

Синхронизация электрической активности гиппокампа и префронтальной коры у крыс при предъявлении условных стимулов в разных контекстах

Научный руководитель – Серков Андрей Николаевич

Галдобина Дарья Александровна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра высшей нервной деятельности, Москва, Россия

E-mail: darja.darja789@gmail.com

Инструментальный условный рефлекс содержит элементы как рефлекторного, так и целенаправленного поведения [5]. Механизмом целенаправленного поведения является работа функциональной системы, которая сопровождается синхронизацией на частоте тета-ритма (7-12 Гц)[1]. Однако, неизвестно, как при этом контекст влияет на формирование адекватной реакции [4]. При выборе конкурирующих стратегий префронтальная кора (ПФК) использует информацию о контексте из когнитивной карты гиппокампа (ГПК) [3]. На основе этого мы сформулировали гипотезу о том, что синхронизация на тета-частоте в сети структур ГПК и ПФК вовлечена в механизм оценки значимости стимулов на основе контекста.

В эксперименте использовали 4 половозрелых самца крыс линии Wistar, которым предварительно вживили электроды в ГПК и ПФК обоих полушарий. Экспериментальная камера была разделена на “опасный” темный отсек с электрифицированным полом и “безопасный” светлый отсек. Животных обучали совершать реакцию одностороннего избегания аверсивного воздействия (электрический ток, 2мА, максимальная длительность 2 с) при предъявлении условного звукового стимула (УС) (4 с, 8 кГц, 80 дБ) в “опасном” отсеке, и тормозить выученную реакцию при предъявлении дифференцировочного звукового стимула (ДС) (4 с, 4 кГц, 80 дБ) [2]. После достижения критерия обученности проводили запись электрической активности при предъявлении звука в обоих отсеках. Для оценки синхронизации на полученных записях определяли мощность тета-ритма в диапазоне (7-12 Гц) и когерентность.

В результате работы было показано, что в “опасном” контексте все животные успешно обучились выполнять реакцию избегания при предъявлении УС, и тормозить ее при предъявлении ДС. В “безопасном” контексте крысы не демонстрировали выполнение выученной реакции в обоих случаях. Было выявлено, что увеличение синхронизации между ГПК и ПФК более выражено в “опасном”, чем в “безопасном” отсеке. Это свидетельствует о том, существует несколько функциональных систем, которые участвуют в формировании адекватной поведенческой реакции при предъявлении условных стимулов в разных контекстах.

Источники и литература

- 1) Ливанов М.Н. Пространственная организация процессов головного мозга. М.: Наука, 1972.181 с.
- 2) Серков А.Н., Серкова В.В., Майоров В.И.. Взаимодействие медиальной префронтальной коры, вентрального гиппокампа и базолатеральной миндалины при выполнении условного рефлекса избегания // Журнал высшей нервной деятельности. 2015. №2. С. 230-239.

- 3) Benchenane K., Peyrache A., Khamassi M., Tierney P.L., Giovanni Y., Battaglia F.P., Wiener S.I. Coherent Theta Oscillations and Reorganization of Spike Timing in the Hippocampal-Prefrontal Network upon Learning // *Neuron*. - 2010. - V. 66. - P.921–936.
- 4) Heald J.B., Lengyel M., Wolpert D.M. Contextual inference in learning and memory // *Trends in Cognitive Sciences*. 2023. V.27. P.43-64.
- 5) Perez O.D., Dickinson A. A theory of actions and habits: The interaction of rate correlation and contiguity systems in free-operant behavior // *Psychological Review*.2020. V. 127. P.945-971.