

Сравнительный анализ воздействия ксенона и криптона по поведению белых крыс в норме и при моделировании расстройств аутистического спектра

Научный руководитель – Дубынин Вячеслав Альбертович

Милутинович К.С.¹, Котова М.М.²

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра физиологии человека и животных, Москва, Россия, *E-mail: Dyatel.Woddy@gmail.com*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра физиологии человека и животных, Москва, Россия, *E-mail: Kotova.maria522@yandex.ru*

Ксенон и криптон - инертные газы, и, в силу своих свойств, при попадании в организм они не вступают в химические реакции, а также крайне быстро выводятся. Ксенон уже давно используется в качестве анестезии в ходе операций, в терапевтических целях при психических расстройствах [4].

Известно, что ксенон в низких концентрациях при попадании в организм, оказывает анальгезирующее, седативное и антистрессорное действия, при более высоких способен вызывать анестезию [5]. В последнее время активно изучались механизмы воздействия ксенона на организм. Показано, что ксенон является антагонистом NMDA-рецептора, взаимодействуя с сайтом посадки глицина, тем самым приводя к изменению конформации сайта связывания [1], а 80% ксенон-воздушная смесь снижает активность NMDA-рецептора на 60% [2][3].

Нами впервые были проведены серии экспериментов с целью изучения эффектов ксенона на интактных животных, а также с целью проверки возможности коррективы ксеноном основных симптомов аутизма (гиперактивность, повышенная тревожность, асоциальное поведение) в вальпроатной модели. В ходе эксперимента опытными животными ингалировали в закрытом контуре 25+/-2,5% ксенон-воздушную смесь, контрольные - атмосферный воздух. Ингаляция длилась 10 минут, после чего еще через 10 минут проводилось поведенческое тестирование. Результаты исследования подтвердили наличие у ксенона корректирующих эффектов в отношении гиперактивности, повышенной тревожности и отклонений в социальном поведении животных.

Однако, высокая дороговизна ксенона, несмотря на эффективность применения газа, ограничивает его широкое использование. В связи с этим нами было принято решение изучить влияние более доступного криптона, по предварительным данным, так же оказывающего влияние на поведение ингалирующих его лабораторных животных. В работе использовалась 79% криптон-кислородная смесь, которая ингалировалась по выше изложенной схеме. Полученные в серии поведенческих тестов («открытое поле», «сетка», «Rota-rod» «светло-темная камера» и ПКЛ) результаты пока что носят предварительный характер, ряд отличий от показателей контрольной группы имеет характер тенденций, что требует дальнейшего проведения экспериментов и дополнительного набора первичных данных. Кроме того, планируется расширить набор используемых поведенческих подходов, дополнив его методиками выработки у животных навыков с положительным и отрицательным подкреплением.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-015-00345.

Источники и литература

- 1) 1. Andrijchenko N.N., Ermilov A.Yu., Khriachtchev L.R., et al. Toward molecular mechanism of xenon anesthesia: A link to studies of xenon complexes with small aromatic molecules // J. Phys. Chem. A.-2015.-V.119.-№ 11.-P.2517-2521.

- 2) 2. Franks N.P., Dickinson R., De Sousa, S., et al. How does xenon produce anaesthesia? // Nature.-1998.-V.396.-№6709.-P.-324-324.
- 3) 3. Nogue D.Le., Lavaur J.M., Aude R.G., et al., Neuroprotection of dopamine neurons by xenon against low-level excitotoxic insults is not reproduced by other noble gases // Journal of Neural Transmission.-2020.-№1.-P.-27-34.
- 4) 4. Бекман И.Н. Благородные газы в медицине [Электронный ресурс]. URL: <http://profbekman.narod.ru/MedMemb.files/medmemb3.pdf> (дата обращения: 23.07.2019).
- 5) 5. Павлов Б.Н., Павлов Н.Б., Куссмауль А.Р., и др. Физиологические эффекты газовых смесей и сред, содержащих аргон, гелий, ксенон и криптон // Ксенон и инертные газы в медицине. Москва: , 2008.-P.90.