

ĶERMENIS

ROKASGRĀMATA
IEMĪTNIEKAM

THE BODY:

A GUIDE FOR OCCUPANTS

BILL BRYSON

BILS BRAISONS

KERMENIS

ROKASGRĀMATA
IEMĪTNIKAM

No angļu valodas tulkojis
Ilmārs Zvirgzds



ZVAIGZNE ABC

821.111(73):087.6
Br 060

Bill Bryson

THE BODY:

A Guide for Occupants

Copyright © Bill Bryson 2019

Illustrations by Neil Gower

All rights reserved.

No angļu valodas tulkojis **Ilmārs Zvirgzds**

Bils Braisons

ĶERMENIS

Rokasgrāmata iemītniekam

Apgāda Zvaigzne ABC vadītāja VIJA KILBLOKA

Projekta vadītāja *Meldra Āboliņa*

Redaktore *Ilze Zonne*

Korektores *Zinta Stikute* un *Patrīcija Šteinberga*

Mākslinieciskais redaktors *Aigars Truhins*

Vāka dizainu adaptējusi *Ilze Isaka*

Apgāds Zvaigzne ABC, SIA, K. Valdemāra ielā 6,

Rīgā, LV-1010. Red. nr. R-550.

Jelgavas tipogrāfija

Šis ir ar autortiesībām aizsargāts darbs. Darba reproducēšana

vai jebkāda cita neatļauta izmantošana ir autortiesību pārkāpums.

Par autortiesību pārkāpšanu ir paredzēta atbildība Krimināllikuma 148. pantā.

© Tulkojums latviešu valodā, Ilmārs Zvirgzds, 2023

© Izdevums, literārā apdare, mākslinieciskais noformējums, Apgāds Zvaigzne ABC, 2023

ISBN 978-9934-31-745-3

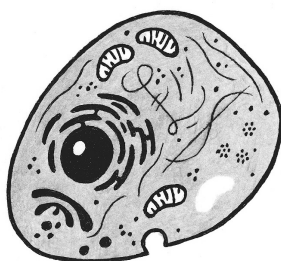
Lotijai.
Ar laba vēlējumiem arī tev.

SATURS

1. Kā uzbūvēt cilvēku	9
2. Āriene: āda un mati	19
3. Mikrobioloģiskais tu	35
4. Smadzenes	55
5. Galva	77
6. Lejup pa lūku: mute un rīkle	97
7. Sirds un asinis	115
8. Ķīmijas nodaļa	141
9. Sekciju telpā: skelets	161
10. Kustībā: divkājaiņu vingrinājumi	177
11. Līdzsvars	187
12. Imūnsistēma	201
13. Dziļa ieelpa: plaušas un elpošana	215
14. Ēdiens, lieliskais ēdiens	229
15. Zarnas	251
16. Miegš	261
17. Zemāk par jostasvietu	275
18. Sākums: ieņemšana un dzemdības	289
19. Nervi un sāpes	305
20. Kad noiet greizi: slimības	319
21. Kad kļūst ļoti slikti: vēzis	335
22. Sliktā un labā medicīna	351
23. Beigas	369
<i>Piezīmes par avotiem</i>	385
<i>Bibliogrāfija</i>	413
<i>Atsauksmes</i>	425
<i>Attēlu saraksts</i>	427
<i>Alfabētiskais rādītājs</i>	429
<i>Par autoru</i>	447

1

KĀ UZBŪVĒT CILVĒKU



“Gluži kā dievs!”

VILJAMS ŠEKSPĪRS

Hamlets

Atminos, ka krietni sen, kad vēl tikai sāku mācīties vidusskolā Amerikā, bioloģijas skolotājs stāstīja, ka visas ķīmiskās vielas, no kā sastāv cilvēka ķermenis, ir nopērkamas saimniecības preču veikalā par kādiem pieciem dolāriem vai līdzīgu summu. Cik tieši viss maksāja, vairs neatceros. Cena varēja būt arī 2,97 vai 13,50 dolāru, taču tā katrā ziņā bija neliela summa pat 20. gs. 60. gadu naudā, un es atceros, cik ļoti biju pārsteigts par domu, ka tik smalku un sarežģītu lietu var pagatavot par pusvelti.

Šī pazemību iedvesošā atklāsme bija tik ārkārtēja, ka pavādījusi mani visus šos gadus. Es uzdevu jautājumu – vai tiešām tā ir taisnība? Vai patiesi esam vērti tik maz? Daudzi slaveni zinātnieki (bet varbūt drīzāk topošie zinātnieki, kuriem piektdienas vakaros

nav bijis jāskrien uz randiņu) bieži vien mēģinājuši, galvenokārt uzjautrināšanās dēļ, izskaitļot, cik īsti maksātu cilvēka uzbūvēšana. Iespējams, precīzākais un apjomīgākais pēdējo gadu mēģinājums ir Karaliskās ķīmijas biedrības veikums 2013. gada Kembridžas Zinātnes festivāla ietvaros, kad tika aplēsts, cik maksātu visu nepieciešamo vielu apvienošana vienā veselumā, lai pagatavotu aktieri Benediktu Kamberbeču. (Togad Kamberbečs bija festivāla viesdirektors un labvēlīgu apstākļu sakritības dēļ – vidēju izmēru cilvēks.)

Saskaņā ar Karaliskās ķīmijas biedrības aplēsēm cilvēka uzbūvēšanai pavisam nepieciešami piecdesmit deviņi elementi. Seši no tiem – ogleklis, skābeklis, ūdeņradis, slāpeklis, kalcijijs un fosfors – veido 99,1 procentu mūsu ķermeņa, taču pārējo vielu dažādība ir negaidīta. Kas gan būtu domājies, ka mēs nevarētu eksistēt bez molibdēna, vanādijs, mangāna un vara mūsu ķermeņa iekšienē? Jāsaka gan, ka šīs vielas mums nepieciešamas ārkārtīgi mazā daudzumā un to apjoms mērāms miljonajās vai pat miljardajās daļās no kopējā procentuālā apjoma. Piemēram, uz katriem 999 999 999,5 citiem atomiem mums nepieciešami tikai divdesmit kobalta atomi un trīsdesmit hroma atomi.

Cilvēka ķermenī lielāko daļu aizņem skābeklis, veidojot 61 procentu apjoma. Šķiet pretēji pašsaprotamajam, ka divas trešdaļas no mums ir gāzveida viela bez smaržas. Mēs neesam viegli kā baloni tikai tādēļ, ka skābeklis mūsu ķermenī ir saistīts ar ūdeņradi (tā mūsu ķermenī ir 10 procentu, un tas veido ūdeni – ūdens, kā zināms ikvienam, kas plunčājies baseinā vai mēģinājis staigāt samirkušās drēbēs, ir ārkārtīgi smags. Diezgan ironiski, ka divas vieglākās vielas dabā, skābeklis un ūdeņradis, savienotas kopā, veido vienu no smagākajām vielām, taču daba tā mēdz rīkoties. Skābeklis un ūdeņradis ir arī vienas no lētākajām vielām mūsu ķermenī. Viss mūsu ķermenī esošais skābeklis maksātu aptuveni 8,90 mārciņu un viss ūdeņradis – apmēram 16 mārciņu (pieņemot, ka mēs būtu apmēram Benedikta Kamberbeča izmērā). Mūsu slāpeklis (2,6 procenti ķermeņa apjoma) ir vēl lētāks – tas maksātu tikai aptuveni 27 pensus. Taču pārējās vielas ir daudz dārgākas.

Mums nepieciešamas aptuveni trīsdesmit mārciņas oglekļa, un, kā liecina Karaliskās ķīmijas biedrības aplēses, tās maksātu

apmēram 44 300 mārciņu. (Aprēķiniem zinātnieki izmantoja tikai vienu tīrākās formas. Karaliskā ķīmijas biedrība nebūvētu cilvēku no lētām izejvielām.) Kalcijs, fosfors un kālijs, kaut arī šo vielu vajag mazāk, izmaksātu vēl papildu 47 000 mārciņu. Pārējās vielas, rēķinot pēc apjoma, ir vēl dārgākas, bet, par laimi, tās nepieciešamas mikroskopiskā daudzumā. Torijs maksā 2000 mārciņu gramā, taču sastāda tikai 0,0000001 procentu kopējā apjoma, tālab par visam ķermenim nepieciešamo būtu jāizdod tikai 21 penss. Visu mums nepieciešamo alvu varētu nopirkt par četriem pensiem, bet cirkonijs un niobijs maksātu divus pensus katrs. 0,000000007 procenti ķermenim nepieciešamā samārija ir tik maz, ka tā cenu nav iespējams aprēķināt. Karaliskās ķīmijas biedrības aplēšu lapā tā apzīmēta kā 0,00 mārciņas.

No piecdesmit deviņiem mūsu ķermeņa elementiem divdesmit četri tradicionāli pazīstami kā “būtiskas vielas”, jo bez tiem mēs nespētu izdzīvot. Pārējiem ir dažāda nozīme. Daži no tiem mums noteikti nāk par labu, daži mums noder, taču pagaidām nezinām, kā tieši, citi nav nedz kaitīgi, nedz derīgi, taču tik un tā atrodas mūsos, un ir arī tādi, kas mums kaitē. Piemēram, kadmijs ieņem divdesmit trešo vietu ķermenī atrodamo vielu daudzuma ziņā, sastādot 0,1 procentu kopējā apjoma, un tā ir ļoti toksiska viela. Tā mūsu ķermenī atrodas nevis tādēļ, ka mēs to ļoti vēlētos, bet gan tādēļ, ka no augsnes kadmijs nokļūst augos un mēs to uzņemam, patērējot šos augus uzturā. Ja jūs dzīvojat Ziemeļamerikā, tad ik dienu apēdat apmēram astoņdesmit mikrogramus kadmija, un tas jums nedara neko labu.

Pārsteidzoši daudzi procesi, kas saistīti ar minēto vielu darbību mūsu ķermenī, vēl joprojām nav izpētīti līdz galam. Ielūkojoties teju ikvienā ķermeņa šūnā, mēs tur atrastu miljonus vai vairāk selēna atomu, un vēl pavisam nesen nevienam nebija ne mazākās jausmas, kādēļ tie tur ir. Mēs zinām, ka selēns veido divus dzīvībai svarīgus enzīmus, kuru trūkums izraisītu hipertensiju, artrītu, anēmiju, dažas vēža formas un pat, iespējams, samazinātu spermas daudzumu. Tālab nav slikta doma uzņemt mazliet selēna (sevišķi daudz tas atrodams riekstos, pilngraudu maizē un zivīs), taču pārmērīgas devas var neatgriezeniski bojāt aknas. Tieši tāpat kā visās citās dzīves jomās, arī šajā līdzsvara atrašana ir grūts uzdevums.

Saskaņā ar Karaliskās ķīmijas biedrības aplēsēm pilna apjoma cilvēka uzbūvēšana, par paraugu ņemot Benediktu Kamberbeču, pavisam maksātu tieši 96 546,79 mārciņas. Darbs un PVN sastādītu papildu izmaksas. Varētu uzskatīt par veiksmi, ja Benediktu Kamberbeču varētu iegādāties un nest mājās par mazāk nekā 200 000 mārciņu – ņemot vērā visu minēto, tā nav milzu summa, taču noteikti arī ne pāris dolāru, kā savulaik teica skolotājs. Neraugoties uz to, 2012. gadā programmā *Nova*, kas ir viena no senākajām zinātnei veltītajām pārraidēm televīzijas kanālā *PBS* Amerikā, raidījuma “Meklējot vielas” ietvaros tika veikts precīzs cilvēka pagatavošanai nepieciešamo ķīmisko vielu aprēķins, no kura izrietēja, ka kopējās izmaksas būtu 168 dolāri, apliecinot tēzi, kas šajā grāmatā vēl tiks pausta ne reizi vien – proti, visā, kas attiecas uz cilvēka ķermeni, par niansēm nekad nevaram būt īsti droši.

Taču īstenībā tam nav lielas nozīmes. Lai kādu naudu tas maksātu, lai cik rūpīgi mēs mēģinātu savienot visas vielas, cilvēka ķermeni pagatavot neizdotos. Mēs varētu sapulcināt gudrākos prātus, kas pašlaik dzīvo vai jēkad ir dzīvojuši, un uzticēt tiem visas cilvēces uzkrātās zināšanas, taču tie tik un tā nespētu pagatavot pat atsevišķu ķermeņa šūnu, nemaz nerunājot par Benedikta Kamberbeča kopiju.

Nav šaubu, ka vispārsteidzošākā lieta, ko varam secināt par sevi, ir tā, ka esam tikai neitrālu komponentu apvienojumus – tādus var atrast pat gružu kaudzītē, kas radusies, slaukot grīdu. Esmu to sacījis jau citā savā grāmatā, taču domāju, ka ir vērts atkārtot – vielas, no kurām tu sastāvi, ir īpašas vienīgi ar to, ka tu no tām sastāvi. Tas ir dzīvības brīnums.

Mēs pavadām savas eksistences laiku siltā miesas gabalā un uzskatām to gandrīz par pašsaprotamu. Cik daudzi no mums kaut aptuveni zina, kur atrodas liesa un ko tā dara? Kāda ir atšķirība starp cīpslām un saitēm? Ko dara mūsu ķermeņa limfmezgli? Cik reizes dienā mēs mirkšķinām acis? Piecsimt? Tūkstoš reižu? Nav ne jausmas, vai ne? Labi, cilvēks samirkšķina acis četrpadsmit tūkstoš reižu dienā – tik daudz reižu, ka acis dienas nomoda laikā ir aizvērtas apmēram 20 minūtes. Taču tev pašam par to nav jādomā, jo ķermenis ik sekundi veic burtiski nesaskaitāmu darbību klāstu – kvadriljonu,

noniljonu, kvindeciljonu, vigintiljonu (tie ir īsti skaitļi); daži no šiem skaitļiem pat pārsniedz iztēles robežas – un tu šīs darbības pat nepamani.

Sekundē, kad tu sāki lasīt šo teikumu, tavs ķermenis saražoja miljonu sarkano asinsķermenīšu. Pašlaik jau tie traucas pa tavu ķermeni, plūstot pa asinsvadiem un uzturot tevi dzīvu. Ikviens no šiem sarkanajiem asinsķermenīšiem apriņķos tevi apmēram 150 000 reižu, nemitīgi apgādājot ķermeni ar skābekli, un tad, paguris un nederīgs darbam, atdos sevi citām šūnām, lai klusi tiktu iznīcināts tev pašam par labu.

Tavs ķermenis sastāv no septiņiem miljardiem miljardu miljardu atomu (tas ir 7 000 000 000 000 000 000 000 000 vai septiņi oktiljoni). Neviens nespēj paskaidrot, kādēļ šiem septiņiem miljardiem miljardu miljardu atomu ir tik nepārvarama vēlme būt tieši taviem. Galu galā tās ir bezsmadzeņu daļiņas, kam nav nevienas domas vai nojautas. Taču kaut kāda iemesla dēļ tavas eksistences laikā tās uzbūvēs un uzturēs visas nepieciešamās sistēmas, lai tu darbotos, lai tu būtu tu pats, lai tev būtu forma un veidols, lai tu spētu izbaudīt reto un ārkārtīgi vērtīgo stāvokli, ko sauc par dzīvību.

Tas ir daudz lielāks darbs, nekā vari iedomāties. Izsaiņotā veidā tu esi ārkārtīgi milzīgs. Tavas plaušas, izklātas plakaniski, apsegtu tenisa laukumu, bet tajās esošie elpvadi sniegtos no Londonas līdz Maskavai. Ar taviem asinsvadiem varētu divarpus reizes aptīt zemeslodi. Visnozīmīgākā tava daļa ir DNS. Katrā šūnā ir iesaiņots viens metrs, un, ja DNS no visām ķermeņa šūnām nostieptu pavediena formā, tā sniegtos desmit miljardu jūdžu attālumā, tālāk par Plutonu. Padomā tikai – tevis ir tik daudz, ka tu pleties tālāk par Saules sistēmu. Tu esi burtiskā nozīmē kosmisks.

Taču atomi ir tikai būvmateriāli, paši par sevi tie nav dzīvi. Grūti pateikt, kur tieši sākas dzīvība. Visi ir vienisprātis, ka dzīvības pamatvienība ir šūna. Šūnā aktīvi darbojas daudzas lietas – ribosomas un proteīni, DNS, RNS, mitohondriji un daudzi citi mikroskopiski tīklojumi –, taču neviens no tiem pats par sevi nav dzīvs. Pati šūna ir tikai telpa – salīdzināma ar mazu istabu –, kur tos noglabāt, un pati par sevi ir tikpat nedzīva kā citas istabas. Taču kaut kādā veidā visu šo lietu apvienojumā veidojas dzīvība. Šis process atrodas ārpus zinātnes robežām. Es ceru, ka tā arī paliks.

Iespējams, visapbrīnojamākais ir tas, ka neviena daļa pati par sevi neuzņemas atbildību. Katras šūnas sastāvdaļas signāls atbild uz citu sastāvdaļu signāliem, tie visi pīkst un signalizē kā salūzušas mašīnas, un kaut kādā veidā šī jucekliģā kustība izvēršas plūstošā un saskaņotā darbībā ne tikai vienas šūnas, bet visa ķermeņa ietvaros, jo šūnas sazinās ar citām šūnām, kas atrodas tava personīgā kosmosa ietvaros.

Šūnas centrs ir kodols. Tas satur šūnas DNS, kā jau minēju, viena metra garumā, kas ir ievietots tik sīkā telpā, ka mēs to pamatoti varētu dēvēt par bezgalīgi mazu. Šūnas kodolā tik daudz DNS var ietilpt tādēļ, ka tā ir ārkārtīgi smalka. Lai atdarinātu tievāko cilvēka matu, blakus būtu jānovieto divdesmit miljardi DNS pavedienu. Ikviena šūna tavā ķermenī (precīzāk, ikviena šūna ar kodolu) satur divas tavas DNS kopijas. Tieši tādēļ tu sniedzies līdz pat Plutonam un vēl tālāk.

DNS ir tikai viens mērķis – radīt vēl vairāk DNS. Tava DNS ir instrukcija tevis pagatavošanai. DNS molekula, kā noteikti atceries no televīzijas raidījumiem vai bioloģijas stundām skolā, sastāv no diviem pavedieniem, ko savieno posmi, veidojot slaveno savīto kāpņu attēlu, kas pazīstams kā dubultā spirāle. DNS garums ir sadalīts atsevišķos segmentos, ko sauc par hromosomām, un īsākās individuālās vienībās, ko sauc par gēniem. Visu gēnu kopumu sauc par genomu.

DNS ir ārkārtīgi stabila. Tā spēj saglabāties nemainīga desmitiem tūkstošus gadu. Pateicoties tai, mūsdienu zinātnieki spēj pētīt tālas pagātnes antropoloģijas aspektus. Iespējams, ka nekas no tā, kas tev pieder – ne rakstu zīme, ne dārglietas no rūpīgi glabātā ģimenes mantojuma –, nepastāvēs pēc tūkstoš gadiem, taču tava DNS joprojām pastāvēs un būs konstatējama, ja vien kāds vēlēšies to darīt. DNS nodod tālāk informāciju ārkārtīgi precīzi. Tā pieļauj tikai vienu kļūdu uz katru miljardu burtu kopiju. Jāatzīst, ka tās ir aptuveni trīs kļūdas jeb mutācijas uz vienu šūnas nodalījumu. Ķermenis spēj ignorēt lielāko daļu no šīm mutācijām, taču reizēm tām ir tālejoša nozīme. To sauc par evolūciju.

Visiem genoma komponentiem ir viens mērķis – turpināt tavu eksistences līniju. Ir tik mulsinoši just, ka tevis nestie gēni ir ārkārtīgi seni un, iespējams, – vismaz līdz šim laikam – mūžīgi. Tu nomirsi un izgaisīsi, taču tavi gēni turpināsies un dzīvos tālāk, kamēr vien

taviem pēcnācējiem būs pēcnācēji. Ir ārkārtīgi brīnišķīgi domāt par to, ka ne reizi trīs miljardos gadu kopš dzīvības sākuma tava personīgā dzimtas līnija nav pārtrūkusi. Lai tu eksistētu šobrīd, ikvienam no taviem ģenētiskajiem priekštečiem bija nepieciešams veiksmīgi nodot ģenētisko materiālu nākamajām paaudzēm, pirms viņi gāja bojā vai kā citādi tika novirzīti no ģenētiskā turpinājuma procesa. Tas ir bijis panākumiem bruģēts ceļš!

Gēnu īpašais uzdevums ir nodot instrukcijas olbaltumvielu jeb proteīnu būvēšanai. Lielākā daļa no noderīgajām lietām ķermenī ir tieši proteīni. Daži no tiem paātrina ķīmiskos procesus un ir pazīstami kā enzīmi. Citi nodod ķīmiskas ziņas un ir pazīstami kā hormoni. Citi uzbrūk patogēniem un ir pazīstami kā antivielas. Lielākais no mūsu proteīniem ir titīns, kas kontrolē muskuļu elastību. Tā ķīmiskais nosaukums sastāv no 189 819 burtiem, un tas būtu garākais vārds angļu valodā, ja vien vārdnīcās tiktu publicētas ķīmiskas formulas. Nevienš nezina, cik proteīnu veidu ir mūsu ķermenī, taču saskaņā ar aplēsēm to ir no dažiem simtiem tūkstošu līdz miljonam vai vairāk.

Ģenētikas paradokss ir tas, ka mēs visi esam atšķirīgi, bet ģenētiski faktiski vienādi. Visiem cilvēkiem ir kopīgi 99,9 procenti DNS, taču nav divu vienādu cilvēku. Mana DNS no tavas DNS atšķirsies trīs līdz četros miljonos vietu, kas ir mazs skaits no kopējā apjoma, taču ar to pietiek, lai starp mums būtu daudz atšķirību. Tev piemīt arī apmēram simts personīgo ģenētisko mutāciju – tādu ģenētiskās informācijas vienību, kas neatbilst no vecākiem mantotajiem gēniem un ir raksturīgas tikai tev.

Kādā veidā viss minētais darbojas viena veseluma ietvaros, mums joprojām paliek liels noslēpums. Tikai divi procenti no cilvēka ģenoma koda nosaka proteīnu veidu. Tikpat labi varētu apgalvot, ka tikai divi procenti nosaka kaut ko uzskatāmi un nepārprotami praktisku. Kāda ir pārējo gēnu loma, nav zināms. Šķiet, ka liela daļa tur atrodas vienkārši tāpat, aptuveni kā vasaras raibumi. Dažiem nav nekādas nozīmes. Viena īpaši īsa sekvenca, dēvēta par Alu elementu, mūsu ģenomā ir atkārtota vairāk nekā miljons reižu, dažkārt arī pa vidu svarīgiem gēniem, kas nosaka proteīnus. Cik var spriest, tā ir pilnīgs mudžeklis, taču veido 10 procentus no visa mūsu ģenētiskā

materiāla. Šī noslēpumainā daļa kādu laiku tika saukta par balasta DNS, taču patlaban to sauc par tumšo DNS, tādējādi paužot, ka mēs nezinām, ko tā nosaka un kādēļ tur atrodas. Dažas tās daļas ir iesaistītas gēnu regulācijā, bet pārējo daļu nozīme nav noskaidrota.

Cilvēka ķermenis bieži salīdzināts ar mašīnu, taču ķermenis ir daudz kas vairāk par mašīnu. Tas darbojas divdesmit četras stundas dienā desmitiem gadus ilgi, un tam nav nepieciešama (lielākoties) nedz regulāra apkope, nedz rezerves daļu nomaiņa, tas darbojas no ūdens un dažām organiskām vielām, ir mīksts un drīzāk patīkams, ir ārkārtīgi mobils un veikls, ar prieku pavairo pats sevi, mēdz jokot, izjūt pieķeršanos, tam patīk skaisti saulrietu un dzestrs vējš. Vai ir kāda mašīna, par ko varētu teikt to pašu? Nav vērts pat jautāt. Tu esi brīnums. Taču jāatzīst, ka tas pats sakāms arī par slieku.

Un kā mēs svinam savas eksistences dižumu? Jāatzīst, ka lielākā daļa no mums vēlētos minimāli pūlēties un maksimāli ēst. Padomā par visiem draņķiem, ko tu aprij, un cik daudz tavas dzīves laika tiek pavadīts teju veģetatīvā stāvoklī, blenžot spīdošā ekrānā. Taču brīnumainā kārtā mūsu ķermenis prot parūpēties par sevi, iegūt vērtīgās barības vielas no dažādiem pārtikas produktiem, ko mēdzam bāzt savā vēderā, un kaut kādā veidā saturēt mūs vienā veselumā, pārsvarā diezgan labā līmenī, gadu desmitiem ilgi. Dzīvesveidā sakņotai pašnāvībai vajag ilgus gadus.

Pat tad, kad tu kaut ko dari nepareizi, ķermenis tevi uztur un glābj. Daudzi no mums par to var sniegt dažādas liecības. Pieci no katriem sešiem smēķētājiem nenaslims ar plaušu vēzi. Lielākā daļa cilvēku, kuri varētu piedzīvot sirdstrieku, to nepiedzīvos. Tiek lēsts, ka ik dienu no vienas līdz piecām mūsu ķermeņa šūnām kļūst cancerogēnas un mūsu imūnsistēma tās sagūsta un nogalina. Padomā par to. Vairākus desmitus reizi nedēļā, proti, vairāk nekā tūkstoš reizi gadā, tu saslimsti ar visbiedējošāko mūsu laikmeta slimību, un tavs ķermenis ik reizi tevi glābj. Protams, reizumis vēzis attīstās par nopietnu slimību un, iespējams, pat nogalina, taču kopumā vēža gadījumi ir reti – vairums ķermeņa šūnu sevi replicē miljardiem un miljardiem reizi, un nenotiek nekas slikts. Vēzis var būt izplatīts nāves cēlonis, taču tā nav izplatīta parādība cilvēka dzīvē.

Mūsu ķermenis ir universs, kurā mīt 37,2 triljoni šūnu*, kas vairāk vai mazāk perfektā harmonijā darbojas nepārtraukti. Sāpes, gremošanas problēmas, kāds nobrāzums vai pūtīte ir tikai normālas parādības, kas apliecina, ka mūsu ķermenis nav perfekts. Ir tūkstošiem parādību, kas mūs spēj nogalināt, precīzāk – nedaudz vairāk par astoņiem tūkstošiem, kā lasāms Pasaules Veselības organizācijas apkopotajā *Starptautiskajā slimību un ar tām saistītu veselības problēmu statistiskajā klasifikatorā*, un mēs spējam izvairīties no visām, izņemot vienu. Vairākums cilvēku to uzskatītu par veiksmi.

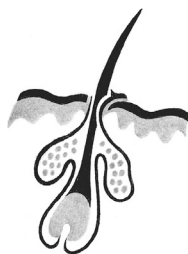
Mēs nekādā gadījumā neesam perfekti. Mums bojājas dzerokļi, jo mums izveidojušies pārāk mazi žokļi, lai tajos izvietotu visus zobus, ar ko esam apveltīti, un mūsu gūžu kauli ir pārāk cieši, lai bez ārkārtīgām sāpēm spētu dzemdēt bērnus. Mums bezcerīgi lemtas muguras sāpes. Mums ir orgāni, no kuriem vairums nespēj sevi dziedēt. Ja zebrzivtiņa savaino sirdi, tai izaug jauni audi. Ja cilvēks savaino sirdi, tad viņam nav veicies. Gandrīz visi dzīvnieki paši spēj radīt C vitamīnu, bet mēs to nevaram. Mēs veicam visu procesu, taču pēdējā posmā mums pietrūkst viena enzīma.

Nav tā, ka dzīvības brīnumam, ar ko apveltīts cilvēks, nepiemistu trūkumi, taču to nav pārāk daudz. Nevajadzētu aizmirst, ka savus gēnus esam mantojuši no senčiem, kuri visu savas eksistences laiku nemaz nebija cilvēki. Daži no viņiem bija zivis. Daudzi bija mazi un spalvaini, un mita alās. No šīm būtnēm esam mantojuši savu ķermeņa struktūru. Mēs esam trīs miljardu gadu garumā ilgušu evolūcijas uzlabojumu galaprodukts. Mums klātos daudz labāk, ja varētu sākt no nulles un saņemt tādu ķermeni, kāds vajadzīgs tieši *Homo sapiens* – lai varētu staigāt vertikāli, nenodarot postu ceļgaliem un mugurkaulam, lai varētu rīt, nepastāvot riskam aizrīties, lai laistu pasaulē bērnus kā no tirdzniecības automāta. Taču mēs neesam tā veidoti. Savu ceļojumu vēsturē mēs sākām kā vienšūnu kunkuliši, kas peldēja siltās un seklās jūrās. Viss, kas noticis pēc tam, ir garš un interesants negadījums, taču vienlaikus tas ir lielisks – centīšos to parādīt nākamajās grāmatas lappusēs.

* Šis skaitlis, visticamāk, ir zinātnisks minējums. Cilvēka šūnām piemīt dažāds veids, apmērs un blīvums, un tās ir burtiski nesaskaitāmas. Skaitli 37,2 triljoni pirmo reizi minēja 2013. gadā Evas Bjankoni vadīta Eiropas zinātnieku komanda no Boloņas Universitātes Itālijā, un tas tika publicēts žurnālā *Annals of Human Biology*.

2

ĀRIENE: ĀDA UN MATI



“Skaistums ir ādas biezumā, taču neglītums sniedzas līdz kaulam.”

DOROTIJA PĀRKERE

I

Šāda doma varētu būt pārsteidzoša, taču āda ir mūsu lielākais un, iespējams, arī visdaudzpusīgākais orgāns. Tas satur kopā mūsu iekšas, norobežojot no visa sliktā, kas ir ārpusē. Mīkstina triecienus. Sniedz pieskāriena sajūtu, baudu, siltumu, sāpes un gandrīz visu pārējo, kas mūs padara dzīvus. Āda ražo melanīnu, lai pasargātu no saules stariem. Tā pati sevi spēj salabot, ja esam nodarījuši pāri. Tā piešķir skaistumu, ko varam apbrīnot. Tā rūpējas par mums.

Formāli visas ādas kopumu sauc par ādas sistēmu. Ādas platība ir aptuveni divi kvadrātmetri (aptuveni 20 kvadrātpēdas), un viss ādas kopums sver apmēram 4–7 kilogramus, tiesa, šajā ziņā daudz kas atkarīgs no tā, cik garš tu esi un cik daudz dibena un vēdera

ādaī nākas apsegt. Visplānākā tā ir uz acu plakstiņiem (aptuveni tūkstošdaļu collas bieza), bet visbiezākā uz plaukstām un pēdām. Atšķirībā no sirds vai nierēm āda nekad mūs nepieviļ. “Mūsu šuves nepārplīst, un mūsos pēkšņi nerodas caurumi,” pauž Nina Jablonski, Pensilvānijas valst Universitātes antropoloģijas profesore, eksperte visos jautājumos, kas saistīti ar ādu.

Āda sastāv no iekšējā slāņa, ko sauc par dermu, un ārējā slāņa, ko sauc par epidermu. Epidermas virskārta, latīniski saukta par *stratum corneum*, gandrīz pilnībā sastāv no atmirušām šūnām. Cik interesanta doma – viss, kas padara mūs pievilcīgus, patiesībā ir miris. Vietā, kur ķermenis saskaras ar gaisu, mēs esam klāti ar liķiem. Ādas virskārta nomainās ik mēnesi. Mēs ražīgi un gandrīz bezrūpīgi mainām ādu – minūtē aptuveni septiņdesmit piecus tūkstošus ādas krikumu, vairāk nekā miljonu ādas daļiņu stundā. Novelkot pirkstu pār noputējušu plauktu, mēs lielā mērā noslaukām paši savas atmirušās daļiņas. Mēs klusi un nenovēršami pārtopam putekļos.

Ādas gabaliņus sauc par blaugznām (ādas zvīnām). Ikviens no mums gada laikā atbrīvojas aptuveni no mārciņas (puskilograma) šādu putekļu. Ja sadedzinām putekļu sūcēja maisiņu, izplatās smaka, ko nevar sajaukt ne ar ko citu – degošu matu smaka. Tā notiek tādēļ, ka āda un mati gatavoti no vienas un tās pašas vielas – keratīna.

Zem epidermas atrodas daudz auglīgākā derma, kur mīt visas ādas aktīvās sistēmas – asinsvadi un limfvadi, nervu šķiedras, matu folikulu saknes, sviedru un tauku dziedzeri. Vēl zemāk atrodas zemādas tauku slānis, kas tehniski vairs nav āda. Kaut arī tā nav ādas sistēmas daļa, tā ir svarīga vieta, kur mūsu organisms glabā enerģiju, tā nodrošina izolāciju un piestiprina ādu ķermenim, kas atrodas zem tās.

Neviens īsti nezina, cik tieši caurumu ir mūsu ādā, taču mēs esam kā siets. Vairums aplēšu liecina, ka mums ir aptuveni divi līdz pieci miljoni matu folikulu un apmēram divreiz vairāk sviedru dziedzeru. Folikuli veic dubultu darbu: tie audzē matus un izdala tauku sekrētu (no tauku dziedzeriem), kas, sajaucoties ar sviedriem, veido uz ādas virskārtas plānu taukainu slānīti. Tas palīdz uzturēt ādu mīkstu, kā arī padara to nemājīgu daudziem svešiem organismiem. Reizumis poras aizsērē ar atmirušās ādas “aizbāžņiem” un

sakaltušiem tauku dziedzeru izdalījumiem – šī parādība pazīstama kā melnie punkti. Ja turklāt folikuls tiek inficēts un iekāst, veidojas pusaudžu drauds – pinnes. Pinnes nomoka jaunus cilvēkus tālab, ka viņu tauku dziedzeri – tāpat kā pārējie dziedzeri – ir ārkārtīgi aktīvi. Ja šī parādība kļūst hroniska, izveidojas akne; nav īsti zināms, no kā cēlies šis vārds. Tas šķietami saistīts ar grieķu *acme*, kas nozīmē augstus un apbrīnojamus sasniegumus, par ko diez vai varētu uzskatīt pinnes. Kā šie jēdzieni saplūduši vienā, nav īsti skaidrs. Termins “akne” Britu medicīnas vārdnīcā pirmo reizi parādījās 1743. gadā.

Dermā atrodas arī daudzi receptori, kas mums nodrošina saskarsmi ar pasauli. Kad mūsu vaigu noglāsta vējš, par to pavēsta Meisnera korpuskulas*. Kad ar roku pieskaramies karstai plīts virsmai, iebrēcas Rufini korpuskulas. Merkela šūnas atbild par konstantu spiedienu, bet Pačini korpuskulas – par vibrāciju.

Meisnera korpuskulas visiem patīk vislabāk. Tās spēj sajust vieglu pieskārienu, un to ir ārkārtīgi daudz erogēnajās zonās, kā arī citās vietās, kas saistītas ar paaugstinātu jutību: pirkstu galos, uz lūpām, mēles, klitora, peņa utt. Tās nosauktas vācu anatomā Georga Meisnera vārdā, kurš tās atklāja 1852. gadā, kaut gan viņa kolēģis Rūdolfs Vāgners apgalvo, ka tās īstenībā atklājis viņš. Abi zinātnieki šī iemesla dēļ sanīdās, pierādot, ka zinātnē nav tādu sikumu, par ko nevarētu sastrīdēties.

Visi minētie receptori ir ārkārtīgi precīzi noregulēti, lai mēs varētu sajust pasauli. Pačini korpuskulas spēj uztvert pat pakustēšanos par 0,00001 milimetru, kas faktiski nemaz nav uzskatāma par kustību. Vēl jo vairāk, šiem receptoriem pat nav nepieciešams tiešs kontakts ar materiālu, ko tie interpretē. Dāvids Dž. Lindens izdevumā *Touch* min šādu piemēru: kad cilvēks iedur lāpstu grantī vai smiltīs, viņš spēj sajust materiāla atšķirību, kaut gan vienīgais, kam viņš pieskaras, ir lāpsta. Savādi, taču mums nav mitruma receptoru. Mūs vada tikai termālie jutekļi, tādēļ, kad apsēžamies mitrā vietā, mēs īsti nespējam atšķirt, vai tā ir mitra vai vēsa.

* Korpuskula, no latīņu valodas “mazais ķermenis”, anatomiski raugoties, ir neprecīzs termins. Ar to var tikt apzīmētas vai nu nepiesaistītas, brīvi peldošas šūnas, piemēram, asins korpuskulas, vai arī tas var tikt attiecināts uz šūnu kopām, kas funkcionē neatkarīgi, piemēram, Meisnera korpuskulām.

Sievietēm ir daudz labāks taktilais jutīgums nekā vīriešiem, taču, iespējams, tas ir saistīts ar faktu, ka viņām ir mazākas rokas un tādēļ blīvāks jutekļu izvietojums. Runājot par pieskārienu, jāpiemin vēl viena interesanta lieta: smadzenes pavēsta ne tikai to, *kā* kaut kas tiek sajūts, bet arī to, *kā* to vajadzētu sajūst. Tieši tādēļ mīļākā glāsts šķiet brīnišķīgs, bet tāds pats svešinieka pieskāriens liekas baiss un šaušalīgs. Tieši tādēļ ir tik grūti sakutināt pašam sevi.

Viens no atmiņā visvairāk palikušajiem brīžiem šīs grāmatas tapšanas gaitā bija mirklis, ko piedzīvoju Notingemas Universitātes Medicīnas skolas anatomikumā, kad profesors un ķirurgs Bens Oliverē (par kuru vairāk stāstīšu turpmākajās lappusēs) uzmanīgi izdarīja iegriezumu un atritināja apmēram milimetru biezu ādu no liķa rokas. Tā bija tik plāna, it kā būtu caurspīdīga. “Šajā vietā,” viņš teica, “atrodas visa jūsu ādas krāsa. Te ir viss, kas nosaka rasi – plāna epidermas kārtiņa.”

Pieminēju šo gadījumu profesorei Ninai Jablonski, kad drīz pēc šī notikuma satikāmies viņas birojā Pensilvānijas Valsts Universitātē. Viņa, sparīgi mājot, piekrita. “Cik neparasti, ka tik mazai daļai no visas mūsu konstrukcijas tiek piešķirta tik liela nozīme,” viņa teica. “Cilvēki izturas tā, it kā ādas krāsa ietekmētu raksturu, kaut gan tā ir tikai reakcija uz saules gaismu. Bioloģiski rase nepastāv – nevienai no tādām parādībām kā ādas krāsa, sejas aprises, matu tips, kaulu struktūra vai kas cits nav noteicošas nozīmes. Taču redzi, cik daudzi cilvēki tikuši paverdzināti, ienīsti, nolinčoti vai tiem vēstures gaitā atņemtas fundamentālas cilvēka tiesības tikai ādas krāsas dēļ.”

Slaida un eleganta, īsiem iesirmiemi matiem, Jablonski strādā kārtīgā birojā Pensilvānijas Valsts Universitātes antropoloģijas katedras ēkas ceturtajā stāvā, un viņas interese par ādu dzimusi pirms trīsdesmit gadiem, kad viņa bijusi jauna primatoloģijas un paleobioloģijas speciāliste Rietuma Austrālijas Universitātē Pērtā. Gatavojot lekciju par primātu ādas krāsas un cilvēku ādas krāsas atšķirībām, viņa atklājusi, ka par šo tēmu ir ārkārtīgi maz informācijas, un sākusi pētījumus, kas izvērtušies mūža darbā. “Tas sākās kā neliels un diezgan nenozīmīgs projekts, bet beidzās ar to, ka kļuva par nozīmīgu manas profesionālās dzīves daļu,” viņa saka. 2006. gadā zinātniece

uzrakstīja augsti vērtēto grāmatu “Ādas bioloģijas vēsture”, kurai pēc sešiem gadiem sekoja “Ādas dzīve: ādas krāsas bioloģiskā un sociālā nozīme”.

No zinātnes aspekta ādas krāsa izrādījās daudz sarežģītāka tēma, nekā visi bija gaidījuši. “Zīdītāju pigmentācijā iesaistīti vairāk nekā simts divdesmit gēni,” apgalvo Jablonski. “Tāpēc ir ārkārtīgi grūti konstatēt, kāda katram ir loma.” Taču mēs varam droši zināt, ka āda krāsu iegūst no vairākiem pigmentiem un vissvarīgākā nozīme ir molekulai, ko formāli sauc par eumelanīnu, bet kas plašāk pazīstama kā melanīns. Tā ir viena no senākajām molekulām bioloģijā un sastopama it visur dzīvajā pasaulē. Tā ne tikai piešķir krāsu ādai. Putniem tā iekrāso spalvas, piešķir tekstūru un spīdumu zivju zvīņām, kalmāriem dod purpura melno tintes krāsu. Tā ir pat iesaistīta procesā, kas padara brūnus augļus. Mums tā nosaka matu krāsu. Novecošanas procesā melanīna daudzums krasi samazinās, un tieši tādēļ vecākiem cilvēkiem nosirmo mati.

“Melanīns ir lielisks dabiskais saules aizsargkrēms,” uzskata Jablonski. “To ražo šūnas, ko sauc par melanocītiem. Ikvienam no mums neatkarīgi no rases ir vienāds melanocītu skaits. Atšķirība ir saražotā melanīna daudzumā.” Melanīns nereti reaģē uz saules stariem nevienmērīgi, un tā mēs tiekam pie vasaras raibumiem, kuru zinātniskais nosaukums ir efelīdi.

Ādas krāsa ir klasisks piemērs procesam, kas pazīstams kā konverģentā evolūcija, – proti, tam, ka līdzīgi evolūcijas rezultāti radušies vairākās vietās. Piemēram, cilvēkiem Šrilankā un Polinēzijā ir gaiši brūna ādas krāsa ne tādēļ, ka starp viņiem pastāvētu ģenētiskas saiknes, bet gan tāpēc, ka tā veidojusies evolūcijas procesā vienādos dzīves apstākļos. Kādreiz pastāvēja uzskats, ka depigmentācija, iespējams, ilgusi desmit līdz divdesmit tūkstošus gadu, taču tagad, pateicoties ģenētikas zinātnei, noskaidrots, ka tas var notikt daudz ātrāk – iespējams, aptuveni divos līdz trīs tūkstošos gadu. Mēs arī zinām, ka tas noticis vairākas reizes. Gaišas krāsas āda jeb “depigmentēta āda”, kā to dēvē Jablonski, uz Zemes veidojusies vismaz trīs reizes. Patīkamie cilvēka ādas toņi mainās nebeidzamā procesā. “Pašlaik mēs atrodamies,” Jablonski apgalvo, “tieši pa vidu jaunam cilvēka evolūcijas eksperimentam.”

Pastāv pieņēmums, ka gaiša ādas krāsa radusies cilvēku migrācijas dēļ un tāpēc, ka cilvēki sākuši nodarboties ar lauksaimniecību. Tas tiek pamatots ar faktu, ka mednieki un vācēji daudz D vitamīna ieguva no zivīm un medījuma gaļas, taču šis piensūms strauji kritās, kad cilvēki sāka audzēt graudaugus, un vēl mazāk D vitamīna bija pieejams, pārceļoties uz ziemeļu platuma grādiem. Tādos apstākļos gaiša ādas krāsa bija ieguvums, jo ļāva sintezēt vairāk D vitamīna.

D vitamīns veselībai ir ļoti svarīgs. Tas padara stiprus kaulus un zobus, spēcina imūnsistēmu, apkaro vēža šūnas un uzlabo sirdsdarbību. Visnotaļ laba lieta. Mēs to varam iegūt divos veidos – no apēstās pārtikas un no saules stariem. Problēma slēpjas tur, ka pārāk ilga uzturēšanās ultravioletajos staros bojā mūsu šūnu DNS un var izraisīt ādas vēzi. Pareizas saules staru devas saņemšana ir grūti aprēķināma. Cilvēki mēģinājuši ar šo izaicinājumu cīnīties, evolūcijas ceļā izveidojot vairāku ādas toņu spektru, kas piemērots saules starojuma intensitātei dažādos platuma grādos. Process, kad cilvēka ķermenis adaptējas atšķirīgiem apstākļiem, pazīstams kā fenotipiskais plastiskums. Mēs mainām savu ādas toni visu laiku – kad iedegam vai apdegam spilgtos saules staros vai nosarkstam no kauna. Saules apdeguma apsārtumu izraisa sīki asinsvadu kapilāri, kas apasiņo cietušo ādas laukumu, un tādēļ āda pieskaroties šķiet karsta. Saules apdeguma medicīniskais termins ir eritēma. Sievietēm grūtniecības periodā palielinātas melanīna ražošanas dēļ bieži kļūst tumšāki krūtsgali un apvidus ap tiem, un reizumis arī citas ķermeņa daļas, piemēram, vēders un seja. Šo procesu sauc par melasmu, taču, kādēļ tā notiek, nav zināms. Pretrunā ar mūsu intuitīvajiem pieņēmumiem ir arī fakts, ka mēs dusmās nosarkstam. Kad ķermenis sagatavojas cīņai, lielākā asiņu daļa tiek pievadīta tur, kur tā visvairāk vajadzīga, proti, muskuļiem. Kādēļ asinis tiek sūtītas uz seju, kur no šī procesa nav nekāda redzama fizioloģiska labuma, paliek noslēpums. Jablonski uzskata, ka viens no iemesliem ir tas, ka šādā veidā tiek mazināts asinsspiediens vai arī tas kalpo kā signāls pretiniekam atkāpties, jo liecina, ka cilvēks ir krietni sadusmojies.

Līdz šim ādas toņu lēnā evolūcija darbojās labi, jo cilvēku migrācija norisinājās lēni, taču mūsdienu intensīvā mobilitāte nozīmē, ka daudzi cilvēki nokļūst vietās, kur saules starojuma līmenis neatbilst

viņu ādas krāsai. Tādos reģionos kā Ziemeļeiropa vai Kanāda ziemas mēnešos no saules gaismas nav iespējams iegūt veselībai nepieciešamo D vitamīna daudzumu, lai cik gaiša būtu āda, tādēļ D vitamīns jāuzņem ar pārtiku un gandrīz visiem tā trūkst – tas nav pārsteidzoši. Lai uzņemtu to tikai ar ēdienu, jums ik dienu būtu jāapēd piecpadsmit olas vai sešas mārciņas (gandrīz trīs kilogrami) Šveices siera, vai, kas ir daudz iespējamāk, bet ne tik garšīgi, jāizdzer puse ēdamkarotes mencu aknu eļļas. Amerikā D vitamīnu lielās devās pievieno pienam, taču arī tas sniedz tikai trešdaļu no pieaugušam cilvēkam dienā nepieciešamā daudzuma. Tiek lēsts, ka rezultātā aptuveni 50 procentiem cilvēku pasaulē vismaz daļu gada trūkst D vitamīna. Ziemeļu puslodē šis skaits var sasniegt pat 90 procentus.

Kad cilvēkiem izveidojās gaišāka āda, gaišāki kļuva arī mati un acis – taču tas notika salīdzinoši nesen. Gaišākas krāsas acis un mati izveidojās Baltijas jūras reģionā pirms apmēram sešiem tūkstošiem gadu. Nav zināms, kādēļ tā notika. Matu un acu krāsa neietekmē D vitamīna vielmaiņu vai kādu citu fizioloģisku norisi, tādēļ šķiet, ka no šīs parādības nav praktiska labuma. Pastāv pieņēmums, ka šīs iezīmes izlases kārtā veidojās kā cilšu marķieri vai tādēļ, ka cilvēkiem tās šķita pievilcīgākas. Ja tev ir zilas vai zaļas acis, tas nav tāpēc, ka tavā tiklenē būtu vairāk šo krāsu, bet gan tādēļ, ka ir mazāk citu. Tieši citu pigmentu trūkums liek tavām acīm izskatīties zaļām.

Ādas krāsa mainījies daudz garākā laika posmā – tas ildzis vismaz sešdesmit tūkstošus gadu –, taču tas nav bijis vienkāršs process. “Daži cilvēki ir depigmentēti, bet citi repigmentēti,” apgalvo Jablonski. “Pārceļoties uz citiem platuma grādiem, dažiem cilvēkiem stipri mainījies ādas krāsa, bet citiem gandrīz nemaz.”

Piemēram, Dienvidamerikas pamatiedzīvotājiem ir gaišāka ādas krāsa, nekā varētu gaidīt, ņemot vērā viņu apdzīvoto vietu platuma grādus. Tas ir tādēļ, ka, vērtējot evolūcijas mērvienībās, viņi tur ieradušies tikai nesen. “Tropu joslā viņi nokļuva diezgan ātri, un viņiem bija daudz dzīvei nepieciešamo priekšmetu, ieskaitot apģērbu,” Jablonski paskaidroja. “Tādēļ faktiski var uzskatīt, ka viņi iejaucās evolūcijas gaitā.” Daudz grūtāk rast skaidrojumu tam, kas noticis ar khoisanu tautu Āfrikas dienvidos. Viņi vienmēr dzīvojuši tuksneša saules gaismā un nekad nav migrējuši lielā attālumā, taču tik un tā

viņiem ir par 50 procentiem gaišāka āda nekā būtu nepieciešams viņu vides apstākļos. Pašlaik tiek uzskatīts, ka savulaik pirms aptuveni diviem tūkstošiem gadu ģenētiska mutācija, kas piešķir gaišāku ādu, viņiem radusies kādu ārēju ienācēju ietekmē. Nav zināms, kas bijuši šie noslēpumainie svešinieki.

Pēdējo gadu sasniegumi senu DNS pētīšanas metodikā nozīmē, ka mēs visu laiku uzzinām ko jaunu, un daudz kas no tā ir pārsteidzošs – daži rezultāti ir arī mulsināši un izraisa strīdus. Izmantojot DNS analīzi, 2018. gada sākumā zinātnieki no Londonas Universitātes koledžas un Britu dabas vēstures muzeja daudziem par pārsteigumu paziņoja, ka senais britu iedzīvotājs, kas pazīstams arī kā Čedaras cilvēks, bijis ar “tumšu vai melnu” ādas krāsu. (Īstenībā zinātnieki apgalvoja, ka pastāv 76 procentu iespējamība, ka viņam bijusi tumša āda.) Šķiet, viņam bijušas arī zilas acis. Čedaras cilvēks bija viens no pirmajiem, kas pirms aptuveni desmit tūkstošiem gadu atgriezās Britu salās pēc ledus laikmeta beigām. Viņa priekšteči Eiropā bija pavadījuši apmēram trīsdesmit tūkstošus gadu, kas ir vairāk nekā pietiekami, lai izveidotos gaiša ādas krāsa, tāpēc būtu īsts pārsteigums, ja viņam patiešām būtu bijusi tumša ādas krāsa. Taču citi atzīti pētnieki paziņojuši, ka viņa DNS bija pārāk bojāta un mūsu izpratne par pigmentācijas ģenētiku ir pārāk neprecīza, lai secinātu, kādā krāsā bijusi Čedaras cilvēka āda un acis. Šajā gadījumā mēs vismaz varam noprast, cik daudz mums vēl jāmacās. “Kad runa ir par ādu, mēs daudzējādā ziņā atrodamies sākuma punktā,” paskaidroja Jablonski.

Ādai ir divi veidi – ar apmatojumu un bez tā. Āda bez apmatojuma tiek dēvēta par gludu ādu, un tādas nav daudz. Vienīgās vietas mūsu ķermenī, kur ādai nav apmatojuma, ir lūpas, krūšu gali, ģenitālijas un plaukstu un pēdu apakša. Pārējās ķermeņa daļas ir klātas ar saskatāmu apmatojumu, kas tiek dēvēts vai nu par terminālo apmatojumu, piemēram, uz galvas, vai arī par ķermeņa matiņiem jeb pūkmatiem – piemēram, šādas pūkas sastopamas uz zīdaiņa vaigiem. Īstenībā mēs esam tikpat pūkaini kā mūsu brālēni pērtiķi. Tikai mūsu mati ir tievāki un smalkāki. Pavisam kopā mums ir aptuveni pieci miljoni matu, taču to skaits mainās atkarībā no vecuma un apstākļiem, tādēļ tas ir tikai minējums.

Mati ir unikāli raksturīgi tikai zīdītājiem. Tāpat kā āda zem tiem, mati kalpo daudziem mērķiem: sniedz siltumu, slāpē triecienus un ļauj noslēpties vidē, pasargā ķermeni no ultravioletajiem stariem, kā arī ļauj vienas grupas pārstāvjiem nodot savstarpējus signālus par to, ka viņi ir dusmīgi vai uzbudināti. Taču dažas no šīm īpašībām noteikti nedarbojas visai labi, ja esat gandrīz bez apmatojuma. Visiem zīdītājiem aukstuma ietekmē matu folikuli saraujas – šo procesu sauc par horipilāciju, bet tautas valodā – vienkārši par zosādu. Spalvainiem zīdītājiem tas rada papildu gaisa izolācijas slāni starp apmatojumu un ādu, taču cilvēki no tā negūst nekādu fizioloģisku labumu, un tas atgādina, cik salīdzinoši kaili mēs esam. Horipilācijas ietekmē dzīvnieku mati mēdz saslieties (lai dzīvnieki izskatītos lielāki un niknāki), un tieši tālab mums uzmetas zosāda, kad esam nobijušies vai atrodamies riska situācijās, taču arī tas cilvēkiem īpašu labumu nesniedz.

Divi visbiežāk uzdotie jautājumi par cilvēka apmatojumu: kad mēs kļuvām būtībā kaili, un kādēļ mēs saglabājam redzamu apmatojumu tajās vietās, kur mums tas ir? Pirmkārt, nevar strikti pateikt, kad cilvēki zaudēja apmatojumu, jo mati un matu folikuli nesaglabājas fosilijās, taču no ģenētikas pētījumiem izriet, ka tumšā pigmentācija datējama ar 1,2 līdz 1,7 miljonus gadu senu periodu. Laikā, kad mums vēl bija apmatojums, tumša āda nebija nepieciešama, tādēļ minētais periods varētu tikt uzskatīts par laiku, kad zaudējam apmatojumu. Apmatojuma saglabāšanās uz dažām mūsu ķermeņa daļām ir vienkārši izskaidrojama, ja domājam par galvu, bet par citām ķermeņa daļām skaidras atbildes nav. Mati uz mūsu galvas ir labs izolācijas slānis aukstā laikā, un tie labi novada siltumu karstā laikā. Nina Jablonksi uzskata, ka sīksprogaini mati ir visefektīvākie, “jo palielina starp matiem un galvas ādu esošā slāņa biezumu, nodrošinot gaisa plūsmu”. Vēl viens, ne mazāk svarīgs iemesls, kādēļ uz galvas saglabājušies mati, ir tas, ka kopš mūžseniem laikiem tie bijuši viens no seksuālā vilinājuma instrumentiem.

Kaunuma un padušu mati ir problemātiskāki. Nebūt nešķiet, ka padušu mati padara cilvēka eksistenci jaukāku. Viens no galvenajiem pieņēmumiem ir tas, ka sekundārais apmatojums tiek izmantots, lai piesaistītu vai izplatītu (atkarībā no teorijas) seksuālus

aromātus jeb feromonus. Vienīgā problēma ir tā, ka cilvēkiem nav feromonu. 2017. gadā žurnālā *Royal Society Open Science* publicētais Austrālijas zinātnieku pētījums pauž uzskatu, ka cilvēka feromoni, iespējams, nepastāv un tiem noteikti nav nozīmes pievilcības radīšanā. Vēl pastāv hipotēze, ka sekundārais apmatojums savā veidā pasargā ādu no noberzumiem, kaut gan praksē daudzi cilvēki noskuj apmatojumu uz visa ķermeņa, neizraisot būtisku ādas kairinājumu. Vēl kāda ticama teorija saistīta ar to, ka sekundārais apmatojums domāts uzskatāmiem nolūkiem – tas liecina par seksuālo briedumu.

Ikvienam cilvēka ķermeņa matam ir savs dzīves cikls, kas ietver augšanas fāzi un miera stāvokļa fāzi. Sejas apmatojumam šis cikls parasti norit četrās nedēļās, taču galvas mati var pavadīt cilvēku sešus līdz septiņus gadus. Padušu matu dzīves cikls ilgst apmēram sešus mēnešus, bet kāju apmatojuma mūžs ir divi mēneši. Mati izaug par trešdaļu milimetra dienā, un to augšanas ātrums atkarīgs no cilvēka vecuma un veselības, kā arī no gadalaika. Apmatojuma likvidēšanas veids neietekmē to, kas notiek ar matiņu saknēm. Dzīves laikā mēs katrs izaudzējam aptuveni astoņus metrus garus matus, taču, tā kā visi mati kādā dzīves posmā izkrīt, neviens atsevišķs mats nav garāks par vienu metru. Mūsu matu dzīves cikli ir nevienmērīgi, tāpēc mēs parasti nepamanām matu izkrišanu.

II

1902. gada oktobrī Parīzes policija tika izsaukta uz dzīvokli, kas atradās Fobūra Sanonorē ielā 157, bagātā apkaimē dažus simtus jardus no Triumfa arkas Astotajā kvartālā. Bija nogalināts kāds cilvēks un nozagti vairāki mākslas darbi. Slepkaiva nebija atstājis pēdas, taču, par laimi, izmeklētājiem izdevās iesaistīt nozieguma izmeklēšanā īstu noziedznieku meklēšanas burvju mākslinieku Alfonsu Bertiljonu.

Bertiljons bija izgudrojis identifikācijas sistēmu, ko nosaucis par antropometriju, taču apbrīnas pilnā publika to dēvēja par bertiljonāžu. Viens no sistēmas paņēmieniem bija sejas profila

fotografēšana, un joprojām visā pasaulē tiek īstenota prakse fotografēt ikvienu apcietināto personu no priekšas un profilā. Bertiljonāžas galvenais paņēmieni bija precīzi mērījumi. Izmeklēšanas subjektiem tika izmērīti vienpadsmit atsevišķi parametri, tostarp auguma garums sēdus, kreisās rokas mazā pirkstiņa garums un vaigu platumu – šo kritēriju Bertiljons izvēlējās, jo novecojot tas nemainās. Bertiljona sistēma bija radīta, lai pieķertu recidīvistus, nevis atrastu noziedzniekus. Francijā recidīvistiem piesprieda bargākus sodus (un nereti izsūtīja uz tādām karstām vietām kā Velna sala), tādēļ daudzi noziedznieki izmisīgi mēģināja uzdoties par pirmreizējiem pārkāpējiem. Bertiljona sistēma bija radīta, lai tos identificētu, un tā darbojās diezgan labi. Pirmajā gadā viņš atklāja 241 krāpnieku.

Pirkstu nospiedumu noņemšana Bertiljona sistēmā bija iekļuvusi tikai gadījuma pēc, taču, kad viņš atrada vienu vienīgu pirkstu nospiedumu uz loga stikla Fobūra Sanonorē ielā 157 un to izdevās izmantot, lai atklātu slepkavu – Anrī Leonu Šeferu –, notikums izraisīja sensāciju ne tikai Francijā, bet visā pasaulē. Drīz vien pirkstu nospiedumu ņemšana kļuva par policijas darba instrumentu it visur.

Pirkstu nospiedumu unikalitāti Rietumu pasaulē pirmais atklāja čehu anatoms Jans Purkinje, kaut gan ķīniešiem tas bija zināms jau pirms tūkstoš gadiem un japāņu podnieki gadsimtiem bija identificējuši savu precī, pirms apdedzināšanas tajā iespiežot pirksta nospiedumu. Čārlza Darvina brālēns Frensis Galtons bija ieteicis izmantot pirkstu nospiedumus noziedznieku identifikācijā jau daudzus gadus pirms Bertiljona atklājuma, un to pašu bija rosinājis arī skotu misionārs Japānā Henrijs Foldss. Bertiljons pat nebija pirmais, kurš izmantoja pirkstu nospiedumus noziedznieka notveršanā – tas pirms desmit gadiem bija noticis Argentīnā –, taču visi nopelni tik un tā tiek piedēvēti Bertiljonam.

Kādu evolūcijas nosacījumu dēļ mūsu pirkstu galus rotā viļņotas līnijas? Atbildi uz šo jautājumu nezina neviens. Mūsu ķermenis ir noslēpumu pilna pasaule. Liela daļa no procesiem, kas notiek uz tā un tajā, norisinās mums nezināmu iemeslu dēļ – ļoti bieži, bez šaubām, tāpēc, ka nekādu iemeslu nemaz nav. Galu galā evolūcijas gaitā liela nozīme ir nejaušībai. Doma, ka katrs pirkstu nospiedums ir unikāls, ir tikai pieņēmums. Neviens pilnīgi droši nevar apgalvot,

ka kādam citam nav tādu pirkstu nospiedumu kā tev. Iespējams apgalvot vienīgi to, ka līdz šim nevienam nav izdevies atrast divus pilnīgi vienādus pirkstu nospiedumus.

Mācību grāmatās zinātni par pirkstu nospiedumiem sauc par dermatoglifiku. Padziļinājumi, kas veido mūsu pirkstu nospiedumus, ir papildāru rievās. Uzskata, ka tās uzlabo satvērienu, tieši tāpat kā riepās protektors nodrošina labāku saķeri ar ceļu, taču līdz šim neviens to nav pierādījis. Citi izteikuši pieņēmumu, ka pirkstu nospiedumu līnijas palīdz labāk novadīt ūdeni, padara pirkstu ādu elastīgāku un mīkstāku vai pat uzlabo jutību, taču arī tie ir minējumi. Tāpat neviens līdz šim arī nav radis izskaidrojumu, kādēļ mūsu pirkstu gali, ilgi vannojoties, sakrokojas. Visbiežāk tiek apgalvots, ka krokas palīdz labāk novadīt ūdeni un uzlabo satvērienu. Taču tam nav jēgas. Skaidrs, ka apstākļos, kad cilvēks tikko iekritis ūdenī, vajadzīgs labs satvēriens, taču ne jau apstākļos, kad cilvēks ūdenī atradies ilgu laiku.

Ārkārtīgi retos gadījumos cilvēki piedzimst ar pilnīgi gludiem pirkstu galiem, šo parādību sauc par adermatoglifiju. Šādiem cilvēkiem ir arī mazāk sviedru dziedzeru nekā parasti. Tas rosina pieņēmumu, ka pastāv ģenētiska saikne starp sviedru dziedzeriem un pirkstu nospiedumiem, taču vēl jānoskaidro, kas ir šīs saiknes pamatā.

Runājot par ādas īpatnībām, pirkstu nospiedumi ir diezgan parasta lieta. Daudz svarīgāki ir sviedru dziedzeri. Tas varētu neienākt prātā, taču svišana ir būtiska cilvēka eksistences daļa. Kā apgalvo Nina Jablonski: "Vecie labie ikdienišķie sviedri ir padarījuši cilvēkus par to, kas viņi ir šodien." Šimpanzēm ir tikai aptuveni puse no mums esošā sviedru dziedzeru daudzuma, un tādēļ tie nevar tik ātri kā cilvēki novadīt karstumu. Lielākā daļa četrkājaino sevi dzesē elsojot, un ilgstoša skriešana nav savietojama ar dziļu elpošanu, it sevišķi būtņēm ar bagātīgu apspalvojumu, kas dzīvo karstā klimatā. Daudz labāk ir rīkoties kā mums: teju gludu ādu noklājot ar šķidrums lāsēm, kuras iztvaikojot dzesē ķermeni, pārvēršot mūs par dzīvu gaisa kondicionētāju. Kā rakstījusi Jablonski: "Lielākās daļas apmatojuma zaudēšana un iegūtā spēja novadīt lieko ķermeņa temperatūru, izmantojot sviedru dziedzerus, darija iespējamu mūsu

galvenā temperatūras jutīgā orgāna – smadzeņu – ievērojamu paliecināšanos.” Viņa apgalvo, ka tieši tādēļ mēs esam tik gudri.

Pat miera stāvoklī mēs nepārtraukti svīstam, kaut arī ne tik pamanāmi, taču aktīvas darbības un izaicinošu apstākļu laikā mēs ātri spējam iztērēt savus ūdens krājumus. Kā raksta Pīters Starks grāmatā “Pēdējais elpas vilciens: brīdinājuma stāsti par cilvēka izturības spējām”, 70 kilogramus smags vīrietis satur apmēram 40 litrus ūdens. Ja viņš nedarītu neko citu, kā vien sēdētu un elpotu, tad svīšanas, elpošanas un urinēšanas rezultātā dienā zaudētu aptuveni 1,5 litrus ūdens. Taču lielas fiziskas slodzes apstākļos ūdens zaudējums var sasniegt pat 1,5 litrus stundā. Tas ātri var kļūt bīstami. Grūtos apstākļos, piemēram, pastaigājoties karstā saulē, vienas dienas laikā viegli var zaudēt 10–12 litrus ūdens. Nav brīnums, ka karstā laikā mums nepieciešams uzņemt šķidrumu.

Ja šķidruma zaudējums netiek apturēts vai kompensēts, cietušajam jau pēc 3–5 litru ūdens zaudējuma sākas galvassāpes un miegainība. Pēc 6–7 litru šķidruma zaudējuma, visticamāk, sāksies mentāli traucējumi. (Tā dehidrācijas dēļ notiek ar ceļotājiem, kad viņi atstāj taku un dodas džungļos.) Ja 70 kilogramus smags vīrietis zaudē vairāk par 10 litriem ūdens, cietušajam iestājas šoka stāvoklis, un viņš mirst. Otrā pasaules kara laikā zinātnieki pētīja, cik ilgi karavīri var pārvietoties pa tuksnesi bez ūdens (pieņemot, ka pirms pārgājiena viņi pietiekami uzņēmuši šķidrumu), un secināja, ka 28 °C karstumā viņi spētu noiet 72 km, 38 °C karstumā – 24 km, bet 49 °C karstumā – tikai 11 km.

Cilvēka sviedri satur 99,5 procentus ūdens. Puse no pārējā ir sāls un otra puse – citas ķīmiskas vielas. Kaut gan sāls ir tikai neliela daļa no kopējā sviedru tilpuma, mēs karstā dienā varam zaudēt līdz pat divpadsmit gramiem (trīs tējkarotes) sāls, kas ir ārkārtīgi bīstams daudzums, tādēļ karstā laikā jāatjauno gan ūdens, gan sāls krājumi.

Svīšanas procesu aktivizē adrenalīna izdalīšanās, tieši tālab mēs stresa apstākļos sākam svīst. Atšķirībā no pārējā ķermeņa mūsu plaukstas nesvīst fiziskas piepūles vai karstuma dēļ, bet tikai stresa dēļ. Emocionāla svīšana ir parametrs, kas tiek mērīts melu detektora testā.

Ir divu veidu sviedru dziedzeri: ekrīnie un apokrīnie. Ekrīno dziedzeru skaits ir lielāks, un tie ražo ūdeņainos sviedrus, kas sveļošā dienā saslapina kreklu. Apokrīnie dziedzeri galvenokārt atrodas cirkšņā un padušu apvidū un izdala biezākus un lipīgākus sviedrus.

Ekrīnie sviedri uz kāju pēdām – vai, precīzāk, baktērijas, kuras sašķeļ sviedrus un izdala noteiktas ķīmiskas vielas, ir vainojamas par stipro smaku. Pašiem par sevi sviedriem smaka nepiemīt. Lai tā rastos, nepieciešamas baktērijas. Par smakas rašanos atbildīgas divas ķīmiskas vielas – pentanskābe un metāna diols, kas rodas arī baktēriju darbības rezultātā dažos sieros, tādēļ kāju pēdām un sieram nereti ir līdzīga smaka.

Ādas mikrobi ir personīga parādība. Uz ādas mītošie mikrobi pārsteidzošā kārtā atkarīgi no tā, kādas ziepes vai mazgāšanas līdzekļus mēs lietojam, vai valkājam kokvilnas vai vilnas drēbes, vai ejam dušā pirms darba vai pēc. Daži mūsu mikrobi ir pastāvīgie ķermeņa iemītnieki, savukārt citi tikai paviesojas pie mums kādu nedēļu vai mēnesi un tad klusām pazūd kā klejojoša cilts.

Uz mūsu ādas ir aptuveni 100 000 mikrobu uz kvadrātcentimetru, un no tiem nav viegli tikt vaļā. Kā liecina kāds pētījums, pēc dušas vai vannošānās baktēriju skaits uz ādas īstenībā palielinās, jo tās tiek izskalotas no spraugām un dobumiem. Taču, pat ja mēs mēģinātu sevi rūpīgi dezinficēt, tas nebūtu viegli. Lai pilnībā nomazgātu rokas medicīnisku izmeklējumu veikšanai, tās ar ziepēm jāmazgā vismaz pilnu minūti – tāds ir noteiktais standarts ikvienam, kurš saskaras ar daudziem pacientiem, kaut arī nereti netiek ievērots. Tas ir viens no galvenajiem iemesliem, kādēļ divi miljoni amerikāņu ik gadu slimnīcās aplīp ar nopietnu infekciju (un 90 000 no tās mirst). “Visgrūtākais darbs ir,” rakstījis Atuls Gavnade, “panākt, lai tādi ārsti kā es paveiktu vienīgo, kas droši novērš infekciju izplatību, – mazgātu rokas.”

2007. gada Ņujorkas Universitātes pētījumā secināts, ka lielākajai daļai cilvēku uz ādas atrodas aptuveni 200 sugu mikrobi, taču sugu daudzums dažādiem cilvēkiem visnotaļ atšķirās. Tikai četras mikrobu sugas bija kopīgas visiem pārbaudītajiem. Kādā citā plaši pazīstamā pētījumā ar nosaukumu “Nabas biodiversitātes projekts”, ko veica Ziemeļkarolīnas Valsts universitātes pētnieki, sešdesmit

nejauši izvēlētiem amerikāņiem paņemot nabas dobuma uztriepes, lai pārbaudītu to mikrobioloģisko vidi. Pētījumā tika atklātas 2368 baktēriju sugas, un no tām 1458 zinātnei nebija pazīstamas. (Tās ir apmēram 24,3 jaunas sugas katrā nabā.) Sugu skaits uz vienu cilvēku svārstījās no 29 līdz 107. Vienam no brīvprātīgajiem bija pat tāds mikrobs, kas nekad nebija konstatēts ārpus Japānas, kuru viņš ne reizi mūžā nebija apmeklējis.

Antibakteriālo ziepju problēma ir tā, ka šīs ziepes uz ādas nogalina gan labās baktērijas, gan sliktās. Tas pats attiecas uz roku dezinfekcijas līdzekļiem. 2016. gadā ASV Pārtikas un zāļu pārvalde aizliedza 19 vielas, kas parasti tiek izmantotas antibakteriālajās ziepēs, jo ziepju ražotāji nebija spējuši pierādīt, ka ilgtermiņā tās nenodara kaitējumu.

Mikrobi nav vienīgie ādas iemītnieki. Tieši pašlaik tavas galvas ādas krokās (un visās citās taukainajās virsmās, taču visvairāk uz galvas) ganās sīkas ērcītes, ko sauc *Demodex folliculorum*. Par laimi, tās ir visumā nekaitīgas, kā arī neredzamas. Tās ar mums dzīvojušas kopā tik ilgi, ka saskaņā ar kādu pētījumu to DNS var tikt izmantots, lai izpētītu mūsu senču migrāciju simtiem tūkstošiem gadu senā pagātnē. Viņu mērogā cilvēka āda ir milzu trauks, kas pildīts ar kukurūzas pārslām. Aizver acis un iedarbini iztēli – teju var sadzirdēt, kā viņas ēdot čāpstina.

Vēl viena parādība, kas bieži vien palikusi neizprasta, ir nieze. Kaut gan nereti nieze ir viegli izskaidrojama (odu kodumi, nobrāzumi, nātru dzēlienu iedarbība), ārkārtīgi bieži šī parādība ir neizskaidrojama. Lasot šo rindkopu, tev, iespējams, uznāk vēlme pakasīt sevi dažādās vietās, kas pirms brīža vispār neniezēja, tikai tādēļ, ka es sāku runāt par šo tēmu. Neviens nevar paskaidrot, kādēļ mēs niezes jautājumā esam tik ietekmējami vai kādēļ bez redzama kairinājuma mums visiem ik pa laikam niez. Smadzenēs nav atsevišķas vietas, kas kontrolētu niezi, tādēļ to nav iespējams izpētīt neiroloģiski.

Nieze (medicīniskais apzīmējums šai parādībai ir prurīts) norisinās ādas ārējā slānī un dažās mitrās vietās – galvenokārt acīs, rīklē, degunā un anālajā atverē. Lai kādas kaites cilvēku mocītu, tam nekad neniezēs liesa. Pētījumi, kas analizējuši kasīšanos, liecina, ka

visilgākais apmierinājums tiek gūts no muguras kasīšanas, bet vis-tikamākais atvieglojums rodas no potītes kasīšanas. Hroniska nieze rodas dažādu diagnožu – smadzeņu audzēja, triekas, autoimūnu slimību – gadījumos, kā medikamentu blakne, kā arī citu iemeslu dēļ. Viena no kaitinošākajām niezes formām ir fantoma nieze, kas ir bieža amputācijas blakusparādība, kad nelaimīgais cietējs jūt nenomierināmu niezi. Taču, iespējams, viens no retākajiem nenomierināmas niezes piemēriem ir kā “M” pazīstamas pacientes gadījums – viņa, sieviete vēlinos trīsdesmit gadus, pēc izslimotām vējbakām saskārās ar nepārtrauktu niezi uz pieres. Nieze bija tik kaitinoša, ka viņa pilnībā nokasīja pieres ādu apmēram pusotru collu lielā laukumā. Zāles nepalīdzēja. Īpaši nikni viņa kasīja šo vietu miegā – tik stipri, ka kādu nakti pamodās, sajūtot pār seju plūstam smadzeņu šķidrums. Viņa bija izkasījusi caurumu pieres kaulā, skarot smadzeņes. Patlaban, pēc vairāk nekā padsmītiem gadiem, zināms, ka viņa spēj tikt ar niezes lēkmēm galā, nenodarot sev traumas, taču nieze nav atkāpusies. Vismīklainākais ir tas, ka nokasītajā ādas laukumā viņa iznīcinājusi burtiski visas nervu šūnas, taču trakā nieze nerimstas.

Iespējams, neviens no mūsu ārējā apveida noslēpumiem neraisa lielāku mulsumu kā savādā tendence novecojot zaudēt matus. Ikvienam no mums uz galvas atrodas no 100 000 līdz 150 000 matu folikulu, kaut gan jāpiebilst, ka ne visiem cilvēkiem ir vienāds daudzums folikulu. Vidēji cilvēks dienā zaudē 50–100 matu, un reizumis tie neataug. Apmēram 60 procenti vīriešu ap piecdesmit gadu vecumu gandrīz pilnībā zaudējuši matus. Vienam no pieciem vīriešiem šī parādība vērojama jau trīsdesmit gadu vecumā. Tas ir maz izprasts process, un zināms vienīgi tas, ka novecošanas laikā hormons dihidrotestosterons kļūst mazliet nestabils un aptur galvas matu folikulu darbību, toties iedarbina tos, kas nāsīs un ausīs liek izspraukties cita veida matiem. Vienīgās zināmās zāles pret plikpaurību ir kastrācija.

Ironiskā kārtā, ņemot vērā, cik viegli daži no mums tos zaudē, mati ir diezgan noturīgi pret puvi, un zināms, ka dažreiz apbedījuma vietās tie saglabājušies tūkstošiem gadu.

Bet, ja nu reiz mums nākas kaut ko upurēt, piekāpjoties pusmūža vecumam, tad mati ir pirmais acīmredzamais kandidāts, un šī doma ļauj paraudzīties uz situāciju pozitīvi, jo galu galā no plikpaurības neviens nav nomiris.