

Изменение параметров движений глаз обезьян после облучения протонами высоких энергий

Научный руководитель – Терещенко Леонид Викторович

Шамсиев Ильдар Динарович

Студент (магистр)

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

E-mail: ildarshamsiev.al@gmail.com

Одной из ключевых проблем во время долговременных космических полетов за пределами магнитосферы Земли с участием человека является повреждающее воздействие галактических космических лучей, 87% которых составляют протоны высоких энергий [1]. Важным видом деятельности в космических полетах является операторская деятельность, требующая координированной работы глазодвигательной системы и систем контроля движений рук. В нашей работе мы изучали воздействие облучения протонами высоких энергий на параметры работы модельных организмов (макак-резусов) в инструментальной задаче, имитирующей операторскую деятельность.

В эксперименте участвовало две обезьяны (O1, O2). Животных обучали инструментальной зрительно-моторной задаче, в которой они совершали саккады к визуальным стимулам с заданными координатами в двухмерном поле (39 на 26 угл. градусов), а также отвечали на их пригасание мануальным нажатием рычага. В процессе эксперимента производилась регистрация движений глаз методом видеоокулографии с частотой записи 500 Гц. После обучения записывалась контрольная сессия (29 дней для O1 и 14 дней для O2). Затем каждое животное было подвергнуто единовременному облучению протонами высоких энергий (общая доза 3 Гр, энергия 170 МэВ, краниальное облучение для O1 и облучение теменной коры в пике Брэгга для O2). После облучения записывалась экспериментальная сессия (224 дня для O1 и 144 дня для O2). В качестве основного параметра анализа был выбран латентный период саккады (ЛП саккады) к целевому стимулу.

Результаты промежуточной обработки свидетельствуют о том, что облучение протонами высоких энергий оказывает влияние на параметры движений глаз в данной задаче после облучения теменной коры в пике Брэгга (O2), но не при краниальном облучении (O1). В случае O1 ЛП саккад не изменились после облучения по сравнению с контрольными данными (рис. 1, $k = -0.0006$, $R^2 = 0.000005$). В случае O2 мы наблюдали постоянный рост ЛП саккад, начавшийся вскоре после облучения и продолжавшийся весь период наблюдений (рис. 1, $k = 0.164$, $R^2_{adj} = 0.0305$). Такой результат может быть объяснен более сильным повреждающим эффектом при облучении в пике Брэгга, однако для более детального изучения обнаруженных эффектов необходимы дальнейшие исследования.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ, проект № 17-29-01027

Источники и литература

- 1) Chancellor, J.C., Blue, R.S., Cengel, K.A. et al. Limitations in predicting the space radiation health risk for exploration astronauts. *npj Microgravity* 4, 8 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41526-018-0043-2>

Иллюстрации

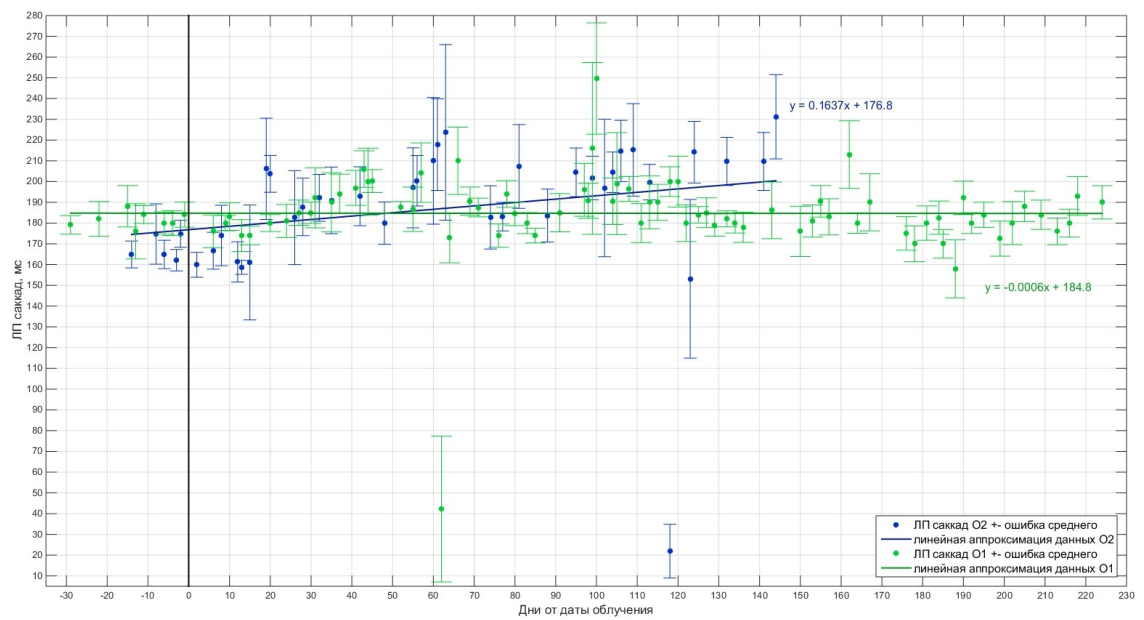


Рис. 1. Изменение ЛП саккад после облучения у O1 и O2