

Казанский институт биохимии и биофизики
Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр
Российской академии наук»
Казанский федеральный университет
Казанский государственный медицинский университет
Отделение физиологических наук Российской академии наук
Российский фонд фундаментальных исследований

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕЙРОБИОЛОГИИ

Международная конференция
«Актуальные проблемы нейробиологии»
X Всероссийская школа молодых учёных, посвящённая памяти
академика РАН Евгения Евгеньевича Никольского
Сателлитный симпозиум «От нейрона к мозгу»

Казань, 9–12 сентября 2019 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ



КАЗАНЬ
2019

Зависимость реконсолидации контекстуальной памяти у виноградной улитки от серотонина

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

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

² Поволжская академия физической культуры, спорта и туризма, Казань, Россия

Воспоминание сохраненной памяти – это не просто повторное воспроизведение, а реконструкция, попытка заново пережить то, что когда-то было. То есть, каждый раз в момент воспоминания мы не только извлекаем информацию, а, возможно, создаём её заново, и для памяти – это динамический процесс, который либо усиливает, либо слегка изменяет её. Такой процесс повторной консолидации памяти при напоминании назвали реконсолидацией, которая также нуждается в белковом синтезе. Было показано, что может произойти амнезия памяти, если консолидированная и стабильная долговременная память (ДП) будет реактивирована перед амнестическим воздействием. Такой результат достигается как напоминанием, так и контекстуальным ознакомлением животного с обстановкой, а также воспоминанием, зависимым от его состояния. Без процедуры «напоминания» реактивация памяти не происходит. Контекстуально специфическое обучение и память о нем найдена также у беспозвоночных животных. Серотонин (5-НТ) является одним из широко распространенных и хорошо изученных медиаторов нервной системы. К настоящему времени накопился большой экспериментальный материал, свидетельствующий о связи функционирования серотонинергической системы со способностью к обучению. Большое количество экспериментов выполнены с использованием аппликации 5-НТ для получения клеточных аналогов обучения. В поведенческих экспериментах было показано, что разрушение функционирования серотонинергической системы нейротоксином не меняло первоначальную память, однако вело к нарушению памяти после повторной реактивации. Одним из веществ, разрушающих серотонинергическую систему, является р-хлорфенилаланин (р-ХФА), который угнетает триптофан гидроксилазу.

Поэтому нами было проведено исследование роли 5-НТ в контекстуальном обусловливании при формировании условного обстановочного рефлекса и его реконсолидации на фоне блокады синтеза 5-НТ блокатором его синтеза р-ХФА. Эксперименты проводились на наземном брюхоногом легочном моллюске *Helix lucorum* (Gastropoda, Pulmonata) крымской популяции. Перед началом экспериментов моллюски не менее 2-х недель находились в активном состоянии. У всех животных вырабатывали обстановочный условный рефлекс (ОУР) по контекстуальной парадигме «на шаре» в ситуации, когда животные были жёстко закреплены за раковину. При этом у них сохранялась свобода передвижения по поверхности шара, плавающего в воде, они полностью вытягивались из раковины. Обучение заключалось в предъявлении безусловного стимула (электрическое раздражение) при нахождении улитки в определённом контексте – на шаре. Животных каждый

день на протяжении 5 дней помещали в экспериментальную обстановку (на шар) и предъявляли по 5 электрических раздражений в день (1–2 мА, 1 с, 50 Гц) прикосновением двух макроэлектродов – к дорзальной передней части ноги и к хвосту. ОУР считался сформированным, если реакция на шаре значительно превышала таковую на плоской поверхности. На следующий день, после тестирования, подтверждающего обучение, улиток помещали на 20 мин на шар, что служило напоминанием, а затем блокировали биосинтез белка инъекцией анизомицина в дозе 0.4 мг на улитку. Для исследования роли 5-НТ в реконсолидации и её нарушении улиткам производили внутривнеочерную инъекцию р-ХФА в дозе 2 мг/г веса (растворенного в 0.1 мл солевого раствора для улитки – ФР) за 3 дня до напоминания обстановки. Было продемонстрировано достоверное возрастание оборонительных реакций, когда виноградная улитка находится на шаре (в 5–7 раз, $p < 0.001$), в то же время число оборонительных реакций при тестировании на плоской поверхности достоверно не увеличивается, что демонстрирует обучение. Эти результаты предполагают появление контекстуально-зависимой памяти. На следующий день после тестирования, проводили сеанс «напоминания», а затем сразу блокировали биосинтез белка инъекцией анизомицина, а контрольным улиткам вводился ФР. Было показано, что забывания памяти на ОУР при напоминании и одновременного ингибирования синтеза белка не происходит, если в нервной системе нарушена серотониновая передача. Данный эффект существенно отличается от прямого действия анизомицина, который блокирует реконсолидацию контекстуальной памяти. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости 5-НТ для процесса реконсолидации памяти на примере виноградной улитки.

Работа поддержана РФФИ (грант № 18-015-00274).