

DOI: 10.33184/dokbsu-2021.1.4

Спектральный анализ ЭЭГ мозга крыс линии WAG/Rij под влиянием водного настоя травы *Pulmonaria obscura*

А. М. Еникеева*, И. И. Садртдинова

Башкирский государственный университет

Россия, Республика Башкортостан, 450076 г. Уфа, улица Заки Валиди, 32.

**Email: enikeeva.aliya.98@gmail.com*

В работе представлены результаты влияния водного настоя медуницы неясной на биоэлектрическую активность мозга крыс линии WAG/Rij. В ходе исследования животным перорально вводили водный настой *Pulmonaria obscura* в расчете 15 г на 200 мл воды. Полученные данные показали, что длительное применение (в течение 21 дня) водного настоя травы медуницы оказывает положительный эффект на ЭЭГ мозга крыс с абсансной эпилепсией. Таким образом, медуница, возможно, обладает противосудорожным и успокаивающим действием.

Ключевые слова: водный настой, *Pulmonaria obscura*, ЭЭГ, крысы линии WAG/Rij.

В настоящее время большим спросом пользуется применение лекарственных средств, в состав которых входит лекарственное растительное сырье. Издавна растения и фитопрепараты приспособились в нашей жизни, а сегодня – получили всемирное признание. Главным достоинством лекарственных растений в сравнении с синтетическими лекарствами можно назвать естественный комплекс биологически активных веществ в доступной форме [4].

Сегодня научный интерес представляет изучение влияния лекарственных трав на различные системы организма человека и животных, произрастающих в нашем регионе и обладающих медоносными свойствами, поскольку Республика Башкортостан занимает лидирующие места в мире по сбору и производству медосодержащих продуктов.

Целью работы стало изучение влияния водного настоя травы *Pulmonaria obscura* на спектральные параметры ЭЭГ мозга крыс линии WAG/Rij.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено на половозрелых самцах крыс линии WAG/Rij в возрасте шести месяцев (n=6, m= 135–155 г). Всех животных содержали в стандартных условиях вивария кафедры физиологии и общей биологии Башкирского государственного университета, характеризующихся постоянством ком-

натной температуры (20–22 °С) и уровнем влажности. Весь инвентарь систематически обрабатывался специальными дезинфицирующими средствами. Подстилкой для животных служили опилки и мелкая стружка, которые обновлялись не реже 1 раза в неделю. В качестве корма использовались зерновые культуры (смеси), творог и свежие овощи (капуста, морковь). При работе с крысами полностью соблюдались международные принципы Хельсинкской декларации о гуманном отношении к животным (2000 год).

В ходе исследования крысам линии WAG/Rij перорально вводили водный настой *Pulmonaria obscura* в расчете 15 г на 200 мл воды. Эксперимент длился в течение 21-го дня, поскольку эффект от фитопрепаратов обнаруживается к 3-ей неделе применения [6, 7, 9]. Регистрация электроэнцефалограммы проводилась еженедельно (на 7-ой, 14-ый и 21-ый дни) в одно и то же время из фронтальной области неокортекса крыс с использованием игольчатых электродов на портативном электроэнцефалографе «Нейрон-Спектр-1» (Россия).

Статистическая обработка данных выполнялась в программе «STATISTICA» v.12 (StatSoft Inc., США). В модуле «Базовая статистика» («Basic Statistics») были рассчитаны следующие основные характеристики для всех изученных количественных показателей: среднее значение по выборке (среднее арифметическое, Mean), стандартная ошибка среднего (Standard Error of Mean) и стандартное отклонение (Standard Deviation). Анализ данных проводился в модуле «Базовая статистика/Таблицы» («Basic statistics/Tables») с использованием однофакторного дисперсионного анализа (one-way ANOVA). Различия считались статистически значимыми при $p < 0.05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Для любого колебательного процесса основными понятиями, на которых основана характеристика ЭЭГ, являются частота и амплитуда. Так как ЭЭГ – случайный процесс, то в каждой секции записи имеются волны разных частот, и целью анализа является выделение так называемых частотных ритмов из энцефалографического сигнала. Термин частота ЭЭГ-ритма означает определенный тип электрической активности, соответствующий определенному состоянию мозга, для которого установлены пределы диапазона частот. Для анализа чаще всего используются пять основных ритмов: дельта ритм – частота составляет 0.5–3 Гц, тета-ритм – частота составляет 4–6 Гц, альфа-ритм – частота 8–13 Гц, низкие частоты бета-диапазона – 13–18 Гц, высокие частоты бета-диапазона – 18–32 Гц [5].

Исследование фоновой ЭЭГ мозга крыс линии WAG/Rij контрольной группы и после перорального введения водного настоя медуницы в течение 14 дней показало, что доминирующим ритмом является дельта-ритм. А на 3-ей неделе эксперимента на ЭЭГ преобладает тета-ритм (рис. 1).

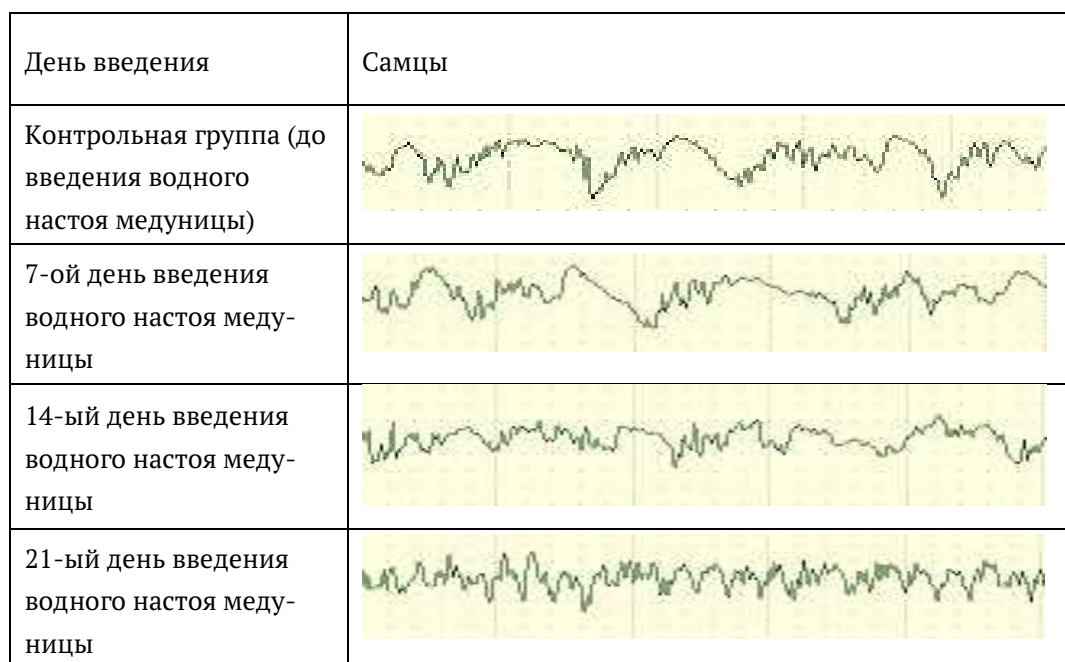


Рис. 1. Фоновая ЭЭГ крыс линии WAG/Rij до и после приема медуницы. Масштаб: 10 мкВ/мм. Развертка: 25 мм/с.

Таблица 1. Результаты статистического анализа спектральных характеристик электроэнцефалограммы из фронтальной доли неокортекса у самцов крыс до и после введения водного настоя медуницы

День эксперимента	Дельта ритм, %	Тета ритм, %	Альфа ритм, %	Бета НЧ ритм, %	Бета ВЧ ритм, %
Контрольная группа (до введения водного настоя медуницы)	72.15±4.36	12.93±1.94	8.05±1.51	3.30±0.57	3.33±0.56*
7-й день введения водного настоя медуницы	74.55±3.32	10.73±2.03	7.33±1.35°	3.25±0.60	4.08±0.69*
14-ый день введения водного настоя медуницы	71.10±5.22	11.60±2.15	8.90±1.92	4.30±0.80	3.58±0.61
21-ый день введения водного настоя медуницы	69.33±3.95	12.95±2.57	9.43±0.45°	4.38±0.84	3.68±0.64

Примечание: * – статистически значимые различия ($p < 0.05$) при сравнении ЭЭГ-показателей мозга самцов крыс контрольной группы и на 7-ой день введения медуницы;

° – значения достоверны ($p < 0.05$) при сравнении мощностей ритмов у самцов на 7-ой и 21-ый дни исследования.

Изучение спектральных характеристик биоэлектрической активности мозга из фронтальной области имеет особенности. На 7-ой день введения настоя травы мы выявили статистически значимые различия. Так, у самцов наблюдается увеличение мощности бета-ритма высокой частоты ($4.08 \pm 0.69\%$) по сравнению с контролем ($3.33 \pm 0.56\%$), что

свидетельствует о повышении уровня активации мозга [3]. Также нами было обнаружено достоверное увеличение спектральной мощности альфа-ритма к 21-му дню эксперимента ($9.43 \pm 0.45\%$) по сравнению с показателями на первой неделе исследования ($7.33 \pm 1.35\%$). Вероятно, полученные данные можно связать с состоянием покоя экспериментальных животных [2, 10] (табл. 1).

Проведенное исследование отражает изменения ЭЭГ показателей в разные дни введения настоя травы у крыс линии WAG/Rij. Наши результаты показали, что длительное применение (в течение 21 дня) водного настоя травы медуницы оказывает положительный эффект на ЭЭГ мозга крыс с абсансной эпилепсией. Мы предполагаем, что положительный эффект травы связан с высоким содержанием в ней антоцианов, флавоноидов, аскорбиновой и розмариновой кислот и других микроэлементов [1, 8]. Таким образом, настоем травы медуницы оказывает положительный эффект на ЭЭГ мозга крыс с абсансной эпилепсией, что позволяет нам сделать предположение о ее противосудорожном действии. Поэтому исследование в данной области необходимо продолжать для дальнейшей рекомендации медуницы в качестве биологически активной добавки к пище при эпилепсии.

Литература

1. Буданцев А. Л., Лесиовская Е. Е. Дикорастущие полезные растения России. – СПб.: Издательство СПХФА, 2001. – 663с.
2. Гнездицкий В. В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография. – М.: МЕД-пресс-информ, 2004. – 624 с.
3. Зинатуллина Л. Р., Махмутьева Ю. М., Ахметгареева О. С., Башкатов С. А. Гендерные особенности выраженности тета – ритма в период юности. // Современный взгляд на проблемы педагогики и психологии/Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. №2. Уфа, 2015. 133 с.
4. Казакова В. С., Новиков О. О., Фадеева Д. А., Шестопалова Н. Н., Малютина А. Ю., Иванова Л. Л., Иванова В. Э. Определение количественного состава полисахаридных соединений растений рода медуница. // Научный результат. Медицина и фармация. – Т.2, №4, 2016.
5. Каплан А. Я., Борисов С. В., Желиговский В. А. Классификация ЭЭГ подростков по спектральным и сегментным характеристикам в норме и при расстройстве шизофренического спектра//Журнал ВНД. 2005. Т.55. №4.
6. Николайчук Л. В. Секреты траволечения / Л. В. Николайчук, Л. А. Баженова. – Минск: Ураджай, 1988. – 114 с.
7. Пашков М. К. Медуница: виды, состав, свойства, применение, противопоказания, рецепты [Электронный ресурс] // Медицинский портал Tiensmed [сайт]. [2013]. URL: <https://www.tiensmed.ru/> (дата обращения:12.12.2019).
8. Полухина Т. С., Нургалиева Г. Б. Изучение количественного содержания аскорбиновой кислоты в надземной части медуницы лекарственной (*Pulmonaria officinalis* L.) // Фундамен-

тальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2017. – С. 243–245.

9. Турищев С. Н. Фитотерапия – природный ключ к здоровью // Наука и жизнь. – 2002. – №11.
10. Thatcher R. W., North D. M., Biver C. J. Intelligence and EEG phase reset: a two compartmental model of phase shift and lock// Neuroimage. – 2008. – V. 42, №4. – P. 1639–1653.

Spectral analysis of rat brain EEG under the influence of water infusion of *Pulmonaria obscura* herb

A. M. Enukeeva*, I. I. Sadrtidnova

Bashkir State University

32 Zaki Validi Street, 450076 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.

**Email: enikeeva.aliya.98@gmail.com*

The paper presents the results of the influence of water infusion of lungwort obscure on the bioelectric activity of the brain of rats of the WAG/Rij line. During the study, animals were orally administered an aqueous infusion of *Pulmonaria obscura* at the rate of 15 g per 200 ml of water. The data obtained showed that long-term use (for 21 days) of water infusion of the herb lungwort has a positive effect on the EEG of the brain of rats with absence epilepsy. Thus, the lungwort may have an anticonvulsant and soothing effect.

Keywords: water infusion, *Pulmonaria obscura*, EEG, WAG/Rij rats.