

Влияние нормобарической гипоксии на поведение белых крыс

Научный руководитель – Себенцова Елена Андреевна

Симоненко Софья Дмитриевна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра физиологии человека и животных, Москва, Россия

E-mail: sofia.simonenko@mail.ru

Нормобарическая гипоксия (НГ) характеризуется снижением поступления кислорода в организм при условии нормального давления. Наиболее яркими маркерами данного воздействия являются следующие белки: HIF-1 α - основной транскрипционный фактор, контролирующий ответ клетки на гипоксию, BDNF - протектор нейронов от апоптоза, и GR α , действующие в качестве защиты клеток от окислительного стресса [1, 4].

НГ может приводить к нарушению памяти и внимания, а также к повышению уровня тревожности, что было показано при изучении последствий хронической прерывистой гипоксии у грызунов [2]. Помимо этого, НГ может вызывать нарушение когнитивных функций у пациентов [3], в связи с чем изучение последствий многократного гипоксического воздействия на ЦНС в моделях на животных представляется очень актуальным.

Методика. В качестве объектов были использованы самцы крыс Wistar в возрасте 2 и 4 месяцев, которые были разделены на 2 группы: группа «контроль» и группа «гипоксия», по 12 животных в каждой группе. Крыс опытной группы подвергали НГ (8% O₂) в течение 5 последовательных дней по 2 ч. Затем проводили оценку поведения крыс в приподнятом крестообразном лабиринте (ПКЛ), сложном пищевом лабиринте (СПЛ) и лабиринте Барнс. Также определяли уровень экспрессии генов белков HIF-1 α , BDNF, GR α 2 и GR α 4 во фронтальной коре, в гиппокампе и в стриатуме крыс через 0 ч. после однократной и после пятидневной НГ ПЦР с обратной транскрипцией. Полученные образцы проверяли с помощью электрофореза в агарозном геле.

Результаты. Оценка параметров поведения животных в тесте ПКЛ выявила статистически значимое снижение количества выходов на открытые рукава лабиринта и уменьшение времени, проведенного на свету ($p < 0.05$) у крыс группы «гипоксия» относительно группы «контроль» в возрасте 2 месяцев, что свидетельствует о повышении уровня тревожности у крыс, подвергавшихся многократной НГ. Тест СПЛ показал статистически значимое увеличение числа ошибок и времени выполнения реакции, а также снижение количества выполненных реакций ($p < 0.05$) у 4-месячных крыс группы «гипоксия», что говорит о снижении способности к обучению у крыс опытной группы. Тест в лабиринте Барнс не выявил статистически значимых различий в поведении между группами. Результаты оценки уровня экспрессии генов в данный момент находятся в обработке и будут представлены на конференции.

Источники и литература

- 1) D. Coimbra-Costa et al. Oxidative stress and apoptosis after acute respiratory hypoxia and reoxygenation in rat brain. // Redox Biol. 2017. 12. P. 216-225.
- 2) Y. Fan et al. Intermittent Hypoxia Activates N-Methyl-D-Aspartate Receptors to Induce Anxiety Behaviors in a Mouse Model of Sleep-Associated Apnea. // Mol Neurobiol. 2021. 58. P. 3238–3251.

- 3) F. Frank et al. Migraine and aura triggered by normobaric hypoxia // Cephalalgia. 2020. 40 (14). P. 1561-1573.
- 4) B. Han et al. BDNF protects the neonatal brain from hypoxic-ischemic injury in vivo via the ERK pathway // Journal of Neuroscience. 2000. 20(15). P. 5775-5781.