

## Evoluce genů jako stavebnice

Týmy Petra Svobody z Ústavu molekulární genetiky AV ČR a Kristiana Vlahovička z Univerzity Záhřeb popsaly unikátní evoluční mechanismus. V článku v časopise *Genome Research* ukazují, jak skrze tzv. mobilní elementy probíhá recyklace genetického materiálu, díky které vznikají varianty genů a někdy dokonce i zcela nové geny.

Mobilních elementů, tj. úseků DNA, které se umí přesunout z místa na místo, je řada. Že se některé umí kopírovat, vkládat do genomu a tím tam přinést novou funkci víme desítky let - od objevu retrovirů a jejich „zdomácnělých“ verzí, tzv. endogenních retrovirů. Také víme, že množení mobilních elementů vytvořilo zhruba polovinu genomů člověka i myši. Nyní vědci ukazují, že v případě rodiny mobilních elementů, zvané MaLR, došlo „zdomácnění“ ještě dál.

MaLR rodina je rozšířená hlavně v genomech hlodavců, ale její zástupce najdeme i v genomech ostatních savců. V genomu myši je zhruba 400 tisíc míst, kam se nějaký MaLR element vložil. Nejdůležitější je, že MaLR element „umí“ fungovat jako kompletní genový počátek, který se může zapojit do existujícího genu anebo dokonce začít vytvářet nový gen. Kdybychom si představili genom jako stavebnici Lego, MaLR elementy by v ní byly kostičky pro počátky genů, které by se množily, náhodně zapojovaly a zkoušely, jestli budou fungovat.

„Je to takový plug-and-play systém, který umí testovat a recyklovat sekvenci DNA“, říká Petr Svoboda a dodává: „Ty počty jsou ohromující, když si uvědomíte, že MaLR elementy jsou skoro všude a v okamžiku zabudování do genomu každý mohl fungovat jako genový počátek. Je to úžasný generátor genetické variability, který za posledních 80 milionů let podnikl 400 tisíc náhodných experimentů v myší linii a ve více než osmi stech případech se mu podařilo vytvořit dodnes fungující počátky genů. Naše práce tak ukazuje, že jak úzké může být soužití hostitele a jeho genetických mobilních elementů.“

K současným výsledkům došel tým Petra Svobody trochu oklikou, protože jeho výzkum se soustředí na regulaci aktivity genů ve vajíčku a časných embryích, ne na studium evoluce. „Ale díky předchozím výsledkům jsme získali grant Evropské vědecké rady (ERC), který nám umožňuje se podívat na studované téma v širších souvislostech,“ říká Petr Svoboda. Těmi výsledky míní objev nové funkce genu způsobené MaLR elementem, který vynesl česko-chorvatskému tandemu publikaci v americkém časopise *Cell*, což je jedno z nejprestižnějších periodik biologického výzkumu. Nynější článek přidává více než osm set podobných událostí. Jaké nové funkce těchto osm set případů představuje, se teď vědci snaží zjistit.

„Musíte si uvědomit, že máme přes osm set případů, z nichž jen část bude mít zjistitelnou biologickou funkci. Než přikročíme k drahým experimentům, musíme ještě doanalyzovat několik terabytů dat“, upozorňuje Petr Svoboda. „Zajímavá vodítka pro další výzkum ale už máme.“ Jedním takovým je zcela nový myší protein-kódující gen, který příbuzný potkan nemá. Takové geny jsou vzácné. Vědci dosud zrekonstruovali proces jeho vzniku a ukázali, že jeho evoluce stále probíhá i u laboratorních myši. Ale více zatím neví: „Nevíme, jakou má funkci – ani, zda vůbec nějakou zjistitelnou funkci má. Je to nově vzniklý gen, nemusí mít ještě funkci,“ vysvětluje Petr Svoboda. Vědci se budou jeho výzkumu dále věnovat, protože poměrně vzácná evoluční událost jim nabízí možnost nahlédnout přímo do kuchyně evoluce. „Do roka budeme vědět, jak to s tou funkcí je,“ uzavírá Petr Svoboda.

Odkazy:

Long terminal repeats power evolution of genes and gene expression programs in mammalian oocytes and zygotes.

Franke V., Ganesh S., Karlic R., Malik R., Pasulka J., Horvat F., Kuzman M., Fulka H., Cernohorska M., Urbanova J., Svobodova E., Ma J., Suzuki Y., Aoki F., Schultz R.M., Vlahovicek K., Svoboda P.

Genome Res. 2017 27(8):1384-1394.

doi: 10.1101/gr.216150.116. Epub 2017 May 18.

A Retrotransposon-Driven Dicer Isoform Directs Endogenous Small Interfering RNA Production in Mouse Oocytes.

Flemr M., Malik R., Franke V., Nejepinska J., Sedlacek R., Vlahovicek K., Svoboda P.

Cell, 155, November 7, 2013

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2013.10.001>

Kontakt:

Doc. Mgr. Petr Svoboda, Ph.D.

tel.: 241 063 147, 774 798 122,

e-mail: [petr.svoboda@img.cas.cz](mailto:petr.svoboda@img.cas.cz)

<http://www.img.cas.cz/vyzkum/petr-svoboda/>