

Геномная и кальциевая активность мозга мышей в ситуациях разной степени новизны

Научный руководитель – Ивашкина Ольга Игоревна

Докукин Никита Вадимович

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия

E-mail: nikedok.msu@gmail.com

На сегодняшний день не существует общепринятой теории о том, какие механизмы обеспечивают детекцию новой информации в мозге; неизвестно, как связаны между собой изменяющиеся при предъявлении новых стимулов электрическая, биохимическая и геномная активность нейронов, какие области мозга задействованы в большей степени. В данной работе мы исследовали геномную и кальциевую активность мозга мышей в ситуациях разной степени новизны и разным уровне насыщения обстановки стимулами. Для этого была использована задача свободного обследования мышами открытого поля (ОП), пустого или обогащенного, отличие которых состояло в наличии зрительных ориентиров на стенах и объектов на полу.

В эксперименте по оценке геномной активности мозга приняло участие 5 групп мышей: две обследовали пустое или обогащенное ОП в течение четырех сессий (каждая группа — свой вариант), еще две группы помещали в ОП лишь один раз; мыши контрольной группы проводили все время в домашней клетке, то есть в обстановке, лишенной какой-либо новизны. Оценку геномной активности мозга проводили с помощью иммуногистохимического окрашивания срезов мозга для выявления экспрессии немедленного раннего гена *c-fos*. По мере уменьшения новизны и вне зависимости от насыщенности обстановки стимулами наблюдалось снижение геномной активности в ассоциативных и соматосенсорной областях неокортекса. Наиболее выраженное снижение экспрессии по мере снижения новизны было обнаружено в ретроспленальной коре. Уровень экспрессии *c-fos* в полях СА1 и СА3 дорсального гиппокампа был низким и не зависел ни от новизны, ни от количества информации.

Для регистрации кальциевых ответов мозга был использован метод оптоволоконной фотометрии: у каждого животного оценивали активность ретроспленальной коры (РСК) и поля СА1 гиппокампа (СА1) при четырех последовательных помещении в обстановку. В эксперименте участвовало 2 группы мышей, обследовавших пустое или обогащенное ОП. Кальциевая активность (количество и амплитуда пиков кальциевого ответа) РСК и СА1 не изменялась при повторных обследованиях одной и той же обстановки. При этом и в РСК, и в СА1 кальциевая активность усиливалась при обследовании безопасной для животного пристеночной зоны по сравнению с центром ОП. Количество информации, то есть обогащенность арены стимулами, не влияло на активность РСК и СА1.

Данные по экспрессии *c-fos* могут указывать на участие процессов пластичности, опосредованных экспрессией немедленных ранних генов, в кодировании новизны когнитивной информации, но не ее количества. Анализ результатов оптоволоконной фотометрии позволяет предполагать, что кальциевая активность ретроспленальной коры и поля СА1 гиппокампа не участвует в кодировании новизны информации.

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (грант № 075—15—2020—801) и междисциплинарной научно-обра-

зовательной школы Московского университета «Мозг, когнитивные системы, искусственный интеллект»