



PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA Univerzita Karlova

Přírodovědecká fakulta UK

Tisková zpráva

Zaostřeno na evoluci genů ptačí imunity

Pro výzkum evoluce obrany živočichů proti infekcím jsou velmi zajímavým modelem volně žijící ptáci, kteří se po desítky milionů let vyvíjejí přirozeně v nepřeberné množství druhů. Výzkumu ptačí imunity se dlouhodobě věnuje tým sdružený okolo Michala Vinklera z Přírodovědecké fakulty UK.

Pro budoucí rozvoj lidské společnosti je evoluční biologie stejně nepostradatelná jako například kvantová fyzika nebo informatika. Podobně jako u nich, i u evoluční biologie lze poznatky využívat. Dokladem toho je současný rozvoj tzv. evoluční medicíny, která aplikuje evoluční teorii při řešení společensky významných otázek, jakými jsou například rychle stoupající rezistence bakterií k antibiotikům, epidemiologie chřipky nebo také význam genetické variability při obraně proti infekčním chorobám. Skupina vědců z Univerzity Karlovy, Ústavu biologie obratlovců Akademie věd ČR, Masarykovy univerzity, Univerzity v Oslo, Univerzity v Edinburghu a Queenslandské Univerzity se zaměřila na volně žijící ptáky. Ve dvojici souběžně publikovaných článků se jim podařilo popsat evoluční procesy, které rozrůžňují geny vrozené imunity ptáků a přispívají tak k jejich obraně proti nejrůznějším infekčním chorobám. „*Evoluční imunologie zažívá v posledních letech veliký rozkvět. Náš výzkum pomáhá odhalit adaptace, které pomohly ptákům vypořádat se s širokou škálou skupin patogenů, z nichž mnohé sdílejí i s lidmi*“, říká vedoucí obou dílčích projektů Michal Vinkler z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.

Výzkumný tým se zaměřil na skupinu receptorů vrozené imunity, tzv. Toll-like receptory (TLR), které tvoří molekulární rozhraní umožňující hostiteli rozpoznat přítomnost patogenů a včas zahájit imunitní odpověď. Rodina ptačích Toll-like receptorů sestává typicky z deseti genů, z nichž každý je přizpůsoben (adaptován) k rozpoznávání jiných typů struktur

infekčních činitelů. Výsledky ukázaly, že tyto receptory jsou mezi druhy vysoce variabilní, což by mohlo odrážet potřebu různých druhů správně rozpoznat rozmanité patogeny.

První část práce publikovaná v časopise [Molecular Biology and Evolution](#) popisuje evoluci těchto molekul napříč celou skupinou ptáků. „*Za použití celogenomových sekvenčních dat několika desítek ptačích druhů se nám podařilo jednak zrekonstruovat dosavadní historii kompletního repertoáru těchto ptačích imunitních genů – včetně vzniku některých nových a ztráty jiných – a hlavně identifikovat klíčové pozice ve zkoumaných genech, které odpovídají na přírodní výběr ze strany nejrůznějších patogenů, jakými jsou například viry či bakterie, a s největší pravděpodobností tedy mají tyto pozice vliv na rozdíly ve funkci těchto receptorů,*“ popisuje výsledky první autorka práce Hana Velová z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.

Ve druhé práci publikované v časopise [Molecular Ecology](#) na tyto výsledky autoři částečně navázali a blíže prozkoumali evoluci rozmanitosti vazebného místa jen jednoho vybraného genu, Toll-like receptoru 4, u užšího výběru druhů. „*Studovali jsme celkem 55 druhů pěvců pocházejících z různých klimatických podmínek, přičemž naším cílem bylo za použití přístupů strukturní bioinformatiky rozpoznat, k jakým konkrétním přizpůsobením tento imunitní receptor koevoluce s patogeny vedla,*“ prozrazuje první autorka práce Tereza Králová z Ústavu biologie obratlovců AV ČR a Masarykovy univerzity. Druhy bylo možné rozdělit do čtyř skupin, které odpovídají předpokládaným rozdílům ve vazebných vlastnostech Toll-like receptoru 4. „*Pozorované změny mohou přispívat k rozdílům ve vazbě důležitých struktur patogenů, jakými jsou například bakteriální lipopolysacharidy, které na povrchu svých buněk nesou kupříkladu salmonela nebo helikobakter,*“ vysvětluje Tereza Králová. „*I drobné změny povrchového náboje v klíčových místech mohou představovat rozdíl mezi silnou odpovědí a utlumením imunitní reakce.*“

„*Nové poznatky, které obě studie přinesly, nastiňují směr pro výzkum genetické variability u domácích zvířat, využitelný k cílenému zvyšování jejich odolnosti vůči infekčním chorobám. Mimo to představují ale také důležitý základ pro srovnání imunologických rozdílů mezi lidmi a jinými druhy živočichů, který může najít uplatnění například při charakterizaci rizik v souvislosti se šířením různých onemocnění od chřipky až po mor,*“ shrnuje Michal Vinkler.

Kontakt:

RNDr. Michal Vinkler, Ph.D.
Katedra zoologie PŘF UK
mail: michal.vinkler@natur.cuni.cz
tel: 221951845