

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

5-Я НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО
МОЛЕКУЛЯРНОЙ НЕЙРОБИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ
посвященная 72-й годовщине со дня рождения академика Е.В. Гришина

20 апреля 2018

Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва (Россия)

СЕРОТОНИН И АССОЦИАТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ У УЛИТКИ

Гайнутдинов Х.Л. 1, Андрианов В.В. 1, Богодвид Т.Х. 1,2, Винарская А.Х. 3, Дерябина И.Б. 1, Муранова Л.Н. 1

1 Казанский (Приволжский) федеральный университет (Институт фундаментальной медицины и биологии), Казань

2 Поволжская академия физической культуры, спорта и туризма, Казань

3 Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва

Одним из широко распространенных и хорошо изученных медиаторов нервной системы является серотонин (5-НТ). 5-НТ-нейроны иннервируют специфические генераторы паттернов и другие сети в ЦНС, получают обратную связь от них и поддерживают общее поведенческое возбуждение. 5-НТ является одним из основных медиаторов, обеспечивающих пластичность оборонительного поведения моллюсков. В связи с обнаружением связи уровня 5-НТ в гемолимфе моллюсков и сенситизацией рефлексов большое количество экспериментов выполнено с использованием манипуляций с 5-НТ системой для получения клеточных аналогов обучения. Поэтому нами было проведено исследование роли 5-НТ в механизмах обучения с применением инъекций 5-НТ, его нейротоксических аналогов 5,6- и 5,7-дигидрокситриптамина (5,6/5,7-DHT) и предшественника его синтеза 5-гидрокситриптофана 5-НТР в тело животного. В данной работе мы исследовали также изменения возбудимости премоторных интернейронов в ответ на аппликацию 5-НТ в препаратах интактных и обученных улиток.

Для экспериментов была выбрана виноградная улитка *Helix lucorum*, нервная система которых хорошо описана. У них вырабатывали 3 условных рефлекса (УР):

оборонительный

условный рефлекс на постукивание по раковине, оборонительный условный рефлекс аверзии на пищу и контекстуальное обусловливание. Контекстуальное обусловливание считалось сформированным, если реакция на шаре (т.е., в стандартных условиях) значительно превышала таковую на плоской поверхности. Результаты показывают, что как

5,7-DHT, так и блокатор синтеза 5-НТ p-chlorphenylalanin сами не влияют на контекстуальную память после напоминания, но снимают эффект блокатора биосинтеза белков анизомицина на нарушение реконсолидации. В других экспериментах улиток обучали после инъекции 5-НТ, в качестве контроля производили обучение после инъекции

физиологического раствора. Для создания дефицита 5-НТ применялся 5,7-DHT. Найдено, что инъекция 5,6/5,7-DHT нарушала выработку УР, способность к обучению восстанавливалась через 2 недели. Ежедневная инъекция 5-НТ перед сеансом обучения ускоряла выработку УР, а инъекция 5-НТР на фоне дефицита 5-НТ, созданного 5,7-DHT, возвращала способность животных к обучению. Обнаружено, что инъекция животным 5-

НТ

вызывает снижение мембранного потенциала (V_m) премоторных интернейронов LPa3 и RPa3 на 4.5 мВ у улиток, получивших только инъекцию 5-НТ, и на 5.5 мВ у улиток, которым

инъекции 5-НТ предъявлялись перед обучением. При этом у них достоверно снижалась величина порогового потенциала (V_t) на 4.0 мВ и 4.5 мВ соответственно. В третьей серии экспериментов исследовали эффекты аппликации 5-НТ (в концентрации 1 мМоль/л) в раствор, омывающий препарат интактных и обученных улиток, на V_m и V_t премоторных интернейронов; в части экспериментов в раствор предварительно добавляли метиотипин

9

для блокады серотониновых рецепторов 1-го типа. Было найдено, что аппликация 5-НТ вызывает достоверное снижение V_m премоторных интернейронов как интактных, так и обученных улиток. Однако аппликация 5-НТ не вызывает каких-либо изменений V_t этих нейронов у интактных улиток, в противоположность им обученные улитки в ответ на аппликацию 5-НТ увеличивали V_t . Метиотипин снимает его эффект на V_m у интактных улиток и снижает его эффект у обученных. Полученные результаты демонстрирует участие

в этой реакции серотониновых рецепторов 1-го типа.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 18-015-00274).