zece ani mai târziu s-au publicat peste 5 000, un avans extraordinar al cunoașterii facilitate de avansul tehnologic și de interesul crescut pentru o ramură științifică ce promite să revoluționeze cunoașterea speciei noastre.

În spatele unei cărți scrise pentru publicul larg se ascunde un volum imens de cercetare, analize statistice complexe, laboratoare de ultimă generație, toate pentru a extrage cât mai multe informații dintr-un număr foarte mic de fosile disponibile. Fiecare nouă descoperire este primită cu entuziasm, cum ar fi rămășițele din Peștera cu Oase din Caraș-Severin, ce aparțin unuia dintre cei mai vechi oameni moderni descoperiți vreodată. Analizele genetice ale ADN-ului unuia dintre specimene sugerează că acesta avea un strămoș Neanderthalian cu maximum șase generații înainte, dovadă a încrucișării dintre cele două subspecii ale speciei *Homo*.

Tema amestecului de populații este una dintre cele mai importante idei transmise de David Reich. Minteia noastră și ideile noastre culturale ne fac să ne gândim la specii sau la populații umane în mod esențializat. Considerăm că există ceva special care stă la baza unei specii sau o calitate specială împărtășită de toți oamenii dintr-o zonă sau dintr-un grup etnic. Tindem să împărțim animale și oameni în cutiute clar definite, cu etichete, însoțite de descrieri ale trăsăturilor comune și definitorii. Pe cât de ușor sunt aceste concepte de înțeles și de folosit, pe atât de greșite sunt acestea din punct de vedere al ontologiei științifice.

Biologia și antropologia prezintă o altă realitate, mai greu de înțeles, dar mai apropiată de modul în care funcționează natura și umanitatea. Speciile nu sunt categorii ideale (platoniciene), ci distribuții de trăsături variabile concentrate în jurul unor medii statistice. Imaginea de puritate genetică sau de esență comună unui grup de oameni trebuie înlocuită cu o istorie a filogeniei în care amestecul și variația sunt procesele fundamentale, nu permanența. Toți suntem rezultatul încrucișării dintre nenumărați indivizi aparținând unor straturi istorice și unor valuri de mișcare de populație, cu nenumărate variații și modificări de-a lungul timpului.

Una dintre imaginile care ne distorsionează înțelegerea este cea a arborelui evolutiv în care Homo Sapiens este o ramură alături de alți hominizi, primate și așa mai departe. Însă strămoșii noștri identificabili ca oameni moderni din punct de vedere anatomic s-au combinat cu rude apropiate, cum ar fi Neanderthalienii sau denisovanii. Urme ale genelor acestora le regăsim în oamenii contemporani care au intrat în contact cu aceste populații în timpul migrațiilor în afara Africii, unde găsim rădăcinile speciei noastre. Analiza acestor segmente de ADN sugerează anumite adaptări la mediu ce ar putea fi moștenite până astăzi, cum ar fi adaptarea Neanderthalienilor la clime reci sau a denisovanilor la altitudini înalte. Nu doar că Homo Sapiens s-a încrucișat cu alte populații umanoide, dar diferite populații de oameni preistorici s-au mișcat, s-au amestecat, s-au diversificat sau au dispărut. ADN-ul ancestral ne spune o poveste a unor interacțiuni și evoluții complexe ale strămoșilor noștri.

Deși paleogenetica ar trebui să fie într-o conversație continuă cu arheologia și paleoantropologia, metodele și modelele teoretice pot intra uneori în conflict. Modelele genetice pot, de exemplu, să propună existența teoretică a unor tipologii de indivizi ce nu au fost descoperite de explorări fizice. Cu atât mai fascinante devin cazurile în care fosile nou descoperite susțin ipoteze derivate prin analiza ADN-ului ancestral, iar un organism reconstruit prin analiza codului genetic al fosilelor existente se dovedește a fi existat în realitate.

Analiza ADN-ului ancestral intră în coliziune cu multe idei puternic ancorate în realitatea politică și socială în care se desfășoară demersul științific. Orice discuție despre trecut va ajunge, inevitabil, la o discuție despre prezent. Puține lucruri sunt mai mult dezbătute și folosite în conflictele contemporane decât tema originilor, a categoriilor de oameni sau a dreptului asupra patrimoniului istoric.

Cu abordarea sa empirică, rece, cantitativă, paleogenetica ajunge să conteste sau să confirme modele teoretice care au fost fie ținute sub tăcere, fie manipulate în scop politic. Iar uneori mizele sunt foarte mari.

Să luăm cazul Indiei. Din miturile exprimate din *Mahabharata* și *Rig Veda*, mulți au lansat teoria unei invazii din nord a „arienilor”, ce a înlocuit sau subjugat populațiile ancestrale din subcontinentul indian acum câteva mii de ani. Această teorie a fost folosită și de pseudoștiința nazistă pentru a formula imaginea unor populații superioare ariene ce au format leagănul civilizației europene, legitimând ideologia rasistă și exterminarea raselor „inferioare”. În India, miturile fondatoare includ o justificare a sistemului de castă pe care statul modern a încercat să îl demonteze, deși el persistă în societatea contemporană. Unii antropologi au argumentat chiar că sistemul de castă este, de fapt, produsul colonialismului și nu ar avea o vechime istorică relevantă ca sistem de organizare socială.

Nu voi dezvoltămi întreg argumentul lui David Reich, dar paleogenetica poate să confirme și chiar să nuanțeze miturile istorice ale mișcărilor de populație și ale reproducerii unui sistem de caste sociale endogame. Au existat valuri de migrație ancestrală spre subcontinentul indian, deși acestea au fost mai multe și mai complexe decât cele promovate în ideologiile ariene sau în miturile hinduse. Ca un fapt absolut uimitor, există de trei ori mai multe diferențe genetice între membrii a două caste dintr-un sat din India decât există între un european nordic și unul sudic. Mai mult, paleogenetica poate să analizeze separat descendența pe linie feminină (ADN mitocondrial) și pe linie masculină (cromozomul Y). Folosind această tehnică, se susține ipoteza unui influx de bărbați care au lăsat descendenți împreună cu femeile localnice acum câteva mii de ani – proces care apare în mai multe locuri unde un grup extern devine dominant peste o populație cucerită.

Lingvistica este un alt domeniu cu care paleogenetica intră în conversație. Un exemplu fascinant sunt limbile amerindiene vorbite de populațiile pre-columbiene. Pot fi ele clasificate în familii și care sunt diferențele îndeajuns de semnificative pentru a crea o clasă? Lingviștii nu pot afla ce limbi au fost vorbite în trecut, dar pot reconstrui arbori filogenetici pe baza lexicului și a morfologiei actuale. Spre deosebire de gene, limba se poate transmite și modifica mult mai rapid și poate circula între populații în urma contactului social. Însă analiza genomului ancestral poate susține anumite teorii despre familiile de limbi pornind de la valuri de migrație a populațiilor, începând cu primii oameni ce au ajuns pe continentul american traversând Strâmtoarea Bering atunci când nivelul oceanului planetar era mult mai jos datorită mării ere glaciare.

Studierea materialului genetic ancestral se poate lovi însă de o mare problemă etică. În special pe continentul american, unele populații native sunt sceptice sau complet opuse analizării genomului strămoșilor lor. O parte din această rezistență se datorează unei istorii de opresiune și discriminare ce i-a făcut să nu aibă încredere în oameni de știință și în modul în care cunoașterea științifică a fost folosită pentru a portretiza populațiile indigene. O altă sursă de respingere a paleogeneticii este cosmologia locală care include mituri fondatoare ce explică cum a apărut un trib din acțiunea unor actori supranaturali, principii religioase care intră în conflict cu teoriile științifice.

Situația devine și mai complicată când se pune problema proprietății asupra fosilelor umane. Are oare un trib dreptul de a primi și dispune de rămășițele găsite pe teritoriul său? Chiar dacă acele populații ancestrale nu sunt neapărat strămoșii lor – sau dacă alte triburi mult mai îndepărtate geografic sunt mai apropiate din punct de vedere genetic? Pot liderii unei comunități să oprească cercetătorii din a folosi probe prelevate în trecut? Sau să blocheze o cercetare chiar

dacă unii dintre membrii tribului au fost de acord să își ofere materialul genetic pentru studiu? Deși toate aceste piedici întârzie progresul științific, doar respectul pentru alte culturi și colaborarea cu populațiile indigene pot oferi o soluție etică pentru înțelegerea istoriei omenirii.

Pe lângă analize fascinante despre genetica ancestrală, cartea lui David Reich contribuie la o conversație ce va deveni din ce în ce mai relevantă în următorii ani. Revoluția științifică adusă de analiza ADN-ului va zdruncina discipline academice, ortodoxii, ideologii și principii morale. Cât de semnificative sunt diferențele genetice dintre oameni și ce relevanță au acestea pentru fenomenele socioculturale? Există vre o realitate în spatele conceptului de „rasă”? Cât de prudenți ar trebui să fim ținând cont de uzul și abuzul de teorii (pseudo)științifice de către regimuri totalitare sau mișcări politice rasiste sau xenofobe?

Poziția lui Reich este nuanțată, dar înclină clar către tabăra neo-ilumiiniștilor precum Steven Pinker sau Richard Dawkins. Știința și rațiunea sunt fundamentale pentru acțiunile și ideile societății contemporane, iar orice încercare de a ascunde sau a împiedica cunoașterea adevărului – indiferent de motivele nobile invocate – va avea efecte perverse. Impunerea unei ortodoxii eronate, chiar dacă mânată de scopuri profund umaniste, va ajunge să credibilizeze criticii acesteia și le va da putere să își impună o agendă toxică pentru discursul public. Ideile greșite nu pot fi combătute prin metoda pumnului în gură, ci prin idei mai bune. Adevărul poate uneori să nu arate așa cum ne dorim, însă doar acceptând realitatea și continuând să aflăm din ce în ce mai mult despre specia umană în întreaga sa complexitate vom putea construi o societate mai bună și mai dreaptă.