

Daniel Z. Lieberman
Michael E. Long



DOPAMINAS: TROŠKIMO MOLEKULĖ

Viena jūsų smegenyse esanti cheminė medžiaga
yra atsakinga už meilę, seksą, kūrybiškumą – ir
žmonijos likimą

ATSILIEPIMAI

„Danielis Libermanas ir Maiklas Longas atliko stulbinantį žyg-darbį. Neuromediatoriaus biografiją jie pavertė kerinčiu skaitiniu. Perpratę dopamino galią ir pavojų, geriau suprasite ir visos žmo-nijos padėtį.“

– Danielis H. Pinkas (Daniel H. Pink), knygų *Drive* ir *When* autorius

„Susipažinkite su molekule, palikusia atspaudą kiekviename žmo-giškosios prigimties aspekte – nuo troškimų ir narkotikų iki po-litikos ir progreso. Libermanas ir Longas pasakoja įspūdingą do-pamino sagą – nepaprastai įtraukianti knyga, nuo kurios negali atsiplėšti.“

– Deividas Iglmanas (David Eagleman), Stanfordo universiteto neuromokslų daktaras ir *New York Times* bestselerių autorius

„Keturiasdešimt metų esu artistu, ir klausimas „kodėl esu toks, koks esu?“ visą tą laiką buvo mįslė, galvosūkis, o kartais ir šauks-mas tyruose. Visiems dalyvaujantiems nepasotinamų troškimų bei buvimo čia ir dabar grumtynėse Libermanas ir Longas į rankas įduoda žemėlapi.“

– Tomas F. Vilsonas (Thomas F. Wilson), aktorius ir komikas

„Kodėl taip trokštame to, ko neturime, užuot mėgavęsi tuo, ką da-rome, ir kodėl kvailiai įsimyli? Į ramybės neduodančius žmogaus biologijos klausimus atsako knyga *Dopaminas: troškimo molekulė* – privalomas skaitinys apie žmogiškąją padėtį.“

– Gregas Isterbrukas (Gregg Easterbrook), knygos *It's Better Than It Looks* autorius

„Kaip pragyvenimui muziką kuriantį ir savo malonumui mokslines knygas skaitantį vyruką, mane ši knyga užkabino dvigubai. Apie stulbinamai įvairialypį dopamino poveikį Libermanas ir Longas pasakoja taikliomis metaforomis ir grakščiais sakiniais. O kūrybiškumo ir beprotybės sąryšio tyrinėjimai, įvardijantys slaptają abiejų kaltininką – dopaminą, tiesiog atima žadą. Skaitydamas kiekvieną skyrių jaučiausi lyg radęs raktą nuo užrakintų durų, atsi-veriančių į naują, tačiau pažįstamą kambarį.“

– Robis Falksas (Robbie Fulks), „Grammy“ apdovanojimui
nominuotas dainų autorius ir atlikėjas

„Džimas Vatsonas (Jim Watson), iššifravęs genetinį kodą ir ištaręs žymiąją frazę „Yra tik molekulės, o visa kita – sociologija“, pila žibalo į Čarlzo Persio Snou (Ch. P. Snow) pareiškimą, kad tikslieji ir humanitariniai mokslai yra dvi visiškai skirtingos „kultūros“, kurios niekuomet nesusitiks. Autoriai provokatyviai, tačiau kartu įtikinamai įrodinėja, kad molekulė, leidžianti nutiesti tiltą per šią bedugnę – dopaminas. Nors knyga parašyta plačiajai visuomenei, joje gausu puikių naujų įžvalgų, kurios taip pat sudomins ir specialistus.“

– V. S. Ramačandranas (V. S. Ramachandran), Salko instituto ir
Kalifornijos universiteto San Diege profesorius ir mokslų daktaras
bei knygos *The Emerging Mind* autorius

DOPAMINAS:
TROŠKIMO
MOLEKULĖ

Daniel Z. Lieberman
Michael E. Long

DOPAMINAS: TROŠKIMO MOLEKULĖ

Viena jūsų smegenyse esanti cheminė
medžiaga yra atsakinga už meilę, seksą,
kūrybiškumą – ir žmonijos likimą



Iš anglų kalbos vertė Julius Mikalajūnas



**KITA
PERSPEKTYVA**

Versta iš:
The Molecule of More
Daniel Z. Lieberman, MD, and Michael E. Long
Originally published in the United States of America
by BenBella Books, Inc. in 2018,
www.benbellabooks.com.

Iš anglų kalbos vertė Julius Mikalajūnas
Redagavo Ernesta Pauwels
Maketavo Audris Šimakauskas

Už pagalbą verčiant tekstą ir rengiant lietuvišką knygos leidimą dėkojame Mariui Jakštui,
Domui Klimavičiui, Andriui Mikalajūnui ir Viktorijai Ivanovai

2 pav. autorė Sasangi Umesha
4 pav. ir 5 pav. autorius Thomas Splettstoesser (www.scistyle.com)

Bibliografinė informacija pateikiama Lietuvos integralios bibliotekų informacinės sistemos
(LIBIS) portale ibiblioteka.lt

Šį kūrinių draudžiama atgaminti bet kokia forma ar būdu, viešai skelbti, taip pat padaryti viešai prieinamą kompiuterių tinklais (internete), išleisti ir versti, platinti jo originalą ar kopijas: parduoti, nuomoti, teikti panaudai ar kitaip perduoti nuosavybėn be autoriaus teisių savininko sutikimo, išskyrus atvejus, kai trumpos jo ištraukos pateikiamos kaip citatos straipsniuose ir apžvalgose.

Draudžiama šį kūrinių, esančių bibliotekose, mokymo įstaigose, muziejuose arba archyvuose, mokslinių tyrimų ar asmeninių studijų tikslais atgaminti, viešai skelbti ar padaryti visiems prieinamą kompiuterių tinklais tam skirtuose terminaluose tų įstaigų patalpose.

The Molecule of More
Copyright © 2018 by Daniel Z. Lieberman, MD, and Michael E. Long
All rights reserved.

ISBN 978-609-95168-5-1
ISBN 978-609-95168-6-8 (el. knyga)

© Julius Mikalajūnas, vertimas į lietuvių kalbą, 2023
© UAB „Kita perspektyva“, 2023

*Semui ir Zakui,
atvėrusiems man akis, kad į pasaulį pažvelgčiau naujai.
– DZL*

*Tėčiui,
kuris išrėžtų tiesą, net jei niekas nenorėtų jos girdėti.*

*Kentui,
iškeliavusiam, vos tik ėmė darytis įdomiau.
– ML*

 **TURINYS** 

Padėka | 11

Įvadas | 15

ŽEMYN IR AUKŠTYN

I skyrius | 19

MEILĖ

II skyrius | 49

NARKOTIKAI

III skyrius | 87

DOMINAVIMAS

IV skyrius | 143

KŪRYBIŠKUMAS IR BEPROTYBĖ

V skyrius | 183

POLITIKA

VI skyrius | 227

PROGRESAS

VII skyrius | 259

HARMONIJA

Rodyklė | 275

PADĖKA

Esame nepaprastai dėkingi daktarui Fredui H. Previkui (Fred H. Previc) už jo knygą *Dopaminerginis protas žmogaus evoliucijoje ir istorijoje*^{*}. Knyga mus supažindino su esminiu skirtumu: dopaminas orientuotas į ateitį, o grupė kitų neuromediatorių – į dabartį. Iš esmės ji parašyta mokslininkams, tačiau, jei jus domina gilesnis žvilgsnis į neurobiologiją, kuria rėmėmės šioje knygoje, mes labai rekomenduojame ją perskaityti.

Dėkojame mūsų agentėms Andrėjai Somberg (Andrea Somberg) ir Vendei Levinson (Wendy Levinson) iš leidybos agentūros „Harvey Klinger Agency“, tuojau pat supratusioms, ką darome, ir suteikusioms mums taip reikalingą palaikymą. Taip pat dėkojame mūsų leidėjui Glenui Jefetui (Glenn Yeffeth) iš leidyklos „BenBella“, jo entuziazmas ir patirtis mums leido nevaržomai judėti pirmyn. Dėkojame ir „BenBella“ komandai, ypač Lijai Vilson (Leah Wilson), Adrianai Lang (Adrienne Lang), Dženifer Kanzoneri (Jennifer Canzoneri), Aleksai Stivenson (Alexa Stevenson), Sarai Evindžer (Sarah Avinger), Heter Baterfild (Heather Butterfield) ir visiems kitiems, sunkiai dirbusiems, kad mūsų kūrinys išvystų dienos šviesą, net jei mes niekuomet nesusitikome. Ypač dėkojame aukščiausios klasės redaktoriui Džeimsui M. Freiliui (James M. Fraleigh). Jis galėtų patobulinti net ir šį sakinį, galbūt netgi miegodamas.

Denas nori padėkoti daktarui Frederikui Gudvinui (Frederick Goodwin) už daugybę mentorystės metų. Daktaras Gudvinas yra vienas žymiausių bipolinio sutrikimo ekspertų pasaulyje. Jis atkreipė

* Angl. *The Dopaminergic Mind in Human Evolution and History*

mano dėmesį į imigracijos ir su bipoliniu sutrikimu siejamų genų ryšį, taip pat rekomendavo pasigilinti į klasikinę Tokvilio (Tocqueville) knygą *Apie demokratiją Amerikoje*^{*}, kad geriau suprasčiau, kokios buvo Jungtinės Valstijos XIX a. Ačiū Džordžo Vašingtono universiteto Medicinos fakulteto bendradarbiams už galimybę praktikuoti psichiatriją gyvoje akademinėje aplinkoje ir už privilegiją gydyti psichikos ligomis sergančius žmones. Mano pacientų noras dalytis su manimi savo kančiomis, džiaugsmais, viltimis ir baimėmis yra nuolatinis įkvėpimo šaltinis, už tai esu nuoširdžiai dėkingas. Taip pat ačiū medicinos studentams ir praktikantams, uždavinėjantiems erzinančiai sunkius klausimus ir verčiantiems mane nuolat permąstyti savo supratimą apie tai, kaip veikia smegenys.

Maikas nori padėkoti pirmiesiems skaitytojams Gregui Nortkutui (Greg Northcutt), Džimui Habardui (Jim Hubbard) ir Elenai Habard (Ellen Hubbard), patvirtinusiems, kad mums pavyko mokslą padaryti patrauklų. Ačiū Džonui Dž. Mileriui (John J. Miller) už profesionalų pavyzdį ir Piteriui Nešui (Peter Nash) už asmeninį įkvėpimą. Taip pat ačiū maniesiems Džordžtauno universiteto studentams, primenantiems, kad rašymas – tai daugiausia mąstymas. Jei ne velionis Bleikas Snaidėris (Blake Snyder) nežinočiau, kaip papasakoti istoriją, o be Vinco Giligano (Vince Gilligan) nežinočiau, kaip padaryti, kad ji skambėtų, – ačiū jums, džentelmenai. Taip pat ačiū mano broliui Todui (Todd) už kasdienius pokštus. Nesustok. Ak, taip: ačiū, mama.

Denas nori padėkoti savo žmonai Masami už palaikymą, optimizmą ir gerą nuotaiką. Kai knygos užbaigimo kelyje pasitaikiusios duobės privertė mane savimi suabejoti, visos abejonės išgaravo tą pačią akimirką, vos tik jai jas išsaciau. Ačiū mano sūnums Semui (Sam) ir Zakui (Zach), įnešantiems džiaugsmo į mano gyvenimą ir verčiantiems mane augti kaip asmenybę.

* Alexis de Tocqueville, *Apie demokratiją Amerikoje*. Vilnius: Amžius, 1996.

PADĖKA

Maiklas nori padėkoti savo žmonai Džulijai (Julia) už pastaruosius kelerius metus suteiktą papildomą laisvę. Visuomet leidi man kalbėti be sustojimo, tuomet pabučiuoji į kaktą ir pasakai, kad man viskas pavyks. Taip pat ačiū mano vaikams, Semui (Sam), Madlenai (Madeline) ir Brinai (Brynne), kad atrodėte susidomėję, net kai tokie nebuvote. Myliu jus visus.

Autoriai kartu nori išreikšti dėkingumą šalia Baltųjų rūmų esančiam restoranui „TGI Fridays“, kuriame taip dažnai pasiduodavome tiek kontrolės, tiek troškimo dopaminui. Visas ten vykęs planavimas ir svajojimas galiausiai nugulė į dalelę tikrovės, kurią dabar laikote savo rankose.

Ši knyga išaugo iš bendrų dviejų draugų pastangų. Mes visiškai nesidomime įprastais laisvalaikio užsiėmimais, tokiais kaip žvejyba ir beisbolas, tad kartu tegalėjome arba dažniau pietauti, arba rašyti knygą. Išlikome draugais, nors porą kartų nedaug trūko.

Danielis Z. Libermanas ir Maiklas E. Longas
2018 m. vasaris

Pradžioje Dievas sukūrė dangų ir žemę.



Įvadas

ŽEMYN IR AUKŠTYN

Pažvelkite žemyn. Ką matote? Savo rankas, stalą, grindis, galbūt kavos puodelį, nešiojamąjį kompiuterį ar laikraštį. Ką jie turi bendro? Tai dalykai, kuriuos galite paliesti. Pažvelgęs žemyn matote daiktus, kuriuos galite pasiekti ir dabar pat jais naudotis. Daiktus, kuriuos galite judinti ir valdyti be jokio planavimo, pastangų ar minčių. Ar tai būtų jūsų darbo vaisius, kitų žmonių malonė ar tiesiog likimo dovana, – dauguma dalykų, kuriuos matote pažvelgęs žemyn, priklauso jums. Tai jūsų žinioje esantys daiktai.

Dabar pažvelkite aukštyn. Ką matote? Lubas, galbūt ant sienos kabančius paveikslus arba ką nors už lango: medžius, namus, pastatus, debesis danguje – kad ir kas būtų toluomoje. Ką jie turi bendro? Kad juos pasiektumėte, turite planuoti, galvoti, skaičiuoti. Reikia kad ir nedidelių, bet vis dėlto koordinuotų pastangų. Kitaip negu žvilgsnis žemyn, žvilgsnis *aukštyn* mums parodo dalykus, kurių siekdami turime pagalvoti ir pasistengti.

Skamba paprastai, nes taip ir yra. Vis dėlto smegenims šis skirtumas yra tarsi durys tarp dviejų visiškai skirtingų mąstymo būdų – dviejų absoliučiai kitokių pasaulio suvokimo modelių. Jūsų smegenyse žemutinis pasaulis yra valdomas keleto cheminių

medžiagų, – vadinamųjų neuromediatorių, – leidžiančių jums patirti pasitenkinimą ir mėgautis kuo nors čia ir dabar. Tačiau kai savo dėmesį sutelkiate į *aukštutinį* pasaulį, jūsų smegenys kliaujasi kita chemine medžiaga, – viena molekule, – kuri ne tik leidžia jums išeiti už ranka pasiekiamų ribų, tačiau taip pat motyvuoja jus siekti, kontroliuoti ir valdyti tai, kas toli. Ji skatina jus siekti tiek fizinių, tiek ir nematomų dalykų, tokių kaip žinios, meilė ir galia. Ar tai būtų kitapus stalo padėta druskinė, skrydis erdvėlaviu į Mėnulį ar erdvei ir laikui nepavaldaus dievo garbinimas, – ši cheminė medžiaga mums duoda komandą įveikti bet kokius nuotolius, ir nesvarbu, kokie jie – geografiniai ar intelektiniai.

Tos žemutinės cheminės medžiagos – pavadinkime jas „Čia ir dabar“ – leidžia jums patirti viską, kas yra prieš jus. Jos įgalina jus mėgautis ir džiaugtis, – o galbūt kovoti ar bėgti, – dabar pat. *Aukštutinė* cheminė medžiaga yra kitokia. Ji verčia jus geisti to, ko dar neturite, ir skatina siekti naujų dalykų. Ji apdovanoja jus, kai jai paklūstate, ir verčia kentėti, kai jai priešinatės. Tai kūrybiškumo, o kartu ir beprotybės šaltinis; tai ir kelias į priklausomybę, ir kelias į pasveikimą; tai biologinė dalelė, kuri priverčia ambicingą vadovą dėl sėkmės paaukoti viską, kuri neleidžia talentingiems aktoriams, verslininkams ir menininkams sustoti po to, kai jie jau būna uždirbę visus pinigus ir šlovę, apie kuriuos kada nors svajojo ir kuri laimingą vyrą ar žmoną priverčia rizikuoti viskuo dėl kito žmogaus keliamo jaudulio. Tai amžino niežulio šaltinis, skatinantis mokslininkus ieškoti paaiškinimų, o filosofus – tvarkos, logikos ir prasmės.

Dėl jos danguje ieškome atpirkimo ir Dievo; dėl jos dangus yra viršuje, o žemė apačioje. Tai mūsų svajonių variklio kuras; tai mūsų nevilties priežastis, kai nepasiseka. Dėl jos mes stengiamės ir pasiekiamo tikslą; dėl jos darome atradimus ir klestime.

Dėl jos taip pat niekuomet ilgai nebūname laimingi.

Jūsų smegenims ši viena molekulė yra pagrindinis ir universalus įrankis, tūkstančiais neurocheminių procesų raginantis mus

išsižadėti malonumo tiesiog būti ir verčiau tyrinėti svajonėse gimstančių galimybių visatą. Šios cheminės medžiagos esama žinduolių, roplių, paukščių ir žuvų smegenyse, tačiau jokia kita būtybė jos neturi tiek daug, kiek turi žmogus. Tai palaiminimas ir prakeikimas, motyvacija ir apdovanojimas. Anglis, vandenilis, deguonis ir vienas azoto atomas – jos formulė tokia paprasta, tačiau gyvenime ji tokia sudėtinga. Tai dopaminas, ir papasakoti jis mums gali ne mažiau, negu pati žmogaus elgesio istorija.

Jei jį norite pajusti dabar pat, jei norite leisti jam pasireikšti, galite tai padaryti.

Tiesiog pažvelkite aukštyn.



AUTORIŲ PASTABA



Į šią knygą sudėjome įdomiausius mokslinius eksperimentus, kokius tik sugebėjome rasti. Vis dėlto kai kurios dalys yra diskutuotinos, ypač – paskutiniuose skyriuose. Taip pat esama vietų, kur viską gerokai supaprastiname, kad turinys būtų suprantamesnis. Smegenys yra tokios sudėtingos, kad net labiausiai patyrę neuromokslininkai privalo kalbėti paprasčiau, idant sukonstruotų tokį smegenų modelį, kurį būtų įmanoma suprasti. Be to, mokslas yra netvarkingas. Kartais tyrimai vieni kitiems prieštarauja, ir prireikia laiko išsiaiškinti, kurie rezultatai yra teisingi. Visų egzistuojančių įrodymų apžvalga skaitytoją greitai išvargintų, tad atrinkome reikšmingiausiai šią sritį paveikusius tyrimus, atspindinčius mokslinį konsensusą, kai konsensusas egzistuoja.

Mokslas ne vien netvarkingas; kartais jis būna glumiantis. Siekis suprasti žmogaus elgesį gali įgauti keistas formas. Jos nepanašios į atvejus, kai cheminės medžiagos tyrinėjamos mėgintuvėliuose arba kai stebimos gyvų žmonių

infekcijos. Smegenų tyrinėtojams tenka ieškoti būdų, kaip išprovokuoti tam tikrą svarbų elgesį laboratorinėje aplinkoje, – kartais tai būna jautrus elgesys, valdomas baimės, godumo ir seksualinio geismo. Esant galimybei, rinkomės tyrimus, išryškinančius šį keistumą.

Žmogaus tyrinėjimas yra keblus reikalas. Tai ne tas pat, kas klinikinis gydymas, kai gydytojas ir pacientas kartu stengiasi įveikti ligą. Tokiu atveju renkama si tai, kas, jų manymu, yra efektyviausia, turint vienintelį tikslą – padėti pacientui pasijusti geriau.

Kita vertus, tyrimų tikslas – atsakyti į mokslinį klausimą. Net jei mokslininkai stengiasi kuo labiau sumažinti eksperimentų dalyviams kylančią riziką, eksperimentuose vis dėlto svarbiausia yra mokslas. Galimybė taikyti eksperimentinius gydymo būdus kartais gelbsti gyvybes, tačiau dažnai eksperimento dalyviams tenka susidurti su rizika, kurios įprasto klinikinio gydymo atveju išvengtų.

Sutikdami dalyvauti tyrimuose, eksperimento dalyviai savo pačių saugumą aukoja dėl kitų – dėl ligonių, kurių laukia geresnis gyvenimas, jei tyrimas bus sėkmingas. Tai lyg į degantį pastatą bėgantis ugniagesys, mėginantis išgelbėti viduje įstrigusius žmones ir statantis save į pavojų dėl kitų gerovės.

Be abejo, svarbiausias veiksnys tas, kad tyrimo dalyviams būtina tiksliai žinoti, į ką jie veliasi. Tai vadinama išankstiniu sutikimu, ir paprastai tai būna išsamus dokumentas, kuriame paaiškinamas tyrimo tikslas ir išvardijami gresiantys pavojai. Tai gera sistema, nors ir ne tobula. Dalyviai ne visuomet jį atidžiai perskaito, ypač jei šis labai ilgas. Kartais tyrinėtojai ką nors nutyli, nes apgaulė būna svarbia tyrimo dalimi. Tačiau įprastai mokslininkai stengiasi užtikrinti, kad narpliojant žmogaus elgesio paslaptis eksperimento dalyviai būtų geranoriškais partneriais.

Meilė – tai poreikis, alkis ir stimulus siekti didžiausio gyvenimo laimėjimo.

– Helena Fišer (Helen Fisher), biologijos antropologė



1 skyrius

MEILĖ

Sutikote tą ilgai lauktą vienintelį ar vienintelę, tad kodėl medaus mėnuo netrunka amžinai?

Kalbame apie chemines medžiagas, dėl kurių norite mylėtis ir įsimylite, – ir kodėl anksčiau ar vėliau viskas pasikeičia.

Šonas nuvalė dalį aprasojusio vonios veidrodžio, pirštais perbraukė savo juodus plaukus ir nusišypsojo. „Neblogai“, – ištarė.

Jis numetė rankšluostį ir pasigrožėjo savo plokščiu pilvu. Uolus sporto salės lankymas darė savo – pilvo presas jau kone tobulas. Tuomet šią mintį pakeitė kita, įkyri ir ne tokia maloni: jis su niekuo nesusitikinėja nuo vasario. Kitaip sakant, nesimylėjo septynis mėnesius ir tris dienas, – tačiau sutriko suvokęs, kad suskaičiavo taip tiksliai. „Šiandien tai užsibaigs“, – nutarė jis.

Prie baro jis įvertino galimybes. Patrauklių moterų čia netrūko, tačiau išvaizda juk dar ne viskas. Žinoma, jam trūko

sekso, tačiau jam taip pat gyvenime trūko kažko – to, kam galėtų parašyti be priežasties, to kas būtų maloni kasdienybės dalis. Save jis laikė romantiku, net jei šįvakar terūpėjo seksas.

Prie baro stalo, kartu su plepia drauge, stovėjo mergina – jo ir jos žvilgsniai vis susitikdavo. Ji buvo tamsių plaukų rudaakė, o ją pastebėjo dėl šeštadienio vakarui neįprastos aprangos; vietoj aukštakulnių ji avėjo plokščiapadžiais batais, o vietoj vakarinių drabužių mūvėjo „Levi’s“ džinsais. Jis prisistatė, pokalbis vystėsi greitai ir lengvai. Mergina vardu Samanta, ir pirmiausia ji pasakė, kad jai labiau patinka kardio treniruotės, o ne bokalų kilnojimas. Taip prasidėjo ilgas pokalbis apie vietinius sporto klubus, pratimų programėles ir apie tai, kada geriau sportuoti – ryte ar po pietų. Jis nuo jos nesitraukė visą likusį vakarą, ir jo kompanija jai greitai ėmė patikti.

Daugybė veiksnių juos skatino megzi pažinti, galinčią išaugti į ilgalaikius santykius: jų bendri interesai, jaučiamas lengvumas, net gėrimai ir truputėlis desperacijos. Tačiau nė vienas iš išvardytų dalykų nebuvo tikroji meilės priežastis. Didysis veiksnys buvo šis: juos abu veikė protą keičianti cheminė medžiaga. Ji veikė visus esančius bare.

Pasirodo, ji veikia ir jus.

AR YRA KAS GALINGIAU UŽ MALONUMĄ?

Dopaminą smegenyse 1957 m. atrado tyrėja Keitlin Montagu (Kathleen Montagu), dirbusi Runvelio lignonės laboratorijoje netoli Londono. Iš pradžių į dopaminą buvo žiūrima tiesiog kaip į būdą organizmui pasigaminti noradrenalino – taip vadinamas smegenyse randamas adrenalinas. Tačiau netrukus mokslininkai pastebėjo kai ką keisto. Tik 0,0005 proc. smegenų ląstelių (viena iš dviejų milijonų) gamina dopaminą, tačiau tos ląstelės daro milžinišką įtaką

elgesiui. Užplūdus dopaminui, tyrimo dalyviai jautė malonumą ir dėjo daug pastangų, kad šios retos ląstelės būtų suaktyvintos. Tiesą sakant, esant reikiamoms sąlygoms, atsispirti norui suaktyvinti *maloningąjį* dopaminą tapo neįmanoma. Kai kurie mokslininkai dopaminą pakrikštijo *malonumo molekule*, o dopaminą gaminančių ląstelių kelią smegenyse pavadino *atlygio grandine*.

Dopamino kaip malonumo molekulės reputacija buvo dar labiau įtvirtinta atlikus eksperimentus su nuo narkotinių medžiagų priklausomais asmenimis. Tyrėjai suleido jiems kokaino ir radioaktyvaus cukraus mišinį, o tai mokslininkams leido išsiaiškinti, kurios tiriamųjų smegenų dalys degino daugiausiai kalorijų. Pradėjus veikti intraveniniam kokainui, eksperimento dalyvių buvo paprašyta įvertinti jaučiamą euforiją. Tyrėjai nustatė, kad kuo didesnis dopamino atlygio grandinės aktyvumas, tuo stipresnė euforija. Kūnui iš smegenų pašalinus kokainą, dopamino aktyvumas sumažėjo ir euforija išblėso. Papildomi tyrimai davė panašius rezultatus. Nusistovėjo dopamino kaip malonumo molekulės vaidmuo.

Kiti tyrėjai pamėgino gauti tokius pat rezultatus, ir tuomet prasidėjo netikėtumai. Jie samprotavo, kad nepanašu, jog dopamino keliai išsivystė tam, kad skatintų žmones svaigintis. Tikriausiai narkotikai kėlė nenatūralią dopamino stimuliaciją. Panašiau, kad vykstant evoliuciniams procesams, dopaminas buvo pasitelktas, jog skatintų išlikimą ir dauginimąsi. Tad kokainą tyrėjai pakeitė maistu, tikėdamiesi pamatyti tokį patį poveikį. Jų atradimai visus nustebino. Tai buvo dopamino kaip malonumo molekulės pabaiigos pradžia.

Tyrėjai išsiaiškino, kad dopamino esmė – visai ne malonumas. Dopaminas kelia daug įtakingesnę jausmą. Pasirodo, kad suprasdami, kaip veikia dopaminas, galime paaiškinti ir net *numatyti* elgesį, atsiskleidžiantį įspūdingoje žmogiškųjų siekių įvairovėje: kuriant meną, literatūrą ir muziką; siekiant sėkmės; atrandant naujus pasaulius ir naujus gamtos dėsnius; mąstant apie Dievą – ir įsimylint.



Šonas suprato, kad įsimylėjo. Išgaravo visas jo neužtikrintumo jausmas. Kasdien jautėsi taip, lyg stovėtų ant auksinės atei- ties slenksčio. Leidžiant vis daugiau laiko kartu su Samanta, jo jaudulys augo, o laukimas tapo nuolatinio palydovu. Kiek- viena mintis apie ją reiškė begalines galimybes. Kalbant apie seksą, jo libido buvo stipresnis negu bet kada anksčiau, tačiau tiktai su ja. Kitos moterys nustojo egzistuoti. Negana to, kai mėgino apie visą šią laimę prisipažinti Samantai, ji pertraukė jį, prisipažindama, jog jaučiasi lygiai taip pat.

Šonas norėjo būti tikras, kad jie visuomet bus kartu, tad vieną dieną jai pasipiršo. Ji pasakė taip.

Prabėgus kuriam laikui po jūdviejų medaus mėnesio, rei- kalai ėmė keistis. Iš pradžių jie buvo lyg apsėsti vienas kito, tačiau bėgant laikui tas desperatiškas troškimas tapo nebe toks žūtbūtinis. Įsitikinimas, kad viskas įmanoma, tapo nebe toks tvirtas, nebe toks užvaldantis, nebe visa ko centre. Euforija at- slūgo. Jie nebuvo nelaimingi, tačiau gilus, ankstesnio buvimo kartu teiktas pasitenkinimas pamažu nyko. Neribotų galimy- bių pojūtis ėmė atrodyti nerealistiškas. Anksčiau nuolat apie vienas kitą besisukdavusios mintys nurimo. Šono dėmesį ėmė traukti kitos moterys, nors jis ir neketino būti neištikimas. Sa- manta taip pat kartais leisdavo sau pafliртуoti, net jei tai buvo tik apsikeitimas šypsenomis su prie parduotuvės kasos savo pirkinius į krepšį besikraunančiu studentu.

Kartu jie buvo laimingi, tačiau pirminis jų naujojo gyve- nimo žvilgsys ėmė panašėti į ankstesnįjį gyvenimą vienas be kito. Magija, kad ir kas tai buvo, blėso.

– Visai kaip mano paskutiniai santykiai, – pagalvojo Sa- manta.

– Nebe pirmas kartas, – pagalvojo Šonas.

BEŽDŽIONĖS IR ŽIURKĖS, IR KODĖL MEILĖ IŠBLĖSTA

Tam tikrais atžvilgiais tirti žiurkės yra lengviau nei žmonės. Mokslininkai su jomis gali eksperimentuoti žymiai daugiau ir būti ramūs, kad į duris nepasibels tyrimų etikos komitetas. Norėdami patikrinti hipotezę, kad tiek maistas, tiek narkotikai stimuliuoja dopaminą, mokslininkai žiurkėms elektrodus implantavo tiesiai į smegenis, kad galėtų tiksliai išmatuoti atskirų dopamino neuronų aktyvumą. Tuomet jie sukonstravo narvus su loveliais maisto granulėmis. Rezultatai buvo būtent tokie, kokių jie ir tikėjosi. Vos įmetus pirmąją granulę, žiurkių dopamino sistemos išsižiebė. Sėkmė! Atlygis maistu stimuliuojo dopamino aktyvumą taip pat, kaip kokainas ir kiti narkotikai.

Tuomet jie padarė kai ką, ko nedarė pirmieji eksperimentuotojai. Jie tęsė ir toliau kasdien stebėjo žiurkių smegenis loveliu įmetus maisto grūdelių. Rezultatai buvo visiškai netikėti. Žiurkės maistą ėsdavo taip pat entuziastingai kaip ir visuomet. Jos akivaizdžiai juo mėgavosi. Tačiau jų dopamino aktyvumas liovėsi. Kodėl dopaminas nuslopsta, nepaisant to, kad stimuliacija tęsiasi? Atsakymą pateikė netikėtas šaltinis: beždžionė ir lemputė.

Volframas Šulcas (Wolfram Schultz) yra vienas įtakingiausių dopamino eksperimentų pradininkų. Dirbdamas neurofiziologijos profesoriumi Fribūro universitete Šveicarijoje jis susidomėjo dopamino vaidmeniu mokymuisi. Mokslininkas implantavo mažus elektrodus į beždžionių makakų smegenis dopamino ląstelių sandėklo vietoje. Tuomet jis patalpino beždžionės į aparatą su dviem lemputėmis ir dviem dėžutėmis. Kartkartėmis viena iš lempučių užsidegdavo. Viena lemputė signalizavo, kad maisto granulė yra dešinėje pusėje esančioje dėžutėje. Kita – kad maisto granulė yra kairėje pusėje esančioje dėžutėje.

Beždžionėms prireikė šiek tiek laiko, kol jos suprato šią taisyklę. Iš pradžių dėžutes beždžionės atidarinėjo atsitiktine tvarka ir

maždaug pusę atvejų atspėdavo teisingai. Kai jos atrasdavo maisto granulę, dopamino ląstelės jų smegenyse aktyvuodavosi, lygiai taip pat, kaip ir žiurkių. Po kurio laiko beždžionės perprato signalus ir kaskart siekdavo teisingos dėžutės su maistu – nuo tada dopamino plūstelėjimo momentas ėmė kisti – jis aktyvuodavosi nebe atradus maistą, bet užsidegus lemputei. Kodėl?

Pamatyti užsidegančią lemputę visuomet būtų netikėta. Tačiau kai kartą beždžionės suprato, kad lemputė reiškė, jog jos gaus maisto, „staigmenos“ jausmą kelė vien tik lemputės užsidegimas, o ne maistas. Tada iškilo nauja hipotezė: dopamino aktyvumas nėra malonumo ženklas. Tai reakcija į netikėtumą – į galimybę ir laukimą.

Būdami žmonėmis dopamino antplūdį patiriame dėl panašiai viltinių staigmenų: gavę mielą žinutę nuo mylimojo ar mylimosios (*Kas ten parašyta?*), elektroninį laišką nuo daug metų nematyto draugo (*Kokių jis turi naujienų?*) arba, jei ieškote romantikos, sutikę žavų naują partnerį prie lipnaus stalo tame pačiame sename bare (*Į ką tai galėtų išsirutulioti?*). Tačiau kai visa tai tampa įprasta, naujumo jausmas slopsta, – lygiai taip pat, kaip ir dopamino antplūdis, – ir dar mielesnė žinutė, ilgesnis elektroninis laiškas ar geresnis stalas jo nesugrąžins.

Ši paprasta mintis suteikia cheminį paaiškinimą labai senam klausimui: kodėl meilė išblėsta? Mūsų smegenys užprogramuotos geisti netikėtumų ir tokiu būdu žvelgti į ateitį, kurioje atsiveria visos jaudinančios galimybės. Tačiau kai bet kas, taip pat ir meilė, tampa įprasta, tas jaudulys praeina, o mūsų dėmesį patraukia nauji dalykai.

Šį fenomeną tyrinėję mokslininkai malonų naujovių keliamą jaudulį pavadino *atlygio numatymo klaida* (*reward prediction error*), o tai būtent tą ir reiškia. Mes nuolat mėginame numatyti, kas bus toliau – nuo to, kada galime išeiti iš darbo, iki to, kokią sumą išvysime bankomate patikrinę sąskaitos likutį. Kai nutinka geriau, nei tikimės, tai iš tiesų būna ateities prognozės klaida: galbūt išpuola proga iš darbo išeiti anksčiau arba bankomate išvystame