

Секция «Психофизиология, когнитивные нейронауки и искусственный интеллект»

Контрастная чувствительность в 7-дневном модельном эксперименте по изучению влияния изменений гравитации на зрительное восприятие

Котова Дарья Алексеевна

Студент (магистр)

Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет свободных искусств и наук, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: djkotova@gmail.com

Зрительный анализатор обеспечивает мозг информацией, которая используется для построения картины мира, необходимой для принятия решений и адаптации к изменяющимся условиям. Экстремальные условия работы в космическом пространстве, в первую очередь гравитационная разгрузка, негативно воздействуют на зрительную систему человека [1]. Цель исследования - изучить особенности зрительного восприятия в условиях микрогравитации.

Для моделирования условий микрогравитации использовали метод «сухой иммерсии» (СИ), который позволяет воспроизвести три основных физиологических эффекта невесомости: смещение биологических жидкостей, «безопорность» и ограничение двигательной активности.

Изучение особенностей зрительной чувствительности при смене условий гравитации, выполняли через оценку характера взаимодействия магно- и парвоклеточной нейронных систем. Изменение во взаимодействии нейронных систем регистрировали путем оценки восприятия контраста. Определяли контрастную чувствительность зрительной системы в задаче обнаружения элементов Габора с пространственными частотами 0,4, 0,8, 1,0, 3,0, 6,0 и 10,0 циклов/градус. Помехоустойчивость оценивали путем сравнения количества (в процентах) контуров, необходимых для распознавания фрагментированных фигур (75 фигур) в условиях шума [2]. Все измерения проводили за день до погружения, в первый, третий, пятый седьмой СИ, а также на следующий день после «выгрузки» испытуемого.

Установлено увеличение контрастной чувствительности на низких пространственных частотах, изменение на высоких частотах было незначительным. Этот факт рассматривается как свидетельство рассогласования во взаимодействии между магноцеллюлярной и парвоцеллюлярной нейронными системами. Кроме того, выявлено влияние СИ на распознавание контуров фрагментированных изображений в условиях интерференции. Показано, что количество ошибок увеличивается в первый день, во время перехода от гравитации к микрогравитации. На следующий день после «выгрузки» из СИ результаты как контрастной чувствительности, так и помехоустойчивости возвращаются к показателям, продемонстрированным до погружения.

Данные модельного эксперимента свидетельствуют о перестройке нейронных сетей в процессе адаптации и реадaptации, в частности рассогласовании во взаимодействии магно- и парвоцеллюлярной систем в условиях экстремальных воздействий; перспективах использования регистрируемых показателей как маркеров изменения функционального состояния центральной нервной системы.

Выполнено при поддержке РФФ (проект № 22-18-00074).

Источники и литература

- 1) 1. Валях М. А. Изменения зрительного анализатора, происходящие в результате космического полета //РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2019. – Т. 19. – №. 1. – С. 27-30.

- 2) 2. Foreman N. Correlates of performance on the Gollin and Mooney tests of visual closure
//The Journal of general psychology. – 1991. – Т. 118. – №. 1. – С. 13-20.