

Возрастные особенности действия изофлурана в развивающейся центральной нервной системе новорожденных крыс

Научный руководитель – Минлебаев Марат Гусманович

Ямолдин А.А.¹, Кульмамметьева А.Р.²

1 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт физики, Казань, Россия, *E-mail: yamolda@yandex.ru*; 2 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт физики, Казань, Россия, *E-mail: kulmarisha99@gmail.com*

Одним из методов нейровизуализации, широко используемым в фундаментальной науке и клинических исследованиях, является методика регистрации Внутреннего Оптического Сигнала (ВОС) ([1],[2]). Данный метод позволяет с высокой точностью определить местоположение активной нейрональной ткани, являясь аналогом методов фМРТ и функциональной ближней инфракрасной спектроскопии. Однако, метод ВОС обладает относительным недостатком, как низкая амплитуда и медленная кинетика сигнала ([3],[4]). В этом случае стабильность видеоизображения играет принципиальную роль, в связи с чем иммобилизация животного и его глубокая анестезия становятся крайне важными. Влияние анестетиков, на генерацию ВОС в зрелой ЦНС хорошо изучено, однако, вопрос об их влиянии на ранних этапах постнатального развития остается малоизученным. Мы поставили цель изучить данный вопрос.

Для этого нами были выполнены серии экспериментов по изучению амплитудно-временных параметров ВОС на разных концентрациях изофлурана, используя модель новорожденных крыс. В наших исследованиях используемые животные были разбиты на две возрастные группы: P6-10 и P13-15 (P0-день рождения грызуна), что соответствует позднему этапу внутриутробного и раннему этапу постнатального развития человека, соответственно.

Анализ экспериментов показал высокую чувствительность ВОС к изофлурану. Наблюдалась негативная корреляция амплитуды ВОС к увеличению концентрации изофлурана. У возрастной группы P6-10 амплитуда ВОС снижалась прогрессивно и внутренний оптический сигнал исчезал на 3% изофлурана. В то время как, у более взрослой группы (P13-15) наблюдалась двухфазная динамика спада ВОС. До 1% изофлурана кривая повторяла динамику снижения младшей группы, то при дальнейшем увеличении концентрации изофлурана скорость падения ВОС значительно замедлялась. И только после достижения концентрации в 2% изофлурана наблюдалось резкое падение амплитуды ВОС, который переставал детектироваться на 4% анестетика. Несмотря на возрастные различия в чувствительности ВОС к изофлурану, в обеих возрастных группах наблюдалось увеличение времени релаксации сигнала в 3-5 раз.

В нашей работе мы продемонстрировали выраженную зависимость ВОС от изофлурана на ранних этапах постнатального развития грызунов, также нами было обнаружена возрастная особенность действия изофлурана. Таким образом, при проведении исследований с использованием метода ВОС на ранних этапах развития центральной нервной системы необходимо возрастную зависимость эффекта анестезирующего вещества.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (РНФ №16-15-10174)

Источники и литература

- 1) A. Grinvald, R. D. Frostig, R. M. Siegel, and E. Bartfeld, Proc. Natl. Acad., vol. 88, no. 24, pp. 11559–63, 1991.
- 2) D. M. Rector, X. Yao, R. M. Harper, and J. S. George, 2009.
- 3) M. Sintsov, D. Suchkov, R. Khazipov, and M. Minlebaev, Front. Cell. Neurosci., vol. 11, Dec. 2017.
- 4) M. Sintsov, D. Suchkov, R. Khazipov, and M. Minlebaev, Bionanoscience, vol. 7, no. 2, pp. 333–337, 2017.