

Abstrakt

V reálném prostředí musí zvířata přizpůsobovat své chování jiným pohybujícím se zvířatům nebo předmětům; při lovu dravce, při migraci ve skupinách nebo při různých sociálních interakcích. Ve všech těchto situacích se zvíře musí orientovat vzhledem k jinému pohybujícímu se zvířeti/předmětu. Při studiu role hipokampu v těchto procesech jsme postupovali ve dvou krocích. Vyvinuli jsme behaviorální úlohu reflektující klíčové prvky tohoto chování v laboratorních podmínkách. Řešení úlohy vyžadovalo, aby testovaný potkan vyhodnotil nejen svoji vzdálenost od pohybujícího se objektu, ale také svoji polohu vzhledem k tomuto objektu. Dále jsme studovali, jak neurony v hipokampální oblasti CA1 v tomto behaviorálním paradigmatu kódují subjekt, pohybující se objekt a okolní prostředí a jak tyto reprezentace mezi sebou interagují.

Zaměřili jsme se na charakterizaci prostorového chování potkanů ve vztahu k pohybujícím se objektům a na prozkoumání kognitivních mechanismů regulujících toto chování. Tři skupiny zvířat byly natrénovány, aby se vyhýbaly mírnému elektrickému stimulu, který byl aplikován v jedné ze tří oblastí vůči pohybujícímu se robotovi: před robotem, po jeho levé nebo pravé straně. Pomocí různých modifikací úlohy jsme také zkoumali, zda k vyhýbání docházelo na základě vnímání zvýšené úrovně hluku, velikosti sítnicového obrazu nebo vzhledu robota.

Hipokampus je považován za anatomickou strukturu kombinující informace "co" a "kde" o konkrétní události. Byla vyslovena hypotéza, že informace "co" a "kde" vstupují do hipokampu primárně prostřednictvím laterální entorinální kůry (LEC), respektive mediální entorinální kůry (MEC) (Hargreaves et al., 2005). Je také známo, že distální část hipokampální oblasti CA1 primárně přijímá přímé vstupy z LEC a proximální oblast přijímá vstupy z MEC (Witter et al., 2000). Předpokládali jsme tedy, že informace "co", v našem případě pohybující se robot, by měla být reprezentována v distální části CA1. Zaměřili jsme proto nahrávací elektrody na tuto oblast v hipokampu.

Hlavní závěry z těchto experimentů jsou následující:

1) Potkani rozpoznávají geometrické prostorové vztahy vzhledem k pohybujícímu se objektu. Prokázali jsme, že potkani se mohou naučit vyhýbat se přední nebo vybrané boční straně pohybujícího se předmětu.

2) Tato schopnost není závislá pouze na velikosti sítnicového obrazu, hladině hluku nebo výrazných vizuálních značkách na objektu. Prokázali jsme, že při použití bílé verze

pohybujícího se robota bez vizuálních značek potkání mohou úlohu řešit podobně jako při použití černobílého pohybujícího se objektu.

3) Nahrávání neurálních dat u trénovaných a netrénovaných potkanů naznačilo, že zvíře si utvořilo reprezentaci jak své vlastní polohy v místnosti, tak prostorového vztahu mezi sebou a robotem. Pozorovali jsme odlišné odpovědi mezi nahrávanými buňkami. Tyto buňky se však neshlukovaly do odlišných klastrů.

4) Analýza prostorových parametrů, jako jsou koherence a prostorové informace, naznačila mírné rozdíly mezi prostorovou aktivitou u trénovaných a netrénovaných potkanů.