

DEGETUL MARE AL VIOOLONISTULUI



ȘI ALTE POVEȘTI NECUNOSCUTE

DESPRE DRAGOSTE, RĂZBOI ȘI GENIU,

AŞA CUM AU FOST SCRISE

ÎN GENELE NOASTRE

Sam Kean

Traducere din engleză de Smaranda Nistor

COLECȚIA
DE ȘTIINȚĂ

Titlul original al acestei cărți este *The Violinist's Thumb: And Other Lost Tales of Love, War, and Genius, as Written by Our Genetic Code* de Randi Hutter Epstein.

Copyright © 2012 by Sam Kean

This edition published by arrangements with Little Brown and Company, New York, New York USA. All rights reserved.

© Publica, 2019, pentru ediția în limba română

Toate drepturile rezervate. Nicio parte din această carte nu poate fi reprodusă sau difuzată în orice formă sau prin orice mijloace, scris, foto sau video, exceptând cazul unor scurte citări sau recenzii, fără acordul scris din partea editorului.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
CHRISTIAN, DAVID

Degetul mare al violonistului : și alte povești
necunoscute despre dragoste, război și geniu, așa
cum au fost scrise în genele noastre / Sam Kean ;
trad. din engleză de Smaranda Nistor. - București:
Publica, 2019.

Contine bibliografie
ISBN 978-606-722-341-5

I. Nistor, Smaranda (trad.)

821.11157

EDITORI: Cătălin Muraru, Silviu Dragomir

DESIGN: Alexe Popescu

REDACTOR: Cornelius Beldiman

CORECTORE: Rodica Crețu, Cătălina Călinescu

DTP: Dragoș Tudor

Viața, prin urmare, poate fi considerată o reacție în lanț a ADN-ului.

– Maxim D. Frank-Kamenetskii,
Unravelling DNA

CUPRINS

Introducere	11
PARTEA ÎNTÂI: A, C, G, T și tu. Cum se citește o partitură genetică	
1. Iluzia	25
2. Aproape-moartea lui Darwin	51
3. Asta-i viața (adică ADN-ul).....	85
4. Partitura ADN-ului	111
PARTEA A DOUA: Trecutul nostru animal. Făcând lucruri care se tărăsc, zburdă și ucid	
5. Răzbunarea ADN-ului	145
6. Supraviețuirea ficatului.....	177
7. Microbul Machiavelli.....	205
8. Dragoste și atavisme	233
9. Hibrizii om-cimpanzeu și alte succese ratațe.....	261

**PARTEA A TREIA: Gene și genii. Cum au devenit oamenii
prea de tot umani**

10. A-uri, C-uri, G-uri și T-uri stacojii	295
11. Mărimea contează	327
12. Arta genei	355

**PARTEA A PATRA: Oracolul ADN-ului. Genetica în trecut,
prezent și viitor**

13. Trecutul este un prolog – câteodată	389
14. Trei miliarde de fărâmițe	421
15. Cum au venit, aşa s-au și dus?	451
16. Viața aşa cum o știm (și n-o știm)	481
Epilog	507
Mulțumiri	513
Note și îndreptări	517
Bibliografie selectivă	563

PARTEA ÎNTÂI

A, C, G, T și tu

Cum se citește o partitură genetică



Iluzia

Cum își transmit ființele vii trăsăturile odraslelor lor?

Fiori reci și flăcări, ger și infern, foc și gheăță. Cei doi savanți care au făcut primele mari descoperiri în genetică aveau multe în comun – nu în ultimul rând, faptul că amândoi au murit în anonimat, prea puțin jeliți și repede uitați de multă lume. Dar în timp ce moștenirea unuia dintre ei a pierit în foc, a celuilalt a sucombat în brațele ghetii.

Incendiul s-a petrecut în iarna lui 1884, la o mănăstire din ceea ce este acum Republica Cehă. Călugării au petrecut o întreagă zi de ianuarie golind biroul răposatului lor abate, Gregor Mendel*, aruncându-i cu nepăsare dosarele și dându-le foc în curtea mănăstirii. Deși bland la fire și om capabil, către sfârșitul vietii Mendel devenise oarecum un motiv de stânjeneală pentru mănăstire, obiectul unor anchete din partea autorităților statului, al bârfelor din ziare și chiar al unei înfruntări cu șeful jandarmeriei locale. (Mendel a avut câștig de cauză.) N-a venit nicio rudă să-i ia lucrurile lui Mendel, iar călugării i-au ars hârtiile din același motiv pentru care ai cauteriza o rană – ca să-o sterilizezi pe ea și să-ți oblojești jena.

* Johann Gregor Mendel (20 iulie 1822 – 6 ianuarie 1884), călugăr augustinian de origine germană, născut în Cehia, cercetător științific, fondator al geneticii (n.r.).

Nu s-a păstrat nicio mărturie despre cum arătau ele, dar printre acele documente erau teancuri de hârtii, ori poate un caiet de laborator între coperti simple, acoperite probabil cu un strat gros de praf, adunat de prea multă nefolosire. Paginile îngălbenite vor fi fost pline cu schițe ale plantelor de mazăre și cu tabele de numere (Mendel adora numerele) și probabil că n-au iscat mai mult fum și n-a rămas din ele mai multă cenusa decât din celelalte hârtii incinerate. Dar arderea celor hârtii – cărora li s-a dat foc fix în același loc în care Mendel își avusese sera, cu ani înainte – a distrus unica dovdă scrisă originală a descoperirii genelor.

Îngheteul a venit în timpul aceleiași ierni a lui 1884 – aşa cum venise în multe alte ierni înainte și avea să vină pentru prea puține ierni după aceea. Johannes Friedrich Miescher^{*}, un modest profesor universitar de fiziologie din Elveția, studia somonul, iar printre celelalte proiecte dragi inimii lui se număra o mai veche obsesie față de o substanță – o pastă alb-cenușie, semănând cu vata – pe care o extrăsesese, cu ani înainte, din sperma de somon. Pentru ca delicata spermă să nu moară prin expunere la aerul atmosferic, Miescher trebuia să deschidă larg ferestrele și să-și răcească laboratorul ca pe vremuri, expunându-se zi după zi iernii elvețiene. Orice fel de lucru făcut necesita, aşadar, o concentrare supraomenescă, iar aceasta era calitatea pe care până și cei prea puțin impresionați de Miescher să-ar fi văzut nevoiți să admită că o posedă. (Ceva mai devreme în cursul carierei lui, a trebuit ca prietenii să-l smulgă cu forță de la masa de laborator, într-o după-arniază, ca să-l ducă la propria nuntă; absorbit de munca lui, ceremonia îi zburase cu totul din minte.) În ciuda pasiunii sale obsesive, Miescher avea jalnic de puține realizări cu care

* Johan Friedrich Miescher (13 august 1844, Basel, Elveția - 26 august 1895, Davos, Elveția), biochimist și profesor la Universitatea din Basel (n.r.).

s-o și demonstreze – rezultatele muncii sale științifice de-o viață erau sărace. Si totuși continua să țină ferestrele deschise și să tremure de frig an după an, deși știa că acest lucru îl omoară, încelul cu încelul. Si tot n-a ajuns niciodată să dea de capătului acelei substanțe cenușiu-lăptoase: ADN-ul.

ADN și gene, gene și ADN. În ziua de azi, cei doi termeni au devenit sinonimi. Mintea noastră dă buluc să le gândească legate, aşa cum am spune „Gilbert și Sullivan”^{**} sau „Watson și Crick”^{***}. Deci pare cum nu se poate mai nimerit ca Miescher și Mendel să fi descoperit ADN-ul și genele aproape simultan, în anii 1860: doi bărbați ascetici, aflați la nici 800 de kilometri depărtare unul de celălalt, în teritoriul germanofon al Europei Centrale. Pare mai mult decât nimerit; pare predestinat.

Dar ca să înțelegem ce sunt, de fapt, genele și ADN-ul, trebuie să despărțim cei doi termeni. Nu sunt identici și n-au fost niciodată. ADN-ul este un lucru – o substanță chimică, și încă una lipicioasă, care-ți rămâne prinse pe degete. Si genele sunt de natură fizică; în fapt, sunt alcătuite din șiraguri lungi de ADN. Dar în anumite privințe este mai relevant să privim genele ca pe ceva conceptual, nu material. O genă este practic informație – mai degrabă ca o poveste, ADN-ul fiind limba în care e scrisă acea poveste. ADN-ul și genele se combină și formează structuri mai ample, numite cromozomi: volume debordând de ADN, care adăpostesc majoritatea genelor ființelor vii. Cromozomii, la rândul lor, își au domiciliul permanent în nucleul celulelor, o bibliotecă de instrucțiuni care ne administrează întreg organismul.

^{*} Perechea formată din britanicii W.S. Gilbert, dramaturg, și A. Sullivan, compozitor, a realizat numeroase operete în ultimele trei decenii ale secolului al XIX-lea, printre care „Pirații din Penzance” și „Mikado” (n.t.).

^{**} Francis Crick și James Watson au descoperit structura moleculei de ADN, cunoscută „dublă elice”, realizare considerată printre cele mai importante descoperiri științifice ale tuturor timpurilor (n.t.).

Toate aceste structuri joacă un rol important în genetică și ereditate, dar, în ciuda descoperirii lor aproape simultane, în secolul al XIX-lea, nimeni n-a făcut legătura între ADN și gene, timp de aproape o sută de ani, și ambele descoperiri au murit fără a fi comemorate. Cum au reușit, în final, biologii să înhame laolaltă genele și ADN-ul, este prima relatată epică din știință eredității și, până în ziua de azi, strădania de a rafina relația dintre gene și ADN este aceea care împinge înapoi genetica.

Mendel și Miescher și-au început munca într-o vreme când, relativ la ereditate, credințele populare – unele de tot râsul sau bizare, altele destul de ingenioase, în felul lor – predominau în gândirea majorității oamenilor și de-a lungul mai multor veacuri le înrăuriseră opiniile privind motivul pentru care moștenim anumite trăsături.

Toată lumea știa, că din punct de vedere practic, bineînțeles, că odraslele seamănă cu părinții. Părul roșu, chelia, smintea, bărbia micșorată, ba chiar un deget mare în plus la mână, puteau fi, cu toatele, depistate pe diverse ramuri ale arborelui genealogic. Iar basmele populare – aceste mijloace de codificare a inconștientului colectiv – se învărtneau, deseozi, în jurul faptului că fata cea sărmană sau băiatul în zdrențe erau „prinți adevărați”, de neam împăratesc – un sămbure biologic pe care nici hainele ponosite, nici înfățișarea amfibiană nu l-ar fi putut mâncă.

În mare parte, e vorba despre logică practică. Dar mecanismul eredității – cum anume, exact, trăsăturile s-au transmis de la o generație la alta – i-a nedumerit și derutat până și pe cei mai inteligenți gânditori, iar capriciile acestui proces

au dus la multe dintre teoriile mai trăsnite care au circulat înapoi de 1800, ba chiar și după prima parte a secolului al XIX-lea. Una dintre credințele populare întâlnite mai degrabă, „impresiile materne”, susținea că, dacă o femeie însărcinată vede ceva însăpicător sau trece prin emoții intense, această experiență va lăsa urme de neșters asupra copilului din burtă. O femeie care nu reușise să-și satisfacă niciodată pofta nestăvilită de căpsune, cât era gravidă, a dat naștere unui copil plin de pete roșii în formă de căpsună. Același lucru se putea întâmpla cu șunca. Altă femeie s-a lovit cu capul de un sac cu cărbuni, iar copilul ei avea jumătate din părul de pe cap, dar numai jumătate, negru. Și mai de groază, medici din secolul al XV-lea au dat de știere că o femeie din Napoli, după ce se speriașe de niște monștri marini, născuse un băiat cu corpul acoperit de solzi, care nu mânca decât pește și emana iz de pește. Episcopii spuneau povestiri moralizatoare despre o femeie care își sedusese, în culise, bărbatul actor îmbrăcat în costumul de scenă. Bărbatul juca rolul lui Mefisto; copilul adus pe lume de cei doi avea coarne și copite. Un căsător infirm, care n-avea decât un braț, a speriat o femeie care a născut un copil cu o singură mână. Gravidele aflate pe străzi pline de lume, care intrau în curtea vreunei biserici pentru a-și ușura vezica prea plină, nășteau invariabil copii cu enurezis*. Dacă te apuci să cari lemne de foc în șort, pus peste burta-ți mare de gravidă, dădeai naștere unui băietan grotesc de bine dotat genital. Probabil singurul caz fericit de impresii materne a fost cel al unei pariziente patrioate din anii 1790, al cărei băiat nou-născut avea pe piept un semn de forma boalăi frigiene – căciuliță aceea ca de spiriduș, cu vârful moale

* Enurezis, termenul medical pentru accidentele diurne sau nocturne (incontinența urinară) ale copilului mai mare de 5-6 ani. Constituie simptomul unor anomalii fiziológice (n.r.).

îndoit înainte. Bonetele frigiene erau un simbol al libertății pentru noua Republică Franceză, iar autoritățile, încântate, i-au acordat femeii o pensie viageră.

Multe dintre aceste credințe populare se intersectau cu cele religioase, iar oamenii interpretau de la sine defectele serioase din naștere – ochi ciclopici, inima în exteriorul corpului, corp acoperit în întregime cu păr – ca pe avertismente apocaliptice despre păcat, vrajbă și judecată divină. Un exemplu din anii 1680: un epistat* din Scoția pe nume Bell, câinios la suflet, care arestase două femei cu convingeri religioase opuse doctrinei anglicane, le-a legat pe acestea cu frânghii de niște pară infiști pe malul mării și le-a lăsat acolo, să le înghiță fluxul. Nu i-a ajuns numai atât, ci le-a mai și aruncat vorbe de ocară, după care a înechat-o cu mâinile lui pe cea mai Tânără și mai încăpătână. Ulterior, când lumea îl întreba despre femeile ucise, Bell rădea și glumea pe seama lor, spunând că probabil se distrează de minune printre crabii care mișună pe fundul apei. Zeflemeaua s-a întors împotriva lui Bell – după ce acesta s-a însurat, copiii lui s-au născut cu un grav defect, care le răsucea brațele din cot, făcându-le să se semene cu niște oribili clești de crab. Acești clești ca de crab s-au dovedit o trăsătură puternic ereditară, fiindcă li s-au transmis mai departe și nepoților, și strănepoților lui Bell. Nu era nevoie să fie mare învățat, specialist în studii biblice, ca să observă că fărădelegea tatălui fusese îspașită de copii până la a treia și a patra generație. (Și chiar mai departe: cazuri similare și-au făcut apariția în Scoția chiar și după 1900.)

Dacă impresiile materne puneau accentul pe influențele din mediul exterior, alte teorii ale eredității aveau un pro-

* În original *bailiff*: în Anglia, persoană oficială, aflată în slujba unui șerif, care punea în aplicare ordinele, făcea arestări și execuții etc. (n.r.).

nunțat caracter congenital. Una dintre ele, preformismul*, a avut drept punct de pornire strădania alchimiștilor medievali de a crea un homuncul – o ființă umană miniaturală, dacă nu chiar microscopică. Homuncul era piatra filosofală a biologiei, iar crearea sa demonstra că alchimistul respectiv avea puteri dumnezeiești. (Procesul de creație era totuși, în sine, mai puțin respectabil. Spre exemplu, una dintre rețete includea spermă în fermentație, balegă de cal și urină, ținute într-o tigvă de dovleac timp de șase săptămâni.) Către anul 1610, unii protosavantii furaseră ideea homuncului și susțineau că trebuie să existe câte unul în fiecare ovul feminin. Astfel se dădea răspuns, cu dibăcie, la întrebarea: cum se face că niște embrioni vii apar din niște picături de materie vâscoasă aparent fără viață. În cadrul teoriei preformiste, nu era necesară o asemenea generare spontană: în fapt, homunculii erau deja preformati și n-aveau nevoie decât de un declanșator, respectiv sperma, pentru a crește. Această idee nu prezenta decât o singură problemă: după cum au semnalat criticii ei, introducea noțiunea regresiei infinite, dat fiind că o femeie trebuia, în mod imperios, să aibă îndesăti înăuntrul ei toți propriii copii, dar și pe copiii acestora, și pe copiii copiilor lor, cam ca un set de păpuși rusești Matrioska, una-ntr-alta. Într-adevăr, adeptii „ovismului”** nu puteau decât să deducă faptul că Dumnezeu vârâse întreaga specie umană în ovarele Evei, în ziua întâi. (Adică, mai degrabă, în ziua a șasea a Facerii.) Pentru „spermatiști” sau animalculiști*** era încă și mai rău: Adam trebuie să

* Preformism, teorie speculațivă potrivit căreia organele corpului uman adult se găsesc miniaturizate în gamet, dezvoltarea ontogenetică realizându-se prin creșterea în volum (n.r.).

** Oivism, teorie biologică revoluță, care consideră că ovarele sunt purtătoarele tuturor caracterelor viitorului organism (n.r.).

*** Spermatiști, animalculiști, biologi preformiști (sec. al XVII-lea – al XVIII-lea) care susțineau că în spermatozoid se află, miniaturizat, viitorul organism matur (n.r.).

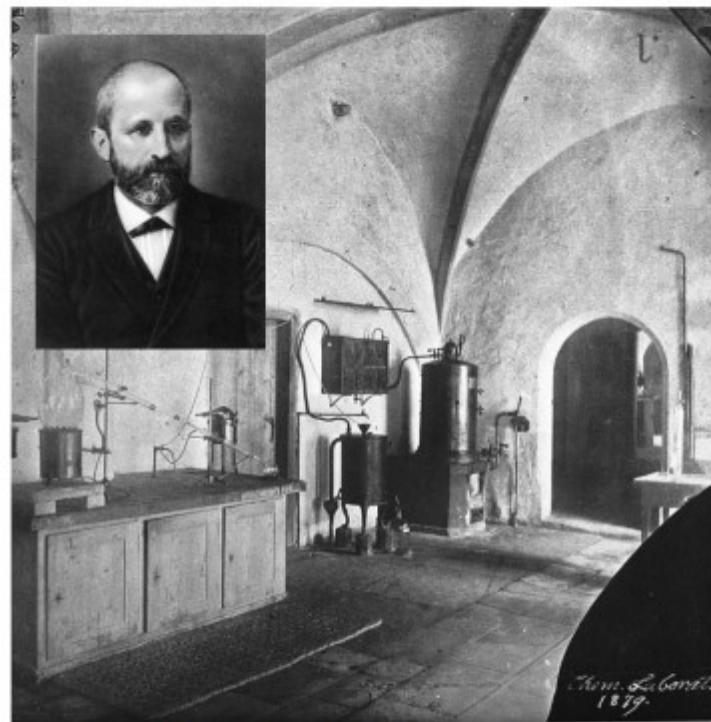
fi avut întreaga omenire înghesuită, ca sardelele, în spermatozoizii lui și mai mici decât ovulele. Și totuși, după apariția primelor microscopie, unii spermatoziști s-au păcălit singuri că văd omuleți miniaturali plutind în băltuțe de lichid seminal. Parțial, ovismul și spermatismul s-au bucurat de crezare pentru că explicau astfel păcatul originar: toți ne aflam înăuntrul lui Adam sau al Evei, când aceștia au fost alungați din Rai, deci purtăm cu toții stigmatul. Spermatismul sau animalculismul a introdus însă și dileme teologice de ordin moral – ce se întâmplă cu numărul infinit de suflete nebotezate care pier de fiecare dată când un bărbat ejaculează?

Oricât de poetice sau delicios de indecente erau aceste teorii, biologia din vremea lui Miescher le-a respins cu dispreț, socotindu-le simple basme de adormit copiii. Ei voiau să alunge din domeniul științei superstițiile și noțiunile vagi de „putere a vieții”, întemeind pe chimie toate procesele eredității și ale organogenezei.

Înțial, Miescher nu avusese de gând să se alăture acestui curent de demistificare a vieții. Tânăr fiind, se pregătise să practice meșteșugul familiei, medicina, în Elveția lui natală. Dar o infecție tifoidă din copilărie îi afectase auzul, făcându-l incapabil să folosească un stetoscop sau să audă văcăreliile stinse ale unui invalid întuit la pat. Tatăl lui Miescher, un foarte cunoscut ginecolog, i-a sugerat, în schimb, o carieră în cercetare. Prin urmare, în 1868, Tânărul Miescher s-a mutat la Tübingen, în Germania, angajându-se în laboratorul condus de biochimistul Felix Hoppe-Seyler*. Deși avea sediul oficial într-un impozant castel medieval, laboratorul lui Hoppe-Seyler

* Ernst Felix Immanuel Hoppe-Seyler (26 decembrie 1825 - 10 august 1895), născut Felix Hoppe, fizilog și chimist german, fondatorul disciplinelor biochimie și biologie moleculară (n.r.).

ocupă doar spălătoria regală din subsol; biochimistul i-a găsit lui Miescher un spațiu alături, în vechea bucătărie.



Friedrich Miescher (în medalion) a descoperit ADN-ul în acest laborator, amenajat în bucătăria renovată din subsolul unui castel aflat în Tübingen, Germania. (Biblioteca Universității Tübingen)

Hoppe-Seyler voia să catalogheze substanțele chimice prezente în celulele sangvine ale corpului uman. Deja cercetase globulele roșii, deci i le-a repartizat lui Miescher pe cele albe – o decizie norocoasă pentru noul lui asistent, dat fiind că