

<https://doi.org/10.33647/2074-5982-16-3-35-38>

НОВЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ ПОДХОДЫ В ИНФОРМАЦИОННО-КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ФАРМАКО-ЭЭГ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПСИХОПАТОЛОГИЙ

Н.Н. Каркищенко*, Ю.В. Фокин, Л.А. Табоякова, О.В. Алимкина, М.М. Борисова

ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий
Федерального медико-биологического агентства России»
143442, Российская Федерация, Московская обл., Красногорский р-н, п. Светлые горы, владение 1

Анализ интрацентральных отношений головного мозга, когнитивных и психопатологических процессов у животных посредством фармакологической модуляции является оптимальным методом познания, определяющим возможности корреляции со схожими процессами у человека. Новые методы и подходы к биомоделированию психопатологий, построенные на принципах нормирования фармако-ЭЭГ с помощью быстрого преобразования Фурье электрограмм головного мозга и элементов системного поведения, позволяют выявлять количественные параметры фундаментальных механизмов нейробиоактивных средств в мозге кошек.

Ключевые слова: нейровизуализация, фармако-ЭЭГ, электроэнцефалография, нормирование быстрого преобразования Фурье, гиппокамп, когнитивные функции, психопатологии, фармакологическая модуляция, биомоделирование, кошки

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Каркищенко Н.Н., Фокин Ю.В., Табоякова Л.А., Алимкина О.В., Борисова М.М. Новые биомедицинские подходы в информационно-когнитивных технологиях фармако-ЭЭГ моделирования психопатологий. *Биомедицина*. 2020;16(3):35–38. <https://doi.org/10.33647/2074-5982-16-3-35-38>

Поступила 17.06.2020

Принята после доработки 29.06.2020

Опубликована 10.09.2020

NEW BIOMEDICAL APPROACHES IN INFORMATION AND COGNITIVE TECHNOLOGIES OF PSYCHOPATHOLOGY MODELING

Nikolay N. Karkischenko*, Yuriy V. Fokin, Lidiya A. Taboyakova,
Oksana V. Alimkina, Mariya M. Borisova

Scientific Center of Biomedical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia
143442, Russian Federation, Moscow region, Krasnogorsk district, Svetlye gory village, building 1

Analysis of intracentral brain relationships, cognitive and psychopathological processes in animals by means of pharmacological modulation is an optimal method of cognition, determining the possibilities of correlation with similar processes in humans. New methods and approaches to biomodulation of psychopathologies, based on the principles of pharmacology-EEG standardization using fast Fourier-transformed brain electrograms and elements of systemic behavior, allow to identify quantitative parameters of fundamental mechanisms of neuropsychotropic agents in the cat brain.

Keywords: neuroimaging, pharmacology-EEG, electroencephalography, normalization of fast Fourier transform, hippocampus, cognitive functions, psychopathology, pharmacological modulation, biomodelling, cats
Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Karkischenko N.N., Fokin Yu.V., Taboyakova L.A., Alimkina O.V., Borisova M.M. New Biomedical Approaches in Information and Cognitive Technologies of Psychopathology Modeling. *Journal Biomed.* 2020;16(3):35–38. <https://doi.org/10.33647/2074-5982-16-3-35-38>

Submitted 17.06.2020

Revised 29.06.2020

Published 10.09.2020

Для моделирования психопатологических процессов используются, как правило, токсичные вещества, не позволяющие вычлнять и оптимально оценивать обсессивно-компульсивные и когнитивные расстройства, отражающиеся в высокочастотных ритмах электрограмм головного мозга (ЭГМ). Патологические состояния (биоэквиваленты болезней Паркинсона, Альцгеймера и др.) ранее были изучены на полосках изолированного мозга [5–7], но анализировать их целесообразнее

на функционирующем мозге, что впервые установлено в наших исследованиях [1–4].

Работа проведена на кошках со стереотаксически имплантированными электродными комплексами в зоны фронтального мозга и гиппокампа. Нейровизуализация нормированных функций электрограмм (НЭМ) при модуляции психоактивными средствами обсессивно-компульсивных и когнитивных расстройств отражает наиболее яркие преобразования в высокочастотных ритмах (от 35 до 60 Гц) фронтального мозга и гиппокампа, преимущественно относящихся к γ -диапазону.

На рисунке представлены нормированные параметры функций ЭГМ на пике действия седативного средства с психоделическим компонентом. Обнаруживается угнетение анализируемых ритмов ЭГМ, характерных для информационно-когнитивных функций, однако выявляются элементы активации на частотах γ -диапазона, около 52 и 58 Гц.

Визуализируя с помощью средств фото- и видеофиксации поведенческие и структурно-семантические проявления информационно-когнитивных функций, мы подтверждаем их взаимосвязь с НЭМ. Сопоставляемость результатов с фармакодинамическими и фармакокинетическими параметрами тестируемых средств в условиях моделирования психопатологий позволяет создавать новые эффективные средства воздействия для клинического использования и исключить их применение в немедицинских целях, а также расширить и дополнить методологию биомедицинских и доклинических исследований и их экстраполяцию на человека.

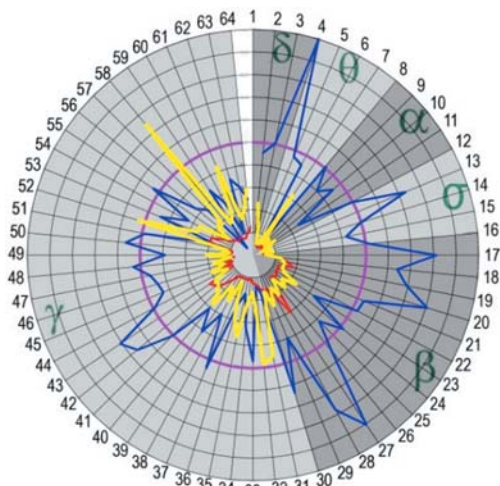


Рис. Параметры ЭГМ и НЭМ при действии кетамин на фронтальную кору мозга кошки. Синяя кривая — фоновые измерения, красная кривая — воздействие, жёлтая кривая — НЭМ. Розовый контур — базисная линия нормирования. Цифровое кодирование — частоты, Гц. Круговые сектора — спектральные характеристики, %.

Fig. BE and NBE parameters under the action of ketamine on the frontal cortex of a cat's brain. The blue curve is background measurements, the red curve is impact, the yellow curve is NBE. The pink contour is the basic line of valuation. Digital coding on the perimeter is the frequency, Hz. Circular sectors are the spectral characteristics of BE, %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Каркищенко Н.Н. *Фармакология системной деятельности мозга*. Ростов: Ростиздат, 1975. 152 с. [Karkischenko N.N. *Farmakologiya sistemnoj deyatel'nosti mozga [Pharmacology of systemic activity of the brain]*. Rostov: Rostizdat Publ., 1975. 152 p. (In Russian)].
2. Каркищенко Н.Н. *Психоунитропизм лекарственных средств*. М.: Медицина, 1993. 208 с. [Karkischenko N.N. *Psikhounitropizm lekarstvennykh sredstv [Psychunitropism of medicines]*. Moscow: Medicina Publ., 1993. 208 p. (In Russian)].
3. Каркищенко Н.Н., Фокин Ю.В., Каркищенко В.Н., Табоякова Л.А., Харитонов С.Ю., Алимкина О.В. Новые подходы к оценке интрацентральных отношений по показателям оперантного поведения и электрограмм мозга кошек. *Биомедицина*. 2018;4:4–17. [Karkischenko N.N., Fokin Yu.V., Karkischenko V.N., Taboyakova L.A., Kharitonov S.Yu., Alimkina O.V. Novye podhody k otsenke intracentral'nykh otnoshenij po pokazatelyam operantnogo povedeniya i ehlektrogramm mozga koshek [New approaches to the assessment of intracentral relations in terms of operant behavior and electrograms of the cats brain]. *Journal Biomed*. 2018;4:4–17. (In Russian)].
4. Каркищенко Н.Н., Каркищенко В.Н., Фокин Ю.В., Харитонов С.Ю. Нейровизуализация эффектов психоактивных средств посредством нормализации электрограмм головного мозга. *Биомедицина*. 2019;1(15):12–34. [Karkischenko N.N., Karkischenko V.N., Fokin Yu.V., Kharitonov S.Yu. Nejrovizualizaciya effektivov psihoaktivnykh sredstv posredstvom normalizacii elektrogramm golovnogo mozga [Neuroimaging of the Effects of Psychoactive Substances by Means of Normalization of Brain Electrograms]. *Journal Biomed*. 2019;15(1):12–34. (In Russian)]. DOI: 10.33647/2074-5982-15-1-12-34.
5. Bragin A., Jandó G., Nádasy Z., Hetke J., Wise K., Buzsáki G. Gamma (40–100 Hz) oscillation in the hippocampus of the behaving rat. *J. Neurosci*. 1995;15(1, Pt 1):47–60.
6. Kann O., Huchzermeyer C., Kovács R., Wirtz S., Schuelke M. Gamma oscillations in the hippocampus require high complex I gene expression and strong functional performance of mitochondria. *Brain*. 2011;134(2):345–358. DOI: 10.1093/brain/awq333.
7. Tort A.B., Kramer M.A., Thorn C., Gibson D.J., Kubota Y., Graybiel A.M., et al. Dynamic crossfrequency couplings of local field potential oscillations in rat striatum and hippocampus during performance of a T-maze task. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*. 2008;105(51):20517–20522. DOI: 10.1073/pnas.0810524105.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Каркищенко Николай Николаевич*, д.м.н., проф., акад. РАН, чл.-корр. РАН, ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»;
e-mail: niknik2808@yandex.ru

Фокин Юрий Владимирович, к.б.н., ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»;
e-mail: fokin@scbmt.ru

Табоякова Лидия Александровна, ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»;
e-mail: lida-vet@mail.ru

Nikolay N. Karkischenko*, Dr. Sci. (Med.), Prof., Academician of the Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Scientific Center of Biomedical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia;
e-mail: niknik2808@yandex.ru

Yuriy V. Fokin, Cand. Sci. (Biol.), Scientific Center of Biomedical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia;
e-mail: fokin@scbmt.ru

Lidiya A. Taboyakova, Scientific Center of Biomedical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia;
e-mail: lida-vet@mail.ru

Алимкина Оксана Владимировна, ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»;

e-mail: alimkina@scbmt.ru

Борисова Мария Михайловна, ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»;

e-mail: borisova_mm@mail.ru

Oksana V. Alimkina, Scientific Center of Biomedical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia;

e-mail: alimkina@scbmt.ru

Mariya M. Borisova, Scientific Center of Biomedical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia;

e-mail: borisova_mm@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author