

Posudek

na doktorskou dizertační práci RNDr. Jana Svobody

Prostorové chování potkana v nestacionárních prostředích, úloha posteriorní parietální kůry

Autor předložil svoji dizertační práci na 82 stranách včetně 4 reprintů, které jsou základem práce, kde jsou prezentovány její výsledky práce. Tyto reprinty jsou ve vysoce impaktovaných časopisech, a proto je úloha oponenta je ulehčena, protože výsledky jsou již komentovány. Ve čtyřech pracech ve vysoce impaktovaných časopisech, přičemž u 1 z nich je Dr. Svoboda prvním autorem.

Chtěl rovnou zdůraznit, že se mi nelíbí název úloha posteriorní parietální kůry, je to úloha zadní parietální kůry. Latinský výraz posteriorní nebývá tak častý, i když samozřejmě i místo parietální, by se mohlo užít český výraz zadní temenní kůra. Samozřejmě anglický název posterior parietal cortex je správný. Autor předkládá práci v angličtině, naopak autoreferát dizertační práce je v češtině. Chtěl bych zdůraznit, že autor velice přehledně zpracoval literaturu, v úvodu uvádí svůj podíl v 5 předložených pracech, což je velice správné.

Angličtina je velmi dobrá, našel jsem pouze několik drobných překlepů a nedostatků, které jsem vyznačil v textu tužkou. Autor se v úvodu zabývá různými aspekty své práce, především navigací, hypotézou kognitivní mapy, kategorizuje navigaci, především rozdíl mezi ekocentrickým a alocentrickým a potom idiotetickým a holothetickým. To velmi dobře definuje, stejně tak je to velmi dobře definováno i v jeho originálních pracech, kde se zabývá typy vymezení prostoru. Dále popisuje behaviorální testy, které studují navigaci v neměnném okolí; především jsou to bludiště, a to vodní bludiště, především Morrisovo vodní bludiště. Dále suchá bludiště, velice dobře dokumentuje, jsou to různé typy T bludišť, také Barnesovo bludiště, které je důležité pro testování. Popisuje Morrisovo vodní bludiště osmiramenné radiální bludiště s centrální platformou, dále křížové bludiště, které také používá blokádu do startovacích ramen a adaptace Barnesova bludiště pro testování idiotheze. Považuji za velice dobré, že autor se také zabýval neuroanomií prostorového chování, především tedy hipokampem a jeho funkcemi, dále funkčními ovlivněními hipokampu a prostorovým učením a pamětí. To jsou poznatky, které lze využít i ve výuce neurověd včetně buněk místa, place cells, které byly objeveny v roce 1971. To je důležitá záležitost, která při všech prostorových učeních hraje obrovskou roli. Autor poukazuje i na to, že tyto buňky místa nejsou určovány jenom prostorovým viděním, ale také se vyskytují u slepých zvířat. Tyto

veškeré nálezy svědčí o tom, že buňky místa dostávají informace nejenom o prostorovém umístění, ale stejně tak o všech informacích, které jsou spojeny s tímto určováním, takže to není jenom exkluzivně o místu. A víme také, že změny chování buněk místa nemusí být vždy doprovázeny odpovídajícími změnami v prostorovém chování potkanů. Autor se dále zmiňuje o buňkách, které určují polohu hlavy, direction cells, které se vyskytují v talamických jádrech v předních a laterálních, dále v nucleus amygdalaris a v limbické kůře. Také jsou měněny vizuálními vodítky. Velmi dobře jsou popsány i mřížkové buňky, které jsou jakýmsi doplňky smyslu pro rozměr. Velkou roli hrají také korové oblasti, především v perirhinální a postrhinální mozková kůra, dále retrosplenální mozková kůra a prefrontální oblasti mozkové kůry. Velkou pozornost autor věnuje také nestacionárnímu okolí a manipulací objektů. Tady začíná potvrzovat, že dorzální hipokampus má zásadní roli při určování poloh a vztahu prostorového vnímání a prostorového chování v závislosti na prostředí. A tady již začíná otázka autora, jakou zavést behaviorální úlohu, která by umožňovala sledovat a hodnotit prostorovou interakci potkana s pohyblivým se objektem. Jde o averzivně motivovanou behaviorální úlohu, kdy laboratorní potkan, měl za úkol udržovat se alespoň 25 cm od pohyblivého objektu. Když se dostal za tuto vzdálenost, dostával elektrický šok. Provedl dva experimenty, při prvním pohyblivý objekt představoval nepřítel, tzn. druhý potkan, a bylo to na vyvýšené kruhové platformě ohraničené neprůhlednou stěnou. Ve druhé části tohoto experimentu bylo uspořádání, kdy se potkani vyhýbali robotu, který se kontinuálně nepohyboval. Byl pouze jednou přemístěn experimentátorem. V prvním pokusu se počet vstupů do zakázané oblasti se snižoval. Bylo zajímavé, že když se podával tetrodotoxin, tak to nevedlo ke zvýšenému počtu šoků. To bylo velmi důležité, že tetrodotoxin nic nezablockoval. U pohyblivého nebo stojícího robota se počet šoků nezměnil, u pohyblivého robota se po injekci tetrodotoxinu změnil. U thigmotaxe tetrodotoxin nehrál vůbec žádnou a nebo malou úlohu. Blokáda hipokampu naruší schopnost dobře časově a prostorově regulovat reakci. Další analýza mechanismů pro komplexní nesociální prostředí byla aparatura Karuselova bludiště z laboratoře Dr. Bureše a nazývalo se to alothetické vyhýbání se místu. Inerciální stimulace je důležitá pro prvotní se naučení prostorových vztahů a velmi důležitá pro rozlišení toho, co je stabilní a co se vůči okolí pohybuje. To znamená, že inerciální stimuly přispívají k rozlišení stability jednotlivých objektů v okolí. V počátečních stádiích učení rozhodují o tom, na základě jakých bodů si zvíře vytvoří reprezentaci v okolí. Úloha zadní parietální kůry ve vyhýbání se místu představuje velký přínos této práce. Při lézi zadní parietální kůry nebyl rozdíl mezi zvířaty v rychlosti učení v obou úlohách. Nebyl rozdíl ani v dalších sledovaných parametrech, např.

v lokomoci. Jestliže potkani mají oboustrannou lézi, v tom případě k vyhýbání se místu využívají blízkých orientačních značek, takže stačí jim body v místnosti, aby se správně orientovali. Autor ukazuje významnou úlohu zadní parietální kůry, která je u potkana poměrně malá, větší je u opice a největší je u člověka, takže u potkana se poměrně špatně hledá. Autor popisuje tuto funkci u potkanů včetně elektrofyziologických studií.

Autor si položil 3 otázky - jakési hypotézy tzn. vyvinout metodiku pro určování prostorových úloh, které se vztahují k objektu, zhodnotit úlohu rotace na inertním stimulu na base avoidance a úlohu zadní parietální kůry. Cíle práce jsou formulovány do úkolů, kde jsou tyto hypotézy obsaženy. Ty jsou pak řešeny ve 4 uvedených pracích, po kterých následuje velmi kvalifikovaná všeobecná diskuse, která je souhrnem diskusí z jednotlivých publikací. V závěrech jsou všechny 4 úlohy jsou popsány a splněny. Tzn. že obsahují koncepci nového behaviorálního testu, že dorzální hipokampus je nezbytný pro řešení úlohy vyhýbání se pohyblivému objektu a že dorzální hipokampus se zúčastní plánování a vykonávání únikových reakcí. Třetí závěr je, že inerciální podnět hraje úlohu v řešení aktivního vyhýbání se místa významnou roli, především tím, že vytvoří asociaci orientačních bodů s cílovou oblastí. A úloha vyhýbání se místu je nevýznamná role zadní parietální kůry při navigaci pomocí blízkých bodů i v navigaci založené na oddělení a využití referenčního rámce místnosti.

K tomuto velmi zajímavému a jistě i pracnému vytvoření tohoto díla mám dvě otázky:

1. vzhledem k tomu, že zadní parietální kůra u potkana je poměrně malá vzhledem k ostatním částem mozku, tak zda je něco známého o úloze zadní parietální kůry u živočichů, kteří ji mají větší, např. v té anatomické práci jsou uvedeny opice a člověk.
2. jak to vypadá časově, když se zadní parietální kůra odstraní, tak zda se po nějakém čase ty záležitosti kompenzují a jak je to ve srovnání s kompenzací vývojovou, myslím vývojovou časově, při odstranění zadního hipokampu.

Závěrem chci zdůraznit, že autor projevil velmi dobré schopnosti při plánování a realizaci pokusů, zúčastnil se na jejich hodnocení, zúčastnil se na psaní publikací, které pak vyšly ve významných impaktovaných časopisech. Má všechny předpoklady nadále tvůrčím způsobem rozvíjet svoji vědeckou činnost a určitě je perspektivním vědeckým pracovníkem schopným samostatné vědecké práce. Proto mu navrhuji, aby mu byl podle § 47 zákona o Vysokých školách č. 111/1998 Sb. udělen titul Ph.D. za jménem.

prof. MUDr. Richard Rokyta, DrSc.