



Spánek

Pravidlo 7

Dobře spát, dobře myslet



Nejde zrovna o nejpohodlnější způsob, jak se dostat do Guinnesovy knihy rekordů, dostat jedničku za středoškolský projekt na přehlídce mladých vědců a setkat se se světoznámým učencem.

V roce 1965 se 17letý Randy Gardner rozhodl, že během svého projektu pro přehlídku nebude 11 nocí spát a bude sledovat, co se bude dít. K údivu všech se mu podařilo úkol dokončit a ustanovit pro daný rok rekord v délce časového úseku bez spánku. Projekt upoutal pozornost vědce Williama Dementa, který dostal povolení zkoumat, co se děje v mysli mladíka během týdne a půl nepřetržitého bdění.

S Randyho myslí se dělo něco mimořádného. Kulantně řečeno, přestala fungovat. Ve zkratce – Randy byl nedůtklivý, zapomětlivý, měl žaludeční obtíže a byl, celkem očekávaně, neuvěřitelně unavený. Pět dní po začátku experimentu začal Randy trpět příznaky, které se podobaly Alzheimerově chorobě. Měl zjevné halucinace, prožíval ztrátu orientace a byl paranoidní. Domníval se, že kvůli změnám v jeho paměti se jej snaží najít místní rozhlasový moderátor. V posledních čtyřech dnech pokusu ztratil Randy pohybové funkce, jeho prsty se chvěly a řeč se změnila v mumláni. Je zvláštní, že poslední den byl schopen Dementa porazit v pinballu, a to 100krát po sobě.

Existují nešťastní lidé, pro něž podobný experiment není jen výstřelkem. Náhle – a trvale – přijdou o schopnost usnout. Fatální familiární insomnie je jednou z nejvzácnějších lidských genetických poruch, jaké známe, a trpí jí jen asi 20 rodin na světě. Ještě štěstí, že jde o takovou vzácnost, neboť choroba zavede nemocného přímo do mentálního pekla. Někdy od půlky života do pozdní dospělosti začnou daného člověka sužovat horečky, třas a neustále pocení. Jakmile je nespavost trvalá, začne symptomy doprovázet nekontrolovatelné cukání svalů a tik. Nebožák brzy začne pociťovat zničující pocity deprese a úzkosti. Stane se z něj psychotik. Nakonec pacient milosrdně upadne do komatu a zemře.

Víme tedy, že nebudeme-li spát, bude to s námi zlé. Ale když uvážíme, že spánek nám zabírá celou třetinu času, jenž máme na této planetě vyhrazen, je neuvěřitelné, že doposud netušíme, *proč* musíme spát. Ne, že bychom neměli nějaké náznaky. Jeden silný impuls přišel zhruba před 10 lety od skupiny badatelů, kteří zapojili do mozku krysy spleť kabelů. Krysa se právě naučila procházet bludištěm a rozhodla se, že si zdřímne. Záznamové zařízení bylo stále připojeno do jejího mozku a nahrávalo. Ale abychom pochopili, jakou to má souvislost se smyslem spánku, podívejme se na to, co dělá mozek během spánku.

Tomu říkáte odpočinek?

Budete-li mít někdy šanci sledovat živý mozek během spánku, nebudete věřit vlastním očím. Vůbec to nevypadá, že by mozek spal. Namísto toho je během „odpočinku“ až neuvěřitelně aktivní a legie neuronů si posílají mezi sebou elektrické příkazy v neustále se měnící podobě – ve skutečnosti vykazují během spánku větší rytmickou aktivitu než za plného vědomí. Jediný okamžik, kdy lze říci, že mozek skutečně odpočívá (kdy je množství spotřebované energie menší než během stejně dlouhého období bdění), nastává během nejhlubších fází tzv. NREM spánku. Ale ten trvá jen asi 20 procent z celkové doby spánku, a proto vědci brzy začali opouštět názor, že odpočíváme, abychom mohli odpočívat. Když mozek spí, vůbec neodpočívá.

Přesto většina lidí říká, že spánek je velmi občerstvuje, a poukazují na skutečnost, že nemají-li dostatek spánku, špatně se jim přemýšlí. To je změřitelný fakt, jak si ukážeme zakrátko. A tak čelíme dilematu: S ohledem na množství energie, jež mozek spotřebovává, se během spánku nelze ani vzdáleně přiblížit k mentálnímu odpočinku a obnově sil.

I když mozek během spánku nešetří energií, ostatní části těla během spánku odpočívají, v určité lidské době mikrohibernace. Odtud vyvstává další hádanka: Kvůli spánku jsme vydáni napospas predátorům. Skutečně, odebrat se záměrně do říše snů na nechráněném místě v prostředí plném nepřátelských lovců (například leopardů, našich evolučních sousedů ve východní Africe) znamená splněný sen našich nejhorších protivníků. Během spánku musíme plnit nějaký strašně důležitý úkol, jestliže jsme ochotni podstupovat takové riziko, abychom mohli spát. O co se jedná, že je to tak zpropadeně důležité?

Vědec, který studoval Randyho Gardnera v jeho bezesném pokusu, přišel s prvními zásadními poznatky ohledně těchto otázek. Dement, mnohdy přezdívaný otec výzkumu spánku, je bělovlasý muž se širokým úsměvem, jemuž ve chvíli, kdy píše tyto řádky, táhne na osmdesátku. Umí výstižně popsat naše zvyky v oblasti spánku, například „Snění umožňuje každému z nás stát se každou noc v našem životě potichu a bezpečně bláznem.“

Dement studoval mnoho aspektů spánkového cyklu lidí. Postupně odhalil tuto skutečnost: „Spící mozky“, podobně jako vojáci na bojišti, jsou ve skutečnosti uvězněné v kruté biologické bitvě. Konflikt zahrnuje divokou rvačku mezi dvěma mocnými, protichůdnými proudy, které v obou případech tvoří legie mozkových buněk a chemických látek s naprosto odlišnými úkoly. Přestože se toto divadlo odehrává v hlavě, zahrnuje do svého dramatu každý kout našeho těla. Uvedenému boji se někdy říká model „protichůdných procesů.“

Když Dement začal definovat dva uvedené protichůdné proudy, všiml si na válce, kterou spolu svádějí, některých zvláštních věcí. V první řadě se tyto síly neobjevují pouze během noci, když spíme, ale také v průběhu dne, kdy jsme vzhůru. Dále, jsou odsouzeny k naplánovaným bojům, v nichž každá armáda

vyhraje jednu bitvu, pak rychle ztratí další bitvu, následně ihned zvítězí v dalším boji atd., a prochází tímto začarovaným kruhem vítězství a ztrát každý den a každou noc. Třetím podivným faktem je, že žádná armáda v této válce nemůže definitivně zvítězit. Neustálá aktivita vede k opakujícímu se cyklu bdění a spánku, který všichni lidé zažívají ve svém životě každý den (a každou noc).

Dement nepracoval osamoceně. Jeho poradce, talentovaný vědec Nathaniel Kleitman mu poradil mnoho z jeho počátečních poznatků. Považujeme-li Dementa za otce výzkumu spánku, Kleitman je bezpochyby jeho praotcem. Nathaniel Kleitman byl rozložitý Rus s hustým obočím a nejzajímavější na něm byla ochota experimentovat nejen na sobě, ale i na svých dětech. Když se zdálo, že jeho kolega objevil REM fázi spánku (Rapid Eye Movement, rychlé pohyby očí), Kleitman ihned přizval jako dobrovolnici svou dceru, která stejně rychle závěry pokusů potvrdila. Ale jeden z nejpozoruhodnějších experimentů v celé své dlouhé kariéře uskutečnil Kleitman v roce 1938, kdy přesvědčil svého kolegu, aby se s ním na celý měsíc zavřel do Mamutí jeskyně v Kentucky, 50 metrů pod zemí.

Bez slunečního svitu a každodenní činnosti mohl Kleitman zkoumat, zdali běžný cyklus bdění a spánku bude v lidském těle automaticky pokračovat. Jeho závěry byly rozpačité, ale pokus představoval první skutečný náznak, že podobné automatické zařízení v našich tělech existuje. Nyní již skutečně víme, že naše tělo má několik vnitřních hodin, řízených konkrétními oblastmi v mozku, díky nimž prožíváme pravidelný rytmus bdění a spánku. Je to překvapivě podobné kmitům vnitřního krystalu v našich náramkových hodinkách na baterie. Jedno časovací zařízení tohoto typu se patrně nalézá v oblasti mozku zvané suprachiasmatické jádro, jež je součástí hypotalamu, o kterém jsme hovořili dříve. Jistěže, o těchto rytmických pulsech nelze hovořit jako o mírumilovných náramkových hodinkách. Popisujeme je jako divokou válku. Jedním z nejvýznamnějších příspěvků Kleitmana a Dementa byl poznatek, že tento téměř automatický rytmus se objevuje v důsledku soustavného konfliktu mezi dvěma protichůdnými silami.

Na základě názoru, že tyto síly podléhají určité vnitřní kontrole v mozku, je můžeme zkoumat podrobněji, počínaje jejich pojmenováním. Jedna armáda se

skládá z neuronů, hormonů a různých dalších chemických látek, které dělají vše, co je v jejich silách, abychom zůstali vzhůru. Této armádě říkáme cirkadiánní systém (circadian arousal system, často ve zkratce pouze „proces C“). Naštětí proti němu stojí stejně mocná armáda, rovněž složená z mozkových buněk, hormonů a různých chemických látek. Tito bojovníci dělají vše, abychom usnuli. Říká se jim homeostatický proces (homeostatic sleep drive, ve zkratce „proces S“). Kdyby měla zvítězit tato armáda, usnuli bychom a už se neprobudili.

Je to zvláštní, až paradoxní válka. Čím déle ovládá bojiště jedna armáda, tím spíše bitvu prohraje. Je to skoro, jako by danou armádu vítězný postup unavil a nakonec na chvíli vyvěsila bílou vlajku. Čím déle jsme vzhůru (vítězný proces C obíhá triumfální kolečka v naší hlavě), tím více se zvyšuje pravděpodobnost, že cirkadiánní systém nakonec přepustí bojiště svému protivníkovi. V tu chvíli usneme. U většiny lidí dojde k této kapitulaci po zhruba 16 hodinách aktivního vědomí. Objeví se, i když žijeme v jeskyni.

Oproti tomu, čím déle spíme (nyní v hlavě vítězně krouží proces S), tím větší je šance, že homeostatický proces stejným způsobem vyklidí bitevní pole ve prospěch *svého* protivníka, jímž je pochopitelně proces, jenž nás udržuje v bdělém stavu. Výsledkem porážky je, že se probudíme. U většiny lidí je doba, než dojde ke kapitulaci procesu S, oproti jeho protivníkovi zhruba poloviční a dává nám asi osm hodin blaženého spánku. A opět k tomu dojde, i kdybychom žili v jeskyni.

S výjimkou nešťastných členů oněch zhruba 20 rodin po celém světě, se Kleitmanovi, Dementovi a mnoha dalším vědcům podařilo ukázat, že podobné dynamické napětí je běžnou – dokonce kritickou – součástí našeho běžného života. Cirkadiánní systém a homeostatický proces ve skutečnosti uvázly v každodenní vítězné i ztracené bitvě, předvídatelné natolik, že ji lze vynést do grafu. Formálně řečeno, proces S určuje trvání a intenzitu spánku, zatímco proces C stanovuje úroveň a načasování naší potřeby jít spát.

Nyní již tato válka mezi oběma armádami neprobíhá ve skrytosti. Vnitřní i vnější faktory pomáhají celý konflikt regulovat a určují nám potřebné množství spánku i dobu, po kterou budeme spát. Zaměříme se na dva vnitřní faktory,

chronotyp a zónu ospalosti. Chceme-li pochopit, jak fungují, musíme na chvíli opustit bitevní pole a namísto něj se vrhnout do života karikaturisty a poradkyně v novinách. A budeme také hovořit o ptácích.

Skřivan nebo sova?

Zemřelá poradkyně v jednom novinovém sloupku, Ann Landersová, by vehementně prohlásila, „Nikdo mi nebude volat, dokud nebudu připravena!“ a pak by mezi jednou hodinou ranní a desátou dopolední vypnula telefon. Proč? V této době chodívala spát. Karikaturista Scott Adams, tvůrce komiksu *Dilbert*, by nikdy ani neuvažoval o tom, že by měl začít pracovat až v 10 hodin ráno. „Žiji zcela v souladu se svým rytmem,“ řekl. „Nikdy se nesnažím dělat něco kreativního po poledni... Dilberta dělám od 6 do 7 hodin ráno.“ Zde vidíme dva kreativní a uznávané profesionály, z nichž jeden začíná pracovat ve chvíli, kdy pro druhého pracovní den v podstatě končí.

Zhruba jeden člověk z 10 je jako tvůrce *Dilberta* Adams. Vědecká literatura těmto lidem říká skřivani (zní to elegantněji než přesný pojem „časný chronotyp“). Skřivani obvykle říkají, že jsou neaktivnější okolo poledne, a v práci bývají nejproduktivnější v několika hodinách před obědem. Nepotřebují budík, protože se vždy vzbudí ještě před jeho zazvoněním – obvykle před šestou ráno. Skřivani rádi říkají, že jejich oblíbené jídlo během dne je snídaně a obvykle pijí mnohem méně kávy než ostatní lidé. Časně zvečera na ně padá stále větší ospalost a většina skřivanů chodí spát (nebo chce jít spát) zhruba v devět hodin večer.

Skřivani jsou smrtelní nepřátelé 2 lidí z 10, kteří patří k druhému extrému ve spánkovém spektru: „pozdní chronotyp“, čili sovy. Sovy většinou tvrdí, že největší svěžest pocítují okolo šesté hodiny večerní, a nejproduktivnější bývají pozdě večer. Jen výjimečně chodí spát před třetí hodinou ráno. Sovy vždy potřebují budík, aby je ráno vzbudil, a extrémní případy sov potřebují budíků několik, aby měly jistotu, že vstanou. Kdyby sovy měly na výběr, většina z nich by nevstávala dříve než v deset hodin ráno. Není nijak překvapivé, že pozdní chronotypy mají rádi večere a mohou-li, vypijí během dne litry kávy, která je drží v práci při ži-

votě. Máte-li pocit, že sovy v našem společenském zřízení nemívají tak dobrý spánek jako skřivani, tak máte naprostou pravdu. Pozdní chronotypy si obvykle během svého života nashromáždí pořádný „spánkový dluh“.

Chování skřivanů a sov je velmi vyhraněné. Badatelé se domnívají, že tyto vzorce lze vysledovat už v raném dětství a jsou zakotvené v genetických houštinách mozku, které řídí náš cyklus spánku/bdění. Přinejmenším jedna studie prokázala, že jsou-li matka a otec skřivani, polovina jejich dětí budou také skřivani. Zbytku populace se říká kolibříci. Ve spojitém spektru typů tíhnou někteří kolibříci k vlastnostem sov, jiní ke skřivanům a další jsou někde uprostřed. Pokud vím, zatím nikdo nepřišel s nějakou ptačí přezdívkou pro lidi, jimž stačí spát jen čtyři až pět hodin denně. Namísto toho se říká, že trpí „nespavostí“.

Kolik spánku tedy člověk potřebuje? Když uvážíme všechny novodobé poznatky o tom, jak a kdy spíme, dalo by se očekávat, že nám vědci dají okamžitou odpověď. Inu, dají: Nevíme. Ne, nemýlíte se. Po všech staletích zkušeností se spánkem doposud nevíme, kolik spánku potřebujeme. Obecné rady nefungují. Když se zanoříme do podrobných dat o jednotlivých lidech, nenarážíme na stejné hodnoty, ale na pozoruhodnou rozmanitost. A aby to bylo ještě horší, doba spánku je neuvěřitelně dynamická. Liší se podle věku. Liší se podle pohlaví. Liší se v závislosti na tom, není-li dotyčná žena těhotná nebo neprochází-li člověk pubertou. Existuje tolik různých proměnných, které je nutné vzít v potaz, že to skoro vypadá jako špatně položená otázka. Zkusme tedy otázku převrátit. Kolik spánku *nepotřebujeme*? Jinými slovy, jaké hodnoty vedou k narušení běžného jednání? Ukazuje se, že jde o významnou otázku, protože člověk může vykazovat poruchy chování, když spí moc *nebo* málo. Ať už potřebujeme libovolné množství spánku, když dojde k jeho narušení (tím či oním směrem), začnou se v našem mozku odehrávat skutečně nepřijemné věci.

Trocha spánku ve svobodném světě

Jelikož spánkové rytmy svádějí svůj boj 24 hodin denně, studují vědci jejich šarvátky nejen během noci, ale i během dne. Jednou z atraktivních oblastí je vsu-

dypřítomná potřeba si zdřímnout, která se objevuje v určitých, přesně daných okamžicích během dne.

Kdybyste pracovali v Bílém domě ve společensky rezervovaných 60. letech 20. st., asi byste si museli nějakou dobu na situaci zvykat. Lyndon Baines Johnson, 36. prezident Spojených států a vůdce svobodného světa, pravidelně v půli odpoledne zavřel dveře do své kanceláře a oblékl si pyžamo. Pak si na 30 minut zdřímnul. Vstal svěží a říkal svým poradcům, že ta trocha spánku mu dává výdrž pracovat dlouhé hodiny, které vyžadoval úřad nejvyššího velitele USA v dobách studené války. Od prezidenta bychom takové chování asi nečekali. Ale jestliže se otážeme vědců v oblasti výzkumu spánku, například Williama Dementa, asi nás jejich odpověď překvapí: Právě LBJ se choval normálně; ostatní lidé, kteří odmítají nosit si do práce pyžamo, jsou ti divní. A Dement to mohl doložit spoustou dat.

LBJ reagoval na jev, který zažil téměř každý obyvatel naší planety. Má mnoho názvů – únava uprostřed dne, ospalost po obědě, odpolední „krize“. Budeme tomu říkat zóna ospalosti, období po poledni, kdy nás přepadá přechodná ospalost. Je téměř nemožné v této době něco dělat, a pokud se pokusíme v této době něco dělat, o což se snaží většina z nás, můžeme také strávit většinu odpoledne bojem proti úporné únavě. Je to boj, protože mozek si chce zdřímnout a nezajímá jej, co jeho majitel dělá. Myšlenka „siesty“, která zakořenila v mnoha jiných kulturách, možná představuje přímou reakci na zónu ospalosti.

Vědci nejprve nevěřili, že zóna ospalosti existuje, s výjimkou spánkové deprivace. Ale věci se změnily. Nyní víme, že někteří lidé pociťují ospalost více než jiní. Víme, že ospalost nemá souvislost s velikostí oběda (i když bohatý oběd, především s velkým množstvím cukru, může výrazně zvýšit její intenzitu). Naopak se zdá, že jde o součást evoluční historie. Někteří vědci se domnívají, že dlouhý spánek v noci a krátký spánek v průběhu dne představují nepřirozenější formu lidského chování v oblasti spánku.

Když vyneseme křivky procesů S a C do grafu, vidíme, že na jednom místě jsou v rovnováze – odpoledne. Nezapomeňte, že tyto křivky představují vývoj

války mezi dvěma zneprátenými skupinami buněk a chemických látek. Bitva očividně dospěla do mrtvého bodu. Nyní panuje mezi oběma proudy napjatá rovnováha, jejíž udržování nás stojí mnoho energie. Někteří vědci, i když ne všichni, se domnívají, že rovnováha mezi oběma tábory je příčinou zóny ospalosti. Ale ať už je to, jak chce, zóna ospalosti hraje roli, protože náš mozek během ní nefunguje dobře. Pokud někdy hovoříte na veřejnosti, dobře víte, že je téměř nemožné přednášet v půli odpoledne. Zóna ospalosti je doslova smrtící: Během této doby dochází k většímu množství dopravních nehod než kdykoli jindy během dne.

Oproti tomu jedna studie agentury NASA ukázala, že 26minutový spánek zlepšil výkon pilotů o více než 34 procent. Další studie doložila, že 45minutový spánek stejným způsobem napomohl výkonu v kognitivní oblasti a jeho vliv přetrval více než šest hodin. A ještě další vědci dokázali, že 30minutový spánek před celonočním bděním může zabránit výrazné ztrátě výkonnosti po celou noc.

Jestliže krátký spánek má tyto důsledky, představte si, jaký přínos má celonoční spánek. Podívejme se, co se stane, když budeme tyto vnitřní popudy ignorovat, a co se bude dít, když je přijmeme.

Pokračuj, vyspi se na to

Kdyby vás filmový agent požádal, abyste navrhli postavu z historie, jež by byla prototypem skvělého, avšak bláznivě vypadajícího vědce, možná by se na nejvyšší příčky vašeho žebříčku dostal Dmitrij Ivanovič Mendělejev. Zarostlý, svéhla-vý Mendělejev měl obezřetný klid Rasputina, příjemný pohled Petra Velikého a morální pružnost obou dvou. Kdysi vyhrožoval jedné mladé dívce sebevraždou, neprovdá-li se za něj. Dívka se sňatkem souhlasila, což bylo naprosto nelegální, protože Mendělejev byl, aniž by to nebohá dívka věděla, již ženatý. Tento přestupek Mendělejevovi po určitou dobu bránil ve vstupu do Ruské akademie věd, což bylo ve zpětném pohledu asi šlápnutím vedle, protože Mendělejev sám vymyslel systém pro celý vědní obor chemie.

Jeho periodická soustava prvků – způsob organizace atomů, které byly v té době již objeveny – byla natolik prozíravě vymyšlena, že v ní bylo místo i pro prvky, které ještě nebyly objeveny, a dokonce předpovídala některé z jejich vlastností. Ale nejzajímavější je tato skutečnost: Mendělejev řekl, že na myšlenku periodické tabulky přišel ve spánku. Jednoho večera hrál pasíans, přemýšlel o podstatě vesmíru a nakonec usnul. Když se vzbudil, chápal organizaci všech atomů ve vesmíru a rychle vytvořil svou slavnou tabulku. Je zajímavé, že atomy seřadil do opakujících se skupin po sedmi.

Mendělejev zdaleka není jediným vědcem, který hovoří o inspiraci, kterou mu dal spánek. Není něco na rčení „Vyspěme se na to“? Jaký je vztah mezi běžným spánkem a mimořádnými schopnostmi učení?

Spousta dat ukazuje, že zdravý spánek může skutečně výrazným způsobem zlepšit učení, alespoň u určitých typů úkolů. Výsledky vzbuzují velký zájem mezi vědci zabývajícími se spánkem a není překvapivé, že z nich plyne také nemalé množství sporů. Jak bychom měli definovat učení, hádají se vědci; co je přesné zlepšení? Ale existuje mnoho ukázek tohoto jevu. Obzvláště jedna studie vyčnívá nad ostatními.

Studenti dostali řadu matematických úloh a dozvěděli se metodu řešení úloh. Ale nikdo jim neřekl, že existuje také snazší způsob, „zkratka“, jak problémy vyřešit, na něž se dalo přijít během řešení úkolu. Otázka zněla: Existuje nějaký způsob, jak jim pomoci a urychlit jejich přemýšlení? Je možné je navést ke druhé, jednodušší metodě? Odpověď zněla ano, *dovolíme-li jim se na to vyspat*. Když dáme studentům 12hodinový odstup od počáteční výuky a požádáme je, aby řešili další problémy, přibližně 20 procent objeví zkratku. Ale jestliže v oněch 12 hodinách bude také zhruba osm hodin pravidelného spánku, zvýší se hodnota trojnásobně, na 60 procent. Bez ohledu na to, kolikrát pokus uskutečníme, skupina, která se vyspí, pravidelně překonává skupinu beze spánku v poměru zhruba 3:1.

Bylo prokázáno, že spánek napomáhá úkolům v oblasti vizuálního rozlišování textu, motorické adaptace a motorického sekvencování. Nejvyšší zlepšení během

spánku vykazují úkoly, během nichž se musíme naučit nějakou proceduru. Stačí přerušit noční spánek v určitých fázích a udělat test znovu ráno a zjistíme, že noční zlepšení zmizelo. Je zřejmé, že pro studium určitých typů intelektuálních dovedností může být spánek nejlepším přítelem.

Nedostatek spánku = mozek v nesnázích

Asi nikoho tedy nepřekvapí, že nedostatek spánku narušuje učení. I velmi úspěšného studenta lze pouhou úpravou délky spánku dovést až k naprostému selhání. Vezměme úspěšnou studentku, která se v podstatě ve všech předmětech umísťuje mezi 10 procenty nejúspěšnějších. Jedna studie ukázala, že dáme-li jí v pracovních dnech méně než sedm hodin spánku a během víkendu jen o 40 minut více, začne se umísťovat mezi dolními 9 procenty studentů bez spánkového deficitu. Kumulativní ztráty během týdne se sečtou s kumulativními deficity během víkendu – a nedostane-li studentka kompenzaci, spánkový dluh si s sebou ponese do dalšího týdne.

Další studie sledovala vojáky zodpovědné za provoz složitých vojenských přístrojů. Jedna noc bez spánku vedla k 30% úbytku celkových kognitivních schopností a k následné ztrátě výkonnosti. Prodloužíme-li bdění na dvě noci, zvýší se ztráta schopností na 60 %. V dalších studiích byly tyto poznatky rozšířeny. Jestliže například došlo k omezení spánku na šest či méně hodin po dobu pouhých pěti nocí, kognitivní výkonnost odpovídala osobě, která trpí 48hodinovou nepřetržitou spánkovou deprivací.

Novější výzkumy začaly vrhat světlo na další funkce, které na první pohled se spánkem nesouvisejí. Když kupříkladu člověk trpí spánkovou deprivací, jeho schopnost zužitkovat potravu, kterou přijímá, klesá zhruba o třetinu. Schopnost vytvářet inzulín a získávat energii z oblíbené lahůdky našeho mozku, glukózy, začne zásadně selhávat. Zároveň se potřeba glukózy výrazně zvyšuje, neboť začnou stále prudčeji stoupat hladiny stresových hormonů v těle. Jestliže své chování nezměníme, je to jako bychom zrychlovali proces stárnutí. Pokud například 30letý člověk trpí po šest dní spánkovou deprivací (což v této studii

znamenal v průměru čtyři hodiny spánku denně), určité části jeho tělesných chemických pochodů se brzy začnou podobat procesům v těle 60letého člověka. A dovolíme-li jim se vzpamatovat, trvá to téměř týden, než se vrátí na úroveň systémů v těle 30letého člověka.

Nedostatek spánku tedy ve výsledku znamená ztrátu mentálních schopností. Krátký spánek narušuje uvažování téměř ve všech měřitelných ohledech. Nedostatek spánku snižuje pozornost, výkonné funkce těla, krátkodobou paměť, pracovní paměť, náladu, kvantitativní schopnosti, logické uvažování či obecné znalosti matematiky. A v neposlední řadě má nedostatek spánku vliv na manuální zručnost, včetně jemné motoriky (snad s výjimkou pinballu) a dokonce i hrubé motoriky, jako je schopnost chodit na běžecím trenažéru.

Když se podíváme na všechny uvedené poznatky dohromady, vidíme společné rysy: Spánek má úzkou souvislost s učením. Lze to pozorovat u nadměrného množství spánku; je to zřejmé u nedostatku spánku; vidíme to všude. Vysvětlit, *jak* spánek zvyšuje výkonnost, není samozřejmě tak snadné jako doložit, *že* tomu tak doopravdy je. Ale kvůli tomu, jaký význam má tento problém pro naše aktuální pravidlo pro použití mozku, se o to přece jen pokusíme.

Vezměme třeba následující pravdivý příběh šťastně ženatého účetního, neuvěřitelně zaměřeného na detaily. I když tvrdě spí, pravidelně své ženě po celou noc přednáší finanční zprávy. Mnoho z těchto zpráv pochází z jeho aktivit během dne. (Mimochodem, pokud ho jeho žena vzbudí – což bývá často, neboť jeho finanční vysílání bývá hlasité – začne se účetní chovat zamilovaně a chce sex.) Organizujeme všichni své předchozí zkušenosti během spánku? Nemohlo by to vysvětlit nejen všechny výše uvedené poznatky, ale také nám osvětlit pravý důvod, proč spíme?

Chceme-li se dobrat odpovědi na své otázky, musíme se vrátit k našemu příběhu s nešťastnou krysou, která před 10 lety usnula s kabely připojenými do mozku. „Kabely“ tvoří elektrody umístěné nedaleko jednotlivých neuronů. Když připojíme tyto elektrody k záznamovému zařízení, můžeme naslouchat, jak si mozek povídá sám se sebou, podobně jako CIA využívá telefonní odposlech.

Uslyšíme jednotlivé neurony, jak si mezi sebou během zpracování informací povídají. I v malém mozku krysy umíme v současnosti běžně poslouchat až 500 neuronů. Co si tedy pořád povídají? Když budeme poslouchat ve chvíli, kdy krysa získává nové informace – například se učí pohybovat v bludišti – brzy odhalíme cosi mimořádného. Začne se objevovat naprosto jedinečný vzorec elektrické stimulace „vyhrazený pro bludiště.“ Řetězce neuronů začnou během učení komunikovat v přesně načasovaných časových intervalech, což se podobá staromódní Morseově abecedě. Kdykoli se poté krysa dostane do bludiště, objeví se tento vzorec. Zdá se, že se jedná o elektrickou reprezentaci nových myšlenkových vzorců krysy pro pohyb v bludišti (alespoň do té míry, co zvládne detekovat 500 elektrod).

Když krysa usne, začne si *přehrávat sekvenci vzorce pro bludiště*. Mozek zvířete si během spánku přehrává, co se naučil, což připomíná našeho účetního. Krysa si v určité fázi spánku vzorec neustále opakuje – mnohem rychleji než během dne. Rychlost je tak vysoká, že opakování sekvence lze počítat na tisíce. Když se nějaký zlý univerzitní student rozhodne krysou během této fáze, které se říká hluboký spánek, vzbudit, spatří cosi stejným způsobem mimořádného. Krysa má následující den problém si bludiště vybavit. Vypadá to, že krysa si během noci, *poté*, co se něco naučila, své poznatky doslova vpaluje do paměti, a přerušení tohoto spánku znamená komplikaci pro cyklus učení.

Badatelé se přirozeně začali ptát, jestli totéž platí i pro lidi. Odpověď? Nejenže lidé vykazují stejný způsob zpracování, ale dokonce ještě mnohem složitější. Podobně jako krysy, i lidé si během noci ve chvílích hlubokého spánku opakují určité poznatky získané během dne. Ale na rozdíl od krysy si v různých fázích spánkového cyklu patrně přehrávají vzpomínky s větším emocionálním nábojem.

Tyto nálezy představují šokující zprávu: v noci probíhá určitý druh odloženého zpracování. Není možné, že důvodem pro potřebu spánku je zkrátka snaha uzavřít se na chvíli před vnějším světem, což nám umožní přesměřovat více po-

zornosti na naše vnitřní kognitivní procesy? Není možné, že spíme, abychom se mohli učit?

Zní to přesvědčivě, ale skutečný svět výzkumu je mnohem komplikovanější. Mnoho studií zdánlivě myšlenku odloženého zpracování komplikuje, ne-li přímo vyvrací. Například lidé s poškozením mozku, kteří nemohou upadnout do hlubokého spánku, vykazují normální, ba dokonce zlepšenou paměť. Stejně tak jedinci, jejichž spánková fáze REM je potlačena pomoci antidepresiv. Jak sladit tyto nálezy s předchozími objevy, to je předmětem vzrušené vědecké diskuse. Vždy je potřeba provádět další výzkumy – ale ne jen na židli v laboratoři.

Nápady a úvahy

Co kdyby firmy a školy začaly brát potřebu spánku u svých zaměstnanců a studentů vážně? Jak by vypadala moderní kancelářská budova? Jak by vypadala škola? Nejde o zbytečné otázky. Efekt spánkové deprivace údajně stojí americké firmy každý rok okolo 2 bilionů korun. Měl bych pár myšlenek, zralých pro výzkum v reálném světě.

Srovnání chronotypů

Pomocí několika behaviorálních testů lze celkem snadno od sebe odlišit skřivany, sovy a kolibříky. A s pokrokem genetického výzkumu bude možná v budoucnosti stačit k popisu našich procesů C/procesů S pouze podstoupit krevní zkoušku. Výsledkem je, že lze určit fáze během dne, kdy daný člověk vykazuje nejvyšší výkonnost.

Pramení odtud zjevná myšlenka: Co kdybychom se pokusili sladit chronotypy s pracovní dobou? Dvacet procent lidí má v současném modelu pracovní doby od 9 do 17 hodin sníženou produktivitu. Co kdybychom vytvořili několik pracovních rozvrhů v závislosti na chronotypech zaměstnanců? Nemohli bychom docílit vyšší produktivity i zvýšené kvality života u nešťastných zaměstnanců, kteří jinak musejí pracovat s neustálým spánkovým deficitem. Mohli bychom docílit produktivnějšího využití našich budov, kdyby zůstávaly otevřené a ne-

ležely vždy půl noci ladem. Firma budoucnosti se bude muset zajímat o určité aspekty spánkových potřeb svých zaměstnanců.

Totéž platí u vzdělávání. Učitelé mají stejnou pravděpodobnost jako studenti, že jsou pozdní chronotyp. Proč je nedat dohromady? Nezvýšila by se tak výkonnost učitelů? I studentů? Když se učitelé a studenti z baví důsledků svých spánkových deficitů, může se vzdělávací proces zlepšit čistě proto, že všichni mohou lépe využít svou přirozenou inteligenci.

Různé časové rozvrhy by rovněž využívaly skutečnost, že potřeba spánku se v průběhu života mění. Data z výzkumů například naznačují, že studenti v průběhu dospívání dočasně procházejí obdobím, kdy se více kloní k sovám. Některé školské okruhy to vedlo k posunu začátku výuky na středních školách na 9.00 hodin. Má to svůj smysl. Spánkové hormony (například protein melatonin) dosahují v dospívajícím mozku nejvyšší úrovně. Přirozenou tendencí u dospívajících je více spát, především ráno. Jak stárneme, spíme méně a některé důkazy naznačují, že naše potřeba spánku klesá. Zaměstnanec, který začíná svou kariéru s nejvyšší výkonností v jednom časovém plánu, si může v průběhu let uchovat výkonnost pouhým přechodem na nový časový rozvrh.

Propagace odpoledního odpočinku

Vývojáři ve firmě MetroNaps se zaměřili na zónu ospalosti během dne a vytvořili zařízení Sleep Pod, určené pro krátký odpočinek během dne. „Vypadá to jako spermie po elektrickém šoku!“ vykřikl jeden člověk, když zařízení poprvé uviděl. Zařízení ve skutečnosti tvoří oblíbené přenosné křeslo, které se vejde do kanceláře – s clonou proti slunci, sluchátky potlačujícími hluk, cirkulačním ochlazením a cenou přesahující 250 000 Kč – žádná láce. Výrobce sídlí v New Yorku, dodává své výrobky do čtyř zemí a pilně pracuje na expanzi. I další firmy zavádějí do práce spánek. Po celém Japonsku se rozšířily hotely se „spánkovými salóny“ s patrovými postelemi. Bostonský vědec William Anthony se pokouší zavést Národní svátek odpoledního spánku, kdy si bude moci každý zdřímnout. Zjistil, že 70 procent Američanů, kteří přiznávají, že v práci spí, musí doposud

svůj spánek skrývat. Oblíbený úkryt pro spánek? Zadní sedadlo automobilu. Během oběda.

Co kdyby firmy a školy začaly brát existenci zóny ospalosti vážně? Žádné schůze ani výuka by se nikdy neplánovaly na dobu, kdy jsou procesy C a S v rovnováze. Žádné náročné prezentace a těžké zkoušky by se neodehrávaly v období, kdy dochází ke kolizi těchto dvou křivek. Namísto toho by došlo k plánovitému snížení tempa. Spánek by se těšil stejné úctě, jakou firmy zdráhavě projevují obědu či návštěvám toalety: nezbytný ústupek biologickým potřebám zaměstnanců. Firmy by vytvořily vyhrazený prostor, kde by si zaměstnanci každý den dopřáli půlhodinový spánek. Výhoda by se projevila zcela jasně. Lidé, které firma přijala kvůli jejich intelektuálním dovednostem, by mohli své schopnosti stále využívat naplno. „Jaká jiná manažerská strategie zvýší výkonnost lidí o 34 procent za cenu pouhých 26 minut?“ říká Mark Rosenkind, vědec z NASA, jenž vedl průlomový výzkum spánku a výkonnosti pilotů.

Zkuste se na to vyspat

Na základě dat o kvalitním odpočinku během noci by organizace mohly své nejpalčivější problémy řešit tak, že celý „tým řešitelů“ vezmou na malý výlet. Po příjezdu by zaměstnanci dostali informace o problému a zároveň za úkol přemýšlet, jak problém řešit. Ale vedení by nevyžadovalo žádné závěry ani myšlenky, dokud by se zaměstnanci osm hodin nevyspali. Nedošlo by u nich po probuzení ke stejnému zvýšení schopností řešit problémy, jaké se objevovalo v laboratoři? To ještě musíme zjistit.



Shrnutí

Pravidlo 7

Dobře spát, dobře myslet

- V mozku neustále panuje napětí mezi buňkami a chemickými látkami, jež se nás snaží uspat, a buňkami a chemickými látkami, které se nás snaží udržet vzhůru.
- Neurony v našem mozku vykazují během spánku výraznou rytmickou aktivitu – snad si přehrávají to, co jsme se dozvěděli během dne.
- Lidé se liší v tom, kolik spánku potřebují a kdy jej potřebují, ale odpolední biologická touha po odpočinku je univerzální.
- Nedostatek spánku narušuje pozornost, výkon, pracovní paměť, náladu, kvantitativní schopnosti, logické uvažování a dokonce i motorickou zručnost.

Více na www.brainrules.net