

Исследование оперантного поведения и зрительно- моторного взаимодействия у обезьян при воздействии ионизирующей радиации

Научный руководитель – Терещенко Леонид Викторович

Буйневич Андрей Владимирович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра высшей нервной деятельности, Москва, Россия

E-mail: kukushkin123@mail.ru

Основной причиной нарушения нормального функционирования ЦНС в условиях продолжительных космических полетов вне магнитосферы Земли являются высокие дозы галактического космического излучения. Для успешного проведения космической операции, такой как пилотируемый полет на Марс, важно иметь в виду возможные нарушения моторных операторских и когнитивных функций экипажа.

Для оценки вероятности возникновения данных нарушений и степени их развития в моей работе была использована обезьяна макак-резус в качестве адекватной экспериментальной модели для изучения высших функций человека, и результаты исследования комплексных нарушений в поведенческой деятельности обезьяны можно в первом приближении экстраполировать на человека.

Целью работы являлось исследование возможного функционального нарушения зрительно-моторной и когнитивной деятельности у приматов в результате протонного ионизирующего облучения. Для этого животное изначально было обучено на решение двух задач. Затем проводилось облучение (р-пучком всей головы, с активностью, сопоставимой реальным потокам этих ионов за пределами магнитосферы Земли - 3 Гр.) и сравнение новых экспериментальных показателей с нормативными.

Актуальность работы подчеркнута этически обусловленным отсутствием подобных работ на человеке. Исследования же на крысах не могут предоставить полноценной картины возможных оперантных и, тем более, когнитивных нарушений у человека.

1-ая задача, “задача с кубом”, направлена на исследование оперантного поведения. Животному предъявлялся куб с отверстием, ориентированном в одном из 5-ти положений, через которое обезьяна должна была достать подкрепление.

2-ая задача, “задача с рычагами”, позволяла судить о возможности нарушения когнитивных функций на основе изменения зрительно-моторной деятельности. Обезьяна помещалась в кресле с рычагами перед экраном демонстрации стимулов, и, в зависимости от адекватности движения рычагом в ответ на предъявленный стимул, активировалась подача подкрепления.

По результатам проведенной работы можно заключить, что:

1) в обеих задачах обезьяна, независимо от облучения, **сохраняла высокий уровень работоспособности;**

2) для “задачи с рычагами” количественная оценка результатов **не показала нарушений функций зрительно-моторной системы**, связанных с облучением

3) некоторые параметры решения “задачи с кубом” (время решения и доли ошибочных действий для определенных положений отверстия) могут быть рассмотрены как **возможные кандидаты в качестве показателя ранних изменений** в следствие проведенного облучения.

Таким образом, можно говорить об инициации возможных нарушений (в оперантном поведении). На сегодняшний день данная работа продолжена на изучении возможных нарушений у 6-ти молодых особей макак-резусов. Такая выборка поможет получить больше статистически значимых результатов и позволит лучше понять возможную опасность, которую таит в себе Космос.

Грант РФФИ №17-29-01027

Источники и литература

- 1) Л. В. Терещенко, С. А. Молчанов, О. В. Колесникова, А. В. Латанов Функциональная асимметрия движений рук у обезьяны (*Macaca mulatta*) // Журнал высшей нервной деятельности, 2012, том 62, № 4, с. 431–439
- 2) Cucinotta FA, Durante M. (2006) Cancer risk from exposure to galactic cosmic rays: implications for space exploration by human beings. // Lancet Oncol., 7(5):431435
- 3) Pecaat MJ, Haerich P, Miller CN, Smith AL, Zendejas ED, Nelson GA. (2004) The effects of low-dose, high-LET radiation exposure on three models of behavior in C57BL/6 mice.// Radiat. Res., 162(2):148156.
- 4) Hunt W.A., Joseph JA, Rabin BM. (1989) Behavioral and neurochemical abnormalities after exposure to low doses of high-energy iron particles.// Adv. Space Res., 9(10):333336.

Иллюстрации



Рис. 1. Общий план проведенной работы



Рис. 2. Визуализация "задачи с рычагами"



Рис. 3. Обезьяна в процессе решения "задачи с кубом"