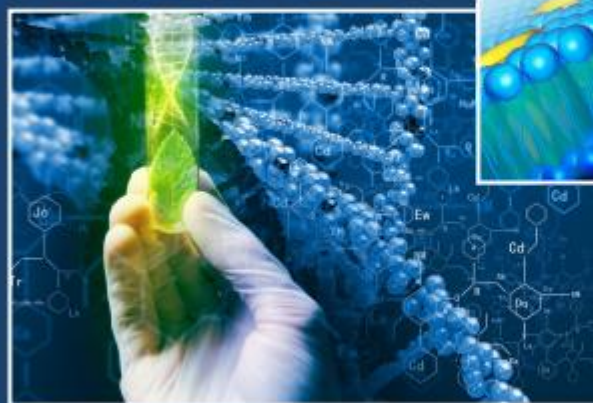
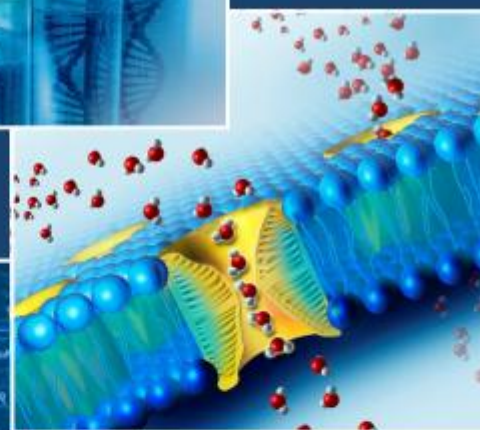


VII Съезд биофизиков России



Сборник научных трудов

Том. 1



17 - 23.01.2023 (г. Краснодар)

Изменения электрических характеристик идентифицированных нейронов у виноградной улитки в результате выработки условного обстановочного рефлекса и реконсолидации памяти на этот рефлекс

Богодвид Т.Х.^{1,2*}, Муранова Л.Н.², Андрианов В.В.², Дерябина И.Б.², Шихаб А.В.², Гайнутдинов Х.Л.²

¹Поволжский университет физической культуры, спорта и туризма, Казань, Россия;

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань;

tat-gain@mail.ru

Множество экспериментальных данных показывает, что клеточные процессы, связанные с обучением, связаны с длительными модификациями эффективности синаптической передачи и изменениями эндогенных свойств нейрона и его мембраны [1,2,3]. Если длительное время основным механизмом обучения признавалось

157

Биофизика клетки. Мембранные и транспортные процессы

изменение эффективности синаптической передачи, то позднее появились свидетельства несинаптических механизмов. В рамках таких представлений имеется достаточное количество исследований клеточных механизмов обучения [4,5]. Поэтому во многих работах были проведены исследования связи поведенческих результатов обучения с возбудимостью нейронов и их электрическими характеристиками мембраны [1,2,4,5]. Ранее нами были показаны мембранные корреляты (изменение мембранного и порогового потенциалов премоторных интернейронов) для условных оборонительных рефлексов постукивания по раковине и аверзии к пище [2,4,6]. Поэтому возник вопрос – возможны ли подобные изменения при выработке других видов условных рефлексов. Для этого мы исследовали возможность корреляции выработки условного обстановочного рефлекса [7], а также реконсолидации памяти на этот рефлекс, с динамикой изменений электрических характеристик премоторных интернейронов оборонительного поведения виноградной улитки LPa3 и RPa3, а также серотонинсодержащих нейронов Pd2 & Pd4 pedalного ганглия, которые модулируют данный рефлекс. Поэтому мы провели изучение изменения мембранного и порогового потенциалов командных нейронов LPa3 и RPa3 виноградной улитки после выработки условного оборонительного рефлекса на обстановку и реконсолидации памяти на этот рефлекс.

Эксперименты были проведены на моллюске *Helix lucorum*. У всех животных вырабатывали обстановочный условный рефлекс по контекстуальной парадигме «на шаре» в ситуации, когда животные были жестко закреплены за раковину. До начала выработки условного рефлекса и после обучения проводили тестирование уровня оборонительной реакции как показателя сформированной долговременной памяти. Тестирование поведенческих реакций проводили в двух средах (контекстах): 1) на шаре (т.е., в стандартных условиях обучения), 2) на плоской поверхности. У части улиток после выработки условного рефлекса на обстановку производили реконсолидацию долговременной памяти на обстановку [7]. Для исследования реконсолидации производили «напоминание» обстановки обучения. Результаты показали, что в нейронах LPa3 и RPa3 мембранный потенциал достоверно (около 5 мВ) снижается после обучения. Не было обнаружено его достоверных дальнейших изменений после напоминания (инициации реконсолидации относительно его уровня после обучения). Пороговый потенциал этих нейронов снижается после обучения и сохраняется далее неизменным после напоминания. В то же время после напоминания мембранный и пороговый потенциалы достоверно уменьшаются относительно исходного уровня (до обучения). То есть, эти нейроны могут участвовать в процессе реконсолидации обстановочного рефлекса.

Работа поддержана Программой стратегического академического лидерства Казанского федерального университета (ПРИОРИТЕТ-2030).

1. Балабан П.М., Т.А. Коршунова Сетевые, клеточные и молекулярные механизмы пластичности в простых нервных системах. Успехи физиол. наук, 2011, т. 42, №4, с. 3-19.
2. Гайнутдинов Х.Л. и др. Изменение возбудимости нейрональной мембраны как клеточный механизм обучения и памяти Успехи физиол. наук. 2011, т. 42, №1, с. 33-50.
3. Lisman J. et al., Memory formation depends on both synapse-specific modifications of synaptic strength and cell-specific increases in excitability, *Nat Neurosci.* 21 (3) (2018) 309–314. doi:10.1038/s41593-018-0076-6.
4. Gaimutdinov Kh.L. et al., Excitability increase in withdrawal interneurons after conditioning in snail, *NeuroReport.* 9 (1998) 517-520.
5. Mozzachiodi R. et al., Changes in neuronal excitability serve as a mechanism of long-term memory for operant conditioning, *Nature Neurosci.* 11 (2008) 1146-1148.
6. Andrianov V.V, et al., 2015. Modulation of defensive reflex conditioning in snails by serotonin. *Front. Behav. Neurosci.* 9 279. doi: 10.3389/fnbeh.2015.00279.
7. Deryabina I.B. et al., 2020. Effects of thryptophan hydroxylase blockade by p-chlorophenylalanine on contextual memory reconsolidation after training of different intensity, *Intern. J. Mol. Sci.* 21 2087. doi:10.3390/ijms21062087
