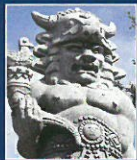


Hospody, které
psaly české dějiny



Jsme opravdu Slované?
Co nám z nich zůstalo

12/2021

19. března 2021 / 30 Kč / Slovensko 1,70 € / www.etema.cz

TÉMA

Prof. Vyskočil, neurofyziolog:

- Proč trpí migrénou více ženy
- O mazání vzpomínek světlem
- Látky brzdící stárnutí
- Jak z mozku vyčistit politickou orientaci



**Záhady
v našem
mozku**



O tajích mozku, migreně i mazání vzpomínek

Mezi vrstevníky vynikal jak ve hře na housle, tak znalostmi o přírodě. Inspirován románovými hrdiny se však stal vědcem a téměř padesát let zkoumal v laboratoři Fyziologického ústavu Akademie věd ČR v pražské Krči fungování mozku a svalů a také projevy některých nemocí. Neurofyziolog **prof. RNDr. FRANTIŠEK VYSKOČIL (79), DrSc.**, patří k našim nejuznávanějším odborníkům. Přednášel na univerzitách v USA, Rusku, Japonsku, Indii nebo v Británii a stále učí na Přírodovědecké fakultě UK. Jako první odhalil, že mezi nervovými buňkami v mozku existuje stálý průtok, také objasnil, co se děje v mozku před migrénou. A zabýval se i tím, jaký vliv má hormon adrenalin na nervy a svaly. Jak spolu vlastně mluví nervové buňky? A budeme je jednou umět omladit? Proč trpí migrénou častěji ženy? A jak se dá z našeho mozku vyčistit politická orientace?



■ Pane profesore, v čem vás mozek tak fascinuje?

Je to orgán schopný nesmírných výkonů. Prakticky každý člověk může být geniální, kdyby se tedy podařilo vyřešit několik problémů. Vyberu jen jeden – vybavování paměťových stop. Jsem zastáncem teorie, že všechno, co v životě prožijeme, a to i podvědomě, je někde v mozku uloženo. Ale může to být trochu změněno a pokrouceno. Pokud totiž nějaký zážitek vypravujeme kolegům nebo přátelům, vždycky si tam něco přidáme, a ono se nám to v té vylepšené verzi zpátky zase uloží. A my už to potom zase prezentujeme jako pravdu. Mistr příbarvených historek byl například herec Vladimír Menšík. Máme několik druhů paměti a jejich obsah se ukládá do různých šuplíků po celé mozkové kůře. Je otázka, jak to z nich vytáhnout. V tom ohledu jsou na tom lépe ženy, protože mají „šuplíky“ rovnoměrněji rozložené mezi pravou a levou mozkovou polovinou s podporou citových oblastí. A jeden z úkolů paměťové fyziologie zní: jak ty paměťové stopy a odkud vyvolat, když je chceme. Nebo jak naopak ztlumit špatné vzpomínky, aby nedocházelo k psychickým traumatům po špatných zážitcích.

■ Dokáže nás věda zbavit bolestných vzpomínek?

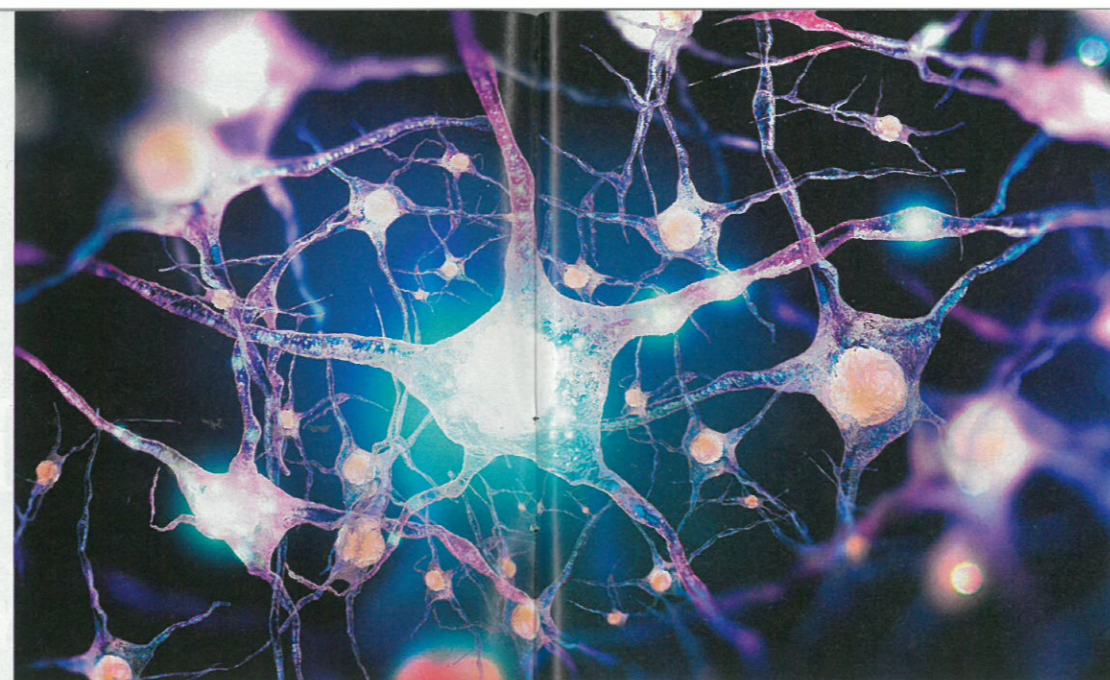
▼ Když koncem 90. let psali v Hollywoodu scénář ke sci-fi komedii *Muži v černém*, možná nebyli daleko od pravdy, že by se světlem daly vymazat vzpomínky. U myši to totiž jde. Nad tím, jak a čím si „posvítit“ na lidské neurony, abychom vygumovali z paměti bolestné zážitky, si ale stále ještě vědci lámou hlavu. „Bylo by to například i řešení u psychiatrických diagnóz, jako je schizofrenie, kde se objevují bludy a halucinace,“ říká prof. František Vyskočil.

Ukazuje se, že ano. Události, jež prožijeme, se nám ukládají do centra epizodické paměti v hipokampu (*paměť na informace typu co, kdo, komu, kdy, kde, pozn. red.*). A při pokusu na myškách vědci zjistili, že vzpomínky můžeme pomocí světla vymazat.

„U myši se dají vzpomínky pomocí světla vymazat.“

■ To zní jako ze sci-fi komedie *Muži v černém*. Také tam mazali paměť pomocí intenzivního laseru. Tohle ale asi bude mnohem složitější. Jak to probíhalo?

Představte si myšku a dvě komůrky. Jedna komůrka má drátky na podlážce a probíhá v nich slabý elektrický impuls. Vydá-li se myška touto cestou k žrádлу, dostane ránu. Zopakuje si to dvakrát třikrát, ale pak už jde jinudy. U spící myšky pak můžeme vidět, jak je aktivovaná právě oblast hipokampu, kde si ty epizody myška přehrává a upevňuje si paměťovou stopu. My si ale můžeme v jejích neuronech na to místo posvítit pomocí speciální biologické techniky (optogenetiky), která díky vloženým



receptorům pro světlo z prvků dokáže řídit neurony, a tu stopu zrušit. Traumatický stres tak můžeme vymazat.

■ Je něco podobného možné i u lidí?

Teoreticky ano. Problém je, jak a čím na naše neurony svítit. Nad tím se stále bádá. Bylo by to ale například řešení u psychiatrických diagnóz, jako je schizofrenie, kde se objevují bludy a halucinace. S nástupem spánku by se daly možná vymazat.

■ Když jsme u toho spánku, ta oblast je částečně také ještě zahalena tajemstvími. Pořád si badatelé lámou hlavu, co všechno se v mozku při spánku děje...

... a nedávno se dokonce ukázalo, že spí i medúzy, přestože nemají mozek. Zjistilo se, že i ony se dostávají do stavu, kdy se zpomalí jejich metabolismus, začnou se méně pohybovat a nastává spánková fáze. (A když je američtí biologové, kteří experiment prováděli, opakovaně v noci budovali proudem vody a nenechali je vyspat, byly medúzy druhý den v útlumu a měly pomalejší reakce na podněty okolí. Zkrátka podlehalo stejné spánkové deprivaci jako my lidé, když prohýříme nebo propracujeme celou noc, pozn. red.) A další úplně nová vědecká práce odhalila, že i nezmar, který obtěžuje v akváriích, může usnout, přestože nemá mozek, ale jen pár propojených neuronů! Je tedy otázka: „Co bylo dříve – mozek, anebo spánek?“ A správná odpověď? Spánek, jako nutný odpočinek neuronů.

■ **Náš mozek ale běží nonstop i ve spánku.** Nesmí zhasnout. Je to stejné jako u auta – když chcete jet, musíte mít nastartováno. Kdyby motor přestal běžet, dojde ke smrti. Konkrétní mozková centra jsou jakoby vypnutá, ale ve skutečnosti běží. Na neutrálu. Na vysoký stupeň neutrálu. K tomu se v případě činnosti, nějaké akce, přidá ještě větší spotřeba kyslíku a glukózy. Mozek se

Vesmír v naší hlavě. Spletitou sítí tvoří až 100 miliard nervových buněk (neuronů). Každá dělá něco jiného a každá má až 10 tisíc synapsí, tedy propojení s jinými buňkami. Nervová vlákna jsou jakýmsi kabelem, který rozvádí informace z různých částí těla do mozku a zpět. Růst počtu neuronů se časem (ve věku 20 až 25 let) zbrzdí a jejich množství se pak už jen zmenšuje (průměrným tempem zhruba 0,3 % ročně). Mozek se ale i nadále přestavuje, neustále přizpůsobuje synapse novým podnětům, zkušenostem a změněným podmínkám. Jedna ze studií např. prokázala, že londýnští taxikáři mají mnohem objemnější zadní část hipokampu než řidiči autobusů. Na rozdíl od nich si totiž musejí pamatovat mnohem více tras a ulic.

Spánek má dvě základní fáze. Ve fázi REM se nám zdají sny a potom přichází hluboký spánek a pomalé elektrické vlny. Při nich dochází k očišťování a často k ukrytí špatných zážitků mimo dosah vědomé paměti. Ukazuje se, že se při hlubokém spánku upravuje rovnováha mezi kladnými a zápornými zážitky. Hluboký spánek se dnes studuje i ve vztahu k depresi a látkám, jež mají antidepressivní účinek.

■ Populace stárne, takže se zraky vědců upírají i tímto směrem. Je možné zastavit proces stárnutí? Některé laboratoře například zkoumají, jak zničit stárnoucí „zombie“ buňky, které se v těle i mozku s postupujícím věkem hromadí, že?

Ten problém spočívá v tom, že zestárlé buňky už nejsou schopné plných životních funkcí, ale zároveň samy sebe nezničí. Přestaly v těle nebo v mozku fungovat, zůstaly tam trčet, překázejí, přitom berou živiny, spotřebovávají kyslík... A vědci se snaží přijít na způsob, jak je odklidit. Zkoumají se různé látky, takzvaná senolytika, která by měla ty staré buňky odtáhnout. Organismus by se tak mohl znovu obnovit.

snu. Jsou potvrzené vědecké příklady, kdy vědci dlouho bádali nad problémem, a nakonec záhadu rozlouskli ve spánku. Někdy se prostě vyplatí nechat mozek odpočívat. Klidně i přes den. K tomu nám pomáhá hluboké dýchání, meditace, krátký 20minutový odpočinek... Tenhle restart pomáhá hlavně oblastem, od nichž vyžadujeme nápad, propojení a kreativitu.

■ Proč mnoho věcí do rána zaspíme a zapomeneme?

více rozběhne jenom tehdy, když zařadíme nějakou rychlost. Ale paradoxně někdy to zařazení mozek ztlumí. To jsou například stavy, kdy si nemůžeme na něco vzpomenout a pořád nám něco vrčí v hlavě. Vypneme-li zařazený rychlostní stupeň a necháme jen vysoký neutrálu, mozek si najednou řešení nalezne sám. Funguje totiž jako automatická převodovka, sám si zařadí nějaký ten stupínek, který ho příliš nevyčerpá, a najednou nám řešení naskočí. Často ve

INZERCE

Cesta zpět k vnitřnímu klidu a lepšímu spánku

Lavekan®

1 tobolka denně

Lavekan®

80 mg měkké tobolky
Levandula angustifolia Mill.,
aetheroleum

Rostlinný léčivý přípravek k léčbě
přechodných úzkostných nálad.

14 měkkých tobolek

Lavekan 80 mg měkké tobolky je léčivý přípravek s obsahem levandulové silice k léčbě přechodných úzkostných nálad. K vnitřnímu užití. Čtěte pečlivě příbalovou informaci.

Schwabe Czech
From nature. For Health.

Schwabe Czech s.r.o.
Pod Klikovkou 1917/4, 150 00 Praha 5 - Smíchov
tel.: +420 241 740 447, e-mail: info@schwabe.cz

www.lavekan.cz

mus by se tak měl omladit. Zatím však senolytika mají celou řadu závažných vedlejších účinků. Také se studují přírodní látky jako například resveratrol ze zrněk hroznů a tmavé zeleniny, které by měly zpomalit stárnutí.

■ Budeme jednou umět omladit i nervové buňky, tedy neurony?

U mozku je všechno o to obtížnější, že tam nemáme jen neurony, ale i gliové pomocné buňky. Jedny z nich, astrocyty, krmí neurony tak, že jim předžvýkají glukózu z krve na kyselinu mléčnou. Tito pomocníci sice také stárnou, ale někteří mají mnohem lepší schopnost přežít. A nedávno se zjistilo, že se neurony mohou rekrutovat i z těchto pomocných buněk. Kdyby se nám podařilo přijít na kloub mozkové regeneraci a v mozku by nám ve velkém dozrávaly nové neurony, měli bychom vyhráno! Už víme, že se například zpěvným ptákům, když se učí melodii, ukládá do nových neuronů, a přitom staré popěvky tam ještě zůstanou. Proč by to tedy nešlo i u člověka?

■ Zabýval jste se i fyziologií svalů v beztížném stavu. Co se děje s lidským tělem ve vesmíru?

Dochází ke zvýšení tlaku tělních tekutin na lebku a posunům mozkových laloků, což mozek kupodivu zbystří, díky většímu očnímu tlaku se rozvine dalekozrakost. Dochází ale i k řídnutí kostí v těle, je vyšší pravděpodobnost vzniku rakoviny, poškození imunitního systému. A mikrogravitace, jak se označuje stav beztíže, způsobuje ochabnutí svalů. Krev a tekutiny, které nejsou vlivem zemské gravitace taženy k zemi,

se rovnoměrně rozšíří po celém těle. Proto mají astronauti na záběrech z vesmíru natklé obličej. I tento stav dokážeme simulovat na Zemi. Myšky můžeme zavěsit na jemné břišní pásky se zadními nožkami ve vzduchu. Nepůsobí na ně zemská přitažlivost. A my jsme zjistili, že za několik týdnů jejich svaly nejen zlenivěly a zmenšily se, ale jejich elektrické napětí se hůř dobývalo a klidový potenciál byl nižší. Mohl by pomoci podobný výzkum u medvědů při zimní nepřítisť hluboké hibernaci, kdy dochází v naprostém klidu k přestavbě svalů, srdce a cév. Zatím ale astronauti musejí hodiny cvičit v kosmickém fitku a zvykat si na to, že jim slzy a pot vytvářejí ohromné bubliny na obličej i jinde.

„Látky, které by zpomalily stárnutí, se už zkoumají.“

■ Proslavilo vás používání miniaturních elektrod ke studiu elektrických vln. Kam ještě jste svůj výzkum posunul?

Jeden kolega tajně přivezl koncem 70. let dvě malé lahvičky z Chile. Tam totiž jeden chytrý chemik objevil tekutinu, která „cítí“ koncentraci nějakého prvku. Jedna je citlivá na draslík, jiná na sodík, další na chlór... A to nás navedlo k tomu, že jsme spojili dvě skleněné trubičky, nad kahanem jsme je zkroutili a vytáhli do tenkých špiček. Do jednoho kanálku jsme dali měřicí elektrický roztok a ve druhém jsme ve špič-

ce měli drobnou kapičku toho takzvaného iontoměniče. Tento speciální biosenzor jsme pak využili na měření draslíku a dalších významných iontů ve svalu při stahu a v mozku u potkanů a laboratorních myšek. Dospěli jsme k tomu, že někdy mozek vypouští z buněk draslík a snižuje koncentraci uvnitř a zvyšuje vně, což vede k masivní depolarizaci (snížení elektrického napětí, pozn. red.) neuronů. V důsledku toho tam vznikají různé akční potenciály, a když je jich hodně, tvoří se epileptické vřeten. A to vede k epileptickému záchvatu. A když je toho ještě více, buňka zhasne, dojde u ní k depresi (útlumu energie, pozn. red.). Ta se pak pomalu šíří po jedné nebo druhé polovině mozku. A ukázalo se, že tato šířící se korová deprese (lze si ji představit jako elektrickou útlumovou vlnu, která postupuje mozkem a vyvolává změny v průtoku krve cévami, pozn. red.) velmi často předchází migrénám. A právě pomocí kombinovaných elektrod k měření draslíku jsme pak měřili rozdíly mezi samci a samičkami.

■ Jedna z těchto studií se stala vaší nejcitovanější prací. Je citovaná více než 500krát...

Ano. Ta práce byla velmi úspěšná. Shodou okolností jsem dostal před týdnem žádost, jestli bych o tom napsal do časopisu *Trends in Physiology*. Po čtyřiceti letech! To mě potěšilo. Požádají-li sami vědce o článek k vydání, znamená to, že už se obtiskl do paměti vědy. Jinak musíte ty články posílat a bojovat o jejich přijetí. Takže se budu vracet k našemu nejslavnějšímu objevu, jehož spoluautory byli kolegové Jan Bureš a Norbert Kříž.



▲ Už v době renesance se alchymisté snažili vyrobit elixír věčného mládí. Je však opravdu možné zastavit proces stárnutí? Moderní výzkumy ukazují, že pravděpodobně ano. V průběhu let se v našem těle hromadí stárnoucí „zombie“ buňky, které postupně ztrácejí schopnost dělení, přitom nadále spotřebovávají energii a mají stále horší vliv na tělesné pochody. Naše tělo jejich vinou chřadne. A vědci zjistili, že by pomohl generální úklid. „Zkoumají se různé látky, které by měly ty staré buňky odtáhnout. Organismus by se tak měl omladit,“ popisuje profesor Vyskočil.

■ Pro laika je pochopení těchto dějů složité. Vy jste v rozhovoru pro web Přírodovědci.cz vysvětloval: „Korová deprese probíhá ve dvou fázích. Iontovými kanálky nejprve z neuronů unikne draslík a poté se rychle vrátí zpátky. Vznikne cosi jako draslíkové

tsunami. Draslík normálně podporuje roztažení a stahování cév. Při zmíněném „tsunami“ se ovšem v kapilárách (krevních cévách s velmi tenkou stěnou) nadměrně aktivují nervová zakončení. Tyto nervy jsou propojeny s oblastí trojklaného ner-

vu, známého úpornými bolestmi. Přímět cévy v mozku, aby nereagovaly na draslík, je prakticky nemožné.“ K záchvatu migrény tedy dojde kvůli tomu, že se z nervové buňky vyleje draslík?

Souvisí to s ním. Buď je vně těch buněk, anebo se z buněk vyleje sám. Je to třeba v důsledku drobného podráždění po minizáchvatech, což se u nemocného projeví jako takzvaná aura. Ti lidé začínají mít pocit na zvracení a podobné potíže, zkrátka je to takový divný stav, kdy oni už vědí, že bude následovat migréna. Někdy dojde i k epileptickému záchvatu.

■ Proč je tedy tak těžké najít lék na migrénu?

My sice víme, že draslík teče nějakým kanálkem, ať už tam, anebo zpět, ale zaměřit léčbu jen na jedno místo v mozku je prozatím obtížné. Jde vlastně o systémový problém v genech pro draslíkovou rovnováhu. Nechtíc bychom mohli zasáhnout mnoho vedlejších systémů. Proto se v současné době léčí jen příznaky migrény, nikoliv příčina. Ty léky obvykle tlumí bolest, která

Pro někoho může migréna znamenat celoživotní peklo. Nepředstavitelné bolesti hlavy, které vás doslova uzemní, chvíle, kdy nemůžete spát, jíst a vadí vám světlo a zvuky... Světová zdravotnická organizace hodnotí migrénu jako jedno z nejvíce vysilujících onemocnění. Vlastní zkušenost s ní má kolem milionu Čechů. Proč už neexistuje lék? „Zaměřit léčbu jen na jedno místo v mozku je zatím příliš obtížné. Jde vlastně o systémový problém v genech pro draslíkovou rovnováhu. Nechtíc bychom mohli zasáhnout mnoho vedlejších systémů,“ vysvětluje neurofyziolog Vyskočil.



SiderAL
Folic

Železo ve skvělé formě

Revoluční forma železa SUCROSOMIAL®

Doplní železo jednoduše, efektivně a kdykoli

Nezpůsobuje zácpu, křeče ani průjem
Vysoká vstřebatelnost
Vysoký obsah železa

S kyselinou listovou a vitamíny důležitými pro ženy: D, C, B6 a B12

Vitamín D a C
pro podporu
imunity

www.sideral.cz
Doplňek stravy



ID10109/11/2020

se přenáší ze stěn mozkových cév do hlavových nervů. A to mnohdy vede k tomu, že se lidé stávají na léčbě závislí, což je špatně.

■ **Také jste zjistili, že ženy mají kanálky, jimiž draslík proudí, mnohem citlivější, že?**

U samic potkanů a myši docházelo k depresivní vlně, o které jsme mluvili, mnohem snadněji, což jsme i naměřili. To možná souvisí s tím, že mají neurony bohatěji funkčně propojeny. Ženská nervová soustava je ale i pružnější, ženy dokážou rychleji přepínat pozornost. Mají také citlivější imunitní systém a trpí častěji autoimunitními onemocněními (ta jsou způsobena tím, že se imunita „zblázní“ a začne útočit na vlastní buňky, tedy bojuje proti vlastním tkáním a orgánům, způsobuje v nich zánět a ničí je, pozn. red.). Ženy například častěji strádají astmatem nebo systémovým lupus erythematoses (závažné autoimunitní onemocnění, může postihovat nejen začervenalou kůži, ale většinou jsou zasaženy i klouby, srdce, plíce, ledviny a mozek, pozn. red.).

■ **Popsal jste i takzvané nekvantové vylučování neuropřenašečů na nervových spojeních u savců, což souvisí s komunikací mezi nervovými buňkami. Jak spolu neurony tedy mluví?**

Pomocí takových poštovních schránek. Stavební jednotkou mozku jsou nervové buňky (neurony). Ty mají krátké výběžky (dendrity) a dlouhá nervová vlákna.



Adrenalinové sporty zlepšují naši výkonnost i náladu, proto je mnoho lidí vyhledává. Jako všechno to ovšem má svoje „ale“. Kromě toho, že riskujeme úraz, může být nebezpečné i časté spuštění stresových hormonů. Při opakovaném stresu totiž umírá v mozku mnoho neuronů.

A teď si místo nich představte pošťáka, který je také velmi dlouhý. Nohy má na poště a ruku u vaší poštovní schránky, do níž zasune nějaký balíček (informaci). V tom balíčku jsou stovky a tisíce drobných měchýřků („panáků“ – jako se používají na tvrdý alkohol v hospodě, pozn. red.), jež obsahují chemické neuropřenašeče. Ve „schráncích“, výběžku či v tělíčku druhé nervové buňky jsou kanálky, které „panáky“ milují. Otevřou se, zatetelí se radostí, a vznikají nové elektrické impulzy. Jsou pozváni další hosté – aktivují se další nervové buňky. Jiné buňky odmítnou, a to je útlum, deprese. Tak v mozku proudí informace. Ale mimo kapátkový systém nabídne pošťák i ochutnávku doručovaného neuropřenašeče. Z jeho brašny dochází k jemnému

úniku, jako když se slivovička rozleje a zavoní nebo jako když vám uniká voda skrz těsnění v kohoutku. Tomu se říká nekvantový výlev neuropřenašeče a ten jsme objevili a studovali u savců.

■ **A k čemu jste dospěli?**

Že je velmi důležitý v době, kdy se nervová soustava vyvíjí. Aby se při vývoji nervové soustavy nervové buňky mezi sebou chemicky rozpoznaly a začaly fungovat jako systém, musí dojít k postupnému nekvantovému výlevu, ochutnávce. A když jsme to měřili u novorozenečků myšek nebo malých potkanů, zjistili jsme, že ten únik, tedy nekvantový výlev, je největší. Ne všechny poštovní schránky, které se v mozku vytvoří, nám ale potom zůstanou. Slabší větvičky se

„Ženy mají imunitu citlivější. I jinak propojené neurony.“

musejí ořezat, aby zůstaly jen ty nejsilnější spoje, aby byl přenos informace kvalitní. Jedna z nedávných prací dokonce ukázala, že autistické děti mají prořezávání slabší nebo u nich vůbec není. A právě přebujelá rozvětvení mozkových zakončení pravděpodobně vede k autismu. Je to jedna z hypotéz. Já jí však pevně věřím, protože to souhlasí s našimi výsledky, které jsme kdysi měřili s paní profesorkou Gertou Vrbovou na Londýnské univerzitě. Do budoucna by to mohl být jeden z klíčů k řešení tohoto problému.

■ **Dal by se tedy autismus nějak odhalit i dopředu?**

Muselo by se zjistit včas, tedy ještě v době těhotenství, kdy je dítě u maminky v břiš-

ku, jak se mozek vyvíjí, jestli je na prořezávání připravený. K tomu je totiž potřeba speciální „pilka“. Jde o enzym rozpouštějící určité chemikálie. Nenaždeme-li v mozku připravenou „pilku“, existuje nebezpečí, že by dítě mohlo být autistické. Pomocí velmi jemných metod se lze podívat do vyvíjejícího se mozku, jestli je všechno v pořádku. Nebo geneticky analyzovat pár buněk z plodové vody. Možná bychom pak pomocí genové terapie mohli chybějící ná-

stroj, onu „pilku“, dodat. Ale tohle už je fantazie.

■ **Podle toho, co říkáte, hraje u autismu velkou roli genetika.**

Do značné míry může být mozek připravený geneticky na to, že nemoc vznikne. Ale ona pak vůbec propuknout nemusí. Platí to třeba i pro Alzheimerovu chorobu. V rodinách, kde se vyskytuje častěji, je zcela jasně připravena genetická půda. Totéž platí pro celou řadu nádorů. A včasná diagnostika může radikálně snížit jejich výskyt.

■ **Abychom se ještě vrátili k vašim výzkumům. Stresový hormon adrenalin funguje jako zesilovač v komunikaci mezi neurony. Proto jsou tak oblíbené adrenalinové sporty?**

Ano. Když si představíte tu poštovní schránku, o které už jsem mluvil, kde pošťák strká dopisy s těmi „panáky“. A my jsme zjistili, že adrenalin a noradrenalin přes jeden typ receptorů synchronizuje výlev těch „panáků“. To znamená, že stejný počet kvant („panáků“) se vyleje lépe a synchronněji. A mezi dvěma neurony

nebo mezi nervem a svařem se pak přenáší informace rychleji. Při adrenalinových sportech, když se adrenalin uvolní z dřene nadledvin, se nám zrychlují reakce, zkracuje se reakční doba, zvyšuje se bystrost, lépe se prokrvuje mozek a svaly, zvýší se činnost srdce... To všechno jsou reakce takzvaného okamžitého stresu a to je něco, co nás má nabudit – buď na útok, nebo na útěk. Musíme se rychle rozhodnout, jestli jít do zápasu, anebo utéct a schovat se. Ale nehraje v tom roli jen adrenalin. Paralelně s ním se z mezimozku a podvěšku mozkového vyplavují hormony, které v nadledvině zase uvolňují kortizol, což je druhý stresový hormon, jenž také významně pomáhá k těmto reakcím, a dokonce vede k příjemným pocitům. Díky němu je naše tělo čiperné, svěží a aktivní. Proto má mnoho lidí rádo adrenalinové zážitky a aktivně je vyhledává. Horší zpráva je, že při častém stresu umírá v mozku mnoho neuronů. Ale záleží na nastavení mozku, jsou i lidé, kteří v adrenalinových zážitcích nevidí žádnou rozkoš.



▲ **Už před dvaceti lety dokázala britská studie, že existuje specifický gen, který může stimulovat sklony k násilným činům. Za normálních okolností totiž onen gen řídí stavbu enzymu, která v našem mozku odbourává adrenalin, noradrenalin a dopamin. Ale pokud je gen poškozen, enzym přestane v hlavě „uklízet“ a člověk může i na malé podněty zareagovat neadekvátně.**

O STAROST MÍŇ KROK ZA KROKEM

Získejte více klidu díky příspěvku na psychosociální podporu

Psychické zdraví je velmi důležité, a proto nyní nově přicházíme s finančním příspěvkem až 7 000 Kč na psychoterapii u vybraných terapeutů. VZP je první zdravotní pojišťovnou, která tento program pro své klienty zavedla. Více informací najdete na www.vzp.cz/vyhody.

Volejte 952 222 222 | Navštivte www.vzp.cz



■ Čím to je?

Hraje v tom roli ještě jedna důležitá chemická sloučenina – dopamin. Ten se při stresu také vylučuje a působí na naše receptory (snímače, čidla, pozn. red.). Máte-li dlouhé receptory, pak máte rychlejší myšlení, baví vás akce. Tito lidé jsou pružní, aktivní a politicky patří mezi liberály. Adrenalin nebo noradrenalin u nich působí aktivačně. Někteří z nás ale mají krátkou variantu D4 receptorů – jsou konzervativní, pomalejší a nemají rádi riskantní „adrenalinové“ sporty.

■ I politická orientace se tedy dá vyčíst z našeho mozku?

Ano. Ovšem teprve když ke genetice a naší výbavě bílkovin přidáme v průběhu života výchovu, prostředí a společnost, může se z nás stát buď opatrný konzervativce, nebo objevitel a riskér, jako byli Kolumbus, Amundsen nebo Einstein.

■ Za tím vším jsou tedy geny?

Jistě, ale jsou to jen předpoklady. Je to úplně stejné jako s rozdíly mezi mužským a ženským mozkiem. Jsou typy žen (zhruba 20 %), které mají spíš aktivní a testosteronem ovlivnitelný mozek podobně jako muži. Jsou to dobré manažerky, čiperné řidičky, spolehlivé pilotky... Ale i mezi muži máte zhruba stejné procento jedinců, kteří mají spíš ženský typ mozku. A vůbec to nemusí, ale může, souviset se sexuální orientací. Jako by jim stačil testosteron při vývoji jen na pohlavní orgány a málo zbylo na mozek, kde jsou oblasti citlivé na sexuální hormony. Takoví muži jsou hovornější a rozmarnější. Prostě jako já! (smích) Byly doby, kdy jsem zvládal dělat několik věcí najednou! Seděl jsem na rotopedu, četl knížku, hrál jsem na housle a při tom poslouchal televizi. To už dnes nedokážu... Genetika nás zkrátka k něčemu předurčí. Muži mohou být dobří i v ženských rolích, a naopak. Dokonce jsem viděl video, jak statný boxer vyhrál soutěž v přebalování dětí a jediné to jeho neplakalo.

■ Dá se říct, že i dobro a zlo je ukryto v našich genech?

Do značné míry. Existují geny pro enzym označovaný jako MAO, které „tlačí“ psychiku k neuváženým násilným činům. Uvedu vám příklad. Asi před osmi lety přesvědčovali rodiče soud v Itálii, že jejich syn souzený za vraždu za ni vlastně nemůže, protože má chybný gen. Za normálních okolností totiž onen gen pro MAO řídí



▲ Dá se i politická orientace vyčíst z našeho mozku? Podle prof. Vyskočila pravděpodobně ano. „Ovšem teprve když ke genetice a naší výbavě bílkovin přidáme v průběhu života výchovu, prostředí a společnost, může se z nás stát buď opatrný konzervativce, nebo objevitel a riskér, jako byli Kolumbus, Amundsen nebo Einstein.“

stavbu enzymu, jež v našem mozku odbourává adrenalin, noradrenalin a dopamin. Ale pokud se v hlavě „neuklidí“, i normální vzruchy mohou spustit divočinu a člověk může i na malé podněty zareagovat neadekvátně. Soudci v tomto případě přihlíželi k posudkům biochemiků a zločinec dostal nejnížší možnou výměru trestu. I mezi vědci se vedla velká diskuse, jak tohle posoudit. A závěr byl, že je důležité i s touto „vadou“ pracovat. Vyhledat odborníky z řad psychologů a psychiatrů, kteří by se agresivní sklony pokusili kompenzovat.

„Gen zla' tlačí psychiku k násilným činům.“

■ Zabýváte se i vírou a křesťanstvím. Jak se jako věřící vědec díváte na vznik vesmíru? Byla to náhoda?

Podle vědy i Bible zřejmě nikoliv. Patřím k vědcům, kteří říkají, že každý systém musí mít svého organizátora. Můžeme mu říkat Bůh, Stvořitel nebo Jehova. To, že zatím nemáme přístroje, jaké by dovedly tuto sílu přímo změřit, ještě neznamená, že neexistuje. Nicméně je podivuhodné, že vesmír vznikl naráz před 13,8 miliardy let rozpínáním z jednoho bodu, jakéhosi mysteriózního vakua (singularity), přeplněného nesmírnou energií, a že funguje podle jedinečných, přesně nastavených zákonů, jako je např. gravitace nebo jaderné síly na Slunci a v atomech.

■ Jak jste se vůbec kdysi dostal k vědě?

Tatínek byl policejní vyšetřovatel. Náplní jeho práce bylo získávat a analyzovat

fakta a na jejich základě dělat závěry, tedy odhalovat zloděje a podvodníky. Po něm jsem zdědil snahu opírat se o fakta a nedat na náhodné úsudky. Maminka pocházela ze statku a byla až pavlačově zvědavá. (smích) Ráda se dívala z okna a sledovala, co se na vesnici děje. Za obě tyto vlastnosti jsem rodičům vděčný, protože mě předurčily k vědě. A k tomu mi ještě přibyla láska k hudbě. Tatínek totiž hrál na klarinet a maminka dobře zpívala.

■ Měl jste od dětství blízko k přírodě?

Ano. Můj strýček byl v Červeném Újezdě u Votic řídicím učitelem a měl velké znalosti z biologie a botaniky. Hodně mě naučil. Později jsem jako student jedenáctiletky například operoval slepice, když se nadmuly, protože sezobaly seno. Zachránil jsem tak sousedům z půlky vesnice slepičky, protože jsem jim seno z volátek operativně odstranil. Před maturitou jsem zvažoval, jestli se pustím do studia veterinu, nebo medicínu, ale nakonec jsem si vybral přírodovědeckou fakultu. Měl jsem totiž šanci, že se dostanu do výzkumu. A to mě velmi lákalo. Tenkrát mě doslova ohromily knihy typu *Lovci mikrobu* nebo *Vysoké napětí*. Podal jsem si proto přihlášku do Prahy. A i díky strýčkovi jsem u přijímaček zaválel. Věděl jsem, že to, co lita za okny, nejsou vlaštovky, ale rorýsi, poznal jsem spleštili blátivou (*dravá vodní ploštica*, pozn. red.) a střešník pantoflíček (*orchidej*, pozn. red.). A nakonec mě vzali, i když konkurence byla veliká. Z přihlášených 200 studentů brali jen 20.

■ Vzpomenete si na svůj první výzkum?

To bylo začátkem 60. let. Byl jsem ve druhém ročníku. Studoval jsem fyziologii a chemii a dostal jsem doporučení do laboratoře k asistentovi Ivanu Novotnému.

Ten mi dal do ruky žábu a nůžky a zadal mi, abych izoloval krejčovský sval a ponořil ho do manometru. Všechno jsem udělal a naměřil přesně podle zadání. Pak jsem dostal za úkol, abych sval zalil draslíkem. A zjistili jsme ve spolupráci s Akademií věd pomocí jemných mikroelektrod, že se sval takzvaně depolarizoval. To znamená, že se snížilo jeho napětí, podobně jako se vybíjí baterka v autě, zároveň však spustil metabolické činnosti, jako by pracoval na 100 %, a spotřeba kyslíku vzrostla 10krát, aniž se sval stahoval.

■ To je výborné na hubnutí, ne?

Máte pravdu. I tenkrát byla po takových věcech typu „jak zhubnout, aniž bychom museli cvičit“, poptávka. Byla to éra modelky Twiggy. A dělali jsme i další dílčí pokusy. Například jsme se ten efekt snažili blokovat různými chemickými látkami, drogami. Použili jsme kokain, fyzostigmin... Některé fungovaly, jiné ne. S doktorem Novotným jsme potom naši práci poslali do vědeckého časopisu *Nature*. A oni nám to hned otiskli!

■ Britský žurnál *Nature* patří k nejprestižnějším vědeckým časopisům na světě. Byl jste student, a hned takový úspěch!

To víte, že jsem měl obrovskou radost. Když jsem viděl svoje jméno v tak respektovaném časopise, hrdě jsem to vezl ukázat rodičům do Pelhřimova. Bylo to pro mě obrovské povzbuzení do další práce. Ale profesori mě zchladili, byl jsem zatím jen vědecké ucho.

■ Nicméně rozvíjel jste se i v hudbě...

Housličky mě vlastně provázejí celý život, je to moje láska. I teď, když si spolu povídáme, je mám vedle sebe, podívejte. Ještě na střední škole jsem se na jedné hudební soutěži, kde jsem hrál a vábil na Beethove-

„Podle vědy i Bible nebyl vznik vesmíru náhoda.“

na svoji budoucí ženu, setkal s profesorem Moravcem z brněnské JAMU a on mi říkal: „Heleďte, kdybyste chtěl na JAMU do Brna, už u mě máte udělanou talentovou zkoušku.“ Těsně po příchodu do Prahy jsem se dostal do smyčcového kvarteta. Shodou okolností byl totiž jeden můj kolega vědec a také vystudovaný houslista u profesora Micky (*legendární houslový pedagog, pozn. red.*). A to mě přivedlo ke komorní hudbě. Líbilo se mi, že dokáže vyjádřit ty nejniternější pocity skladatele. Ale do té doby jsem si zkoušel různé žánry, hrál jsem koledy, na svatbách, i operetní kusy s orchestrem a s klavíristy klasiku.

■ V 70. i 80. letech jste tedy zažíval dobrodružství jak v laboratoři, tak v koncertních sáňkách...

Tenkrát se jezdilo na takzvané kulturní brigády. A nás jednou pozvali dělníci z Letňan, abychom jim zahráli po práci. Vybrali jsme líbivé melodie – „Americký“ kvartet od Antonína Dvořáka. Druhé housle s námi hrál Jan Čermák, který byl profesorem na konzervatoři. V nabitém závodním klubu jsme začali hrát a dok-

Tzv. korová deprese je považována za jednu z hlavních příčin nejčastějšího typu migrén. Lze si ji představit jako elektrickou útlumovou vlnu, která postupuje mozkiem a vyvolává změny v průtoku krve cévami.

tor Čermák zapomněl svůj nástup. Chytil se až na druhém řádku notového zápisu. Odehráli jsme a kolega si myslel, že z diváků nikdo nic nepoznal, protože Dvořákova skladba nebyla zase tak známá. Jenže přišel za námi jeden dělník a povídá: „Dovolte, abych se představil, jsem doktor práv a zarazil mě ten začátek, hráli jste ho jinak!“ Tenkrát redukovali stavy úředníků a posílali je do výrobky. A tak se tam ocitl i právník a shodou okolností také muzikant, i když u stroje přišel o prst. A doktor Čermák, velký recesista, aby zachránil situaci, pravil s úklonou: „Já jsem profesorem na konzervatoři v Praze, zabývám se Dvořákovým dílem už řadu let. Zjistil jsem, že původně to bylo zapsáno tak, jak jsme to nyní odehráli. Slyšel jste tedy světovou premiéru původního zápisu!“ Doslova se z toho vylhal. (smích)

■ Pamatujete si na chvíli, kdy jste vzal poprvé za kliku Fyziologického ústavu Akademie věd?

To bylo ještě na škole. Ověřovali jsme si tam naše závěry z výzkumu. Po absolvování závěrečných zkoušek na fakultě jsem pak do Fyziologického ústavu nastoupil a plně jsem se věnoval elektrofyziologii. Vymýšleli jsme i nové způsoby měření. Později jsme se ještě připojili k profesorovi Arnoštu Gutmannovi, který měl anglické školy a za války pracoval v Anatomickém ústavu v Oxfordu, kde se podílel na výzkumu regeneračních schopností nervových vláken. Jeho nálezy instruovaly válečné chirurgy, jak ošetřovat nervová poranění. Spolupráce s ním dnem i nocí mě uchvátila. Dodnes ale na tohle období nerada vzpomíná moje žena. Vždycky jí to připomene historiku, jak přijde maminka do pokojíčku a syn sedí na zemi a pláče. Ona se ho ptá, co se stalo. A on odpoví: „Přišel takový ošklivý pán, dal mi na zadek a odešel!“ Ona ho uklidňuje: „To nic, to byl tatínek!“ (smích)

■ Nejsou to tedy jen báchorky o vědčích, kteří mezi zkumavkami v laboratoři i spí?

Já tam dokonce měl i rozkládací spartakiádní lehátko! Tenkrát profesor František Šorm, který byl předsedou Československé akademie věd, vyprávěl: „Když jezdím večer po ústavech, dívám se, kde se svítí v deset nebo v jedenáct hodin. V ten čas jsou tam totiž jen ti nejnadšenější badatelé!“ A k těm jsem tehdy patřil.

Karolína Lišková

