

POSUDEK OPONENTA HABILITAČNÍ PRÁCE

Uchazeč

Habilitační práce

Oponent

**Pracoviště oponenta,
instituce**

Mgr. Robert Černý, Ph.D.

Stará tajemství nové hlavy obratlovců

Doc. RNDr. Marcela Buchtová, Ph.D.

Ústav experimentální biologie, PřF, MU

Předložená habilitační práce se zabývá studiem vývojových procesů vedoucích k diverzitě kraniofaciálních struktur u obratlovců, zejména se zaměřením na úlohu neurální lišty a epidermálních plakod. Tato vybraná témata představují velmi aktuální problematiku související s evolučním rozvojem obratlovců díky specifické morfogenezi hlavového konce těla, které vedlo k evolučnímu úspěchu této skupiny živočichů. Habilitační práce přináší unikátní pohled na embryonální vývoj vybraných hlavových struktur, otevření nových odvážných otázek s využitím netradičních vývojových modelů.

Předložená habilitační práce je koncipovaná jako komentovaný soubor 12 vědeckých prací autora, z nichž 2 jsou prvoautorské a u 5 je aplikant posledním korespondujícím autorem. Publikace již prošly oponentním řízením a jsou publikovány v prestižních vědeckých časopisech, což samo o sobě svědčí o jejich vysoké kvalitě a přínosu na poli vývojové biologie. Kromě experimentálních prací jsou zahrnuty i teoretická pojednání, která shrnují různé evoluční pohledy na studovanou problematiku. Všechny publikace jsou založeny na nových hypotézách či iniciují odlišné pohledy a zamyšlení nad různými vývojovými otázkami a vždy přinášejí zcela unikátní výsledky přepisující současné učebnice.

Pokud jde o samotné výsledky, část práce se soustředí na studiem migrace buněk neurální lišty v kraniofaciální oblasti u nižších obratlovců s cílem hlubšího pochopení embryonálního původu kraniofaciálních struktur. U bichira, kostlína a štiky se podařilo odhalit časnou migraci buněk neurální lišty podílející se na formování

hyoidního oblouku. Tato raná migrace druhého faryngeálního oblouku přispívá k formování specifických struktur jako je například operkulum či vnější žábry.

Porovnání molekulárních charakteristik jednotlivých subpopulací kraniofaciálního mesenchymu umožnilo odhalení starobylých a odvozených komponent během evoluce hlavových struktur. Analýza expresních vzorců u bezčelistnatých a čelistnatců ukázala klíčové regulátory vedoucí ke vzniku čelistního aparátu včetně vzniku temporomandibulárního kloubu. Studium embryonálního rozhraní mezi ektodermem a entodermem odhalilo variabilitu jejich morfogeneze a prokázalo smíšený původu zubů u axolotla či formování před-ústního střeva v rostru jesetera. Dále byly navrženy dva nové modely formování primárních úst a to tzv. stomodeálním klínem (kostnaté ryby) a stomodeálním límcem (mloci, bahňáci a některé žáby).

Dále se práce soustředí na studium vývoje kraniofaciálních struktur opomíjených po celá desetiletí jako jsou specializované adhezivní orgány tvořené před-ústním střevem u nižších obratlovců. Tyto cementové orgány slouží larvám k přichycení k substrátu, což jim umožňuje přežít rané fáze vývoje mimo dosah predátorů. Srovnávací studie odhalila podobné entodermální struktury nejen u bichirů či jeseterů, ale i u embryí kopinatce či žaludovce.

V jednotlivých člancích jsou kombinovány klasické experimentální přístupy běžně využívané pro studium vývojových procesů s moderními molekulárními a zobrazovacími technikami. Byly provedeny analýzy proteinové exprese s využitím markerů buněk neurální lišty, Dil *in vivo* značení buněk umožňující sledovat jednotlivé proudy migrujících buněk neurální lišty. Dále byly provedeny četné *in situ* hybridizace pro analýzu exprese markerů neurální lišty či genů charakteristických pro jednotlivé sledované struktury. MicroCT vizualizace pak umožnily zobrazení vztahů entodermu a vyvíjejících se externích žaber vzhledem k okolním strukturám v 3D.

Studie byly provedeny jak na běžných laboratorních modelových organizmech (např. drápatka, axolotl,..) tak u netradičních druhů (štika, bichir senegalský, jeseter malý a kostlín mexický,..) a vedly k zavedení nových experimentálních modelů do vývojové biologie. Kombinace unikátních vývojových modelů s celou řadou různých experimentálních přístupů přinesla zcela nový pohled na vývoj hlavových struktur a

umožnila bližší pochopení evoluce kraniofaciálních struktur v kontextu širších evolučních vztahů.

Práce je psána stručně a srozumitelně s logickou návazností, je doplněna bohatou a názornou obrazovou dokumentací i přehlednými schémata, které jasně sumarizují získané výsledky a mezidruhové rozdíly. Zejména bych chtěla vyzvednout právě schopnost jednoduše a elegantně prezentovat nové hypotézy a přinést nové světlo do kontroverzních témat.

Na základě výše uvedeného shrnutí hlavních výsledků lze celkově konstatovat, že předložená práce řeší aktuální problematiku a přináší zcela nové poznatky o vývoji hlavového konce u vybraných druhů obratlovců. Předložená práce tedy splňuje všechny formální požadavky kladené na habilitační práci. Aplikant jasně prokázal schopnost samostatné vědecké práce, jeho publikace představují významný přínos na poli evoluční a vývojové biologie, představil zcela nový pohled na klíčové vývojové otázky a na tyto nálezy bude moci jeho skupina navazovat v budoucnosti dalšími experimentálními studii.

Závěr

Habilitační práce Roberta Černého na téma „Stará tajemství nové hlavy obratlovců“ **splňuje** požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Zoologie. Na závěr velice oceňuji kvalitu získaných výsledků, rozsah studované problematiky a plně doporučuji postoupení této habilitační práce k dalšímu řízení.

Brno, dne 20. 2. 2021

.....

podpis