



MOLEKULA ŠŤASTIA

Ako jedna chemická látka v mozgu
podnecuje lásku, sex a kreativitu.
A ako rozhodne o osude ľudstva.

DANIEL Z. LIEBERMAN
MICHAEL E. LONG

Ljndeni

Molekula šťastia

Vyšlo aj v tlačovej podobe

Objednať môžete na
www.lindeni.sk
www.albatrosmedia.sk

Ljndeni

Daniel Z. Lieberman, Michael E. Long

Molekula šťastia – e-kniha

Copyright © Albatros Media a. s., 2022

Všetky práva vyhradené.
Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť rozširovaná
bez písomného súhlasu majiteľov práv.


ALBATROS MEDIA

MOLEKULA ŠŤASTIA



MOLEKULA ŠŤASTIA

Ako jedna chemická látka v mozgu
podnecuje lásku, sex a kreativitu.
A ako rozhodne o osude ľudstva.

DANIEL Z. LIEBERMAN
MICHAEL E. LONG

Ljndeni

*Samovi a Zachovi,
ktorí mi otvárajú oči, aby som sa na svet mohol dívať
z nových uhlov pohľadu.*

– DZL

*Otcovi,
ktorý by o tom povedal všetkým, aj keby to nechceli počuť.*

*Kentovi,
ktorý odišiel práve vo chvíli, keď to začalo byť zaujímavé.*

– ML



OBSAH



Podakovanie | 11

Úvod | 15

HORE VERZUS DOLE

1. kapitola | 21

LÁSKA

2. kapitola | 51

DROGY

3. kapitola | 89

OVLÁDANIE

4. kapitola | 145

KREATIVITA A ŠIALENSTVO

5. kapitola | 185

POLITIKA

6. kapitola | 231

POKROK

7. kapitola | 265

HARMÓNIA

Register | 283



POĎAKOVANIE



V prvom rade sa chceme poďakovať Dr. Fredovi H. Previcovi za jeho knihu *The Dopaminergic Mind in Human Evolution and History* (*Dopamínerná myseľ v evolúcii a dejinách ľudstva*). Vďaka nej sme sa dozvedeli o zásadnom rozdiel medzi na budúcnosť orientovaným dopamínom a na prítomnosť orientovanou skupinou ostatných neurotransmiterov. Je určená najmä vedcom, ale ak máte záujem o hlbší pohľad do neurobiológie, z ktorej vychádzame v našom diele, vrelo vám ju odporúčame.

Vďaka patrí aj našim agentkám Andrei Sombergovej a Wendy Levinsonovej z literárnej agentúry Harvey Klinger, ktoré hneď pochopili naše zámery a utvrdili nás v tom, že naša práca má zmysel, v čo sme dúfali. Ďakujeme aj vydavateľovi Glennovi Yeffethovi z BenBella Books. Jeho entuziazmus a odbornosť nás zbavili aj zvyšku obáv. Zároveň ďakujeme kolektívu vo vydavateľstve BenBella, a to najmä Leah Wilsonovej, Adrienne Langovej, Jennifer Canzonerieovej, Alexe Stevensonovej, Sarah Avingerovej, Heather Butterfieldovej a všetkým ďalším, ktorí na našom diele pracovali, aj keď sme sa osobne nikdy nestretli. Osobitné poďakovanie patrí výnimočnému korektorovi Jamesovi M. Fraleighovi. Dokázal by vylepšiť i túto vetu, a to aj so zavretými očami.

Dan sa chce poďakovať Dr. Frederickovi Goodwinovi za dlhoročné odborné vedenie. Dr. Goodwin patrí medzi popredných svetových odborníkov na bipolárnu poruchu. Práve on upriamil moju pozornosť na vzťah medzi imigráciou a bipolárnymi génmi a súčasne mi odporučil prečítať si Tocquevillovu klasiku *O demokracii v Amerike*, aby som lepšie porozumel charakteru Spojených štátov v 19. storočí.

Ďakujem Združeniu lekárov Lekárskej fakulty Univerzity George Washingtona za príležitosť vykonávať psychiatrickú prax v živom akademickom prostredí a výsadu liečiť ľudí s duševnými chorobami. Ochota pacientov deliť sa so mnou o svoje trápenia, radosti, nádeje a obavy je pre mňa neustálym zdrojom inšpirácie, za čo som vďačný. Ďakujem aj medikom a praktikantom, ktorí mi kladú otravne ťažké otázky a nútia ma ustavične prehodnocovať svoje chápanie fungovania mozgu.

Mike by sa rád poďakoval prvým čitateľom Gregovi Northcuttovi a Jimovi a Ellen Hubbardovcom, ktorí potvrdili, že sa nám o vede podarilo písať pútavo. Johnovi J. Millerovi ďakujem za profesionálny vzor a Petrovi Nashovi za osobnú inšpiráciu. Ďakujem aj svojim študentom na Georgetownskej univerzite, ktorí mi pripomínajú, že väčšina písania prebieha v hlave. Nebyť nebohého Blakea Snydera, nevedel by som, ako vyrozprávať príbeh, a bez pomoci Vincea Gilligana by som netušil, ako mu dodať švih – vďaka, páni. Ďakujem aj bratovi Toddovi za jeho večné žartovanie. Neprestávaj s ním. Ach, a aby som nezabudol: vďaka, mami.

Dan sa chce poďakovať svojej manželke Masami za podporu, optimizmus a dobrú náladu. Keď som na hrboľatej ceste k dokončeniu tejto knihy začal o sebe pochybovať, všetky pochybnosti zmizli, len čo som ich pred ňou vyslovil. Ďakujem svojim synom Samovi a Zachovi, ktorí mi do života vnášajú radosť a umožňujú mi osobnostne rásť.

POĎAKOVANIE

Michael by sa rád poďakoval manželke Julii za posledných pár rokov nesmiernej zhovievavosti. Zakaždým si ochotne vypočuješ moje ponosy, potom ma pobožkáš na čelo a povieš mi, že všetko aj tak zvládnem. Ďakujem aj svojim deťom Samovi, Madeline a Brynne za to, že ste sa tvárili, že vás moja práca zaujíma, aj keď bol opak pravdou. Mám vás všetkých rád.

Spoločne sa chceme poďakovať aj reštaurácii TGI Fridays neďaleko Bieleho domu, kde sme si často stimulovali dráhy dopamínovej kontroly aj túžby. Plány a predstavy, ktoré tam vznikli, sa nakoniec zhmotnili do kúska reality, ktorý práve držíte v rukách.

Koniec koncov táto kniha vzišla z úsilia dvoch priateľov, ktorí majú takú nechúť k bežným kratochvílam, ako je rybárčenie či bejzbal, že spolu nemohli robiť nič iné, než zísť na obed alebo písať knihu. Zostávame priateľmi, aj keď sme párkrát mali namále.

Daniel Z. Lieberman a Michael E. Long
február 2018

Na počiatku stvoril Boh nebo a zem.



Úvod

HORE VERZUS DOLE

Pozrite sa dole. Čo vidíte? Svoje ruky, stôl, dlážku, možno šálku kávy, laptop alebo noviny. Čo majú spoločné? Môžete sa ich dotknúť. Pri pohľade dole vidíte veci, ktoré máte na dosah, veci, ktoré môžete hneď a bez predchádzajúceho plánovania, rozmýšľania alebo úsilia ovládať, presúvať a manipulovať s nimi. Nech už ide o výsledok vašej práce, dobrosrdečnosť iných či obyčajné šťastie, väčšina toho, čo pri pohľade dole vidíte, je vaša. Máte to k dispozícii.

Teraz sa pozrite hore. Čo vidíte? Strop, možno obrazy na stenách alebo krajinu za oknom: stromy, domy, budovy, oblaky na oblohe – čokoľvek v diaľke. Čo majú spoločné? Ak na ne chcete dočiahnuť, musíte plánovať, rozmýšľať, kalkulovať. Na to, aby ste sa k nim dostali, musíte vynaložiť koordinované úsilie, hoci aj minimálne. Na rozdiel od toho, čo vidíte pri pohľade dole, pri pohľade *hore* pred sebou máte veci, ktoré sa dajú získať, len ak sa zamyslíte a vynaložíte istú námahu.

Znie to jednoducho, pretože to aj je jednoduché. Pre mozog však tento jednoduchý rozdiel predstavuje bránu medzi dvoma úplne odlišnými spôsobmi uvažovania – dvoma celkom odlišnými spôsobmi vyrovnávania sa so svetom. *Dolnú* časť sveta vo vašom mozgu spracúva hárka chemických látok (takzvaných neurotransmiterov), vďaka ktorým pociťujete spokojnosť a tešíte sa z toho, čo máte momentálne k dispozícii.

No len čo upriamíte pozornosť na *hornú* časť sveta, váš mozog sa začne spoliehať na inú chemickú látku – jedinú molekulu, ktorá vám umožňuje dostať sa ďalej než k tomu, čo máte momentálne k dispozícii, a zároveň vás motivuje ísť za vecami, ktoré nemáte na dosah ruky, ovládať ich a vlastniť. Núti vás vyhľadávať veci mimo vášho dosahu, pričom nejde len o hmotné statky, ale aj neviditeľné veci, ako sú vedomosti, láska a moc. Či už sa túžite načiahnúť ponad stôl za soľničkou, vyletieť na Mesiac v kozmickej lodi, alebo ucítvať Boha mimo priestoru a času, táto chemická látka vám káže prekonať každú geografickú či intelektuálnu vzdialenosť.

Dolné chemikálie – nazvime ich *chemikálie prítomnosti* – vám umožňujú okúsiť všetko, čo máte pred sebou. Vďaka nim si môžete niečo momentálne vychutnávať a pociťovať pôžitok alebo sa dať do boja či na útek. *Horná* chemikália je iná. Vyvoláva vo vás túžbu po niečom, čo ešte nemáte, a núti vás vyhľadávať nové veci. Keď ju poslúchate, odmeňuje vás, keď neposlúchate, trestá. Prívádza vás ku kreativite a v krajných prípadoch aj do šílenstva; je kľúčom k závislosti a cestou k uzdraveniu; z biologického hľadiska zodpovedá za to, že ambiciózný riaditeľ obetuje všetko, len aby dosiahol úspech, úspešným hercom, podnikateľom a umelcom bráni poľaviť v práci aj po tom, čo dosiahnu vysnívané bohatstvo a slávu, a spokojného manžela či manželku núti všetko riskovať pre pár vzrušujúcich chvíľ s niekým novým. Je zdrojom neodolateľnej túžby, ktorá vedcov nabáda na pátranie po odpovediach a filozofov podnecuje k hľadaniu poriadku, príčin a zmyslu.

Je dôvodom, prečo vzhliadame k oblohe v snahe nájsť vykúpenie a Boha; je dôvodom, prečo je nebo hore a zem dole. Poháňa motor našich snov; pri neúspechu v nás vzbudzuje beznádej. Núti nás hľadať a objavovať a pomáha nám uspieť a prospievať.

Na druhej strane je príčinou toho, prečo nám pocit šťastia nikdy nevydrží dlho.

Táto jediná molekula na mozog pôsobí ako viacúčelový prístroj, ktorý nás tisíckami neurochemických procesov nabáda posunúť sa od radosti z prostej existencie k skúmaniu mora možností, ktoré sa pred nami otvára, keď popustíme uzdu predstavivosti. Táto chemická látka sa nachádza v mozgu všetkých cicavcov, plazov, vtákov či rýb, no žiadny živý tvor jej nemá viac než človek.

Je požehnaním a prekliatím, motiváciou a odmenou. Pozostáva z uhlíka, vodíka, kyslíka a jediného atómu dusíka – stavbou je síce jednoduchá, no v konečnom dôsledku komplexná. Táto látka sa nazýva dopamín a objasňuje ľudské správanie.

A ak ju chcete cítiť, ak chcete, aby prevzala velenie, môžete to zariadiť.

Stačí sa pozrieť hore.



POZNÁMKA AUTOROV



V knihe opisujeme najzaujímavejšie experimenty, aké sa nám podarilo vypátrať. Napriek tomu sú isté pasáže špekulatívne, najmä v neskorších kapitolách. Na niektorých miestach zároveň v záujme ľahšieho porozumenia príliš zjednodušujeme. Mozog je taký komplexný, že ešte aj najšpičkovejší neurovedci musia pri zostavovaní jeho modelu zjednodušovať, aby sa mu dalo porozumieť.

Veda je navyše chaotická. Štúdie si niekedy protirečia a to, ktoré výsledky sú správne, ukáže až čas. Posudzovanie všetkých doterajších dôkazov by čitateľa rýchlo omrzelo, a tak sme vybrali štúdie, ktoré odbor neurovedy významne ovplyvnili a v rámci ktorých medzi vedcami podľa možnosti panuje konsenzus.

Veda nie je len chaotická; niekedy môže byť aj bizarná. Snaha porozumieť ľudskému správaniu môže mať rôzne podoby. Nepodobá sa skúmaniu chemikálií v skúmavkách ani infekcií u pacientov. Pri skúmaní mozgu musíme hľadať spôsoby, ako vyvolať určité dôležité správanie v laboratórnom prostredí – občas ide o citlivé správanie stimulované emóciami, ako je strach, chamtivosť alebo sexuálna túžba. Keď to bolo možné, vybrali sme štúdie, ktoré na túto zvláštnosť poukazujú.

Skúmať ľudí je vo všeobecnosti náročné. Nie je to ako klinická starostlivosť, v rámci ktorej pacient s lekárom spolupracuje na liečbe svojej choroby. Lekár vyberie čo najvhodnejšiu liečbu a jediným cieľom je, aby sa pacientovi polepšilo.

Na druhej strane, cieľom výskumu je zodpovedať vedeckú otázku. Vedci sa síce úporne snažia minimalizovať riziká hroziace účastníkom výskumu, lenže veda má vo všeobecnosti prednosť. Experimentálna liečba môže niekedy zachrániť život, no účastníci sú počas nej zvyčajne vystavení rizikám, ktoré by im pri bežnej klinickej starostlivosti nehrozili.

Dobrovoľnou účasťou na štúdiách čiastočne obetujú vlastnú bezpečnosť v prospech iných – chorých, ktorí v prípade úspešnosti výskumu môžu prežiť plnohod-

notnejší život. Sú ako hasič bežiaci do horiacej budovy v snahe zachrániť ľudí uväznených vnútri, odhodlaný vystaviť sa nebezpečenstvu pre dobro druhých.

Podstatné je, že účastníci výskumu presne vedia, do čoho idú. Poskytujú takzvaný informovaný súhlas, ktorý má podobu obširneho dokumentu obsahujúceho vysvetlenie účelu výskumu a zoznam sprievodných rizík. Je to dobrý, ale nie dokonalý systém. Účastníci si dokument niekedy neprečítajú pozorne, najmä ak je veľmi dlhý. Výskumníci v ňom zas občas čosi zamlčia, pretože takéto zamlčanie tvorí dôležitú súčasť štúdie. Vo všeobecnosti sa však vedci všemožne snažia zabezpečiť, aby boli účastníci ochotnými partnermi pri odhaľovaní záhad ľudského správania.

Láska je potreba, pud, túžba hľadať v živote to najvzácnejšie.

- Helen Fisherová, biologická antropologička



1. kapitola

LÁSKA

Našli ste človeka, na ktorého ste čakali celý život, tak prečo medové týždne netrávajú večne?

O chemických látkach, ktoré v nás vyvolávajú sexuálnu túžbu a zamilovanosť – a o tom, prečo sa skôr či neskôr všetko zmení.

Shawn v kúpeľni utrel zahmlené zrkadlo, prehrabol si prstami čierne vlasy a usmial sa. „Môže byť,“ povzbudil sa.

Zhodil uterák a poobdivoval svoje ploché brucho. Vďaka nutkaniu chodiť do posilňovne ho má slušne vyrysované. Vzápätí v myšlienkach zabľúdil k ďalšiemu nutkaniu: od februára nebol ani na jednom rande. Čo v podstate znamenalo, že už sedem mesiacov a tri dni nesúložil – a zarážalo ho, že to má tak presne spočítané. Dnes sa všetko zmení, pomyslel si.

Rozhliadal sa po bare. Dnes sa v ňom nachádzalo veľa atraktívnych žien – niežeby mu záležalo len na výzore. Sex mu, samozrejme, chýbal, a súčasne mu v živote chýbal niekto, komu by mohol len tak bez dôvodu poslať správu, niekto, na koho by sa mohol dennodenne tešiť.

Aj keby sa mal dnešok skončiť len súložou, vo všeobecnosti sa považoval za romantika.

Vymieňal si pohľady s mladou ženou stojacou pri vysokom stole s uvravenou kamarátkou. Mala tmavé vlasy a hnedé oči a všimol si ju, lebo na sebe nemala oblečené to, v čom zvyčajne v sobotu večer zamieri do klubu drvivá väčšina žien. Namiesto topánok na vysokom podpätku mala obyčajné tenisky a namiesto šiat rifle. Keď sa jej predstavil, rýchlo a ľahko nadviazali rozhovor. Volala sa Samantha a ako prvé medzi rečou spomenula, že radšej cvičí než do seba leje pivo. Jej poznámka vyústila do vášnivej diskusie o miestnych posilňovniach, fitness aplikáciách a relatívnych výhodách ranného cvičenia v porovnaní s popoludňajším. Po zvyšok večera sa od Samantha ani nepohol a jej sa jeho prítomnosť rýchlo zapáčila.

Do nádejného dlhodobého vzťahu ich tlačilo veľa faktorov: spoločné záujmy, uvoľnenosť vo vzájomnej prítomnosti a ešte aj alkohol a štipka zúfalstva. Nič z toho však nebolo skutočným kľúčom k láske. Najvýznamnejším faktorom totiž bolo, že ich myseľ ovplyvňovala jedna silná chemická látka. Táto látka ovplyvňovala všetkých v bare.

A ukáže sa, že ovplyvňuje aj vás.

ČO JE SILNEJŠIE NEŽ SLASŤ?

Dopamín v mozgu objavila v roku 1957 výskumníčka Kathleen Montaguová pôsobiaca v laboratóriu Runwellskej nemocnice neďaleko Londýna. Spočiatku sa predpokladalo, že telu len pomáha produkovať chemickú látku s názvom noradrenalín, čo je v pod-

state adrenalín, ktorý sa nachádza v mozgu. Neskôr však vedci spozorovali čosi zvláštne. Dopamín síce produkuje len 0,0005 percenta mozgových buniek (jedna z dvoch miliónov), no zdalo sa, že tieto bunky nadmerne ovplyvňujú správanie. Keď sa účastníkom výskumu začal vylučovať dopamín, pociťovali slasť a robili všetko pre to, aby sa tieto vzácne bunky aktivovali. Za vhodných okolností sa snahe aktivovať vylučovanie *slastného* dopamínu priam nedalo odolať. Poniectorí vedci ho preto označili za *molekulu slasti* a dráhu, ktorou sa bunky vylučujúce dopamín pohybujú po mozgu, nazvali *systém odmien*.

Domnienku, že dopamín navodzuje príjemné pocity, potvrdili experimenty s narkomanmi. Výskumníci im injekčne podali zmes kokaínu a rádioaktívneho cukru, vďaka čomu dokázali zistiť, ktoré časti mozgu pália najviac kalórií. Len čo kokaín začal pôsobiť, účastníci mali zhodnotiť, ako príjemne sa cítia. Výskumníci odhalili, že k čím väčšej aktivite dochádzalo v dopamínovom systéme odmien, tým príjemnejšie pocity účastníci zažívali. Keď organizmus kokaín z mozgu odbúral, dopamínová aktivita poklesla a príjemné pocity vyprchali. Podobné výsledky vyplynuli aj z dodatočných štúdií. Tvrdenie, že dopamín je molekulou potešenia, tak bolo podložené.

Výskum nabral nečakaný smer, keď sa výsledky pokúsili zopakovať iní vedci. Usúdili totiž, že dopamínové dráhy sa pravdepodobne nevyvinuli preto, aby ľudí povzbudzovali k zažívaniu príjemných pocitov navodených drogami. Drogy zrejme vylučovanie dopamínu stimulovali len umelo. Ako pravdepodobnejšie vysvetlenie sa javilo tvrdenie, že evolučné procesy súvisiace s dopamínom vychádzajú z potreby motivovať prežitie a rozmnožovanie. Vedci preto nahradili kokaín jedlom a domnievali sa, že výsledky budú rovnaké. Ich zistenia napokon všetkých prekvapili. Predstava o dopamíne ako molekule potešenia sa postupne začínala rozpadáť.

Dopamín, ktorý objavili, totiž so slasťou nijako nesúvisí. Pri-
náša oveľa silnejší pocit. Pochopenie úlohy dopamínu je kľúčom

k vysvetleniu, ba dokonca *predvídaníu* správania v rámci ohromného množstva ľudských činností: umeleckej, literárnej či hudobnej tvorby; snahy dosiahnuť úspech; objavovania nových krajín a prírodných zákonitostí; rozmýšľania o Bohu – a zamilúvania sa.



Shawn vedel, že sa zalúbil. Všetky jeho neistoty sa vytratili. Každý deň mal pocit, že kráča v ústrety krásnej budúcnosti. Čím viac času trávil so Samanthou, tým viac z nej bol nadšený a ustavične sa na ňu tešil. Z každého pomyslenia na ňu plynuli neobmedzené možnosti.

Pokiaľ išlo o sex, mal naň chuť viac než inokedy, ale túžil len po nej. Iné ženy prestali existovať. Keď sa navyše svoje pocity šťastia pokúsil opísať Samanthe, skočila mu do reči a vyhrkla, že sa cíti presne tak isto.

Shawn sa chcel uistiť, že spolu zostanú až do smrti, a tak ju jedného dňa požiadal o ruku. Povedala áno.

Niekoľko mesiacov po medových týždňoch sa však situácia začala meniť. Spočiatku sa jeden druhého nevedeli nabažiť, lenže postupom času táto zúfalá túžba slabla. Presvedčenie, že spolu dokážu čokoľvek, už nebolo také pevné, neotrasiteľné, už nebolo stredobodom ich vzťahu. Eufória opadala. Neboli nešťastní, ale hlboké uspokojenie zo vzájomnej prítomnosti sa vytrácalo. Neobmedzenosť možností sa zrazu zdala nereálna. Kedysi ustavičné myšlienky na toho druhého už neprichádzali. Shawn sa síce nechystal podvádzať, ale začal si všímať iné ženy. Aj Samantha si občas zaflirtovala, hoci len s občajným vysokoškólakom baliacim potraviny pri pokladnici.

Boli spolu šťastní, no začínali sa cítiť podobne, ako keď v minulosti žili sami. Kúzlo vyprchávalo.

Presne ako pri predchádzajúcom vzťahu, hovorila si v duchu Samantha.

Nič nové, hovoril si v duchu Shawn.

OPICE A POTKANY A PREČO LÁSKA OCHABUJE

Potkany sa v istom zmysle skúmajú ľahšie než ľudia. Vedci s nimi môžu experimentovať oveľa viac a nemusia sa pritom obávať, že im každú chvíľu zaklope na dvere etická komisia. Na overenie hypotézy, že okrem drog stimuluje tvorbu dopamínu aj jedlo, implantovali potkanom do mozgu elektródy, aby mohli priamo merať aktivitu jednotlivých dopamínových neurónov. Potom vyrobili klietky so žliabkami na spúšťanie krmnej dávky granúl. Experiment dopadol tak, ako očakávali. Len čo do klietky spustili prvú granulu, potkanom sa aktivoval dopamínový systém. Heuréka! Prírodné odmeny stimulujú tvorbu dopamínu rovnako ako kokaín a iné drogy.

Potom výskumníci urobili čosi, čo ich predchodcovia neurobili. Pokračovali v spúšťaní granúl a deň čo deň potkanom monitorovali mozgy.

Výsledky ich úplne zaskočili. Potkany si na potrave pochutnávali s rovnakým nadšením ako na začiatku. Bolo vidieť, že im chutí. Dopamínová aktivita však ustala. Prečo sa dopamín prestal tvoriť, keď stimulácia pretrvávala? Odpoveď nečakane priniesla opica a žiarovka.

Wolfram Schultz patrí medzi najvýznamnejších priekopníkov experimentovania s dopamínom. Ako profesor neurofyziológie na univerzite vo švajčiarskom Fribourgu sa začal zaujímať o to, akú úlohu zohráva dopamín pri učení sa. Najprv implantoval makakom do mozgu, kde sa zhlukujú dopamínové bunky, drobné elektródy. Potom ich umiestnil do zariadení s dvomi žiarovkami a dvomi škatuľami. Raz za čas sa žiarovky rozsvietili. Jedna signalizovala, že potrava sa nachádza v škatuli napravo. Druhá signalizovala, že potrava sa nachádza v škatuli naľavo.

Makaky na toto pravidlo prišli až po určitom čase. Najprv škatule otvárali náhodne a potravu sa im na prvýkrát podarilo nájsť

asi v polovici prípadov. Keď ju našli, podobne ako pri potkanoch sa im aktivizovali dopamínové bunky. Po čase sa im signály podarilo rozlúštiť a zakaždým otvárali už len správnu škatuľu s potravou – a zatiaľ čo dovtedy sa im dopamín začínal uvoľňovať v okamihu, keď našli potravu, od rozlúštenia svetelných signálov sa im postupne začínal uvoľňovať už pri rozsvietení žiarovky. Prečo?

Žiarovky sa vždy rozsvetcovali nečakane. A len čo opice zistili, že po ich rozsvietení dostanú potravu, boli „prekvapené“ už zo samotného svetla, nie z nájdenia potravy. Z tohto zistenia sa vyvodila nová hypotéza: dopamínová aktivita nie je znakom slasti. Vzniká v reakcii na niečo nečakané – na niečo možné a predvídané.

Nám ľuďom sa vyplavuje dopamín pri podobných pozitívnych prekvapeniach: pri prijatí milej správy od milenca (*Čo nám asi píše?*), e-mailu od priateľa, s ktorým sme sa nevideli už roky (*Čo má nové?*), alebo, ak hľadáme románik, pri zoznámení s očarujúcim novým partnerom pri lepkavom stole v rovnakom starom bare (*Čo všetko sa môže stať?*). Keď sa však uvedené udalosti začnú diať bežne, vzrušenie vyprchá a rovnako vyprchá aj dopamín – a nevráti ho ani milšia správa, ani dlhší e-mail, ba ani lepší stôl.

Táto jednoduchá predstava z chemického hľadiska odpovedá na odvekú otázku: Prečo láska ochabuje? Naše mozgy sú naprogramované tak, aby prahli po prekvapeniach a pozerali sa do budúcnosti, kde na nás čakajú vzrušujúce možnosti. No len čo niečo zovšednie, vzrušenie pomíne a našu pozornosť začnú priťahovať nové veci. A rovnako je to aj s láskou.

Vedci, ktorí spomínaný jav skúmali, pomenovali tento typ vzrušenia výstižným termínom *pozitívna predikčná chyba*. Sústavne odhadujeme, čo bude ďalej, o kolkej môžeme odísť z práce, koľko peňazí nájdeme, keď si skontrolujeme zostatok na účte. A keď sa stane niečo lepšie, než čakáme, ide doslova o chybu v našej predpovedi budúcnosti: Možno sa nám z práce podarí

odísť skôr alebo si na účte nájdeme o stovku viac, než sme čakali. Vylučovanie dopamínu spúšťa práve takáto pozitívna predikčná chyba. Nie skutočnosť, že máme čas či peniaze navyše. Ide o vzrušenie z nečakaných dobrých správ.

Na vyplavovanie dopamínu dokonca stačí už len možnosť pozitívnej predikčnej chyby. Predstavte si, že kráčate do práce po známej ulici. Šli ste ňou už veľakrát. Odrazu si všimnete, že na nej otvorili novú pekáreň. Vzápätí do nej zatúžite vojsť a pozrieť sa, čo tam majú. Velenie totiž preberá dopamín a navodzuje vo vás iný pocit než potešenie z toho, ako niečo chutí, pôsobí alebo vyzerá. Ide o potešenie z očakávania – možnosti niečoho neznámeho a lepšieho. Nová pekáreň vo vás vzbudí nadšenie, hoci ste zatiaľ neochutnali jej pečivo ani kávu a nevíete, ako vyzerá zvnútra.

Vojdete a vypýtate si silno praženú kávu a croissant. Odpijete si z kávy. Na jazyku sa vám rozplynie jej komplexná chuť. Lepšiu kávu ste ešte nepili. Potom si odhryznete z croissantu. Je maslový a krehký, presne taký, aký ste si pred rokmi dali v jednej parížskej kaviarni. Ako sa cítite? Možno máte pocit, že vďaka novej pekárni sa vaše rána budú začínať trochu krajšie. Odteraz do nej budete chodiť na najlepšiu kávu a najkrehkejší croissant v meste každé ráno. Poviete o nej známym a možno im o nej porozprávate viac, než by chceli počuť. Kúpите si hrnček s jej názvom. Vďaka tejto *úžasnej pekárni* sa na rána budete tešiť ešte viac. Za všetko môže dopamín.

Akoby ste sa do pekárne zamilovali.

Niekedy nám však veci, po ktorých túžime, neprinesú až také potešenie, aké čakáme. Dopamínerné vzrušenie (teda vzrušenie z očakávania) netrvá večne, pretože z budúcnosti sa napokon stane prítomnosť. Zo vzrušujúcej záhadnosti neznámeho sa stane nudná všednosť, dopamín už svoju prácu vykonal a viac sa nevyklučuje. Káva a croissanty boli také dobré, že ste sa v pekárni

zastavovali každé ráno. Po niekoľkých týždňoch sa však z „najlepšej kávy a croissantu v meste“ stali rovnaké fádne raňajky.

Káva ani croissant sa však nezmenili; zmenili sa len vaše očakávania.

Rovnako Samantha a Shawn sa nevedeli jeden druhého nabažiť len dovtedy, kým ich vzťah nezovšednel. Keď sa niečo stane súčasťou každodenného života, nevzniká pozitívna predikčná chyba, dopamín sa nevyučuje a nenavodzuje pocity vzrušenia. Shawn a Samantha na seba s prekvapením narazili v mori neznámych tvárí v bare, potom sa jeden druhého nevedeli nabažiť, až kým sa z predstavy nekonečného šťastia nestala konkrétna skutočnosť. Úloha (a schopnosť) dopamínu idealizovať neznáme bola splnená, a tak sa už viac nevyučoval.

Vášeň vzplanie, keď snívame o svete možností, a pohasne, keď sme konfrontovaní s realitou. Keď sa z boha či bohyně lásky, ktorá vás vábi do svojho budoára, stane apatický manžel či manželka, ktorá si fúka nos do papierovej vreckovky, povaha lásky – dôvod, prečo s niekým zostávame – sa musí zmeniť z dopamínerných snov na... čosi iné. Lenže čo to je?

JEDEN MOZOG, DVA SVETY

Emeritný profesor fyziológie z Queenslandskej univerzity John Douglas Pettigrew pochádza z austrálskeho mesta s utešeným názvom Wagga Wagga. Pôsobil ako vynikajúci neurovedec a najviac sa preslávil aktualizáciou teórie o lietajúcich primátoch, podľa ktorej sú netopiere našimi vzdialenými príbuznými. Ako prvý zároveň objasnil, ako si mozog vytvára trojrozmernú mapu sveta. Možno sa zdá, že to s vášnivými vzťahmi nemá nič spoločné, ale ukázalo sa, že ide o koncepciu, na základe ktorej možno vysvetliť princíp dopamínu a lásky.

Pettigrew zistil, že mozog spracúva vonkajší svet rozlišovaním medzi takzvaným *peripersonálnym* a *extrapersonálnym* priestorom – v podstate ide o rozlišovanie medzi tým, čo je blízko, a tým, čo je ďaleko. Peripersonálny priestor zahŕňa všetko, čo máme na dosah ruky; veci, ktoré práve môžeme ovládať vlastnými rukami. Je to svet bezprostrednej skutočnosti. Do extrapersonálneho priestoru patrí všetko ostatné – čokoľvek, na čo nedosiahneme, kým sa neposunieme, či už o meter, alebo o milión kilometrov. Je to potenciálny svet.

Po definovaní priestorov môžeme prejsť na ďalší zrejmy, no užitočný fakt: keďže presun z jedného miesta na druhé zaberie určitý čas, akákoľvek interakcia v extrapersonálnom priestore sa musí odohrať v budúcnosti. Inými slovami, vzdialenosť je prepojená s časom. Ak máte napríklad chuť na broskyňu a najbližšia broskyňa sa nachádza v obchode na rohu, nemôžete si na nej pochutnať hneď, ale až v budúcnosti, keď si po ňu zídete. Získanie niečoho mimo vášho dosahu si zároveň môže vyžadovať plánovanie. Niekedy možno stačí vstať a zapáliť svetlo alebo zísť po broskyňu do obchodu a inokedy zas treba vymyslieť, ako naštartovať raketu, aby sme ňou doleteli na Mesiac. Základnou vlastnosťou vecí v extrapersonálnom priestore teda je, že ich získanie si vyžaduje úsilie, čas a často aj plánovanie. V peripersonálnom priestore máme, naopak, všetko hneď k dispozícii. Patria doň okamžité zážitky. Dotýkame sa, ochutnávame, držíme a stískame; pociťujeme šťastie, smútok, hnev či radosť.

To nás privádza k objasňujúcemu poznatku z neurochémie: v peripersonálnom priestore mozog pracuje inak ako v extrapersonálnom priestore. Keby sme konštruovali ľudskú myseľ, bolo by rozumné vytvoriť mozog schopný rozlišovať medzi tým, čo máme a čo nemáme. U pravekých ľudí by sa známa fráza „buď niečo máš, alebo nemáš“ dala pretlmočiť ako „buď niečo máš, alebo zomrieš“.