

Активация энграммы, сформированной при обследовании мышами новой среды, оптогенетической стимуляцией части из ее нейронов

Научный руководитель – Ивашкина Ольга Игоревна

Докукин Н.В.¹, Торопова К.А.², Ивашкина О.И.³

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия, *E-mail: nikedok.msu@gmail.com*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Институт перспективных исследований мозга, Москва, Россия, *E-mail: xen.alexander@gmail.com*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Институт перспективных исследований мозга, Москва, Россия, *E-mail: oivashkina@gmail.com*

В работе было проверено, может ли стимуляция участка когнитивной группы приводить к актуализации полной когнитивной группы. Для этого мы проводили оптоволоконную стимуляцию части нейронов, которые были активны при посещении животным открытого поля (ОП).

Мы использовали мышей линии Fos-Cre-ChR, у которых в результате активации немедленного раннего гена fos в нейронах происходит Cre-зависимая экспрессия каналродопсина (ChR2) совместно с флуоресцентным белком (eYFP). Мышам билатерально имплантировали оптические зонды в ретроспленциальную кору. Животных помещали в ОП со зрительными стимулами и объектами. У части мышей были перманентно помечены экспрессией ChR2 нейроны первого дня посещения ОП (высокий уровень новизны), у остальных - четвертого дня (низкий уровень новизны). Через три дня каждой группе мышей была проведена оптическая стимуляция ChR-позитивных нейронов в ретроспленциальной коре. Для того, чтобы оценить количество активных клеток при первом и четвертом обследовании ОП, а также после стимуляции, было проведено двойное иммуногистохимическое окрашивание eYFP-позитивных нейронов, помеченных при первом или четвертом помещении в ОП, и c-Fos-позитивных нейронов, активированных стимуляцией. Производили подсчет c-Fos-, eYFP- и двойных позитивных клеток для каждой исследованной области мозга.

Было показано, что в зубчатой фасции гиппокампа доля клеток, экспрессирующих как eYFP, так и c-Fos, выше при высоком уровне новизны, чем при низком. В этой области количества клеток, оставшихся к четвертому дню обследования, было недостаточно для актуализации части энграммы. В дисгранулярной ретроспленциальной коре и области 1 цингулярной коры происходило значимое снижение уровня экспрессии eYFP при снижении новизны обстановки, что подтверждает вовлечение этих структур в кодирование новизны. В дисгранулярной ретроспленциальной коре, гранулярной ретроспленциальной коре и в области 1 цингулярной коры при снижении уровня новизны происходило снижение доли клеток, экспрессирующих как eYFP, так и c-Fos. В латеральном и базолатеральном ядрах миндалина происходило значимое снижение уровня экспрессии eYFP при снижении новизны обстановки, что может говорить о вовлечении этих структур в кодирование новизны. В латеральном ядре миндалина доля клеток, экспрессирующих eYFP и c-Fos, среди всех клеток, активированных в новом эпизоде, выше при высоком уровне новизны, что может свидетельствовать о большем влиянии стимуляции на нейроны, задействованные при высоком уровне новизны.

Вне зависимости от количества eYFP-позитивных нейронов, которое остается к четвертому дню обследования арены, в большинстве исследованных областей мозга стимуляции малого числа клеток достаточно для актуализации значительной части энграммы.