

**Исследование паттернов активности мозга при формировании слабой памяти и её усилении в задаче условно-рефлекторного замирания у мышей**

**Научный руководитель – Ивашкина Ольга Игоревна**

*Юрин А.М.<sup>1</sup>, Ивашкина О.И.<sup>2</sup>, Торопова К.А.<sup>3</sup>*

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра высшей нервной деятельности, Москва, Россия, *E-mail: yurin988@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра высшей нервной деятельности, Москва, Россия, *E-mail: oivashkina@gmail.com*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Институт перспективных исследований мозга, Москва, Россия, *E-mail: xen.alexander@gmail.com*

Известно, что полученный в прошлом когнитивный опыт способен усиливать формирование новой памяти как у человека, так и у животных [1]. Однако механизмы данного феномена зависимости формирующейся заново памяти от прошлой истории индивидуального опыта на сегодняшний день слабо изучены как на поведенческом, так и на нейрональном уровне. Цель данной работы — проверить предположение о том, что усиливающее влияние прошлого опыта на формирование новой памяти проявляется только в том случае, если эти события вовлекают одни и те же популяции нейронов головного мозга. Для этого мы использовали модель обучения мышей условно-рефлекторному замиранию на звуковой сигнал, в которой животные способны сформировать долговременную память только после двух сочетаний сигнала и подкрепления, и анализировали активность различных областей мозга по экспрессии немедленного раннего гена *c-Fos* после формирования первичного, слабого воспоминания и его усиления.

При обучении мышам предъявляли сочетание очень короткого условного звукового сигнала и слабого безусловного стимула (электрокожного раздражения лап, ЭКР). Одну из групп мышей обучали однократно, а другую — дважды с перерывом 48 ч. В качестве контроля были использованы мыши, которым предъявляли звук, но не наносили ЭКР, а также наивные животные из домашних клеток. Через 48 ч после второго обучения проводили тестирование ассоциативной памяти о звуковом сигнале. Для этого мышей помещали на 3 мин в новую обстановку, и затем в течение 3 мин предъявляли в ней использованный при обучении звуковой сигнал.

Мы показали, что после одной сессии слабого обучения мыши способны сформировать ассоциативную память о звуке, однако эта память является слабой, что выражается в низком уровне замирания при его предъявлении в тесте. При этом, два слабых обучения, разнесенные на 48 ч, приводили к формированию устойчивой долговременной памяти об опасности звукового сигнала.

Далее нами была проанализирована активность различных областей мозга при извлечении памяти у животных, обученных однократно и дважды. Мы обнаружили, что активность прелимбической коры не повышается значимо у однократно обученных мышей по сравнению с контрольными необученными животными. При этом у двукратно обученных мышей извлечение памяти о звуковом сигнале сопровождалось высокой активацией прелимбической коры, значимо большей, чем у контрольных мышей.

Таким образом, мы показали, что два слабых обучения, каждое из которых не является достаточным для формирования устойчивой памяти, способны усиливать друг друга и переводить память в долговременную форму. Кроме того, мы показали, что активация прелимбической коры происходит только при извлечении сильной памяти, сформированной при двукратном обучении.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (грант № 075-15-2020-801) и гранта РНФ №20-15-00283

### **Источники и литература**

- 1) Abraham W.C., Bear M.F. Metaplasticity: plasticity of synaptic plasticity // Trends in neurosciences. 1996, 19. p. 126–130.