

**Svět, 22.8.2008, Oko přes kopírák**  
*JAROSLAV PETR*

Složené oko hmyzu a komorové oko člověka – mohou mít tak rozdílné orgány společný původ?

Velké tajemství evoluce zraku zůstalo nerozluštěno celých 150 let po představení přelomové Darwinovy evoluční teorie. Nyní jej odhalili čeští vědci

Slavný britský přírodovědec i Charles Darwin předvídal, že jeho teorie přírodního výběru narazí na tuhou odpor. Za jeden z „kamenů úrazu“ považoval oko. Ve své životní díle „O původu druhů“ se proto problémům spojeným s evolucí oka zevrubně věnoval. Ve své

z době neměl v ruce dostatek přesvědčivých ne argumentů a bohužel netušil, svědčivých a že v rakousko-uherském Brně podniká mnich Johann Gregor Mendel úžasné pokusy s hrachem. Kdyby Darwin znal aspoň základní zákonitosti dědičnosti objevené Mendelem, argumentovalo by se mu ve prospěch evoluční teorie mnohem snáze.

#### OSMKRÁT NADSTANDARD

S odstupem času splácí genetika svůj dluh evoluční teorii vrchovatou měrou. Ke zhojení „bolavého místa“ v podobě objasnění evoluce oka významně přispěl také tým genetiků z **Ústavu molekulární genetiky Akademie věd ČR** pod vedením Zbyňka Kozmika. Jejich pomocníkem je drobný mořský živočich čtyřhranka trojitá (*Tripedalia cystophora*). Tento obyvatel pobřežních vod zarostlých mangrovovými háji patří do příbuzenstva medúz, korálů, sasanek a dalších žahavců. Laikovi připomíná miniaturní medúzu s čtverhranným „kloboukem“.

Čtyřhranka trojitá nabízí badatelům k výzkumu evoluce oka celkem čtyřadvacet očí, které má po šesti umístěné na každé straně svého klobouku. Oči vytvářejí zvláštní orgán zvaný rhopalium. Čtyři očka jsou celkem primitivní stavby, jak by se dalo u tak jednoduchého tvora očekávat. V každém rhopalium jsou však i dvě oči nápadně připomínající čočkou vybavené komorové oko obratlovců nebo hlavonožců.

#### KOŘEN VŠECH ZRAKŮ SVĚTA

Dříve se přírodovědci domnívali, že se v přírodě vyvinulo oko nezávisle na sobě zhruba padesátkrát. Těžko si dokázali představit například společný původ lidského komorového oka a složeného oka hmyzu. Genetici však tento společný kořen všech očí objevili. Je jím gen Pax6, který řídí založení oka nejen u obratlovců a hmyzu, ale třeba i u chobotnic. Zbyněk Kozmik odhalil gen podobný genu Pax6 i u čtyřhranky. Tento gen byl ale velice starobylý a doktor Kozmik prokázal, že jde o „předka“, z něhož vznikl u vyšších živočichů „okotvorný“ gen Pax6 a vedle něj i další gen nezbytný pro vývoj sluchových a rovnovážných orgánů.

O významu objevu českých vědců svědčí fakt, že jej otiskl prestižní americký vědecký časopis *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Ten dokonce avizuje Kozmikovu stať na obálce, kterou zdobí fotografie čtyřhranky. Škoda, že si článek nemohou přečíst Charles Darwin nebo Johann Gregor Mendel. Zcela jistě by z něj měli radost.

#### ČEŠTÍ VĚDCI NALEZLI KOŘEN SPOLEČNÝ VŠEM OČÍM SVĚTA

Foto popis| Gen Pax6 řídí založení oka nejen u obratlovců a hmyzu, ale , třeba i u chobotnic

O autorovi| JAROSLAV PETR, BIOLOG, VÝZKUMNÝ ÚSTAV ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY VYSOKÉ ŠKOLY ZEMĚDĚLSKÉ

### **Svět, 22.8.2008, Vzdálení příbuzní**

Nejnovější objev Kozmíkova týmu odhalil druhou tvář evoluce oka, která u některých evolučně vzdálených tvorů dospěla nezávisle na sobě k velmi podobným výsledkům.

Předci žahavců se oddělili od vývojové větve vedoucí k prvním obratlovcům velmi dávno. Zřejmě zdělili od svých společných předků obdobné „okotvorné“ geny, ale geny nutné pro tvorbu jednotlivých „součástek“ oka se u nich vyvíjely samostatně.

V zásadě potřebuje příroda pro konstrukci oka dvě základní komponenty – světločivné molekuly schopné zachytit energii slunečního záření a dále pak pigment, který koriguje průchod světla okem. Obratlovci včetně člověka představují v tomto ohledu zcela výjimečnou skupinu. Jejich světločivné molekuly opsiny a pigment melanin se zdály jedinečné. Zbyněk Kozmík a jeho spolupracovníci zjistili, že čtyřhranka trojitá si pro své komorové oči pořídila stejné opsiny a stejný pigment melanin jako obratlovci.

Mohly čtyřhranky a obratlovci zdědit své opsiny a oční pigment po společném předkovi? Genetici z **Ústavu molekulární genetiky AV ČR** to považují za prakticky vyloučené. Svůj názor mohou opřít o celou řadu indicí. Je krajně nepravděpodobné, že by všichni jednodušší tvorové, kteří předcházeli prvním obratlovcům, ztratili jak světločivnou molekulu, tak i melanin. Navíc se čtyřhranky a obratlovci dramaticky liší v jiných komponentách oka. Například jejich oční čočku tvoří úplně jiné bílkoviny.

Foto popis| Čtyřhranka trojitá nedosáhla proslulosti mnohem větší čtyřhranky Fleckerovy schopné usmrtit člověka. Přesto tým Zbyněka Kozmíka čtyřhranku trojitou proslavil ve vědeckém světě hned několikrát