

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2022.4.84>

Ю. Л. Арзуманов, И. Ю. Березина,
С. А. Игумнов, А. Ю. Михайлов

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У ЛИЦ С ЗАВИСИМОСТЬЮ ОТ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии
и наркологии им. В.П. Сербского» Минздрава России, Москва

Цель и задачи исследования: нейрофизиологический анализ нарушений когнитивных функций у лиц с зависимостью от ПАВ; оценка степени выраженности этих нарушений; формулировка научно-обоснованных рекомендаций при выборе тактики лечения и возможности понимания прогноза заболевания.

Материалы и методы. Проведена регистрация вызванных потенциалов и запись ЭЭГ у пациентов, злоупотребляющих психоактивными веществами (на электроэнцефалографах «Нейро-КМ» фирмы «Статокин» (Россия), а также «Нейрон-Спектр-5» фирмы ООО «Нейрософт» (г. Иваново, Россия)). ЭЭГ регистрировалась от 19 активных электродов, расположенных на скальпе в соответствии с Международной схемой расположения электродов «10–20%». Референтные электроды (A1, A2) крепились на мочке уха с каждой стороны. Оценивалась степень выраженности нарушений биоэлектрической активности головного мозга, наличие локальных изменений и межполушарной асимметрии.

Результаты и их обсуждение. Регистрация электроэнцефалограммы (ЭЭГ) проведена у 183 пациентов (мужчины – 133 человек, средний возраст $39,22 \pm 9,07$; женщины – 50 человек, средний возраст $32,18 \pm 9,87$ лет), с зависимостью от психоактивных веществ (ПАВ), находившихся на стационарном лечении в клинике ФГБУ «НМИЦ ПН» МЗ РФ.

По результатам исследований ЭЭГ в 83% случаев у пациентов, злоупотребляющих ПАВ, отмечаются нарушения электрической активности мозга диффузного характера с признаками функциональной заинтересованности образований диэнцефального уровня, а также базальных ядер с двух сторон. В 12% имеет место нарушение функциональной активности медио-базальных отделов лобной и височной долей с двух сторон. У лиц с зависимостью от психоактивных веществ и с наличием ряда социально значимых инфекций выявлено, что в 71% случаев присутствуют изменения электрической активности мозга различной степени выраженности (от лёгких до умеренных), в 43% случаев отмечаются признаки нарушения функциональной активности образований диэнцефального уровня, а также базальных ядер с двух сторон. Эпилептиформной активности у обследованных пациентов зарегистрировано не было. Специфических изменений ЭЭГ для данной категории пациентов зарегистрировано не было.

Заключение. По результатам исследований ЭЭГ в 83% случаев у пациентов, злоупотребляющих ПАВ, отмечаются нарушения электрической активности мозга диффузного характера с признаками функциональной заинтересованности образований диэнцефального уровня, а также базальных ядер с двух сторон. В 12% имеет место нарушение функциональной активности медио-базальных отделов лобной и височной долей с двух сторон.

Ключевые слова: исследования ЭЭГ, нарушения электрической активности мозга, образования диэнцефального уровня, медио-базальные структуры, лобные и височные доли мозга.

Yu. L. Arzumano, I. Yu. Berezina, S. A. Igumnov, A. Yu. Mikhailov

NEUROPHYSIOLOGICAL ANALYSIS OF COGNITIVE IMPAIRMENT IN PERSONS WITH SUBSTANCE DEPENDENCE

The purpose and objectives of the study: neurophysiological analysis of cognitive impairment in individuals with familial burden of abuse of psychoactive substances; assessment of the severity of these disorders; formulation of evidence-based recommendations when choosing treatment tactics and the possibility of understanding the prognosis of the disease.

Materials and methods. Evoked potentials were registered and EEG recorded in patients abusing psychoactive substances (on electroencephalographs «Neuro-KM» of the company «Statokin» (Russia), as well as «Neuron-Spectrum-5» of the company «Neurosoft» LLC (Ivanovo, Russia)). The EEG was recorded from 19 active electrodes located on the scalp in accordance with the International Scheme of arrangement of electrodes «10–20%». Reference electrodes (A1, A2) were attached to the earlobe on each side. The degree of severity of violations of bioelectric activity of the brain, the presence of local changes and interhemispheric asymmetry.

Results and their discussion. Electroencephalogram (EEG) registration was carried out in 183 patients (men – 133 people, average age 39.22 ± 9.07 ; women – 50 people, average age 32.18 ± 9.87 years), with dependence on psychoactive substances (surfactants), who were on inpatient treatment at the clinic of the Federal State Budgetary Institution «NMIC PN» of the Ministry of Health of the Russian Federation.

According to the results of EEG studies, in 83% of cases in patients abusing surfactants, there are violations of the electrical activity of the brain of a diffuse nature with signs of functional interest in formations of the diencephalic level, as well as basal nuclei on both sides. In 12%, there is a violation of the functional activity of the medio-basal parts of the frontal and temporal lobes on both sides. In persons with dependence on psychoactive substances and with the presence of a number of socially significant infections, it was revealed that in 71% of cases there are changes in the electrical activity of the brain of varying severity (from mild to moderate), in 43% of cases, there are signs of impaired functional activity of formations of the diencephalic level, as well as basal nuclei on both sides. No epileptiform activity was registered in the examined patients. No specific EEG changes were registered for this category of patients.

Conclusion. According to the results of EEG studies, in 83% of cases in patients abusing psychoactive substances, there are violations of the electrical activity of the brain of a diffuse nature with signs of functional interest in formations of the diencephalic level, as well as basal nuclei on both sides. In 12%, there is a violation of the functional activity of the medio-basal parts of the frontal and temporal lobes on both sides.

Key words: EEG studies, violations of the electrical activity of the brain, formations of the diencephalic level, the medio-basal structures, frontal and temporal lobes of the brain.

Алкоголизм и наркомании являются заболеваниями, в основе нарушений которых лежат определенные нейрофизиологические механизмы. Несмотря на то, что по вопросу формирования болезней зависимости с последующей интоксикацией есть немало исследований, до настоящего времени недостаточно изучена роль функциональных сдвигов в ЦНС при развитии патологического влечения к психоактивным веществам [1, 2, 3, 4, 5]. Этанол быстро проникает в мозг с концентрацией, сходной с его концентрацией в крови, вызывая крайне сложные центрально-депрессивные процессы. Ввиду неординарной избирательной чувст-

вительности мозговых структур к действию алкоголя по сию пору не существует единого мнения о том на какие именно структуры преимущественно он действует. Скорее всего, считается, что это клеточная мембрана. Из-за высокой проницаемости особой чувствительностью обладают синапсы, также чрезвычайно подвержены клетки с большой поверхностью (интернейроны), клетки глии, полисинаптические нейроны ассоциативной коры. Высказывается мнение, что к этому также могут быть причастны кора и подкорка. При этом существует немало исследований, показывающие, что алкоголь оказывает диффузное влияние и воздействует

на все структуры мозга [6–12]. Процессы, протекающие в ЦНС, могут найти своё отражение в электрофизиологических и психологических феноменах, имеющих так же адрес в определенных отделах мозга. Электрофизиологические исследования, проведённые на животных, показали, что при алкогольной интоксикации наблюдается увеличение частоты и амплитуды ЭЭГ в корковых зонах и уменьшение частоты и амплитуды в среднемозговой ретикулярной формации. Однако при высоких концентрациях алкоголя отмечается уменьшение частоты и амплитуды во всех отведениях, что обычно сопровождается тормозной поведенческой реакцией. Часто исследователями с определённой целью проводится регистрация электрической активности мозга, которая способна зарегистрировать нарушения в коре головного мозга.

Именно результаты подобных исследований становятся чрезвычайно важными при изучении нарушений, которые происходят в центральной нервной системе. Конечно, недоступность мозга человека при определённых исследованиях – серьёзное препятствие для исследователей. Нужен определённый неинвазивный метод, который позволил бы изучать нарушения в мозговых образованиях, поэтому регистрация электрической активности мозга показала, что она может считаться индикатором уровня активации анализируемых процессов. Получено, что при определённых интоксикациях мозга алкоголем могут иметь место как слабовыраженные десинхронизации и увеличение частотного индекса, так и замедление частоты в альфа-диапазоне и увеличения количества медленных волн в ЭЭГ при увеличении дозы психоактивного вещества. При дальнейшем приёме алкоголя происходит значимое увеличение бета-активности. Разноречивые результаты были получены при исследовании влияния малых доз алкоголя, и при этом был сделан вывод, что в этих случаях стимулирующее влияние оказывается на поведенческую деятельность. Известно, что уменьшение ритмов ЭЭГ чаще всего связывается с усилением процессов десинхронизации в коре полуша-

рия мозга и показывает, что продукция быстрой ЭЭГ-активности генетически детерминирована. Поэтому крайне важным является определение функционального состояния структур мозга, и структурных изменений, которые неизбежно происходят под влиянием различного рода интоксикаций. Регистрация электрической активности мозга даёт возможность говорить прежде всего о состоянии зрелости коры именно в качестве когнитивной составляющей поведенческой деятельности человека. Использование электрофизиологических методов исследования дало возможность объяснить замедление скорости прохода сигнала по подкорковым образованиям мозга с процессом формирования демиелинизации, приводящих к наличию морфологических структурных изменений под влиянием хронической алкогольной интоксикации [13–15].

В сегодняшних условиях человеку требуется достаточно высокий уровень переработки большого потока информации, быстрого принятия решения, а при приёме психоактивных веществ страдает когнитивная деятельность, сопровождающаяся нарушениями внимания, памяти, процессов восприятия, особенно при формировании синдрома зависимости. Поэтому исследования психофизиологических механизмов, лежащих в основе формирования зависимости, предопределяющих характер развития и тяжесть заболевания являются крайне важными [16–19]. Внимание, представляющее избирательную направленность восприятия на тот или иной объект, является базисной функцией головного мозга человека, благодаря которой происходит отбор значимой информации и игнорирование раздражителей несущественных в данный момент, то есть отбор информации становится важнейшей функцией психологической деятельности человека, а именно она страдает в большей степени при формировании зависимости от ПАВ [20–24].

За отчётный период проводились электрофизиологические, психофизиологические и психологические исследования состояния когнитивных функций у лиц, имеющих зависимость от ПАВ: изучаются память, внимание,

мышление, наследственная отягощённость. Проводится клинико-психологический анализ нарушений когнитивных функций у лиц с семейной отягощённостью от ПАВ, оценивается степень выраженности этих нарушений, что чрезвычайно важно для грамотной формулировки научно-обоснованных рекомендаций при выборе тактики лечения и возможности понимания прогноза заболевания.

Также на базе клиники ННЦ наркологии проводились запись ЭЭГ, комплексные исследования медико-социальных, поведенческих и психологических факторов для изучения причин распространенности поведенческих практик среди пациентов с зависимостями от психоактивных веществ и с наличием ряда социально значимых инфекций.

Материал и методы

Регистрируются вызванные потенциалы у пациентов, злоупотребляющих психоактивными веществами, проводится запись ЭЭГ. Запись ЭЭГ проводили на электроэнцефалографах «Нейро-КМ» фирмы «Статокин» (Россия), а также «Нейрон-Спектр-5» фирмы ООО «Нейрософт» (г. Иваново, Россия). ЭЭГ регистрировали от 19 активных электродов, расположенных на скальпе в соответствии с Международной схемой расположения электродов «10–20%». Референтные электроды (A1, A2) крепились на мочке уха с каждой стороны. Оценивали степень выраженности нарушений электрической активности головного мозга, наличие локальных изменений, межполушарной асимметрии и пароксизмальной активности. Также регистрировались особенности биоэлектрической активности головного мозга (по данным ЭЭГ) у пациентов с зависимостью от психоактивных веществ и с наличием ряда социально значимых инфекций. Для локализации эквивалентных дипольных источников патологической активности на ЭЭГ использовали программу BrainLoc 6.0.

Результаты и обсуждение

Регистрацию электроэнцефалограммы (ЭЭГ) проводили у 183 пациентов (мужчины – 133 человек, средний возраст $39,22 \pm 9,07$; женщины –

50 человек, средний возраст $32,18 \pm 9,87$ лет), с зависимостью от психоактивных веществ (ПАВ), находившихся на стационарном лечении клиники ННЦ наркологии – филиала ФГБУ «НМИЦ ПН» МЗ РФ.

На основании проведенного анализа изменений ЭЭГ выделено 4 группы: **1-я** (32 человека, 17%) – варианты физиологической нормы. Значимой межполушарной асимметрии, локальных изменений и пароксизмальной активности не обнаружено (рисунок 1);

2-я (63 человека, 35%) группа лёгких изменений. Обнаруживается диффузный характер электрической активности мозга. Имеются нарушения амплитудно-частотных характеристик альфа-ритма, снижение его индекса и мощности, наличие межполушарной асимметрии (рисунок 2), сглаживаются зональные различия, имеет место преобладание индекса и мощности колебаний бета-частотного диапазона диффузного характера (рисунок 3).

У 22 человек из данной группы обследованных регистрировались единичные билатеральные вспышки колебаний альфа-, а также тета-частотных диапазонов генерализованных по обоим полушариям (рисунок 4);

3-я (75 человек, 41%) – группа с изменениями диффузного характера и с умеренными изменениями электрической активности мозга – сокращение индекса и мощности альфа-ритма, с доминированием колебаний бета-частотного диапазона (амплитудой более 20 мкВ), диффузного характера (рисунок 5),

4-я (13 человек, 7%) – изменения, которые носят диффузный характер с выраженными изменениями электрической активности мозга с доминированием индекса и мощности колебаний бета-частотного диапазона в сочетании с колебаниями медленноволнового спектра частот в виде билатеральных вспышек и разрядов генерализованных по обоим полушариям (рисунок 6).

Также регистрацию электроэнцефалограммы (ЭЭГ) проводили у 17 пациентов (мужчины – 10 человек, женщины – 7 человек) с зависимостью от психоактивных веществ и с наличием ряда социально значимых инфекций.

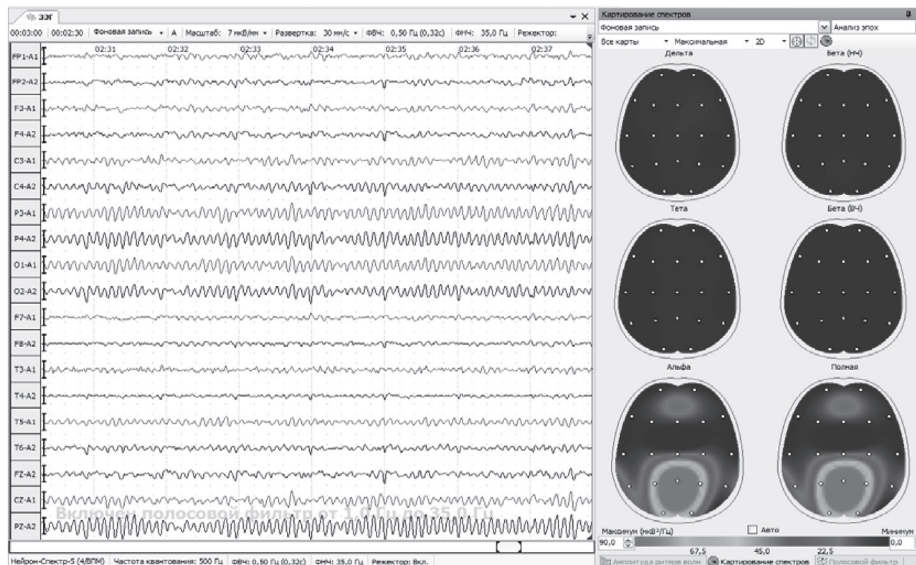


Рис. 1. ЭЭГ в пределах вариантов физиологической нормы у пациента с алкогольной зависимостью (слева: нативная ЭЭГ; справа: результаты Фурье анализа – в виде мощностных карт)

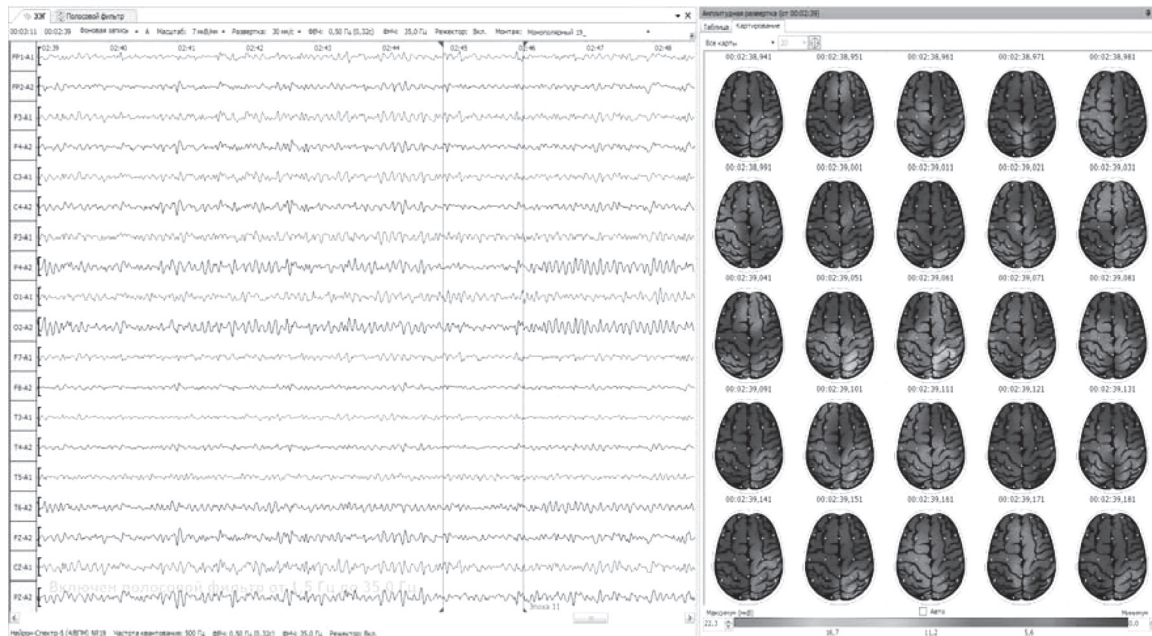


Рис. 2. Нарушение амплитудно-частотных характеристик альфа-ритма, преобладающих в левом полушарии (слева: нативная ЭЭГ; справа: результаты амплитудного картирования – в виде амплитудных карт)

У этих лиц выявлено, что в 71% случаев присутствуют изменения электрической активности мозга различной степени выраженности (от лёгких до умеренных), в 43% случаев отмечаются признаки нарушения функциональной активности образований дизэнцефального уровня, а также базальных ядер с двух сторон. Эпилептиформной активности у обследованных пациентов зарегистрировано не было. Специфических изменений ЭЭГ для дан-

ной категории пациентов зарегистрировано не было.

Связь нейропсихологических нарушений с наследственной отягощенностью может оказаться не установленной просто потому, что в расчет не берется тот факт, что нарушение одних и тех же когнитивных функций может быть обусловлено разными причинами. Так, когнитивные нарушения у наркотических больных могут быть следствием не-

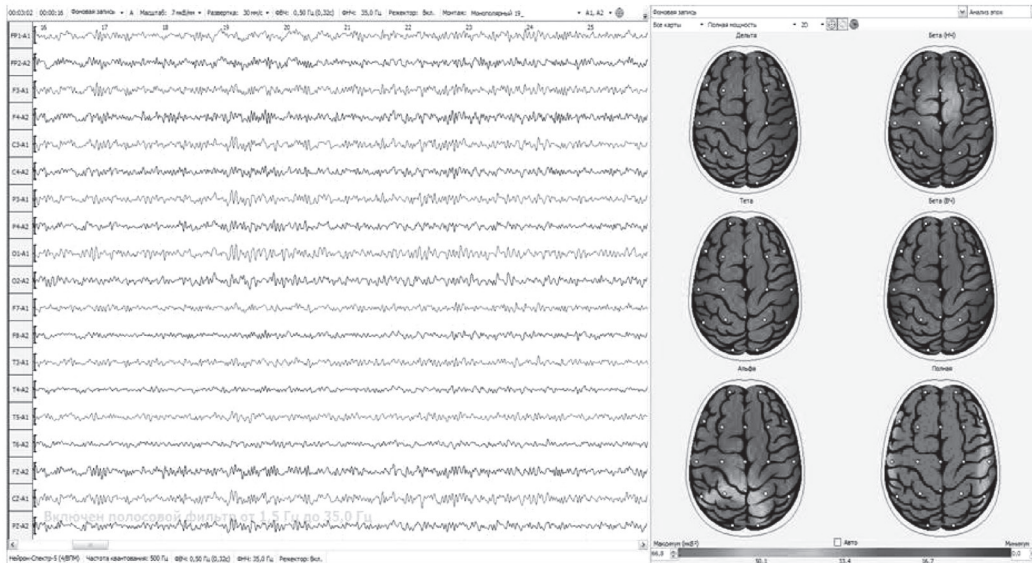


Рис. 3. Увеличение спектральной мощности высокочастотной ритмики (бета-1) и снижение индекса и мощности альфа-ритма у пациента с алкогольной зависимостью (Ds: F 10.3) (слева: нативная ЭЭГ; справа: результаты Фурье анализа – в виде мощностных карт)

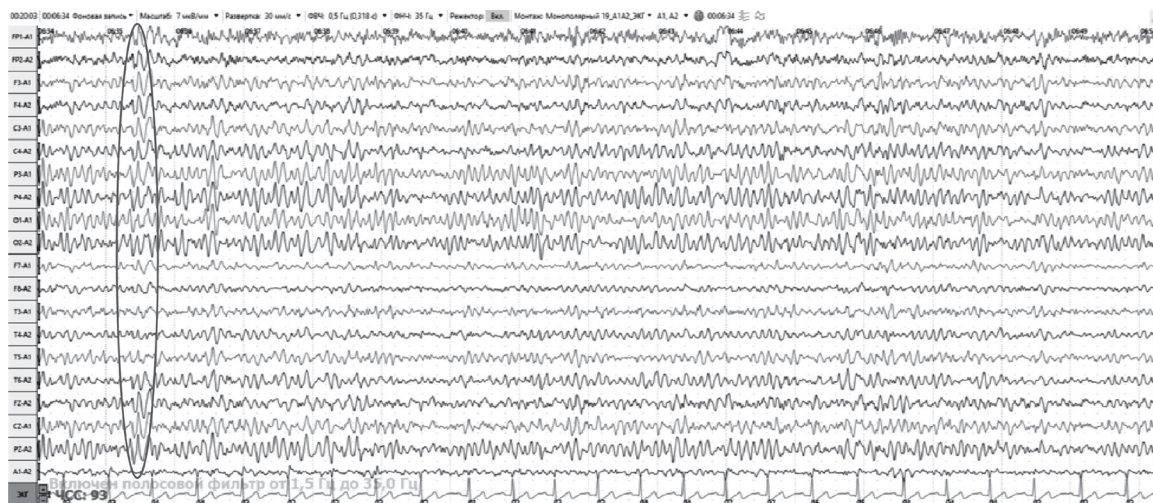


Рис. 4. ЭЭГ пациента с алкогольной зависимостью: единичные билатеральные всплески колебаний альфа-частотного диапазона генерализованных по обоим полушариям

благополучного преморбида, хронического воздействия ПАВ, острой отмены алкоголя или наркотика, кумулятивного эффекта всех принятых на протяжении жизни ПАВ, а также передозировок наркотика, большого количества легких черепно-мозговых травм, и др. В контексте изучения нейропсихологических последствий хронического воздействия ПАВ заслуживает рассмотрения вопрос о специфичности формирующихся изменений когнитивных функций в зависимости от вида ПАВ. Анализ результатов показывает, что хроническое злоупотребление алкоголем и некоторы-

ми другими ПАВ (барбитураты, транквилизаторы, и др.) сопровождается более грубыми и диффузными нарушениями когнитивных функций по сравнению с воздействием опиатов и некоторых наркотиков с психостимулирующим эффектом (кокаин, амфетамины, и др.).

Заключение

По результатам исследований ЭЭГ в 83% случаев у пациентов, злоупотребляющих ПАВ, отмечаются нарушения электрической активности мозга диффузного характера с признаками функциональной заинтересованно-

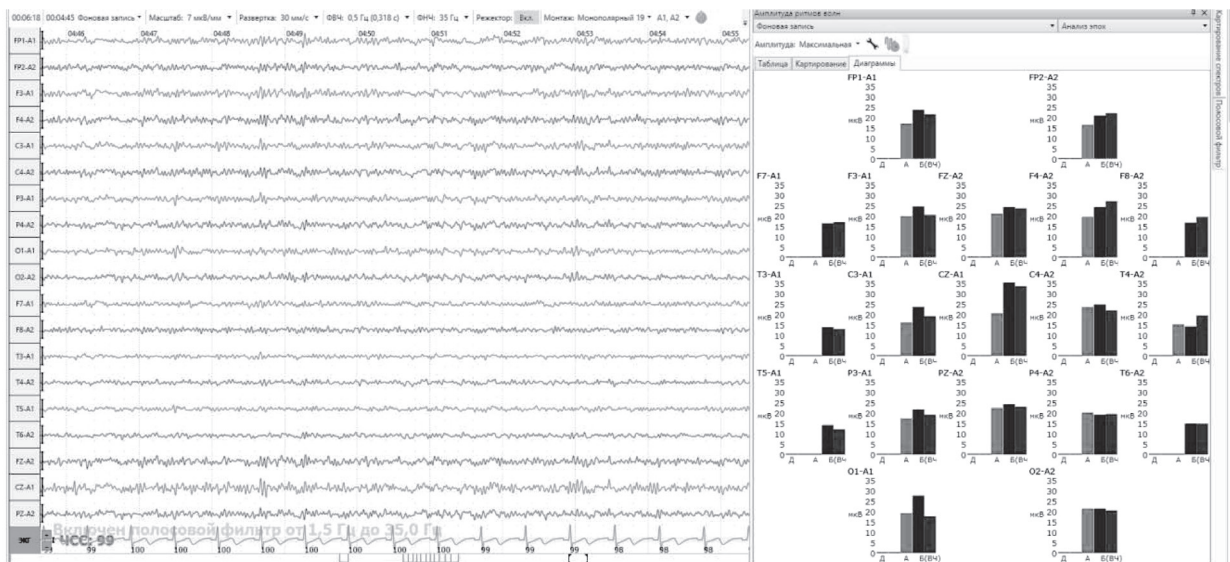


Рис. 5. Увеличение спектральной мощности высокочастотной ритмики (бета-1, бета-2) и отсутствие альфа-ритма у пациента с алкогольной зависимостью (слева: нативная ЭЭГ; справа: результаты Фурье анализа – в виде гистограмм)

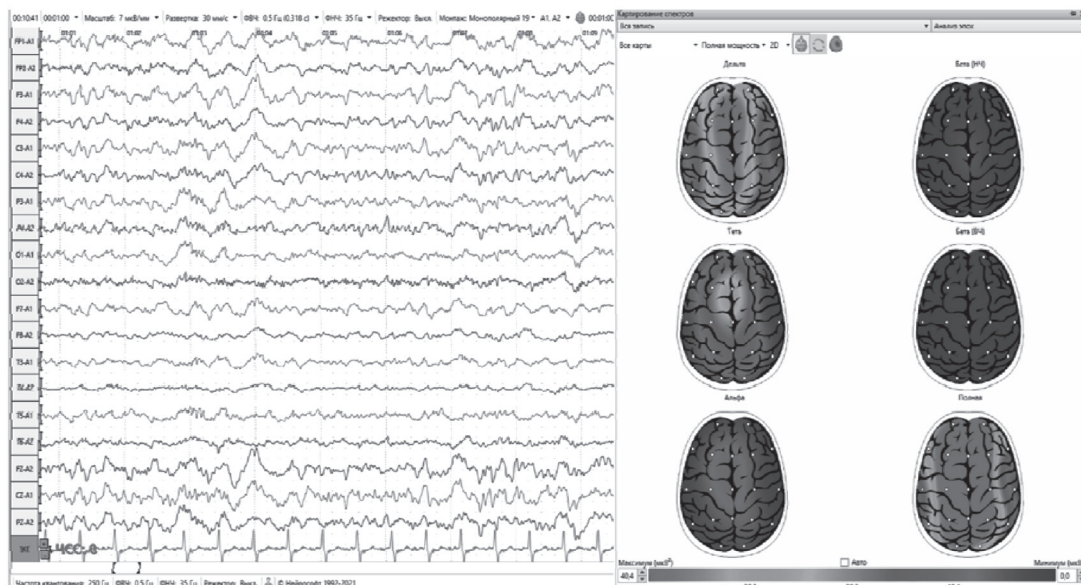


Рис. 6. Увеличение спектральной мощности колебаний медленноволнового спектра частот у пациента с зависимостью от опиатов (слева: нативная ЭЭГ; справа: результаты Фурье анализа – в виде мощностных карт)

сти образований диэнцефального уровня, а также базальных ядер с двух сторон. В 12% имеет место нарушение функциональной активности медио-базальных отделов лобной и височной долей с двух сторон.

В 38 наблюдениях, на фоне отсутствия альфа-ритма доминировала высокочастотная активность бета-частотного диапазона как диффузного характера, так и в виде билатеральных колебаний бета-частотного диапазона, преобладающих в передних отведениях

с локализацией их ЭДИ (по данным программы BrainLoc 6.0) на уровне базальных ядер, таламуса с двух сторон.

В 37 случаях регистрировались билатеральные вспышки и разряды колебаний альфа-, тета-частотных диапазонов как генерализованного характера, так и преобладающих по амплитуде в передних отведениях с локализацией их ЭДИ на уровне диэнцефальных образований, а также в девяти случаях – в медиобазальных отделах височной доли с двух сторон (чаще справа).

В 13 наблюдениях регистрировалась пароксизмальная активность по типу феномена «острая волна» генерализованного характера с некоторым преобладанием амплитуды колебаний слева (преимущественно по височным отведениям) и с локализацией их ЭДИ на уровне дизэнцефальных образований (преимущественно таламуса с двух сторон, чаще слева), в медио-базальных отделах височной доли с двух сторон, чаще слева.

В 9 случаях регистрировалась пароксизмальная активность, представленная в семи наблюдениях билатеральными вспышками колебаний типа феномена «острая волна» с некоторым преобладанием амплитуды колебаний слева и с локализацией их ЭДИ на уровне дизэнцефальных образований (преимущест-

венно таламуса с двух сторон, чаще слева), в медио-базальных отделах лобной и височной долей с двух сторон, чаще слева.

В 33 случаях (18%) ЭЭГ регистрировали в динамике (перед выпиской из стационара): в 12 наблюдениях существенной динамики при сравнении с предыдущей записью ЭЭГ отмечено не было; в 18 наблюдениях отмечалась положительная динамика в виде сокращения индекса и мощности патологической активности на ЭЭГ; в трёх наблюдениях отмечалась отрицательная динамика в виде нарастания индекса и мощности высокочастотной активности как диффузного характера, так и в виде билатеральных колебаний бета-частотного диапазона, доминирующих в лобно-центральных отведениях без четкой межполушарной асимметрии.

Литература

1. Арзуманов Ю.Л. Психофизиологические основы алкоголизма и наркоманий. М.: Издатель Гайнуллин. – 2001. – 220 с.
2. Арзуманов Ю.Л., Абакумова А.А., Тверицкая И.Н., Борисова Е.В., Адамова А.В. Функциональные нарушения подкорковых структур головного мозга у больных, употребляющих психоактивные вещества и у их детей // Вопросы наркологии – 2008. – № 1. – С. 46–54.
3. Гресс В.В. Обзор применения акустических вызванных потенциалов в современной клинической практике // Политехнический молодежный журнал. – 2019. – № 07. – С. 1–16.
4. Fischer C., Luauté J. Evoked potentials for the prediction of vegetative state in the acute stage of coma // *Neuropsychol. Rehabil.* – 2005. – Vol. 15. – N 3–4. – P. 372–380 DOI: 10.1080/09602010443000434.
5. Legatt A.D., Arezzo J.C., Vaughan Jr. H.G. The anatomic and physiologic bases of brain stem auditory evoked potentials // *Neurol Clin.* – 1988. – Vol. 6. – N 4. – P. 681–704.
6. Анохина И.П. Биологические механизмы зависимости от психоактивных веществ // Вопросы наркологии. – 1995. – № 2. – С. 27–31.
7. Арзуманов Ю.Л., Судаков С.К. Нейрофизиологические аспекты зависимости от психоактивных веществ // Наркология. Национальное руководство. – М.: МИА. – 2008. – С. 102–116.
8. Гнездицкий В.В., Корепина О.С. Атлас по вызванным потенциалам мозга // Иваново: ПресСто. – 2011. – 532 с.
9. Гнездицкий В.В., Куликова С.Н., Кошурникова Е.Е. Особенности ЭЭГ и Р300 в оценке когнитивных нарушений. Функциональная диагностика // *Неврология.* – 2009. – № 3. – С. 43–49.
10. Судаков С.К., Русакова И.В., Тригуб М.М., Шахматов В.Ю., Козель А.И., Смит Дж.Э. Изменения чувствительности к морфину у морфинзависимых крыс по-
сле лазерного воздействия на префронтальную кору мозга // *Бюлл. эксперим. биол. мед.* – 2006. – Т. 141. – № 2. – С. 187–190.
11. Dabbs Y. Left-right differences in cerebral blood flow and cognition // *Psychophysiology.* – 1980. – Vol. 17. – N 2. – P. 548–554.
12. Klaver P., Fell J., Dietl T., Schur S., Schaller C., Eiger C.E., Fernandez G. Word imageability affects the hippocampus in recognition memory // *Department of Epileptology, University Hospital Bonn, Germany. Hippocampus.* – 2005. – 5 (6). – P. 704–12.
13. Арзуманов Ю.Л., Абакумова А.А., Тверицкая И.Н. Нарушение высших корковых функций у больных, употребляющих психоактивные вещества, и их детей // Сборник научных трудов ННЦ наркологии «Современные проблемы наркологии» / Под ред. Н.Н. Иванца. – М. – 2005. – С. 63–86.
14. Carum F. Cerebral blood flow in alcoholic subjects // *Q.Y. Stud. Alcohol.* – 1972. – N 3. – P. 230–238.
15. Van Berkum J. et al. Event-related brain potentials reflect discourserreferential ambiguity in spoken language comprehension // *Psychophysiology.* – 2003, Mar. – 40 (2). – P. 235–48.
16. Кандель Э. В поисках памяти (Возникновение новой науки и человеческой психике) / пер. с англ. – М.: Астрель. Corpus. – 2012. – 736 с.
17. Катаманова Е.В., Рукавишников В.С., Лохман О.Л. Когнитивные нарушения при токсическом поражении мозга // *Жур. Неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* – 2015. – Т. 115. – № 2. – С. 11–15.
18. Наатанен Р. Внимание и функции мозга. Пер. с англ. Е.Н. Соколова. – Изд. МГУ. – 1998. – 500 с.
19. Edwards AC, Kendler KS. Alcohol consumption in men is influenced by qualitatively different genetic factors in adolescence and adulthood // *Psychol Med.* – 2013. – N 2. – С. 1–12.

20. Бадли А., Айзек М., Андерсон М. Память/ пер. с англ. под ред. Т.Н. Резниковой. – СПб, 2011. – 560 с.
21. Гнездицкий В.В., Корепина О.С., Чацкая А.В., Клочкова О.И. Память, когнитивность и эндогенные вызванные потенциалы мозга: оценка нарушения когнитивных функций и объема оперативной памяти без психологического тестирования // Успехи физиологических наук. – 2017. – Т. 48. – № 1. – С. 3–23.
22. Евтушенко С.К., Морозова Е.М., Шестова Е.П., Трибрат А.А., Морозова А.В., Нарушение когнитивных

функций у детей: нейрофизиологическая оценка и коррекция // Межд. невролог. Журн. – 2010. – № 31. – С. 64–70.

23. Langeslaga S.J.E., Morganb H.M., Jacksonb M.C. Lindenb D.E.J., Van Strien J.W. Electrophysiological correlates of improved shortterm memory for emotional faces // *Neuropsychologia*. – 2009. – N 47. – P. 887–896.

24. Chiappa K.H. Brainstem auditory evoked potentials in clinical neurology // *Adv. Neurol.* – 1982. – Vol. 32. – P. 157–158.

References

1. Arzumanov Yu.L. Psihofiziologicheskie osnovy alkogolizma i narkomanij. M.: Izdatel' Gajnullin. – 2001. – 220 s.

2. Arzumanov Yu.L., Abakumova A.A., Tverickaya I.N., Borisova E.V., Adamova A.V. Funkcional'nye narusheniya podkorkovyh struktur golovnogogo mozga u bol'nyh, upotreblayayushchih psihoaktivnye veshchestva i u ih detej // *Voprosy narkologii* – 2008. – № 1. – S. 46–54.

3. Gress V.V. Obzor primeneniya akusticheskikh vyzvannyh potencialov v sovremennoj klinicheskoy praktike // *Politekhnicheskij molodezhnyj zhurnal*. – 2019. – № 07. – S. 1–16.

4. Fischer C., Luauté J. Evoked potentials for the prediction of vegetative state in the acute stage of coma // *Neuropsychol. Rehabil.* – 2005. – Vol. 15. – N 3–4. – P. 372–380 DOI: 10.1080/09602010443000434.

5. Legatt A.D., Arezzo J.C., Vaughan Jr. H.G. The anatomical and physiologic bases of brain stem auditory evoked potentials // *Neurol Clin.* – 1988. – Vol. 6. – N 4. – P. 681–704.

6. Anohina I.P. Biologicheskie mekhanizmy zavisimosti ot psihoaktivnyh veshchestv // *Voprosy narkologii*. – 1995. – № 2. – S. 27–31.

7. Arzumanov Yu.L., Sudakov S.K. Nejrofiziologicheskie aspekty zavisimosti ot psihoaktivnyh veshchestv // *Narkologiya. Nacional'noe rukovodstvo*. – M.: MIA. – 2008. – S. 102–116.

8. Gnezdickij V.V., Korepina O.S. Atlas po vyzvannym potencialam mozga // *Ivanovo: PresSto*. – 2011. – 532 s.

9. Gnezdickij V.V., Kulikova S.N., Koshurnikova E.E. Osobennosti EEG i R300 v ocenke kognitivnyh narushenij. Funkcional'naya diagnostika // *Nevrologiya*. – 2009. – № 3. – S. 43–49.

10. Sudakov S.K., Rusakova I.V., Trigub M.M., Shahmatov V.Yu., Kozel' A.I., Smit Dzh.E. Izmeneniya chuvstvitel'nosti k morfinu u morfinzavisimyh krys posle lazernogo vozdejstviya na prefrontal'nyuyu koru mozga // *Byull. eksperim. biol. med.* – 2006. – T. 141. – № 2. – S. 187–190.

11. Dabbs Y. Left-right differences in cerebral blood flow and cognition // *Psychophysiology*. – 1980. – Vol. 17. – N 2. – P. 548–554.

12. Klaver P., Fell J., Dietl T., Schur S., Schaller C., Eiger C.E., Fernandez G. Word imageability affects the hippocampus in recognition memory // Department of

Epileptology, University Hospital Bonn, Germany. *Hippocampus*. – 2005. – 5(6). – P.704–12.

13. Arzumanov Yu.L., Abakumova A.A., Tverickaya I.N. Narushenie vysshih korkovyh funkcij u bol'nyh, upotreblayayushchih psihoaktivnye veshchestva, i ih detej // *Sbornik nauchnyh trudov NNC narkologii "Sovremennye problemy narkologii"* / Pod red. N.N. Ivanca. – M. – 2005. – S. 63–86.

14. Carum F. Cerebral blood flow in alcoholic subjects // *Q.Y. Stud. Alcohol*. – 1972. – N 3. – P. 230–238.

15. Van Berkum J. et al. Event-related brain potentials reflect discourserreferential ambiguity in spoken language comprehension // *Psychophysiology*. – 2003, Mar. 40 (2). – P. 235–48.

16. Kandel' E. V poiskah pamyati (Vozniknovenie novej nauki i chelovecheskoj psihike) per. s angl. – M.: Astrel'. Corpus. – 2012. – 736 s.

17. Katamanova E.V., Rukavishnikov V.S., Lohman O.L. Kognitivnye narusheniya pri toksicheskom porazhenii mozga // *Zhur. Nevrologii i psichiatrii im. S.S. Korsakova*. – 2015. – T. 115. – № 2. – S. 11–15.

18. Naatanen R. Vnimanie i funkcii mozga. Per. s angl. E.N. Sokolova. – Izd. MGU. – 1998. – 500 s.

19. Edwards AC, Kendler KS. Alcohol consumption in men is influenced by qualitatively different genetic factors in adolescence and adulthood // *Psychol Med.* – 2013. – N 2. – C. 1–12.

20. Badli A., Ajzek M., Anderson M. Pamyat' / per. s angl. pod red. T.N. Reznikovej. – SPb, 2011. – 560 s.

21. Gnezdickij V.V., Korepina O.S., Chackaya A.V., Kluchkova O.I. Pamyat', kognitivnost' i endogennye vyzvannye potencialy mozga: ocenka narusheniya kognitivnyh funkcij i ob»ema operativnoj pamyati bez psihoalogicheskogo testirovaniya // *Uspekhi fiziologicheskikh nauk*. – 2017. – T. 48. – № 1. – S. 3–23.

22. Evtushenko S.K., Morozova E.M., Shestova E.P., Tribрат А.А., Морозова А.В., Нарушение когнитивных функций у детей: нейрофизиологическая оценка и коррекция // *Mezhd. невролог. Zhurn.* – 2010. – № 31. – S. 64–70.

23. Langeslaga S.J.E., Morganb H.M., Jacksonb M.C. Lindenb D.E.J., Van Strien J.W. Electrophysiological correlates of improved shortterm memory for emotional faces // *Neuropsychologia*. – 2009. – N 47. – P. 887–896.

24. Chiappa K.H. Brainstem auditory evoked potentials in clinical neurology // *Adv. Neurol.* – 1982. – Vol. 32. – P. 157–158.

Поступила 05.08.2022 г.