Адаптивные процессы при решении когнитивных задач крысами С разным уровнем и типом тревожности

И.В.Ермакова, В.А.Глазкова

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН

Исследовали характер адаптивных процессов у крыс линии Вистар с разным уровнем тревожности при решении ими когнитивных задач. Ранее было показано, что тревожность является разрушительной и дезадаптивной по своей природе. Изучение соотношения решения животными когнитивной задачи и уровня тревожности животных, обусловленного наследственными и приобретенными факторами, является одной из важнейших задач в понимании процессов обучения и памяти.

Эксперименты были проведены на 57 крысах линии Вистар (30 самцов и 27 самок). Часть животных находилась на диете с высоким уровнем фитоэстрогенов, которая приводила к возникновению тревожности у животных. Для выявления уровня тревожности крыс тестировали по общепринятой модели «свет-темнота». Регистрировали время нахождения в светлом и темном отсеках (домик), количество выходов в светлый отсек, вертикальную активность, выглядывания (от уровня глаз до ½ тела) и полувыглядывания (до уровня глаз), замирания, дефекации и уринации. Также изучали эмоционально-исследовательскую активность крыс в открытом поле. Для решения животными когнитивной задачи была использована модификация модели Three-panel runway. Животных с пищевой депривацией обучали находить пищу в соседнем отсеке. После трехразового обучения проводили контрольное тестирование с наличием препятствия между отсеками: проход в соседний отсек был прикрыт открывающейся дверкой. Во всех четырех тестированиях регистрировали время нахождения в первом и во втором (с пищей) отсеках, время замирания, вертикальную активность и др. В контрольном тесте также подсчитывали число подходов к дверце и фиксировали время вхождения в отсек с пищей.

Тестирование животных по модели «свет-темнота» выявило повышенный уровень тревожности у самцов и самок, которые находились на специальной диете с высоким уровнем фитоэстрогенов по сравнению с крысами, получавших обычную диету. При этом у самцов тревожность проявлялась в выраженном пассивном поведении (животные находились в основном в темном отсеке, редко выходя в светлый, увеличивалось количество полувыглядываний и снижалось число выглядываний из домика и др.) - "пассивно тревожные". У самок, наоборот, тревожность проявилась в сильном беспокойстве (частые переходы из светлого в темный отсек и обратно, увеличение времени пребывания в светлом отсеке и др.)-"активно тревожные". Исследование поведения животных по модели «открытое поле» не выявило статистически значимых различий между «тревожными» и «нетревожными» животными. В то же самое время при тестировании крыс по модели Three-panel runway у «тревожных» животных было обнаружено ухудшение процесса обучения в тестах по поиску пищи и значительное увеличение времени при решении задачи с препятствием, а в ряде случаев и отказ от решения этой задачи. Причем у «пассивно тревожных» самцов ухудшение обучения и решения задачи с препятствием было выражено в большей степени, чем у «активно тревожных» самок. Так, у "нетревожных" самцов время по решению задачи с препятствием в среднем равнялось 308с, а у "тревожных" – 874с, у "нетревожных" самок – 405с, а у "тревожных" – 680с. У "нетревожных" животных как у самок, так и самцов было мало отказов от решения задачи по преодолению препятствия и достигало 5% от общего количества, в то время как у «тревожных» самцов оно равнялось 80%, а у "тревожных" беспокойных самок - 44%. При отказе от решения задачи с препятствием "тревожные" животные часто замирали на одном месте, а в некоторых случаях засыпали. Предположили, что переход из бодрствования в сон мог являться адаптивным процессом у тревожных животных при стрессорных внешних воздействиях, в частности, при предъявлении сложной для них когнитивной задачи, и, возможно, связан с развитием охранительного (запредельного) торможения. Именно этот факт представляет наибольший интерес при изучении адаптивных процессов у тревожных животных и требует дальнейшего исследования.