

Исследование фронтальной асимметрии ЭЭГ при униполярной и биполярной депрессии

С.А. Галкин¹, У.В. Рязанцева¹, С.Н. Васильева¹, В.Ф. Лебедева¹, С.А. Иванова^{1,2}, Н.А. Бохан^{1,2}¹Научно-исследовательский институт (НИИ) психического здоровья, Томский национальный исследовательский медицинский центр (НИМЦ) Российской академии наук, Томск, Россия²Сибирский государственный медицинский университет (СибГМУ), Томск, Россия

Автор для корреспонденции: Станислав Алексеевич Галкин, s01091994@yandex.ru

Резюме

Обоснование: учитывая сходство клинических проявлений депрессивного расстройства и депрессивных эпизодов в рамках биполярного аффективного расстройства, диагностические ошибки неизбежны. Как гипердиагностика, так и гиподиагностика биполярного аффективного расстройства слишком распространены, и для установления правильного диагноза может потребоваться несколько лет. Несмотря на то что полностью устранить диагностические ошибки невозможно, важно уменьшить их вероятность за счет лучшего понимания диагностических критериев. **Цель исследования** — изучить показатели фронтальной асимметрии ЭЭГ у больных униполярной и биполярной депрессией, а также выявить возможные корреляции с тяжестью клинических симптомов. **Пациенты и методы:** обследованы 30 пациентов с депрессией в рамках единственного депрессивного эпизода или рекуррентного депрессивного расстройства и 30 пациентов с текущим эпизодом легкой или умеренной депрессии в рамках биполярного аффективного расстройства. Проводились запись и анализ биоэлектрической активности мозга с вычислением абсолютной спектральной мощности бета- и альфа-ритма во фронтальных отделах коры головного мозга и рассчитывалось соотношение бета/альфа. **Результаты:** обнаружено, что пациенты с биполярным аффективным расстройством имели левостороннюю фронтальную асимметрию, соотношение бета/альфа было меньше справа, чем слева (0,57 [0,41; 0,87] против 0,67 [0,43; 1,08], $p = 0,007$), в то время как у пациентов с униполярной депрессией наблюдался двусторонний паттерн фронтального соотношения бета/альфа (0,67 [0,45; 1,01] против 0,69 [0,45; 0,98], $p = 0,441$). Также были выявлены статистически значимые отрицательные связи между соотношением бета/альфа в правых отведениях у пациентов с биполярным аффективным расстройством и длительностью заболевания ($r_s = -0,419$, $p = 0,033$). **Заключение:** проведенное исследование продемонстрировало, что показатели количественной ЭЭГ могут быть использованы в качестве дополнительного инструмента дифференциации биполярной и униполярной депрессии.

Ключевые слова: фронтальная асимметрия, ЭЭГ, биполярное аффективное расстройство, депрессивное расстройство

Источник финансирования. Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РНФ 22-15-00084 «Униполярная и биполярная депрессия: трансдиагностичность или специфичность потенциальных клинических, нейрофизиологических, молекулярно-биологических и метаболомных маркеров?» (№ 22-15-00084, <https://rscf.ru/project/22-15-00084/>).

Для цитирования: Галкин С.А., Рязанцева У.В., Васильева С.Н., Лебедева В.Ф., Иванова С.А., Бохан Н.А. Исследование фронтальной асимметрии ЭЭГ при униполярной и биполярной депрессии. *Психиатрия*. 2023;21(3):29–35. <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2023-21-3-29-35>

RESEARCH

UDC 616.895.8

<https://doi.org/10.30629/2618-6667-2023-21-3-29-35>

EEG Frontal Asymmetry in Unipolar and Bipolar Depression

S.A. Galkin¹, U.V. Riazantseva¹, S.N. Vasilieva¹, V.F. Lebedeva¹, S.A. Ivanova^{1,2}, N.A. Bokhan^{1,2}¹Mental Health Research Institute, Tomsk National Research Medical Center (NRMC) of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia²Siberian State Medical University (SSMU), Tomsk, Russia

Corresponding author: Stanislav A. Galkin, s01091994@yandex.ru

Abstract

Background: given the similarity of clinical manifestations of depressive disorder and depressive episodes within the framework of bipolar affective disorder, diagnostic errors are inevitable. Both overdiagnosis and underdiagnosis of bipolar affective disorder are too common, and it may take several years to establish a correct diagnosis. Despite the fact that it is impossible to completely eliminate diagnostic errors, it is important to reduce their likelihood by better understanding diagnostic criteria. **The aim of this study** was to study the indicators of frontal EEG asymmetry in patients with unipolar and bipolar depression, as well as to identify possible correlations with the severity of clinical symptoms. **Patients and methods:** we examined 30 patients with affective

disorder in the framework of a single depressive episode or recurrent depressive disorder and 30 patients with bipolar affective disorder, the current episode of mild or moderate depression. The bioelectric activity of the brain was recorded and analyzed with the calculation of the spectral power of beta and alpha rhythm in the frontal cortex and the beta/alpha ratio was calculated. **Results:** it was found that patients with bipolar affective disorder had left-sided frontal asymmetry, the beta/alpha ratio was lower on the right than on the left (0.57 [0.41; 0.87] vs. 0.67 [0.43; 1.08], $p = 0.007$), while patients with unipolar depression had a bilateral pattern of frontal beta/alpha ratio (0.67 [0.45; 1.01] vs. 0.69 [0.45; 0.98], $p = 0.441$). Statistically significant negative associations were also found between the beta/alpha ratio in the right leads in patients with bipolar affective disorder and the duration of the disease ($r_s = -0.419$, $p = 0.033$). **Conclusion:** the study clearly showed that quantitative EEG indicators can be used as an additional tool for differentiating bipolar and unipolar depression.

Keywords: frontal asymmetry, EEG, bipolar disorder, depressive disorder

Funding: the study was carried out with the financial support of the RSF grant 22-15-00084 "Unipolar and bipolar depression: transdiagnosticity or specificity of potential clinical, neurophysiological, molecular biological and metabolomic markers?" (# 22-15-00084 <https://rscf.ru/project/22-15-00084/>).

For citation: Galkin S.A., Riazantseva U.V., Vasilieva S.N., Lebedeva V.F., Ivanova S.A., Bokhan N.A. EEG Frontal Asymmetry in Unipolar and Bipolar Depression. *Psychiatry (Moscow) (Psikhiatriya)*. 2023;21(3):29–35. (In Russ.). <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2023-21-3-29-35>

ВВЕДЕНИЕ

Депрессия является широко распространенным рецидивирующим расстройством, которое проявляется стойким снижением настроения, значительно ухудшает качество жизни пациентов, а также влияет на вегетативные и когнитивные функции [1–3]. К 2017 г., по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), депрессия стала самым инвалидизирующим расстройством во всем мире [3] вследствие негативного влияния на личный, социальный и трудовой статус заболевших.

Депрессивное расстройство (ДР) и биполярное аффективное расстройство (БАР), как правило, имеют схожие симптомы. Согласно статистике, примерно у 12–20% пациентов с БАР ошибочно диагностируют ДР в первый год лечения [4, 5]. Учитывая сходство клинических проявлений депрессивного расстройства и депрессивных эпизодов в рамках БАР, диагностические ошибки считаются неизбежными. Как гипердиагностика, так и гиподиагностика БАР широко распространены, и для установления правильного диагноза может потребоваться несколько лет [5]. Несмотря на то что полностью устранить диагностические ошибки невозможно, важно уменьшить их вероятность за счет лучшего понимания диагностических критериев.

В настоящее время существует большая потребность в фенотипической характеристике психических расстройств с помощью различных биомаркеров. Сигналы электроэнцефалограммы (ЭЭГ) могут предложить богатую сигнатуру для диагностики БАР и ДР; также они могут улучшить понимание патофизиологических механизмов, лежащих в основе этих психических расстройств [6–10]. Так, например, A.V. Ravindran и соавт. [9] предположили основную роль гиподактивации дорсолатеральной префронтальной коры (DLPFC) при расстройствах настроения. Измененная асимметрия фронтальной ЭЭГ также была обнаружена у пациентов с аффективными расстройствами в анамнезе, у которых относительная активность левой лобной доли была ниже, чем у людей, никогда не страдавших расстройствами настроения [6, 10]. Действительно, одним

из наиболее изученных психофизиологических маркеров депрессивных симптомов является фронтальная асимметрия ЭЭГ, измеряемая в состоянии покоя. Однако на сегодняшний день лишь в нескольких исследованиях сравнивались показатели ЭЭГ между пациентами с БАР и униполярной депрессией, особенно в отношении различий фронтальной асимметрии [6–8]. В связи с этим необходимы дальнейшие исследования.

Цель исследования — изучить показатели фронтальной асимметрии ЭЭГ у больных униполярной и биполярной депрессией, а также выявить возможные корреляции с тяжестью клинических симптомов.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Отбор пациентов для исследования осуществлялся на базе отделения аффективных состояний клиники НИИ психического здоровья Томского НИМЦ. ЭЭГ-обследование проводилось в лаборатории молекулярной генетики и биохимии НИИ психического здоровья Томского НИМЦ. Всего в рамках данного исследования были обследованы 60 пациентов, среди них 15 мужчин (25%) и 45 женщин (75%) в возрасте от 20 до 60 лет. Все обследованные находились на лечении с диагнозом из кластера расстройств настроения: «аффективное расстройство в рамках единственного депрессивного эпизода (ДЭ) и рекуррентного депрессивного расстройства (РДР; F32, F33 по МКБ-10)» или «биполярное аффективное расстройство (БАР), текущий эпизод легкой или умеренной депрессии (F31.3)». Диагностическая оценка и клиническая квалификация расстройства осуществлена психиатрами с применением клинко-психопатологического, клинко-динамического и психометрического методов. В качестве основных психометрических данных использовались шкала депрессии Гамильтона (the Hamilton Depression Rating Scale, HDRS), шкала тревоги Гамильтона (the Hamilton Anxiety Rating Scale, HARS).

Этические аспекты

Все участники исследования подписали добровольное информированное согласие на участие в программе и обработку персональных данных. Проведение

Таблица 1. Социально-демографические и клиничко-динамические характеристики пациентов
Table 1. Socio-demographic and clinical-dynamic characteristics of patients

Параметр/Indicator	Пациенты с БАР/Patients with BD (n = 30)	Пациенты с депрессией/Patients with depression (n = 30)	p
М/ж, абс. (%) / M/f, abs (%)	м/м — 9 (30) ж/ф — 21 (70)	м/м — 6 (20) ж/ф — 24 (80)	0,371
Возраст, лет/Age, years	40 [33; 52]	45 [37; 56]	0,194
Возраст начала заболевания, лет/Age of onset of the disease, years	25 [18; 39]	39 [29; 50]	< 0,001
Длительность заболевания, лет/Duration of the disease, years	10 [3; 14]	3 [1; 10]	0,003
HDRS-17	19 [17; 24]	22 [16; 24]	0,551
HARS	18 [13; 30]	17 [12; 24]	0,189

Примечание: p — уровень статистической значимости.
 Note: p is the level of statistical significance.

исследования соответствовало положениям Хельсинкской декларации 1964 г., пересмотренной в 1975–2013 гг., и одобрено Локальным этическим комитетом ФГБНУ «Научный центр психического здоровья» (протокол №154 от 17.06.2022, дело № 154/1.20.22).

Ethic aspects

All examined participants of study signed the informed consent to take part in a study. The research protocol was approved by Local Ethical Committee of Tomsk Mental Health Centre (protocol № 154 from 17.06.2022, case № 154/1.20.22). This study complies with the Principles of the WMA Helsinki Declaration 1964 amended 1975–2013.

Критерии включения в исследование: согласие пациента на исследование, установленный диагноз аффективного расстройства (F31.3, F32 или F33) по МКБ-10, возраст 18–60 лет.

Критерии невключения в исследование: отказ от участия в исследовании, деменция, умственная отсталость, другие тяжелые органические заболевания головного мозга с выраженными когнитивными нарушениями (энцефалиты, менингиты, последствия ЧМТ и др.), острые или хронические декомпенсированные соматические заболевания, требующие интенсивного терапевтического вмешательства.

Запись и оценка параметров ЭЭГ проводились при поступлении пациентов в клинику до начала терапии. Биоэлектрическую активность мозга регистрировали на 16-канальном энцефалографе «Неврополиграф» (ООО «Неврокор», Москва) в состоянии покоя с закрытыми глазами (фоновая проба) по международной системе 10–20% монополярно, при сопротивлении электродов не более 10 кОм, в диапазоне частот от 0,5 Гц до 70 Гц. На полученных записях ЭЭГ удаляли артефактные фрагменты с помощью автоматической процедуры: исключали эпохи, в которых наблюдались чрезмерно большие потенциалы (более 150 мкВ). Рассчитывали спектральные характеристики абсолютной мощности (мкВ²) для альфа-ритма (8–13 Гц) и для бета-ритма (14–35 Гц) во фронтальных отведениях Fp1, Fp2, F3, F4, F7 и F8. Далее были определены соотношения бета/альфа

в каждом отведении. По нашему мнению, именно комбинация бета- и альфа-диапазонов ЭЭГ (соотношение бета/альфа) наиболее точно позволяет оценить баланс активации и торможения в коре, в отличие от оценки каждого ритма по отдельности. Длительность анализируемых участков равнялась продолжительности всей пробы и составляла не менее 2 мин.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью программы Statistica 12 (StatSoft). Основные статистические данные представлены в виде медиан [Me] и межквартильного размаха [Q₁; Q₃]. Для сравнения двух независимых выборок использовался критерий Манна–Уитни, для выявления взаимосвязей — критерий ранговой корреляции Спирмена (r_s). Различия считались статистически значимыми при p < 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследуемые пациенты были разделены на две группы согласно поставленному диагнозу: 30 пациентов с БАР и 30 пациентов с униполярной депрессией. Основные социально-демографические и клиничко-динамические характеристики выявленных групп пациентов представлены в табл. 1.

Сравниваемые группы пациентов были сопоставимы по полу (p = 0,371), возрасту (p = 0,194), тяжести тревожной (p = 0,189) и депрессивной (p = 0,551) симптоматики. Вместе с тем эти группы значительно различались по возрасту начала заболевания (p < 0,001) и его длительности (p = 0,003), что соответствует данным литературы [4, 5, 11], согласно которым БАР развивается в более молодом возрасте.

При рассмотрении данных ЭЭГ состояния покоя с использованием критерия Манна–Уитни выявлены значительные различия фронтального соотношения бета/альфа в группе пациентов с БАР по всем отведениям (0,65 [0,42; 0,94] в Fp1 против 0,58 [0,37; 0,91] в Fp2, p = 0,041; 0,66 [0,36; 0,95] в F3 против 0,52 [0,39; 0,88] в F4, p = 0,034; 0,75 [0,41; 1,15] в F7 против 0,61 [0,37; 0,89] в F8, p = 0,005), тогда как в группе

пациентов с униполярной депрессией статистически значимых различий не выявлено ($p > 0,05$) (рис. 1). В целом пациенты с БАР имели левостороннюю фронтальную асимметрию, соотношение бета/альфа было меньше справа, чем слева (0,57 [0,41; 0,87] против 0,67 [0,43; 1,08], $p = 0,007$), в то время как у пациентов с униполярной депрессией наблюдался двусторонний паттерн фронтального соотношения бета/альфа (0,67 [0,45; 1,01] против 0,69 [0,45; 0,98], $p = 0,441$).

Корреляционный анализ Спирмена выявил статистически значимые отрицательные связи между соотношением бета/альфа в правых отведениях у пациентов с БАР и длительностью заболевания ($r_s = -0,419$, $p = 0,033$): чем больше длительность заболевания БАР, тем ниже соотношение бета/альфа в правой лобной доле (рис. 2). При этом статистически значимых

корреляций для пациентов с униполярной депрессией обнаружено не было.

ОБСУЖДЕНИЕ

Настоящее исследование было сосредоточено на выявлении различий в показателях фронтальной асимметрии ЭЭГ у пациентов с расстройствами настроения в рамках униполярной и биполярной депрессии. Прямое сравнение фронтальной асимметрии в этих двух группах пациентов позволило выявить значимые нейрофизиологические различия между БАР и ДР. Мы использовали соотношение бета-диапазона ЭЭГ к альфа-диапазону (бета/альфа) в качестве меры фронтальной асимметрии, что позволяет более полно оценить процессы активации (десинхронизации) и торможения

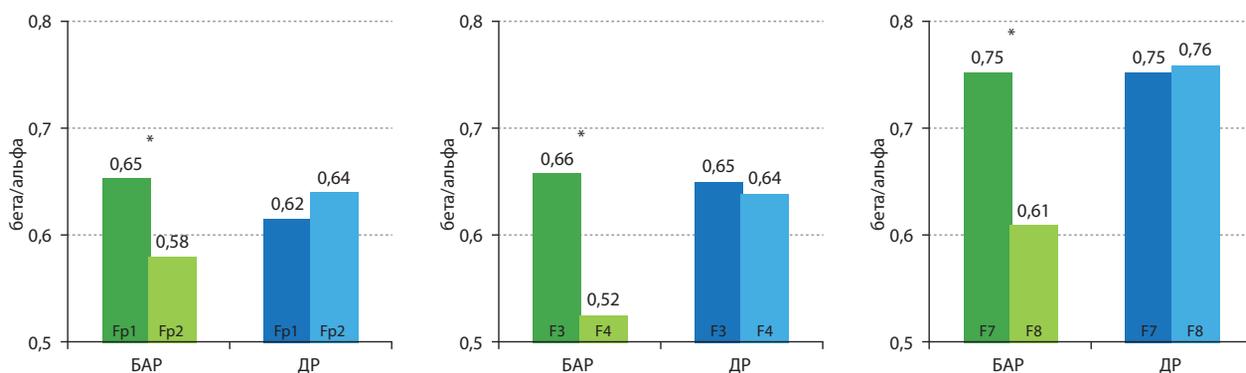


Рис. 1. Анализ фронтального соотношения бета/альфа в состоянии покоя

Примечание: * — уровень статистической значимости

Fig. 1. Analysis of resting state frontal beta/alpha ratio

Note: * — level of statistical significance

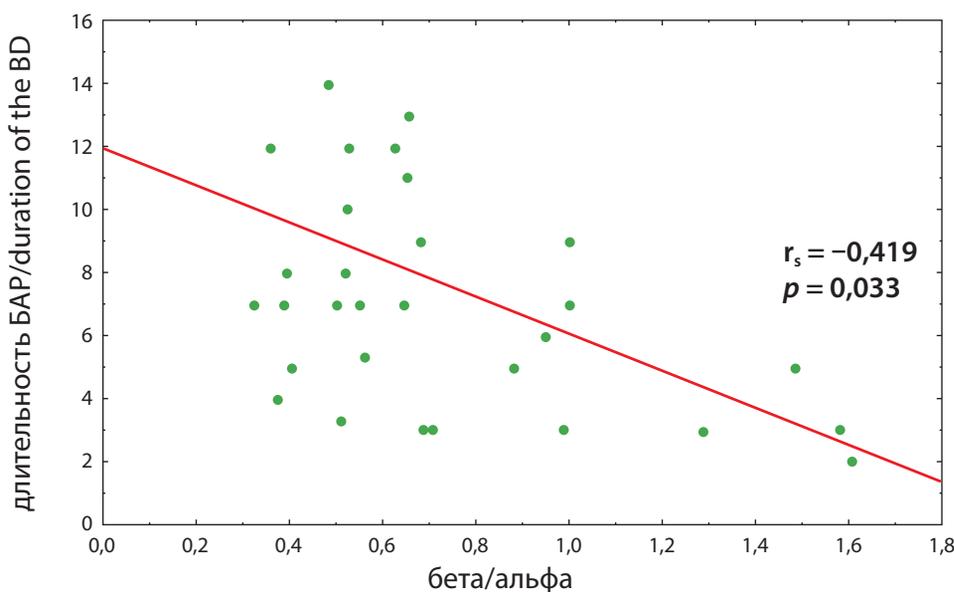


Рис. 2. Данные корреляционного анализа Спирмена между соотношением бета/альфа в правых фронтальных отведениях и длительностью БАР

Fig. 2. Spearman's correlation analysis data between the beta/alpha ratio in the right frontal bands and the duration of the BD

(синхронизации) биоэлектрической активности головного мозга пациентов.

Результаты исследования показали, что при БАР отмечается значительная фронтальная асимметрия ЭЭГ в виде более низкой активации правых лобных отделов головного мозга, чего не было обнаружено при ДР (фронтальная асимметрия вовсе отсутствовала). Связь униполярной депрессии с межполушарной асимметрией в лобных отведениях была установлена в ряде других исследований [6, 8, 10], однако в некоторых работах она все же не была обнаружена [12–13]. Так, например, в исследованиях S. Reid и соавт. [12] и M. Palmiero и соавт. [13] различий в распределении спектральной мощности бета- и альфа-активности в лобных отведениях не установлено, что согласуется и с данными настоящего исследования.

Таким образом, при БАР имеет место тенденция к более выраженным аномалиям функционирования лобных структур правого полушария головного мозга, в том числе характерной электроэнцефалографической находкой является дефицит активации правой префронтальной коры у пациентов с БАР, на что дополнительно указывают обнаруженные в исследовании корреляции с длительностью заболевания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование продемонстрировало, что показатели количественной ЭЭГ могут быть использованы в качестве дополнительного инструмента дифференциации биполярной и униполярной депрессии. Выявленная фронтальная асимметрия ЭЭГ с более низкой активацией правых отделов наряду с текущей клинической картиной могут отражать патофизиологические механизмы, лежащие в основе биполярного аффективного расстройства.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Петрунько ОВ. Прогнозирование развития депрессивного расстройства с хроническим течением. *Сибирский вестник психиатрии и наркологии*. 2022;116(3):30–36. doi: [10.26617/1810-3111-2022-3\(116\)-30-36](https://doi.org/10.26617/1810-3111-2022-3(116)-30-36)
- Petrun'ko OV. Prognozirovanie razvitiya depressivnogo rasstrojstva s hronicheskim techeniem. *Sibirskij vestnik psihiatrii i narkologii*. 2022;116(3):30–36. (In Russ.). doi: [10.26617/1810-3111-2022-3\(116\)-30-36](https://doi.org/10.26617/1810-3111-2022-3(116)-30-36)
- Краснов ВН. Депрессия как социальная и клиническая проблема современной медицины. *Российский психиатрический журнал*. 2011;(6):8–10. Krasnov VN. Depressiya kak social'naya i klinicheskaya problema sovremennoj mediciny. *Rossiiskij psihiatricheskij zhurnal*. 2011;(6):8–10. (In Russ.).
- Wang J, Wu X, Lai W, Long E, Zhang X, Li W, Zhu Y, Chen C, Zhong X, Liu Z, Wang D, Lin H. Prevalence of depression and depressive symptoms among outpatients: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2017;7(8):e017173. doi: [10.1136/bmjopen-2017-017173](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017173)
- Васильева СН, Симуткин ГГ, Счастный ЕД. Клинико-динамические характеристики биполярного аффективного расстройства при коморбидности с другими психическими расстройствами. *Сибирский вестник психиатрии и наркологии*. 2017;95(2):16–20. Vasilieva SN, Simutkin GG, Schastnyy ED. Kliniko-dinamicheskie harakteristiki bipoljarnogo affektivnogo rasstrojstva pri komorbidnosti s drugimi psicheskimi rasstrojstvami. *Sibirskij vestnik psihiatrii i narkologii*. 2017;95(2):16–20. (In Russ.).
- Тювина НА, Коробкова ИГ. Терапия депрессии при биполярном аффективном расстройстве. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2016;8(2):36–43. doi: [10.14412/2074-2711-2016-2-36-43](https://doi.org/10.14412/2074-2711-2016-2-36-43)
- Tyuvina NA, Korobkova IG. Terapiya depressii pri bipolyarnom affektivnom rasstrojstve. *Nevrologiya, nejropsihiatriya, psihosomatika*. 2016;8(2):36–43. (In Russ.). doi: [10.14412/2074-2711-2016-2-36-43](https://doi.org/10.14412/2074-2711-2016-2-36-43)
- Koller-Schlaud K, Ströhle A, Bärwolf E, Behr J, Rentzsch J. EEG Frontal Asymmetry and Theta Power in Unipolar and Bipolar Depression. *J Affect Disord*. 2020;276:501–510. doi: [10.1016/j.jad.2020.07.011](https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.07.011)
- Галкин СА, Васильева СН, Иванова СА, Бохан НА. Электроэнцефалографические маркеры устойчивости депрессивных расстройств к фармакотерапии и определение возможного подхода к индивидуальному прогнозу эффективности терапии. *Психиатрия*. 2021;19(2):39–45. doi: [10.30629/2618-6667-2021-19-2-39-45](https://doi.org/10.30629/2618-6667-2021-19-2-39-45)
- Galkin SA, Vasilieva SN, Ivanova SA, Bokhan NA. Electroencephalographic Markers of Depressive Disorders Resistance to Pharmacotherapy and Determination of a Possible Approach to Individual Prognosis of Therapy Effectiveness. *Psychiatry (Moscow) (Psikhiatriya)*. 2021;19(2):39–45. (In Russ.). doi: [10.30629/2618-6667-2021-19-2-39-45](https://doi.org/10.30629/2618-6667-2021-19-2-39-45)
- Лапин ИА, Митрофанов АА. Использование математического анализа ЭЭГ для дифференциальной диагностики биполярных и униполярных депрессий (на примере дискриминантного анализа показателей спектральной мощности, когерентности и межполушарной асимметрии). *Социальная и клиническая психиатрия*. 2017;27(2):69–74. Lapin IA, Mitrofanov AA. Ispol'zovanie matematicheskogo analiza EEG dlya differencial'noj diagnostiki bipolyarnyh i unipolyarnyh depressij (na primere diskriminantnogo analiza pokazatelej spektral'noj moshchnosti, kogerentnosti i mezhpolusharnoj asimmetrii). *Social'naya i klinicheskaya psihiatriya*. 2017;27(2):69–74. (In Russ.).
- Ravindran AV, Smith A, Cameron C, Bhatla R, Cameron I, Georgescu TM, Hogan MJ. Toward a functional neuroanatomy of dysthymia: A functional

- magnetic resonance imaging study. *J Affect Disord.* 2009;119(1–3):9–15. doi: [10.1016/j.jad.2009.03.009](https://doi.org/10.1016/j.jad.2009.03.009)
10. Spironelli C, Fusina F, Bortolomasi M, Angrilli A. EEG Frontal Asymmetry in Dysthymia, Major Depressive Disorder and Euthymic Bipolar Disorder. *Symmetry.* 2021;13(12):2414. doi: [10.3390/sym13122414](https://doi.org/10.3390/sym13122414)
 11. Васильева СН, Симуткин ГГ, Счастный ЕД, Лебедева ЕВ, Бохан НА. Влияние несвоевременной диагностики биполярного аффективного расстройства на основные клинико-динамические характеристики заболевания, суицидальное поведение и уровень социальной адаптации пациентов. *Психиатрия.* 2022;20(2):24–31. doi: [10.30629/2618-6667-2022-20-2-24-31](https://doi.org/10.30629/2618-6667-2022-20-2-24-31)
 - Vasilieva SN, Simutkin GG, Schastnyy ED, Lebedeva EV, Bokhan NA. Late Diagnostics of Bipolar Disorder: Impact on Main Characteristics of Disease, Suicidal Behaviour and Social Adaptation Level of Patients. *Psychiatry (Moscow) (Psikhiatriya).* 2022;20(2):24–31. (In Russ.). doi: [10.30629/2618-6667-2022-20-2-24-31](https://doi.org/10.30629/2618-6667-2022-20-2-24-31)
 12. Reid SA, Duke LM, Allen J. Resting frontal electroencephalographic asymmetry in depression: Inconsistencies suggest the need to identify mediating factors. *Psychophysiology.* 1998;35(4):389–404.
 13. Palmiero M, Piccardi L. Frontal EEG asymmetry of mood: A mini-review. *Front Behav Neurosci.* 2017;11:224. doi: [10.3389/fnbeh.2017.00224](https://doi.org/10.3389/fnbeh.2017.00224)

Сведения об авторах

Станислав Алексеевич Галкин, кандидат медицинских наук, научный сотрудник, отделение аддитивных состояний, Научно-исследовательский институт психического здоровья ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-7709-3917>

s01091994@yandex.ru

Ульяна Вячеславовна Рязанцева, аспирант, отделение аффективных состояний, Научно-исследовательский институт психического здоровья ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-9347-6278>

u.rmnmx@gmail.com

Светлана Николаевна Васильева, кандидат медицинских наук, научный сотрудник, отделение аффективных состояний, Научно-исследовательский институт психического здоровья ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-0939-0856>

vasilievasn@yandex.ru

Валентина Федоровна Лебедева, доктор медицинских наук, главный врач клиники, Научно-исследовательский институт психического здоровья ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-9266-8291>

mental@tnimc.ru

Светлана Александровна Иванова, доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией молекулярной генетики и биохимии, заместитель директора по научной работе, Научно-исследовательский институт психического здоровья ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-7078-323X>

ivanovaniipz@gmail.com

Николай Александрович Бохан, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор, Научно-исследовательский институт психического здоровья ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; заведующий кафедрой, кафедра психиатрии, психотерапии, наркологии с курсом медицинской психологии, ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России, Томск, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-1052-855X>

mental@tnimc.ru

Information about the authors

Stanislav A. Galkin, Cand. of Sci. (Med.), Researcher, Department of Addictive States, Mental Health Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-7709-3917>

s01091994@yandex.ru

Ulyana V. Riazantseva, PhD Student, Department of Affective States, Mental Health Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-9347-6278>

u.rmnmx@gmail.com

Svetlana N. Vasilieva, Cand. of Sci. (Med.), Researcher, Department of Affective states, Mental Health Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-0939-0856>

vasilievsn@yandex.ru

Valentina F. Lebedeva, Dr. of Sci. (Med.), Chief Physician of the Clinic, Mental Health Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-9266-8291>

mental@tnimc.ru

Svetlana A. Ivanova, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Laboratory of Molecular Genetics and Biochemistry, Deputy Director for Science, Mental Health Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-7078-323X>

ivanovaniipz@gmail.com

Nikolay A. Bokhan, Academician of RAS, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Director, Mental Health Research Institute; Head of the Department, Department of Psychiatry, Addiction Psychiatry, Psychotherapy with the Course of Medical the Psychology, Siberian State Medical University of Russia, Tomsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-1052-855X>

mental@tnimc.ru

Конфликт интересов отсутствует.

There is no conflict of interest.

Дата поступления 01.02.2023 Received 01.02.2023	Дата рецензии 15.03.2023 Revised 15.03.2023	Дата принятия 18.04.2023 Accepted for publication 18.04.2023
--	--	---