

**Отставленный следовой условный рефлекс: условия формирования и
нейрональные субстраты в мозге у мышей**

Научный руководитель – Анохин Константин Владимирович

Саидов Халид Магомедович

Выпускник (специалист)

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», НБИКС-центр,
Отдел нейронаук, Москва, Россия
E-mail: khalid.saidov@gmail.com

Результаты последних исследований показали, что общие нейроны гиппокампа связывают в поведении у мышей два эпизода памяти о различных обстановках, если они разделены несколькими часами [2]. Целью нашей работы было исследование условий формирования и клеточного механизма ассоциации в поведении у мышей двух причинно не связанных и отставленных на разные промежутки времени внешних воздействий. Подобная, ранее не описанная форма ассоциативной памяти была названа нами отставленным следовым условным рефлексом. Гипотетическим клеточным механизмом такой ассоциации является попадание безусловного раздражителя на нейроны, активировавшиеся от давно действовавшего и не присутствовавшего во время безусловного раздражения нейтрального стимула [1]. Мыши разных групп обследовали новую обстановку А и через 5, 30 мин., 2, 5 ч., 1, 3, 7, 30, 120 дн. обследовали обстановку В, в которой получали электрокожное раздражение лап (ЭКР). В другой группе мыши вначале обучались в обстановке В, в которой наносилось ЭКР, а через 72 часа в обстановке А. Еще одна группа обучалась только в обстановке В, сочетавшейся с ЭКР. Через 72 часа животные всех групп тестировались в обстановках А, В и новой обстановке С с интервалом 24 ч. При отставлении двух этапов обучения в интервале от 5 ч. до 30 дн. мыши боялись не только обстановки, в которой наносилось ЭКР, но и нейтральной обстановки. Этого не происходило в интервалах между обучениями 5 мин - 2 ч., 120 дн., а также, если вначале они обучались в обстановке, в которой наносилось ЭКР. Далее мы исследовали перекрытие популяций активных нейронов в различных областях гиппокампа и миндалины, используя метод анализа зависимой от времени активности гена *c-fos* в компартментах клетки помощью флуоресцентной *in situ* гибридизации (*c-fos* catFISH) после тестирования мышей, обученных в двух обстановках с промежутками 5 мин. и 24 ч. Перекрытие популяций активных нейронов в областях гиппокампа СА1, СА3, зубчатой фасции, а также в латеральном и базолатеральном ядрах миндалины во время теста было выше при отставлении двух этапов обучения на 24 ч., чем при отставлении на 5 мин. Наши данные демонстрируют, что отставленный следовой условный рефлекс на обстановку формируется при среднесрочных и долгосрочных интервалах между двумя этапами обучения, но не при коротких и очень длительном (несколько месяцев). Мы считаем, что перекрытие популяций нейронов гиппокампа, а также миндалины, кодирующих эпизоды памяти о нейтральной обстановке и обстановке, сочетавшейся с безусловным раздражением является клеточным механизмом данной формы ассоциативной связи.

Работа поддержана грантом РФФИ № 16-04-01545 А

Источники и литература

- 1) Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса // М: Медицина, 1968.
- 2) Cai D., Aharoni D., Shuman T., Shobe J., Biane J., Song W., Wei B., Veshkini M., La-Wu M., Lou J., Flores S., Kim I., Sano Y., Zhou M., Baumgaertel K., Lavy A., Kamata M., Tuszynski M., Mayford M., Golshani P., Silva A. A shared neural ensemble links distinct contextual memories encoded close in time // Nature – 2016 – V. 534, P. 115-118.