

# Síla mateřského pudu

text IVAN H. TUF, PETR DOLEJŠ, PĚF UP

**NEJEN V TELEVIZNÍM** zpravodajství některých našich společností se čas od času objevují zprávy o kotátkách adoptovaných fenkou. Adoptivní matky se obvykle vyznačují tím, že právě odstavily vlastní mláďata, případně o vlastní mládě tragicky přišly. V každém případě za ochotou mládě adoptovat stojí mateřský pud, jehož intenzitu řídí tělo hormonálně. Spouštěčem tohoto chování pak jsou klíčové podněty, které mohou být různé komplikované - od jednoduchého tvaru (husa se snaží přikutalet pod sebe zpět do hnízda vypadlé „vejce“, což může být

i velmi nedokonalá atrapa) až po poměrně komplikované vzorce (velké oči a hlava, kulatá tvář, bezbranné chování ap.). Ochota adoptovat místo svého mláděte jedince jiného druhu se nevyhýbá ani člověku. Existence čivav, bišonků či maltézských psíků z toho dokladem.

Péče o potomstvo se nevyskytuje jen u savců a ptáků, ale i u řady bezobratlých. Například mravenci při zničení mraveniště transportují larvy a kukly, případně své podnájemníky, kteří mají stejný pach. Zajímavý příklad poskytují slíďáci. Samice nosí pod zadečkem kulovitý kokon obsahující její

snůšku. Již poměrně dlouho víme, že pokud samice z nějakého důvodu tento kokon ztratí a nemůže jej najít, pokusí se jej nahradit přiměřeně velkým a podobným předmětem ze svého okolí, který po nějaký čas nosí. Publikované údaje zmiňují nesené kamínky, hrudky zeminy, semena, měkkýší ulity či dokonce králičí bobky. Zajímavé je, že tento instinkt je uvážlivě vyladěn - nehledání kokonu i příliš dlouhé nošení náhražky snižují pravděpodobnost předání svých genů do dalších generací.

Výzkumníci trápili samice slíďáků *Pardosa milvina*, kterým brali kokony a podstrkávali jim různé náhradní předměty. Hlavním klíčem byl pach kokonu, pokud se v okolí nevyskytoval, akceptovala samice kulatě náhražky přiměřeného objemu. Zajímavé je, že jakmile si samice připevní náhražku ke snovacím žlázám, nejeví zájem ani o předložený vlastní kokon.

Pokud se samice slíďáka podaří ztratit svůj kokon (třeba se jí mezi balvany někde zakutálí, či se zasekne ve škvíře, jak se stalo v Tennessee), může jej nahradit svinkou obecnou (*Armadillidium vulgare*). Arachnologové pozorovali tuto situaci dvakrát u slíďáka *Pardosa valens*, ale pouze jednou slíďáka odchytili a zjistili, že uvedený suchozemský stejnonožec je mrtvý. Zda byla mrtvolka již slíďákem nalezena a využita, či zda svinku



Snímek Smidong3, CC BY-SA 3.0

**SLÍĎÁK** *Pardosa milvini* je běžný a široce rozšířený pavouk Severní Ameriky. Samice nejprve nosí kokon s vajíčky, později pomůže mláďatům s vylíhnutím a opuštěním kokonu. Poté je ještě asi týden nosí na svých zádech.

usmrtil až nepředstavitelný stres (viz Vesmír 93, 74, 2014/2), se zřejmě nedozvíme. Zvědavý nelida by však mohl otestovat, zda u pavoučice čerstvě zbažené kokonu zvířet mateřský instinkt (svinku „adoptuje“), či lovecký instinkt (svinku se pokusí sežrat). Koneckonců, hlad má u pavoučice (téměř) vždycky „navrch“ (Vesmír 93, 606, 2014/11). ●

Brown C. A., Arachnology, DOI: 10.13156/arac.2017.17.8.439

# Zvláštnosti v genomu koaly

text EDUARD KEJNOVSKÝ

**AUSTRALŠTÍ VĚDCI** se rozhodli přispět k záchraně koaly medvidkovitého (*Phascogaleon cinereus*) přečtením jeho kompletního genomu. Doufali, že v něm najdou odpovědi na řadu otázek týkajících se zvláštností tohoto ikonického zvířete Austrálie, ohroženého lidskou činností, různými infekcemi i příbuzenským křížením (inbrídingem) v malých populacích. A zvláštností není málo.

Koala se žije blahovičnickovými (eukalyptovými) listy, ale z 680 druhů blahovičnicků mu chutná jen asi dvacet, které jiní živočiškové nežerou. Obsadil tak unikátní ekologickou niku. Za život bez potravní konkurence

ale platí tím, že si musí poradit s toxiny a malým množstvím živin v potravě (nízký obsah proteinů, vysoký podíl nestravitelných složek a jedovatých fenolických a terpenových látek). Právě kvůli malé nutriční hodnotě své stravy spí až 22 hodin denně, a to i přesto, že si vybírá nejšťavnatější a nejméně jedovaté listy. Přejít na energeticky chudou potravu je zřejmě také příčinou výrazného zmenšení mozku koaly (jen 2 % tělesné váhy) oproti jeho předchůdcům a příbuzným. Na svou potravu je dokonale adaptován - má skvělé čichové orgány a perfektně fungující játra, která dokážou značné množství toxinů odbourat.

Co tedy genom prozradil? Jeho velikost je asi 3,4 miliardy písmen genetické abecedy, je tedy podobně velký jako genom lidský. Jedná se o nejlépe přečtený genom vačnatce, přesnost přečtení je asi 95 %, tedy téměř jako u člověka. Bylo v něm nalezeno přibližně 26 000 genů. Vědci zjasali, když našli přídatné geny pro čichové schopnosti, díky nimž koala tak dobře rozpoznává bohatství látek obsažených v listech eukalyptů. Navíc identifikovali oblast kódující detoxikační proteiny, která je dvakrát větší než u ostatních savců včetně člověka.



Snímek volné dílo, CC0

**GENOM KOALY** obsahuje sekvence odrážející specifickou potravní strategii tohoto vačnatce.

Zvláštním rysem koaly je skutečnost, že často trpí infekcemi chlamydií, což způsobuje záněty, slepotu i neplodnost. Právě kvůli silným detoxikačním schopnostem koaly je však léčba antibiotiky neúčinná. Proto se hledá cesta pomocí vakcín. Tomu by mělo napomoci hlubší poznání mnoha nově nalezených genů účastnících se imunitní odpovědi. Chlamydióza nejvíce sužuje malé izolované populace s nízkou variabilitou, která vede k nižší imunitě. I zde existuje pomoc - vědci dovezou nová zvířata a vytvoří koridory mezi populacemi.

Kromě chlamydiózy koala trpí také retrovirovými infekcemi, jež oslabují jeho imunitní systém a činí ho náchylným k chlamydiím i nádorovým onemocněním. V jeho genomu byly nalezeny desítky dnes již neaktivních endogenních retrovirů jako svědectví evoluční historie - retrovirových infekcí, k nimž došlo před miliony let, ale i v docela nedávné době. Endogenní retroviry se možná podílejí na buněčné imunitě a chrání tak koalu před dalšími infekcemi.

Genom koaly tedy odhalil některé ze zvláštností tohoto roztomilého vačnatce a lze očekávat, že v budoucnu vydá další tajemství. Koala dokládá, že znalost genomu může nejen objasnit chování živočicha, ale také přispět k jeho léčbě i množení, a tedy k zachování biologického druhu. ●

Johnson R. N. et al., Nature Genetics, DOI: 10.1038/s41588-018-0153-5

# Zornice a opiáty

**Proč opiáty zužují zornice a stimulanty je údajně naopak rozšiřují? Případně, čím je způsoben vliv různých drog na zorničky člověka? Neboli proč opiáty zužují zorničky?**

ptá se **PETR KABÁT, Třemošná**  
odpovídá **FRANTIŠEK VYSKOČIL, PĚF UK**

**VELIKOST ZORNICE** (otvoru v duhovce) se mění podle osvětlení. Funguje to stejně, jako u fotoaparátu tzv. clona. Dnes je to v našich mobilech automatický proces podobně jako v oku. Clona přístroje i zornice se rozšíří při nedostatku světla a zmenší (zúží) při větším osvětlení předmětů, které vidíme, nebo chceme fotografovat. V oku to zajišťují dva kruhové svaly, jeden je stahovač (sfinkter) a zornici zužuje (tzv. mióza), roztahovač ji rozšiřuje (mydriáza).

K rozšíření zornice dochází reflexivně nejen při malém osvětlení, ale i při stresové situaci působením autonomní (vůlí neovladatelné) sympatické inervace z krčního autonomního ganglia. K zúžení zornice dochází fyziologicky při vysokém osvětlení; zúžením trpí i starší lidé, kteří z tohoto důvodu hůř vidí za šera.

Mnoho látek a drog zornice rozšiřuje, ale jen některé ji zužují. Výrazně působí opiáty (někdy i u kuřáků a žvýkačů tabáku i nikotin, nebo u starších tricyklických antidepressiv) a to působením protichůdné parasymptatické inervace z ganglion ciliare, která ji zmenšuje. Anatomicky je ganglion ciliare shluk nervových buněk (tj. nervové ganglion), které se nachází v zadní části očníce v blízkosti zrakového nervu. Ganglion ciliare je zdrojem parasymptatické inervace oka s postgangliovními nervovými vlákny a neuropřenašečem acetylcholinem, který je zodpovědný za vznik miózy. Současně i za přizpůsobení čočky.

Proč opiáty zornici zmenšují? Drogy opiátového typu stimulují pomocí vazebných bílkovin (receptorů) právě parasymptatickou dráhu autonomního nervového systému. V mozku je to jinak. Tam jsou zvláštní opiátové receptory pro naše vlastní vnitřní látky, endorfíny a enkefaliny, které pomáhají zvládat bolest a námahu (běh a pod.) fyziologicky. Laikové jako rodiče nebo učitelé, a někdy dokonce i lékaři podle zornic poměrně snadno poznají, že synek nebo dcerka jsou momentálně „pod vlivem“.

Naopak, když účinek opiátů odezní, zornice se rozšíří. Je to podobné, jako když oční lékař „rozkape“ oko, aby mohl vyšetřit oční pozadí, většinou pilokarpinem či tropikamidem (dříve si herci před představením na osvětleném jevišti kapali atropin, aby jim zůstal „pronikavý pohled“ a zornice rozšířené), dočasnými tlumiči muskarinových receptorů právě po neuropřenašeč acetylcholin.

Opiáty odeznívají různě dlouho po podání. Poločas (doba snížení koncentrace na polovinu) může být 1-9 hodin. Například poločas morfia je dost individuální (2-7 hodin), kodeinu také (1-4 hodiny) a hydrokodonu až do 9 hodin. Samozřejmě odeznění závisí i na velikosti dávky.

Stručně řečeno důvodem zúžení zornic po požití opiátů je nedobrovolná, vůlí neovlivnitelná, reakce na přítomnost drog na receptorech pro parasymptatický neuropřenašeč acetylcholin v kruhové hladké svalovině duhovky. ●