

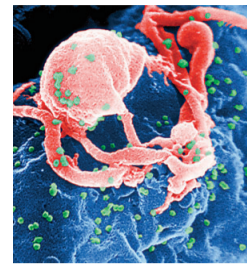
VĚDA & VÝZKUM



Tučné granty za klima

Současný přístup ke globálnímu oteplování popírá principy vědeckého bádání, říká profesor Miroslav Kutílek

Strana 32



Definitivní průlom na poli genové terapie?

Strana 30

ÚTERÝ 10. LISTOPADU 2009

LIDOVÉ NOVINY

Vodní medvědi poletí k Marsu

Jak se pozemští živočichové, zvyklí na extrémní podmínky, vyrovnají s pobytem ve vesmíru? Odborníci posílají na oběžnou dráhu lišejníky, houby a další organismy. Drobní vodní živočichové želvušky, přezdívané „vodní medvědi“, se za dva roky podívají dokonce k Marsu v rámci mise Fobos-Grunt.

Vodní živočichové želvušky (Tardigrada) měří 0,1 až 1,5 mm a najdeme je ve všech koutech naší planety. V extrémních podmínkách upadnou do klidového stavu, v němž přežijí mrazy i vysoké teploty a odolají silnému záření i nedostatku vody.

Ruská sonda Fobos-Grunt se v roce 2011 vydá k marsovskému měsíci Phobos. Nasbírá vzorky horniny a vrátí se zpět na Zemi. Na palubě ponese vybrané organismy včetně želvušek.

Rusko-evropské družice Foton M2 a M3 vynesly v letech 2005 a 2007 do vesmíru lišejníky, želvušky a další odolné organismy, většina z nich dvoutýdenní pobyt v kosmu přežila

V rámci experimentu LIFE pobýly vybrané mikroorganismy pocházející z Antarktidy rok a půl v průhledných pouzdrech na otevřené plošině evropské laboratoře Columbus Mezinárodní kosmické stanice (ISS)

Plánovaného pokusu LIFE2 na ISS se zúčastní černé mikroskopické houby (A), sinice (B) a lišejníky (C) z Antarktidy

Přežijí milovníci extrémů v kosmu?

Mikroorganismy z nehostinných míst Země pomáhají hledat odpověď na otázku, zda existuje život na jiných planetách

EVA VLČKOVÁ

Na pouštích, v sopkách, v polárních oblastech i poblíž horokých vrcholů na dně oceánů najdeme drobné organismy, které v extrémních podmínkách dokážou přežít. Studium těchto tzv. extremofilů se zabývá řada vědců z celého světa. Někteří z nich se minulý týden sešli na mezinárodní konferenci CAREX v Praze.

„Cílem projektu je zmapovat a koordinovat evropské výzkumy extremofilních organismů,“ říká český účastník docent Josef Elster z Botanického ústavu AV ČR v Třeboni a Přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Sám se dlouhodobě zabývá sinicemi a řasami v polárních oblastech.

Od výzkumu extremofilů zbývá jen krůček ke zkoumání života ve vesmíru. „Když na Zemi nacházíme život i ve velice drsných podmínkách, nemůžeme vyloučit, že existuje i v podobně nehostinném prostředí na jiných planetách, měsících nebo asteroidech,“ říká profesor Silvano Onofri z Tuscijské univerzity v italském Viterbo.

Vědci proto zkouší, jak se odolné pozemské organismy vyrovnávají s kosmickým prostředím, kde musejí vedle extrémních teplot čelit také vakuu a silné radiaci. Onofri s kolegy vyslal do vesmíru vybrané lišejníky žijící v suchých údolích

v oblasti McMurdo v Antarktidě. Tamní horniny se v mnohém podobají povrchu Marsu. Lišejníky se spolu s horninou, na níž vegetují, vydaly v roce 2005 na dvoutýdenní let vesmírem ve speciálních průhledných pouzdrech na vnějším plášti rusko-evropské družice Foton M2. Cestu přežily bez úhony.

Opožděný návrat

Pak se odborníci chtěli přesvědčit, co se s organismy stane, když ve vesmíru zůstanou delší dobu. V rámci experimentu LIFE (Lichens and Fungi Experiment, tedy pokus s lišejníky a houbami) proto strávily další lišejníky spolu s mikroskopickými černými houbami žijícími v Antarktidě rok a půl v pouzdrech na otevřené plošině evropské laboratoře Columbus na Mezinárodní kosmické stanici. Na Zemi se vrátily v září.

Vědci chtějí zjistit, zda organismy přežily, jestli se po návratu z kosmu dokážou rozmnožovat a zda záření nepoškodilo jejich dědičnou informaci. „Doufal jsem, že v Praze představím první výsledky, ale bohužel je zatím nemáme k dispozici. Start raketoplánu Discovery, který měl pokus přivést, se odkládal, potom kvůli počasí musel přistát na náhradní základně v Kalifornii. Převoz vzorků se proto zdržel a dostaneme je až v polovině listopadu,“ lituje Silvano Onofri.

Na základě předchozích pozemských testů ale předpokládá, že ně-

kteří lišejníky a houby, respektive jejich spory (tedy zapouzdřené výtrusy v klidovém stavu), přežily. Před cestou do vesmíru totiž vědci tyto organismy ozařovali ve vakuových komorách napodobujících podmínky ve vesmíru. A tam většina z nich přežila. „Ale není to úplně totéž. V laboratoři sice máme všech-

ny druhy záření, ale ve vesmíru na organismy působí paprsky všech vlnových délek najednou. Zařízení, které by to dokázalo, na Zemi neexistuje,“ vysvětluje Onofri.

Meteorické taxíky

Pokud se ukáže, že spory ve vesmíru přežily, může to podle italského

Španělský automat pro hledání života

Existuje na jiných planetách život? Pokud ano, jak vypadá? Přístroj, který vyvinuli odborníci z Astrobiologického centra Národního ústavu leteckých technologií v Madridu, by mohl přinést odpověď. „Automatické zařízení pro hledání života“ dokáže analyzovat vzorky půdy nebo vody a hledat v nich živé organismy. Modul se skládá ze dvou částí. Nejprve nabere vzorky a rozdělí je do malých nádobek s různými kapalinami. Pokud se v půdě nachází bakterie nebo jiné mikroorganismy, v přístroji se namnoží.

Druhá část modulu pak provede jejich analýzu. Čidla zaznamenávají případné změny prostředí – kyselosti, elektrického potenciálu, koncentrace plynů a podobně. Přístroj také dokáže

přečíst DNA a podle toho určit, o jaké organismy se jedná.

„Záleží na tom, jak bohaté vzorky jsou. Pokud se v nich nachází hodně mikroorganismů, první výsledky můžeme mít za dvě hodiny. V chudších vzorcích může trvat i několik dní, než se namnoží,“ vysvětluje vedoucí projektu Felipe Gómez Gómez. Další podrobnosti o fungování přístroje i jeho oficiální název dosud tají kvůli probíhajícímu patentovému řízení.

Experti zatím mají první prototyp, na jeho vývoji pracoval tým deseti lidí po tři roky a projekt přišel zhruba na 100 tisíc eur (2,6 milionu korun). Zařízení váží půl kilogramu, má tvar válce o průměru zhruba 25 cm a výšce necelých 10 cm.

Pokračování na straně 30

experta podpořit tzv. teorii panspermie. Podle ní se živé organismy mohou šířit vesmírem z jednoho kosmického tělesa na druhé.

„Náš pokus sice tuto teorii nepotvrdí, ale učiní ji to více slibnou. Organismy pochopitelně nemohou cestovat vesmírem samy od sebe, gravitace je drží na místě. Ale existuje také tzv. teorie litopanspermie. Podle ní se při nárazu asteroidu do kosmického tělesa vymrštnou drobné meteority, které pak přiletí dejme tomu na Zemi, před dopadem se rozpadnou a uvnitř mohou ukrývat živé organismy,“ říká Silvano Onofri.

Výsledky pokusu LIFE sice zatím nejsou, ale Onofri s kolegy už pracuje na jeho následovníkovi LIFE2. V rámci něj se na kosmickou stanici podívají další lišejníky a houby a spolu s nimi sinice přeživající v antarktických horninách. Vzhledem k tomu, že americké raketoplány mají příští rok odejít do výslužby, není zatím jasné, zda tento pokus vynesou na stanici ještě raketoplán, nebo ruský Sojuz.

V budoucnu by chtěl italský odborník umístit podobný experiment také na měsíční povrch. „Nizká oběžná dráha, na níž se pohybuje kosmická stanice, je chráněna zemským magnetickým polem, takže na ni část kosmického záření nedopadá. Pokus na Měsíci by byl průkaznější, ale musíme počkat, jak se vyvine situace kolem financování kosmonautiky v Evropě i v Americe. Teprve potom může-

me začít o takové misi uvažovat,“ podotýká profesor Onofri.

Vodní medvědi bez vody

Dalšími zajímavými organismy pro výzkum života ve vesmíru jsou želvušky (*Tardigrada*). Vodní živočichové tohoto kmene měří od 0,1 do 1,5 milimetru, mají čtyři páry nohou a pro jejich zavalitý vzhled se jim přezdívá vodní medvědi. Odborníci je považují za jedny z nejdolnějších živočichů na světě. Existuje jich kolem tisícovky druhů a najdeme je všude od rovníku po polární oblasti, od Himálaje po hluboké oceány.

V nepříznivých podmínkách upadají do klidového stavu (anabiózy), v němž dokážou odolat teplotám od minus 270 do více než 100 stupňů Celsia, vydrží rovněž ve vakuu, nevadí jim silné záření a obejdou se několik let bez vody.

„Jsou to pozoruhodní živočichové, ale zatím toho o nich víme velice málo. Nevíme například, čím přesně se živí, pravděpodobně se to u jednotlivých druhů liší. Některé se mohou živit jen bakteriemi, jiné i rostlinami, jako jsou lišejníky a mechy, nebo různými mikroorganismy,“ říká mikrobioložka Natuschka M. Leeová z Mnichovské univerzity, která se spolu se zoologem zabývá jejich studiem.

Poprvé se želvušky proletěly vesmírem v roce 2007 na rusko-evropské družici Foton M3.

Pokračování na straně 30

Bezdrátový mozek

Dlouho přehlížený způsob přenosu informací v mozku je klíčem k pochopení naší mysli a také českou vědeckou specialitou

MATOUŠ LÁZŇOVSKÝ

Když se kybernetici pokoušeli vytvořit model lidského mozku, přišli s nápadem takzvaných neuronových sítí – soustavy jednoduchých prvků (vypínačů), z nichž každý má jeden jediný výstup k dalšímu prvku. Napodobují tak pevně zapojené mozkové neurony. Tyto sítě dokážou skvěle vyřešit některé problémy, ale na jiných – které jejich vzor, náš mozek, zvládá – ztroskotávají.

I proto, že jak zjistili neurologové, neuronové sítě napodobují jenom jeden ze způsobů domluvy mezi mozkovými buňkami: něco jako komunikaci „po drátě“. Ta se uskutečňuje pomocí vláken ukončených specializovanými kontakty, tzv. synapsí, které spojují jeden neuron s druhým. Signál doručený vláknem tedy působí na jednu danou buňku. Ovšem skutečný mozek má také své bezdrátové vysíláče, které dokážou promlouvat k mnoha posluchačům najednou.

Rozstřený mikroskop

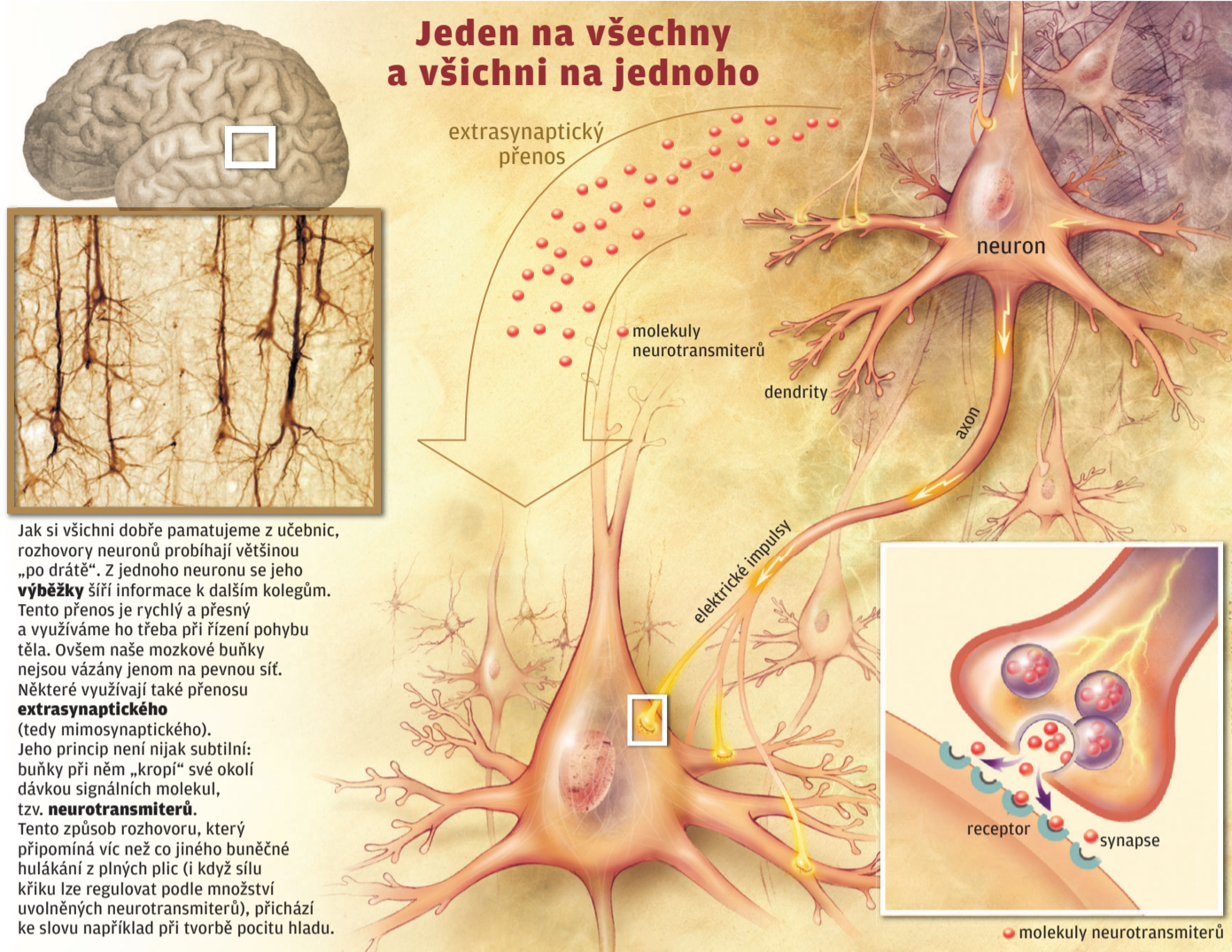
„Jak to bývá, objev nového typu mozkového přenosu souvisel se zavedením nových metod výzkumu,“ říká Eva Syková, ředitelka Ústavu experimentální medicíny (ÚEM) AV ČR. Mikroskopie a zvláště elektronový mikroskop poskytl neurovědci pohled přímo na jednotlivé buňky i detaily jejich struktury. Ovšem tato možnost nepřišla zcela zadarmo.

Elektronová mikroskopie není nic jednoduchého. Vzorek nelze prostě dát na sklíčko pod objektiv. Příprava snímaného materiálu je komplikovaná a náročný proces. „Všechny vzorky jsou například dehydrované,“ říká Eva Syková.

Výsledkem zpracování je tkáň zbarvená tekutinou v mezibuněčném prostoru. Buňky pak v mikroskopických preparátech na sebe těsně naléhají. „Kromě toho, že připravená tkáň je tvrdá jako kámen, jednotlivé buňky se také po dehydrataci zvětší a zaberou volné prostory, které je oddělují v živém mozku,“ říká Eva Syková. Prostor mezi buňkami je ve skutečnosti naplněný makromolekulami a látkami, které mohou na buňky přímo působit.

Dnes lze v případě snímků mozkových tkání použít nový komplikovaný proces, který zabraňuje dehydrataci během přípravy, nečekaným změnám a zkráslení snímků. Ale na běžných snímcích mozku v mikroskopu obvykle vidíme artefakt (umělé vzniklé zkráslení), který byl dříve považován za věrný obraz skutečnosti.

Že by se mohlo jednat o artefakt, navrhla přibližně před 20 lety sku-



Jak si všichni dobře pamatujeme z učebnic, rozhovory neuronů probíhají většinou „po drátě“. Z jednoho neuronu se jeho výběžky šíří informace k dalším kolegům. Tento přenos je rychlý a přesný a využíváme ho třeba při řízení pohybu těla. Ovšem naše mozkové buňky nejsou vázány jenom na pevnou síť. Některé využívají také přenosu extrasynaptického (tedy mimosynaptického). Jeho princip není nijak subtilní: buňky při něm „kropí“ své okolí dávkou signálních molekul, tzv. neurotransmiterů. Tento způsob rozhovoru, který připomíná víc než co jiného buněčné hulákání z plných plic (i když sílu křiku lze regulovat podle množství uvolněných neurotransmiterů), přichází ke slovu například při tvorbě pocitu hladu.

pina amerického neurologa Van Harrevela. „Ten prokázal, že mezi buňkami jsou široké kanály. Van Harreveld hovořil už tehdy o asi 16 procentech objemu mozkové tkáně. Ale přímo o mimosynaptickém přenosu nepsal,“ vysvětluje Eva Syková. Ovšem teorie vyvolaly vlnu zájmu.

Vědci se pokoušeli najít způsob, jak nahradit zjištěné nedostatky v zobrazení mozku. Teprve Charlesi Nicholsonovi z univerzity v New Yorku se podařilo vymyslet metodu, jak změřit skutečnou velikost mimobuněčného prostoru v živé tkáni, a to u pokusných zvířat i lidí.

„Metodu začalo využívat naše pracoviště, které od 70. let vynikalo měřením pomocí miniaturních iontově-selektivních mikroelektrod,“ říká Eva Syková. Čeští vědci dokázali změřit velikost mimobuněčného prostoru a zákonitosti pohybu neuroaktivních látek a léčiv v mozkové tkáni během celé řady mozkových onemocnění.

Pomocí již zmíněných mikroelektrod, ale i magnetické rezonance ukázali, jak látky zprostředkovávají signální přenos mezi mozkový-

mi buňkami bez synapsí. Mohli tak měřit, jak a v jakém směru je difuze rychlá a v kterých částech mozku je během okamžiků tento způsob komunikace poškozen. První výsledky poskytly základ dlouhodobému výzkumu, jehož výstupem je za posledních 20 let řada špičkových prací v oboru.

Rychlé kabely, pomalé ostříkovače

Při komunikaci pomocí synapsí využívají neurony celé škály chemických signálních látek, které „přeskočí“ malou mezeru mezi oběma buňkami. V případě extrasynaptického přenosu se používají stejné látky. Ovšem neuvolňují se cíleně v jednom místě spoje. Buňka ostříkává své okolí účinnými látkami a ty pak putují ke všem receptorům, které jsou přímo na těle jejich sousedů.

Rozdíl v podstatě obou typů „domluvy“ je zřejmý: „U synaptického přenosu jde o komunikaci jeden s jedním, v případě komunikace bez synapsí promlouvá jeden k mnoha,“ vysvětluje Eva Syková. Extrasynaptický přenos může tedy najednou „oslovit“ celou řadu buněk.

„Jeho účinek je masivnější, ale také méně specifický – není tak přesný a řízený jako v případě signálu, který například řídí pohyb vaší ruky,“ říká Eva Syková. Proto také extrasynaptický přenos zajišťuje funkce, které vyžadují pomalejší komunikaci, ale zato masivní odezvu mozkových buněk.

Příkladem je třeba pocit hladu, žízně nebo stresu. Významnou roli hraje také při depresi či vytváření paměťových stop a učení. „Dobrym příkladem je i období kojení, kdy v těle matky musí proběhnout celá řada hormonálních změn,“ popisuje Eva Syková.

Další důležitá odlišnost je v rychlosti šíření obou typů signálu. Základním mechanismem šíření mimosynaptických signálů je difuze, tedy šíření látek z prostředí kde se látka uvolňuje, do prostředí s nižší koncentrací – tedy od buňky, která látku uvolňuje, směrem do okolí.

„Celý proces je proto pomalý,“ říká Eva Syková. Difuze není nijak rychlá ani v kapalném prostředí, ale v mozku ji ještě komplikuje jeho složitá struktura. Většinu objemu mozku totiž samozřejmě zabíra-

jí právě mozkové buňky a jejich výběžky. Navíc se v mezibuněčném tekutině nachází spousta makromolekul, které také difuzi brání.

Hlas mlčící většiny

Zato má ale jinou výhodu. Dokáže oslovit širší publikum. Neurony tvoří jenom část buněk mozku, asi 20 procent. Zbytek jsou „podpůrné“, tzv. gliové buňky. Jejich poměr se v mozku místo od místa liší. Například v šedé kůře mozku je přibližně o polovinu více „podpůrných“ buněk.

„Gliové buňky vůbec nemají synapse,“ říká Eva Syková, „takže pokud s nimi mají neurony komunikovat, může se to dít jenom bez zprostředkování synapsí. Ze vzájemného poměru množství obou typů buněk plyne, že dlouho přehlížený mimosynaptický přenos je v mozku dokonce častější než přenos přes synapse.“

Tento druh komunikace také umožňuje „podpůrným“ buňkám, aby mohly výrazně promluvit do chodu mozku. „Mají na svém těle výběžky, kterými dokážou separovat synapse a bránit průchodu sig-

nálů, dokážou měnit velikost prostoru mezi mozkovými buňkami tím, že zmenšují a zvětšují svůj objem během neuronální aktivity,“ říká Eva Syková. Výběžky mohou fungovat jako jakési propusti, které v „uzavřené“ poloze stěžují a v „otevřené“ naopak zjednodušují šíření účinných látek mozkem a tím regulují účinnost extrasynaptického přenosu.

Tento mechanismus dále přispívá k pružnosti extrasynaptického přenosu. „Právě kvůli této plasticitě hraje tento druh komunikace významnou roli při vytváření nových spojů. Ty mohou například nahradit ty nějakým způsobem poškozené nebo přispět k rychlému vytváření paměťových stop,“ doplňuje Eva Syková.

Mozek, české rodinné stříbro

Od prvního překvapivého objevu neurovědců postupně a s námahou doplňují jednotlivé střípky složitého obrazu. „Objevily se už desítky studií, které popisují například rychlost šíření mimosynaptických signálů, jaké buňky a účinné látky se ho účastní, ve kterých částech mozku a tak podobně.“

Například maďarský tým z univerzity v Segedinu se svou studií popisující uvolňování inhibičního neurotransmiteru GABA buňkami v mozkové kůře úspěšně v minulém čísle časopisu Nature. Jeho redakce studii ocenila jako „hrdinský výkon“ – slovy jednoho z redaktorů časopisu. Zkoumání pomalého mimosynaptického signálu totiž klade mimořádné nároky na technickou přípravu experimentů.

Čeští vědci ovšem v tomto ohledu nijak nezaostávají. Byli také průkopníci ve využití magnetické rezonance, kterou lze extrasynaptický přenos do jisté míry také sledovat, a to i u pacientů v lékařské praxi. „Díky tomu jsme mohli zkoumat poruchy přenosu přímo v mozku pacientů s různými onemocněními,“ oceňuje Eva Syková.

Nepřesností v „bezdrátovém vysílání“ uvnitř mozku totiž doprovází celou řadu onemocnění, jako je Alzheimerova choroba, Parkinsonova choroba, ztroušená skleróza, nádory mozku, mrtvice či poranění mozku nebo míchy.

Odborníci z Ústavu experimentální medicíny AV ČR publikovali v prestižních vědeckých časopisech celou řadu studií provedených pomocí této techniky. Kolektiv autorů vedený Evou Sykovou byl také letos na podzim za soubor prací (především v oblasti extrasynaptického přenosu) oceněn Cenou České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně za nejlepší vědeckou práci v lékařském výzkumu v minulém roce.

Vědci zkoumají extrémní život...

Dokončení ze strany 29

„Vědci už do vesmíru posílali bakterie, houby, lišejníky a řadu dalších organismů. Většinou se ale soustředí jen na jejich geny, fyziologii a rozmnožování. My chceme zkoumat želvušky jako „miniaturní ekosystémy“, jejichž složky se ovlivňují – tedy včetně bakterií a dalších mikroorganismů, které v nich žijí,“ vysvětluje Leeová.

Za dva roky se želvušky s dalšími drobnými organismy vydají k Marsu. Poletí na palubě ruské sondy Fobos-Grunt, která přistane na marsovském měsíci Phobos a o rok později se vrátí na Zemi se vzorky horniny. Odborníci se tak přesvědčí, jak na extrémofilní organismy dlouhodobě působí kosmický prostor bez ochrany zemské magnetosféry.

Co by se stalo, kdyby se sonda roztržila o povrch měsíce – mohla by ho kontaminovat pozemským životem? „To by byl samozřejmě problém. Ale všechny organismy budou uzavřeny v pevných pouzdrech a vedení letu udělá všechno pro to, aby se to nestalo,“ říká Natuschka M. Leeová.

Španělský automat pro hledání života

Dokončení ze strany 29

V jeho útrobách jsou schované nádoby pro kultivaci vzorků. Jejich kapacita celkem nepřesahuje jeden litr. „Pro naše účely to naprosto stačí, pracujeme s malými množstvími vzorků a kapalín. A při posílání do vesmíru jsou malé rozměry a nízká hmotnost přístroje jednoznačně výhodou,“ říká Felipe Gómez Gómez. Jeho tým se podílel na projektu NASA s názvem MARTE. V jeho rámci proběhly testy přístrojů pro budoucí mise na Mars v povodí řeky Tinto v jihozápadním Španělsku. „Jsou tam velmi kyselé horniny s vysokým obsahem železa a dalších kovů. Obsahují také minerál hydroxid, který se nachází na povrchu Marsu. Oblast se velice podobá Marsu v době, kdy na jeho povrchu tekla voda,“ říká Gómez Gómez.

Do pouště i na Mars

V následujících letech chtějí autoři svůj přístroj otestovat v dalších extrémních prostředích na Zemi. A jednoho dne se snad podívá i na Mars. Na jeho povrchu se sice život pravděpodobně nenachází, ale pří-

stroj se může stát součástí robota, který se provrtá až několik metrů pod povrch. „Zatím nejíme domluveny na konkrétní misi. Nyní se podílíme na přípravě Mars Science Laboratory, která má startovat v roce 2011. Ale náš modul nebude hotový včas. Budeme tedy spolupracovat alespoň na analýze dat,“ říká Gómez Gómez. Dalším místem, kam by se zařízení mohlo v budoucnu vypravit, je Jupiterův měsíc Europa.

Výhodou španělského zařízení je podle Gómeze Gómeze především to, že dokáže najít a identifikovat přímo živé organismy. Ostatní přístroje hledají jen tzv. biomarkery, tedy stopy organismů, jako jsou například bílkoviny, které ovšem mohou odkazovat i k životu, který kdysi existoval, ale už dávno vyhubil.

Modul se uplatní i na Zemi. Čekají ho testy v Antarktidě a poušti Atacama, kde pomůže s mapováním extrémofilních živočichů. Ale lze si představit i průmyslové využití. „Může se vydat třeba do zamořených míst, která by byla pro člověka nebezpečná, a zjišťovat, jaké bakterie se tam nacházejí,“ uzavírá Felipe Gómez Gómez. ev

Lvi, izotopy a člověčina

Na devět měsíců roku 1898 ovládli oblast Tsavo na jihu Keni dva lvi. Za tu dobu zabili snad až 135 lidí. Lvi rozhodně narušovali stavbu železnice v oblasti. Proto se po jejich stopě vydali i Britové. Plukovníkovi Johnu Pattersonovi se nakonec podařilo obě zvířata zastřelit v prosinci 1898.

V roce 1907 vydal o události knihu, ve které uváděl počet obětí lvů na 28. V roce 1920 vyšlo druhé vydání, ve kterém počet obětí lvů stoupl na 135 – údajně proto, že Patterson k dělníkům a železnicím (započteným v prvním vydání) přičítal také počet nahlášených obětí mezi domorodými obyvatelstvem.

Podezřelé působící přehodnocení statistiky se vyplatilo. Příběh se stal pevnou součástí moderních pověstí (alespoň v anglicky mluvících zemích) a posloužil jako předloha nejméně tří filmů.

Ale není divu, že o množství obětí se stále vedou (dnes už pouze akademické) spory. Nathaniel Dominy a Justin Yeakel z univerzity v Kalifornii se rozhodli do debaty přispět něčím novým.

Vědci využili znalostí získaných

díky jednomu vědeckému „přehmatu“ z dob před politickou korektností. Na začátku 20. století jeden archeolog jednoduše sebral asi stovku lebek zemřelých příslušníků místního etnika Taita přímo z povsátných míst a odeslal je Evropě.

Není člověk jako zebra

Rozbor materiálu ukázal, že lidské pozůstatky obsahují jiný poměr izotopů uhlíku 12 a 13 než těla býložravců v oblasti (vlastně se od sebe liší i poměr izotopů u jednotlivých býložravců, ale to pro studii nebylo tak důležité). Jde o důsledek rozdílu ve stravě.

Vědci si pak vyžádali vzorky chlupů a kostí lidožravých lvů z Chicagského muzea, které od Pattersona koupilo jejich lebky a kůže. Izotopový rozbor ukázal, že v posledních devíti měsících života lvů tvořilo lidské maso s největší pravděpodobností asi 30 procent jejich potravy. Vědci tak odhadují, že lidožrouti mají na svědomí asi 35 osob, vyplývá z výsledků zveřejněných v časopise PNAS.

Další získané údaje dobře doplňují obraz zrození lidožroutů a jejich legendy. V roce 1898 nastalo

v oblasti sucho, navíc se tam s Evropany dostal i mor skotu napadající také divoké býložravce. Zatímco přirozené kořisti ubývalo, Angličané na stavbu železnice hojně „dováželi“ dělníky.

Lvi toho využili. A každý po svém. Ukázalo se, že zatímco jeden (jeho hodnoty jsme již zmínili) lovil hlavně lidi, druhý si jen doplňoval „konzervativní“ jídelníček.

Vědci ale odmítají označit Pattersona za lháře. Sami přiznávají, že analýza je nepřesná. U lva, který se na lidi zaměřoval soustavně, mohli tvořit čtyři až 56 procent potravy. A i když ne každá hodnota v tomto rozmezí je stejně pravděpodobná (30 procent je nejpravděpodobnější), usvědčující důkaz to není.

Výsledky ale dobře odpovídají prvním Pattersonovým údajům. Většina odborníků to považuje za hezký příklad toho, jak může věda přispět k rozřešení staré záhady.

Ale ekolog Craig Packer z univerzity v Minnesotě pro časopis Science připomněl, že při zkoumání lidožravých lvů není zapotřebí zacházet do minulosti. Lví útoky si dnes za stejné období vyžadují více obětí než v Tsavu roku 1898. ml