

**Oponentský posudek disertační práce MUDr. Františka Zitrického s názvem „Brain oscillations and temporal structure of spatial memory pattern retrieval.“**

Vypracoval RNDr. Eduard Kelemen, Ph.D.

Univerzita Karlova	6479
Vytvořeno: 02.09.2022 v 17:20:03 Č.j.: UKLFP/404954/2022-2	Odbor VV
Č.dop.: RR312238317CZ Listů: 2 Příloh: 0 Druh: písemné	Zprac.



Tématem práce je studovat v CA3 oblasti hipokampu dynamiku přechodu mezi různými stavy neuronové sítě, které reprezentují různé paměťové stopy. Téma je velice aktuální, velice dobře zapadá do současného širšího trendu studia dynamiky chování neuronálních sítí. Disertace je zpracována v laboratoři světového odborníka na tuto problematiku, navazuje na předešlou práci Dr. Ježka a perfektně zapadá do jeho dlouhodobě rozvíjené vědecké strategie.

K práci byly zvoleny kvalitní behaviorální i elektrofyziologické metody, které odpovídají světovým standardům v oblasti.

Úvod disertace prokazuje rozhled autora a může být užitečným přehledem znalostí pro čtenáře, který není odborníkem přímo na tuto oblast. Pro odborníka by bylo zajímavější, pokud by se autor zaměřil na užší téma a zpracoval ho více do hloubky.

Hlavní výsledky autor prezentuje ve čtyřech bodech, zastavím se při nich jednotlivě:

1. Prvním hlavním pozorováním je, že při změně reprezentací na krátkou dobu narůstá aktivita neuronů v CA3. Za tento růst jsou zodpovědné neurony, které kódují novou reprezentaci („correct“), ne neurony, které odpovídají staré reprezentaci („incorrect“).

Parametry, které jsou použity pro popis změn aktivity, jsou, pokud dobře rozumím, závislé na počtu neuronů, které byly nahrávány. Pro čtenáře by bylo zajímavější prezentovat parametry, které „objektivně“ charakterizují aktivitu systému, jako třeba firing rate, na rozdíl od počtu akčních potenciálů. Podobně počet neuronů, které byly detekovány během théta cyklu, není zajímavý parametr, na rozdíl třeba od podílu aktivních neuronů na celkovém množství neuronů.

Pokud jde o prezentaci výsledků – barvy použité v grafech (například obr. 9) často nenesou význam, nebo se mi ho nepovedlo dekodovat, a nepomáhají čtenáři s orientací, jako by plnili jen estetickou funkci. Podobně je tomu i u dalších grafů.

Otázky pro autora:

[Jak by vypadaly analýzy změny aktivity, kdyby byla aktivita charakterizována ve formě „firing rate“ a podílu aktivních neuronů?](#)

[Jaký je rozdíl mezi obrázkem 9c a obrázkem 15b?](#)

2. Jako druhé hlavní pozorování autor uvádí, že neuronální aktivita během přechodu mezi reprezentacemi nese méně informace o poloze potkana (nově aktivované mapy jsou po přechodnou dobu méně spolehlivé), než jak je tomu ve standardních stabilních podmínkách.

Pro charakterizaci úspěšnosti při dekodování pozice potkana jsou použity parametry jako „% of baseline“ (obr. 11a) nebo vzdálenost v pixelech (obr. 11b), zatímco informativnější by byla vzdálenost v centimetrech.

Otázka pro autora:

Jak může souviset snížená spolehlivost mapy se zvýšenou aktivitou neuronů, popsanou v bodě 1?

3. Třetím hlavním zjištěním je, že jednotlivé reprezentace mohou být spolu aktivní i během jednoho théta cyklu. Výskyt takových smíšených théta cyklu narůstá během přechodu od jedné reprezentace ke druhé.

Otázka pro autora:

Opravdu existují tři různé, oddělené kategorie théta cyklů – „correct“, „incorrect“ a „mixed“? Nebo se jedná o kontinuum, přičemž jsou v každém théta cyklu v různé míře zastoupeny dvě reprezentace, a rozdělení na zmíněné tři kategorie je jenom umělé?

4. Ve čtvrtém bodě používá autor data shromážděná svým školitelem k analýze théta a gama rytmu během změny reprezentací. Autor uvádí, že po teleportaci krátce stoupá amplituda théta oscilací a gama oscilací s prostředními frekvencemi.

Otázka pro autora:

V této souvislosti by mě zajímalo, zda je rozdíl v přítomnosti théta a gama oscilací mezi intervaly, když je přítomná nová („correct“) a stará („incorrect“) reprezentace?

Celkově je práce kvalitní a pro mě bylo čtení inspirativní. Práci doporučuji k obhajobě.

RNDr. Eduard Kelemen, Ph.D.  
Národní ústav duševního zdraví  
Topolová 748  
25067 Klecany  
Email: [eduard.kelemen@nudz.cz](mailto:eduard.kelemen@nudz.cz)  
Telefon: 283 088 213