

**Lidové noviny, 7.7.2008, Darwinova česká radost**  
*JAROSLAV PETR*

Jak medúzy dosáhly jiným způsobem téhož cíle jako obratlovci, ukázali čeští vědci

Jedno z velkých tajemství evoluce zraku odhalili vědci z **Ústavu molekulární genetiky Akademie věd ČR**.

Drobná medúza čtyřhranka trojitá (*Tripedalia cystophora*) prozradila mezinárodnímu týmu vedenému českým genetikem Zbyňkem Kozmikem pozoruhodnou evoluční peripetii oka. Zprávu o jejich objevu zveřejnil prestižní vědecký časopis *Proceedings of the National Academy of Sciences* 1. července.

Studie tak vyšla přesně v den stopadesátiletého výročí přelomové přednášky, ve které byla na mimořádném zasedání britské Linnean Society představena světu evoluční teorie Charlese Darwina a Alfreda Russela Wallace.

Charles Darwin si uvědomoval, že evoluce tak dokonalého orgánu, jakým je oko, „se zdá být v nejvyšším stupni absurdní“. V knize *O původu druhů* proto věnoval hypotézám o evoluci oka zvláštní oddíl. Molekulární genetiky mu s odstupem času dává za pravdu.

Orgány pro vnímání světla se vyvinuly do nejrůznějších podob. Od jednoduchých světločivných skvrn přes složené oči hmyzu až po komorové oko savců vybavené čočkou. Všechny typy oka jsou tvořeny dvěma základními komponentami. Nacházejí se v nich molekuly zachycující světlo, s jejichž pomocí mění zrakové buňky energii fotonů na biochemické signály. Další nedílnou součástí jsou pigmenty usměrňující dráhu světla. Oči obratlovců a bezobratlých živočichů se od sebe nápadně liší jak typem světločivných molekul, tak i typem očních pigmentů. Dravé medúzy na očích nesmějí šetřit Zbyněk Kozmik a jeho kolegové se už delší dobu zabývají medúzou čtyřhrankou, která je vybavena spoustou různých očí. Na jejím zvonovitém těle jsou oči nahlučeny do čtyř útvarů zvaných rhopalia. Každé rhopalium nese čtveřici oček s poměrně jednoduchou stavbou a k tomu navíc ještě dvojici očí, která svým anatomickým uspořádáním nápadně připomínají dokonalé komorové oko vývojově mnohem pokročilejších tvorů.

Pro čtyřhranku není takové oko zbytečným luxusem. Na rozdíl od jiných medúz žije jako dravec, který nečeká, co jí voda přinese. Sama pronásleduje kořist a dobrý zrak je pro ni životně důležitý. Nic na tom nemění fakt, že postrádá mozek, kterým by informace z očí důkladněji zpracovávala.

Série náročných experimentů, na nichž se vedle českých vědců Zbyňka Kozmika, Jany Růžičkové, Kristýny Jonákové, Pavla Vopálenského, Iryny Kozmikové, Hynka Strnada, Václava Pačese a Čestmíra Vlčka z ÚMG **AV ČR** podíleli i japonští biologové Jošifumi Macumoto a Šoji Kawamura z tokijské univerzity a Joram Piatigorsky z amerického National Institute of Health, odhalila, že si čtyřhranka buduje oči šokujícím způsobem.

Základní stavební prvky jejího komorového oka - světločivné molekuly a oční pigmenty - se ze všeho nejvíce podobají komponentám komorového oka obratlovců. Od světločivných molekul a očních pigmentů jiných bezobratlých tvorů se dramaticky liší.

Tento objev postavil vědce před řadu znepokojivých otázek. Medúzy patří k primitivním živočichům, kteří se záhy oddělili od evoluční větve vedoucí k dalším bezobratlým tvorům a následně i k obratlovcům. Co dokazuje podobnost v konstrukci oka medúzy a obratlovců? Zdedili komorové oko od jakéhosi ještě primitivnějšího společného předka?

Kozmik a spol. upřednostňují poněkud jiné vysvětlení. Ve své studii představili celou řadu indicií, které dokazují, že se oči medúz a obratlovců vyvinuly podobným způsobem nezávisle na sobě. Svědčí o tom například skutečnost, že čočku v oku medúzy a obratlovců tvoří úplně jiný typ bílkoviny.

Předci čtyřhranek i předchůdci obratlovců si nesli v dědičné informaci obdobné geny, které však neměly se zrakem nic společného. Naléhavá potřeba sledovat dění kolem si u obou skupin živočichů vynutila sérii evolučních změn, jež vyústily ve vznik komorových očí

využívajících tyto geny k zachycení světla. Medúzy a obratlovci včetně člověka si podle nich vytvářejí velmi podobné světločivné molekuly a oční pigmenty.

Kdyby si mohl studii českých vědců přečíst Charles Darwin, měl by z ní zcela nepochybně radost. Před 150 lety neměl k dispozici genetiku, jejíž základy položil Johann Gregor Mendel až v roce 1865. Mendelovi pokračovatelé však metodami molekulární biologie dokazují, že se Darwinovy úvahy o evoluci oka přesto ubíraly správným směrem.

Foto popis| Z očí a do očí. Dravá medúza čtyřhranka trojlistá (*Tripedalia cystophora*) na fotografii, která si našla svoje místo na titulní straně časopisu PNAS, ve vybrané společnosti týmu z **Ústavu molekulární genetiky Akademie věd ČR**. Horní řada zleva: **Václav Pačes**, Hynek Strnad, Zbyněk Kozmik, uprostřed zleva: Ira Kozmiková, Kristýna Jonášová, Čestmír Vlček, vpředu Jana Růžičková. Chybí Pavel Vopálenský, nyní služebně v zahraničí.

Foto autor| Foto ÚMG **AV ČR**

URL| <http://archiv.newton.cz/ln/2008/07/07/60c9cd54a749ab77f384227231379f9e.asp>