

Комплексное исследование электрофизиологических характеристик командных нейронов обученных улиток

Научный руководитель – Андрианов Вячеслав Вадимович

Арсланов Алмаз Ильшатович

Студент (бакалавр)

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра физиологии человека и животных, Казань, Россия

E-mail: arslanov-1999@mail.ru

Механизмы обучения и памяти остаются одной из самых актуальных проблем нейрофизиологии. На данный момент основная гипотеза говорит о том, что в основе механизмов обучения и памяти лежит пластичность нервных клеток - синаптическая пластичность и изменения на уровне тел нейронов, приводящие к изменениям электрической активности отдельных клеток и их систем. Для такого рода исследований, одним из удобных объектов считаются моллюски, и виноградная улитка, в частности. Их нервные клетки отличаются как большим размером, так и возможностью идентификации, что дает возможность проследивать на уровне отдельных клеток последовательность промежуточных событий, лежащих в основе той или иной поведенческой реакции [3].

Целый ряд экспериментальных работ показывают корреляцию между изменением поведения при обучении с электрическими характеристиками нейронов [1, 2]. К примеру было показано, что в командных нейронах оборонительного рефлекса виноградной улитки при выработке условного оборонительного рефлекса постукивания по раковине и аверзии к пище [2], а также долговременной сенситизации [4] происходит снижение мембранного и порогового потенциалов.

В нашем исследовании предпринята попытка комплексного исследования изменений электрических характеристик идентифицированных нервных клеток виноградной улитки после выработки рефлекса пищевой аверзии на конкретный вид пищи. Для данной работы были поставлены следующие задачи. 1) Анализ изменения синаптического притока. В ходе данного этапа исследований регистрируется фоновая электрическая активность молчащих нейронов на предмет анализа количественного и качественного состава постсинаптических потенциалов. 2) Анализ общего электрофизиологического состояния нейронов посредством измерений мембранного потенциала покоя и параметров спайков при стимуляции током. 3) Анализ возбудимости сомы нейрона при стимуляции током, включая методику двухэлектродного внутриклеточного отведения. При этом выполняется регистрация ответов нейрона на пошагово возрастающие импульсы тока длительностью до 1с. 4) Регистрация трансмембранных токов методом Voltage Clamp. Для электрофизиологических экспериментов используется препарат изолированной ЦНС улитки, включающий подглоточный комплекс ганглиев. Условный оборонительный рефлекс аверзии к пище вырабатывали у половозрелых особей виноградной улитки (*Helix Lucorum*). В качестве условного стимула использовали кусочек огурца. Безусловным стимулом служил электрический ток (1-2мА, 50Гц, прямоугольные импульсы).

Источники и литература

- 1) Балабан П.М. Молекулярные механизмы модификации памяти // Журн. высш. нервн. деят. 2017. Т. 67, № 2. С. 131-140.

- 2) Гайнутдинов Х.Л., Андрианов В.В., Гайнутдинова Т.Х. Изменение возбудимости нейрональной мембраны как клеточный механизм обучения и памяти // Успехи физиол. наук. 2011. Т. 42, № 1. С. 33-50.
- 3) Кэндел Э., 1980 с соавт., 1992.
- 4) Эпштейн О.И., Штарк М.Б., Тимошенко А.Х., Гайнутдинова Т.Х., Гайнутдинов Х.Л. Протекторный эффект антител к белку S100 в малых дозах на формирование долговременной сенситизации у виноградной улитки // Бюлл. exper. биол. мед. 2007. Т. 143, № 5. С. 490-493.