

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 2(10)

2013 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в:

- Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)
- Перечень журналов и изданий ВАК Минобрнауки РФ (редакция май 2012г.)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 25.09.13.
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 211 экз.
Усл. печ. л. 17,8. Уч.-изд. л. 16,01.
Зак. 1203.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и экологии
человека»
ЛИ № 02330/619 от 3.01.2007 г.
Продлена до 03.01.2017

Отпечатано в Филиале БОРБИЦ
РНИУП «Институт радиологии».
220112, г. Минск,
ул. Шпилевского, 59, помещение 7Н

ISSN 2074-2088

Главный редактор

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Ю.В. Висенберг (к.б.н., отв. секретарь), Н.Г. Власова (к.б.н., доцент), А.В. Величко (к.м.н., доцент), В.В. Евсеенко (к.п.н.), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаяев (к.м.н.), А.Н. Лызииков (д.м.н., профессор), А.В. Макарович (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н.), М.Г. Русаленко (к.м.н.), А.Е. Силин (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), О.В. Черныш (к.м.н.), А.Н. Цуканов (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н.)

Редакционный совет

А.В. Аклев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), В.И. Жарко (министр здравоохранения Республика Беларусь, Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), Я.Э. Кенигсберг (д.б.н., профессор, Минск), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневич (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), В.П. Сытый (д.м.н., профессор, Минск), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.П. Филонов (д.м.н., профессор), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), А.Ф. Цыб (д.м.н., академик РАМН, Обнинск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции

246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНИЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbr.rcrm.by> e-mail: mbr@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический
центр радиационной медицины и
экологии человека», 2013

№ 2(10)

2013

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

Д.В. Кравченко, Д.К. Новик, В.К. Шпудейко
Трансплантация гемопоэтических
стволовых клеток в онкогематологии
(обзор литературы) 6

Н.А. Ляхнович, Л.В. Гутикова
Роль йода и селена в гормональной ре-
гуляции функции щитовидной железы
при беременности 13

Н.А. Юдина, В.И. Азаренко, Н.Н. Пиванкова
Рентгенологическая диагностика в те-
рапевтической стоматологии (лекция) 24

Медико-биологические проблемы

**Т.В. Андрияшина, В.С. Пятенко, Е.А. Са-
ратовских, И.К. Хвостунов, Н.Б. Козло-
ва, А.М. Колесникова, И.А. Домашнев,
М.А. Чижова**
Оценка токсичности и генотоксично-
сти водной среды различными метода-
ми биоиндикации на примере обследо-
вания природных водоемов Орловской
области 37

И.А. Бехтерева, А.Е. Доросевич
Морфофункциональные характери-
стики сосудистого компонента комму-
никационных систем в тканях рака шей-
ки матки 52

Ф.И. Висмонт, М.А. Глебов
Роль детоксикационной функции пече-
ни в формировании тиреоидного ста-
туса организма и терморегуляции 61

**Н.Н. Ильинских, А.Е. Янковская, И.Н. Ильин-
ских, Е.Н. Ильинских, Е.В. Ямковая**
Цитогенетическая нестабильность
и типы темперамента как проблема
адаптогенеза человека к условиям не-
фтепромыслов севера Сибири 66

Reviews and problem articles

D.V. Kravchenko, D.C. Novik, V.K. Shpudeyko
Hematopoetic stem cell transplantation in
oncohematology (literature review)

N.A. Liakhnovich, L.V. Gutikova
The iodine and selenium work on the hor-
monal regulation of thyroid during preg-
nancy

N.A. Yudina, V.I. Azarenko, N.N. Pivankova
Roentgenologic diagnostics in therapeu-
tic stomatology

Medical-biological problems

**T.V. Andriyashina, V.S. Pyatenko, E.A.
Saratovskikh, I.K. Khvostunov, N.B. Ko-
zlova, A.M. Kolesnikova, I.A. Domashnev,
M.A. Chizhova**
The estimation of toxicity and genotox-
icity of aquatic medium by different bio-
logical benchmarks using monitoring of
native water bodies located in the terri-
tory of Orel region

I.A. Bekhtereva, A.E. Doroceovich
Morphofunctional characteristics of vas-
cular component of communication sys-
tems in tissue of cervical carcinoma

F.I. Vismont, M.A. Glebov
Role of the liver detoxication function in
thyroid status formation and thermoregu-
lation

**N.N. Ilyinskikh, A.E. Yankovskaya, I.N. Ilyin-
skikh, E.N. Ilyinskikh, E.V. Yamkovaya**
Cytogenetic instability and the type of
temperament as an issue of human adap-
togenesis in oilfield areas of the Arctic
North of Siberia

Ю.С. Корнева, А.Е. Доросевич
 Экспрессия каспазы-3 клетками паренхимы и стромы в различных топографо-анатомических зонах сердца при организации инфаркта миокарда 72

А.Г. Моренко
 Особенности электрической активности коры головного мозга у женщин с высокой и низкой исходной α -частотой во время выполнения привычных мануальных движений 78

В.Б. Смычек, Н.В. Галиновская, А.Н. Цуканов, Н.Н. Усова, О.В. Лыщенко
 Клинико-патофизиологические особенности транзиторной глобальной амнезии 86

Клиническая медицина

В.В. Аничкин, В.В. Мартынюк
 Применение жидкой лекарственной формы альбендазола при сочетанном лечении эхинококкоза печени 96

Д.Н. Бонцевич, Э.А. Надыров
 Морфологические особенности реактивного ответа органов и тканей при имплантации обычного и модифицированного капрона 102

В.Ф. Горобец
 Анализ динамики заболеваемости тиреопатиями в допубертатном возрасте детей из Калужской области, облученных вследствие инкорпорации техногенного ^{131}I в антенатальном, неонатальном и грудном периодах развития 109

И.Н. Мороз, Т.Г. Светлович
 О потребности в медико-социальной помощи на дому пожилых людей и инвалидов (по данным социологического исследования) 117

Yu. S. Korneva A.E. Dorosevich
 Expression of caspase-3 in parenchymal and stromal cells in different topographo-anatomical zones of heart during organization of myocardial infarction

A.G. Morenko
 Peculiarities of electrical activity of the cerebral cortex in women having high or low output α -frequencies while performing usual manual movements

V.B. Smychek, N.V. Halinouskaya, A.N. Tsukanov, N.N. Usova, O.V. Iyshchenko
 Feature cliniko-patophiziologi of transient global amnesia

Clinical medicine

V.V Anichkin, V.V. Martinuck
 Application of the liquid medical form of albendazole in the combined treatment of hepatic echinococcosis

D. Bontsevich, E. Nadyrov
 Morphological features of reactive response of organs and tissues at implantation of ordinary and modified caprone

V.F. Gorobets
 Analyses of dynamics of thyroid diseases incidence in the period before puberty at the Kaluga region children irradiated owing to technogenic ^{131}I incorporation on antenatal, neonatal and breast-feeding stages of development

I.N Moroz., T.G Svetlovich
 On the needs for medico-social home care of elderly and disabled people (based on the sociological research data)

А.Е. Силин, В.Н. Мартинков, Э.А. Надьров, Е.В. Пестриков, О.М. Либуркин, А.А. Задорожнюк, И.Б. Тропашко, А.А. Силина, С.М. Мартыненко, А.В. Воропаева

Состав и распространенность соматических мутаций гена p53 в биопсийном материале пациентов с доброкачественной гиперплазией и раком предстательной железы

122

A. Silin, V. Martinkov, E. Nadyrov, E. Pestrikov, O. Liburkin, A. Zadorozhnyuk, I. Tropashko, A. Silina, S. Martynenko, A. Voropayeva

The composition and the prevalence of somatic mutations of the p53 gene in biopsy material of patients with benign hyperplasia and prostate cancer

Обмен опытом

Experience exchange

С.Д. Бринкевич, О.Г. Суконко, Г.В. Чиж, А.С. Наумович

Позитронно-эмиссионная томография. Часть 1: Характеристика метода. получение радиофармпрепаратов

129

S.D. Brinkevich, O.G. Sukonko, G.V. Chizh, A.S. Naumovich

Positron emission tomography. Part 1: method description. Production of radiopharmaceuticals

И.Н. Мороз, Т.Г. Светлович

Мнение специалистов об организации медико-социальной помощи на дому пожилым людям

138

I.N. Moroz, T.G. Svetlovich

Opinion of experts on the organization of medico-social home care to the elderly

В.И. Садовский, А.В. Черныш

Опыт лечения вирусных инфекций верхних дыхательных путей

143

V.I. Sadowski A.V. Chernysh

Experience in the treatment of viral infections of the upper respiratory tract

Правила для авторов

147

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ЖЕНЩИН С ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ ИСХОДНОЙ α -ЧАСТОТОЙ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРИВЫЧНЫХ МАНУАЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

*Восточноевропейский национальный университет
имени Леси Украинки, г. Луцк, Украина*

Обследовано 113 здоровых женщин в возрасте 19-21 лет, которые по значению медианы индивидуальной α -частоты (ИАЧ) были разделены на две группы – с высоким ($n=59$, $IA \geq 10,29$ Гц) и низким ($n=54$, $IAF \leq 10,29$ Гц) уровнями ИАЧ. Оценивали изменения мощности и когерентности колебаний ЭЭГ при выполнении привычных мануальных движений и межгрупповые различия. Более высокий фоновый уровень активационного тонуса коры у женщин с высокой ИАЧ связан с большей селективностью сенсорно-пространственного внимания и с возрастанием роли диэнцефально-корковых взаимодействий при выполнении привычных мануальных движений. У женщин с низкой ИАЧ исходное состояние коры отличается увеличением напряжения мозговых процессов, что обуславливает меньшую избирательность внимания и возрастание роли ретикулярных влияний при выполнении движений пальцев. Женщины этой подгруппы отличаются большей активностью лобных долей в процессе моторного программирования и диффузностью активационных изменений.

Ключевые слова: электроэнцефалограмма, индивидуальная альфа-частота, привычные мануальные движения, селективность внимания

Введение

В современном мире все больше становится профессий, успешное овладение которыми в значительной степени зависит от функциональных возможностей организма того или иного человека – его сенсорной и моторной систем, деятельности мозга. Прямым отражением врождённых структурно-функциональных особенностей головного мозга является его фоновая электрическая активность [1-3]. Среди ее параметров наибольшую информативность имеет частота максимального пика α -ритма [3, 4]. Считается, что различные α -поддиапазоны имеют разные мозговые генераторы и функциональное значение [3]. Преобладание в фоновой энцефалограмме человека низко- или высокочастотного диапазона α -ритма может быть надёжным критерием его психомоторных и когнитивных возможностей [5, 6].

Учитывая это, главной идеей нашего исследования является выяснение вопро-

са о том, как изменяет функционирование коры головного мозга выполнение привычных движений в ответ на действие определенных сигналов у людей с различной исходной (определенной в состоянии покоя) индивидуальной α -частотой. Это важно как с теоретической точки зрения, поскольку развивает фундаментальные вопросы нейрофизиологического обеспечения движений дистальных отделов руки человека, так и с точки зрения практического применения. Поочередное сжимание и разжимание пальцев кисти по типу хватательных движений, использованное в нашем исследовании как моторная нагрузка, являются наиболее привычными мануальными движениями человека, которые играют важную роль в его повседневной жизни, учебе, операторской и производственной деятельности. Выполнение таких движений в ответ на действие акустических сигналов создает предпосылки для процесса сенсомоторного координирования. В та-

ком контексте представляется актуальной целью данной работы.

Цель работы выявить особенности электрической активности коры головного мозга у женщин с высокой и низкой исходной α -частотой при выполнении привычных мануальных движений в ответ на действие сенсорных сигналов.

Материал и методы исследования

Объект исследования

В наших исследованиях приняли участие 136 женщин-добровольцев в возрасте 19-21 лет. При проведении эксперимента были соблюдены нормы биомедицинской этики согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации об этических принципах проведения научно-медицинских исследований с участием человека. Все были здоровыми и имели нормальный слух по данным медицинско-профессионально-консультативного заключения, правосторонний профиль мануальной и слуховой асимметрии. Последний определяли у каждого испытуемого по характеру ответов в ходе опроса, выполнения моторных и психоакустических проб, расчета коэффициентов мануальной и слуховой асимметрии (К ас.) (формула 1) [7].

$$K_{ас.} = \frac{\sum_{пр.} - \sum_{лев.}}{\sum_{пр.} + \sum_{лев.}} \times 100\% , (1)$$

где $\sum_{пр.}$ – сумма заданий, при выполнении которых доминирует правая рука (правое ухо), $\sum_{лев.}$ – сумма заданий, при выполнении которых доминирует левая рука (левое ухо).

В дальнейшем исследовании приняли участие женщины, у которых коэффициенты мануальной и слуховой асимметрии имели положительное значение и были выше 50%. Общее количество таких женщин составило 113. Профиль асимметрии оценивали за 30 минут до начала регистрации электроэнцефалограммы (ЭЭГ).

Учитывали фазу менструального цикла женщин.

ЭЭГ-тестирование

Во время ЭЭГ-тестирования обследуемые находились в спокойном состоянии с закрытыми глазами, в расслабленном положении полужа. Конечности не были перекрыты. Эксперимент проходил в звуко- и светонепроницаемой комнате. Для каждого обследуемого вся экспериментальная процедура последовательно включала следующие этапы:

Запись ЭЭГ в состоянии функционального покоя (фон),

Запись ЭЭГ во время выполнения движений сжимания и разжимания пальцев кисти правой руки.

Продолжительность пробы составляла 40 с. Для исключения краевых эффектов запись ЭЭГ в тестовых пробах начинали через 15 с после начала деятельности и прекращали за 5 с до её завершения.

Выполнение каждого движения сжимания или разжимания пальцев кисти (без усилия) осуществляли в ответ на звуковой сигнал. Для этого использовали электронную версию барабанного боя (программное обеспечение Finale 2006). Стимулы подавали бинаурально с помощью четырех колонок, которые находились в разных углах комнаты на расстоянии 1,2 м от правого и левого ушей испытуемого. Продолжительность стимула составляла 130 мс, громкость на выходе колонок не превышала 55-60 дБ (определяли с помощью шумомера DE-3301). Громкость звука дополнительно регулировали индивидуально для каждого обследуемого до достижения комфортного уровня. Темп подачи звуковых стимулов составлял 2 Гц.

Регистрация и первичный анализ ЭЭГ-данных

При записи ЭЭГ («Нейроком», свидетельство о государственной регистрации № 6038/2007 от 26.01.2007 г.) активные электроды размещали по международной системе 10/20 в девятнадцати точках на скальпе головы. ЭЭГ регистрировали монополярно, в качестве референтных использовали ушные электроды. При проведении Фурье реализации эпоха анали-

за составляла 4 с с 50% перекрытием. Для режекции ЭЭГ-артефактов использовали процедуру ICA-анализа.

Оценивали мощность (мкВ^2) и когерентность электрической активности мозга в θ -, α -, β - и γ - частотных диапазонах. Принимая во внимание функциональную гетерогенность различных поддиапазонов α - и β -ритмов ЭЭГ, а также важное физиологическое значение θ - и γ -ритмов, мы учитывали изменения мощности и когерентности в каждом из них. Анализировали коэффициенты когерентности (R) от 0,5 и выше.

У каждого обследуемого в каждом отведении ЭЭГ в состоянии функционального покоя (Klimesch W. et all. 2007) определяли максимальный частотный пик α -ритма. Его значение усредняли во всех отведениях. Полученную величину считали индивидуальной α -частотой обследуемого (ИАЧ, Гц). В группе женщин рассчитывали медиану ИАЧ. Она составила 10,29 Гц. По величине медианы были сформированы подгруппы обследуемых:

с высоким уровнем ИАЧ, ($n = 59$, ИАЧ $\geq 10,29$ Гц);

с низким уровнем ИАЧ ($n = 54$, ИАЧ $< 10,29$ Гц).

Границы частотных диапазонов ЭЭГ оценивали индивидуально, исходя из значения ИАЧ обследуемого. Использовали такой алгоритм (Klimesch W. et all. 2007): в правую сторону от ИАЧ с шагом в 2 Гц откладывали верхнюю границу $\alpha 3$ -поддиапазона. Она отвечала нижней границе $\beta 1$ -частоты. Верхний предел $\beta 1$ -поддиапазона определяли согласно классическим представлениям как 25 Гц. Слева от пика с шагом в 2 Гц определяли нижнюю границу $\alpha 2$ -, в 4 Гц – $\alpha 1$ -, в 6 Гц – θ -диапазонов. Границы $\beta 2$ - и γ -ритмов определяли как классические – соответственно 26-35 Гц и 36-45 Гц.

Статистическая обработка результатов

Полученные индивидуальные значения мощности и когерентности колебаний ЭЭГ в пределах выделенных подгрупп женщин усредняли для каждого отведения. Статистический анализ данных проводили с по-

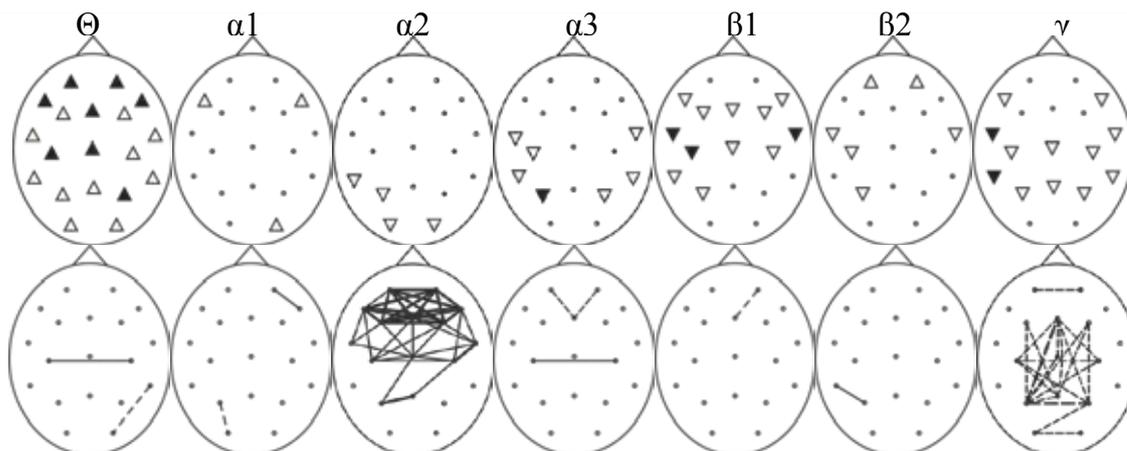
мощью пакета STATISTICA 6.0 (Stat-Soft, 2001). Нормальность распределения данных в подгруппах обследуемых оценивали в тесте Шапиро-Уилкса (SW). Исходя из результатов проверки, было установлено, что все исследуемые нами выборки имели нормальное распределение данных. Для оценки значимости различий между подгруппами обследуемых использовали критерий Стьюдента (t) для независимых равных выборок, между этапами тестирования – критерий Стьюдента (t) для зависимых выборок. Анализировали статистически значимые различия при $p \leq 0,05$ и $p \leq 0,001$.

Результаты исследования

Изменения электрической активности коры головного мозга при выполнении мануальных движений в подгруппах женщин.

У женщин с высокой ИАЧ мануальная моторика сопровождается уменьшением мощности $\alpha 2$ -, $\alpha 3$ -, β - и γ -активности ЭЭГ, прежде всего в височных, центральных и теменных долях, особенно в левом полушарии ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$), по сравнению с фоном. Рост частоты колебаний ЭЭГ связан с увеличением диффузности изменений и их смещением в передние мозговые структуры. Наряду с такими процессами фиксируется увеличение показателей: генерализованное в θ -диапазоне ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$), локальное – в лобных долях ($p \leq 0,05$) в $\alpha 1$ - и $\beta 2$ -частотах (рисунок 1). Устанавливается сравнительное увеличение когерентности θ - и $\alpha 3$ -колебаний в центральной, $\alpha 1$ -волн – в правой лобной, $\beta 2$ -активности – в левой задневисочно-теменной зонах коры ($p \leq 0,05$). В $\alpha 2$ - частотной полосе прослеживается существенное усиление когерентных взаимодействий в лобно-височно-центральных и левом теменном участках ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$). При этом регистрируется снижение когерентности θ - и $\alpha 1$ -волн ЭЭГ в теменно-затылочной зоне, $\alpha 3$ - и $\beta 1$ -активности – в лобной области, γ -ритма – лобных, центральных, теменных и затылочных долях коры ($p \leq 0,05$) (рисунок 1).

У женщин с низкой ИАЧ выполнении моторного задания характеризуется боль-



Примечания к рисункам 1-2:

- 1) $\triangle \nabla \blacktriangle \blacktriangledown$ увеличение (уменьшение) мощности, соответственно $p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$,
- 2) $\equiv (\text{---})$ увеличение (уменьшение) когерентности, соответственно $p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$.

Рисунок 1 – Изменения мощности и когерентности колебаний ЭЭГ у женщин с высоким уровнем ИАЧ во время привычных мануальных движений

шей мощностью θ -, α_1 -, β - и γ -активности в лобных, височных, теменных и затылочных долях коры, чем в покое ($p \leq 0,05$). Фиксируется снижение мощности α_2 - и, особенно, α_3 -поддиапазонов в коре ($p \leq 0,05$). Отмечается увеличение значений когерентности колебаний ЭЭГ в лобных, передних височных и центральных областях коры, особенно левого полушария ($p \leq 0,05$). Значимость и распространенность таких изменений возрастает в α_2 -, α_3 - и β_2 -частотах ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$) (рисунок 2).

Различия электрической активности коры головного мозга между подгруппами женщин

В состоянии покоя женщины с низким уровнем ИАЧ, по сравнению с высокочастотными обследуемыми, характеризуются большей мощностью θ -, α_1 -, α_2 -

($p \leq 0,001$) и β_1 -колебаний ($p \leq 0,05$) ЭЭГ по всему неокортексу и меньшей – в α_3 -, β_2 - и γ -диапазонах ($p \leq 0,05$) (рисунок 3). У женщин с низкой α -частотой отмечается относительно более высокая когерентности θ -, α_1 - и α_2 -колебаний ЭЭГ в лобных и центральных областях коры и низкая – в α_3 - β - и γ -частотах ($p \leq 0,05$) (рисунок 4). Выполнение движений у женщин с низкой ИАЧ связано с большей мощностью θ -, α_1 -, α_2 - и β_1 -колебаний ЭЭГ в коре ($p \leq 0,001$), β_2 - и γ -волн – в задних отделах ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$), чем у высокочастотных обследуемых (рисунок 3). Меньшие показатели фиксируются в α_3 -, β_2 - и γ -диапазонах, преимущественно в лобных долях коры ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$). У женщин с низкой ИАЧ прослеживается сравнительно более высокая ко-

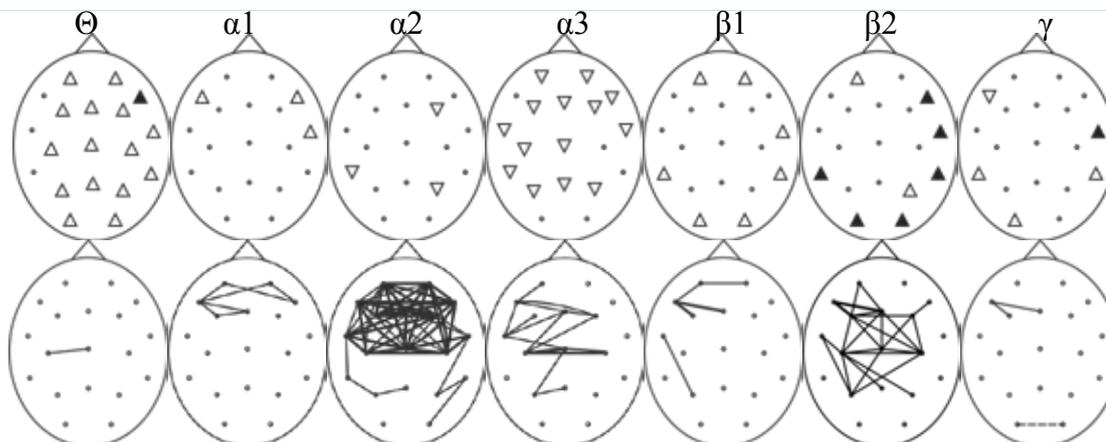
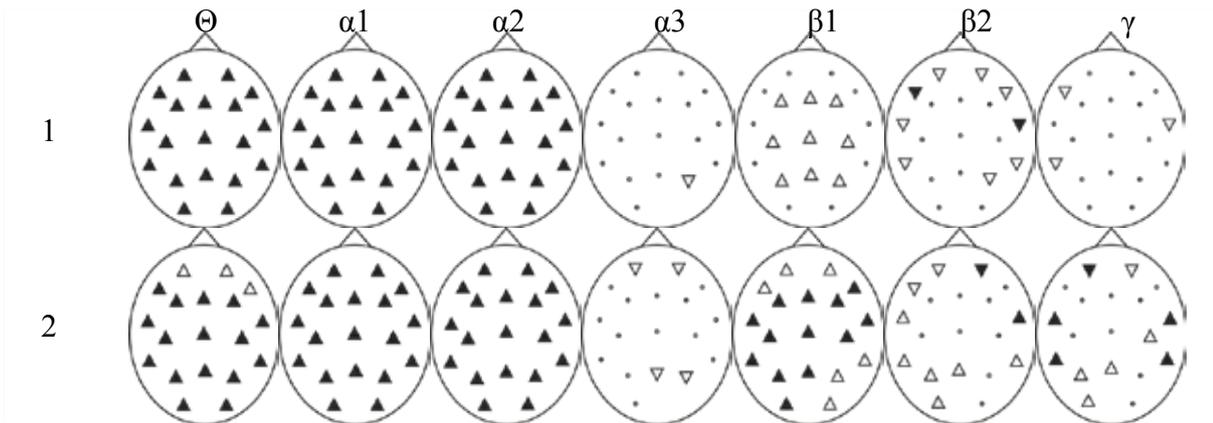


Рисунок 2 – Изменения мощности и когерентности колебаний ЭЭГ у женщин с низким уровнем ИАЧ во время привычных мануальных движений



Примечания к рисункам 3-4:

- 1) 1 – состояние покоя, 2 – выполнение привычных мануальных движений.
- 2) $\triangle \nabla \blacktriangle \blacktriangledown$ большая (меньшая) мощность ЭЭГ у женщин с низкой ИАЧ, соответственно $p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$,
- 3) $\text{—} (\text{- - -})$ большая (меньшая) когерентность ЭЭГ у женщин с низкой ИАЧ, соответственно $p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$.

Рисунок 3 – Отличия мощности колебаний ЭЭГ между подгруппами женщин в состоянии покоя и во время выполнения привычных мануальных движений

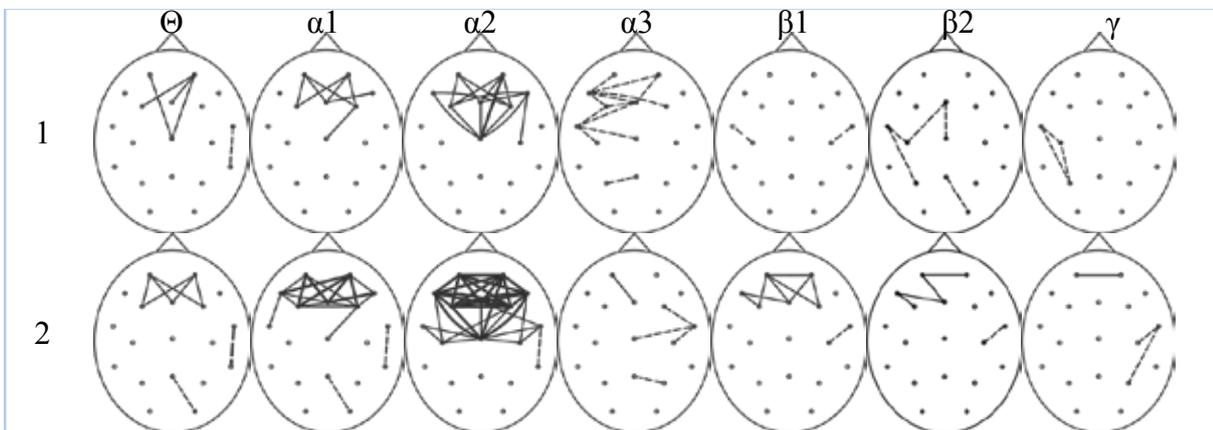


Рисунок 4 – Отличия когерентности колебаний ЭЭГ между подгруппами женщин в состоянии покоя и во время выполнения привычных мануальных движений

герентности колебаний ЭЭГ в лобных, передних височных и центральных областях коры ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$) и низкая – в задних височных и теменно-затылочных участках ($p \leq 0,05$) (рисунок 4).

Обсуждение результатов

Характер и результаты деятельности коры головного мозга человека зависят от фоновой биоэлектрической активности. Согласно данным литературы [3, 8], установленные в наших исследованиях меньшая мощность θ - и α_1 -активности, экспрессия α_3 -, β_2 - и γ -колебаний у женщин с высокой ИАЧ могут указывать на статус относительно более высокого активационного тонуса коры, ее готовности к активности, и контроля информационных и мыслительных процессов, чем у лиц с низкой ИАЧ.

Такие особенности функционирования коры являются признаком активности моделирующих систем мозга. Нейропсихологическими работами [9] показано, что процесс организации внимания, уровень ее активности и направленность как оптимальный фон для протекания психического процесса обеспечивается взаимодействием таламуса с неокортексом. Это может указывать на преобладание роли таламокортикальных связей у лиц с высокой α -частотой при обеспечении состояния покоя.

Более низкий фоновый активационный тонус коры в группе низкочастотных обследуемых компенсируется большей когерентностью электрической активности коры в низких частотах ЭЭГ, прежде все-

го в лобных, височных и центральных долях. Функциональное значение такой пространственной синхронизации связывают с увеличением напряжения мозговых процессов, которое модулируется тоническими влияниями лимбической системы [10]. Такие данные дополняются большей мощностью β 1-активности в коре у женщин с низкой ИАЧ, что, возможно, отражает их повышенную эмоциональную напряженность [2]. Меньшие когерентность и мощность высоких частот ЭЭГ у женщин с низкой α -частотой обуславливают более слабые интегративные возможности их коры, связанные с когнитивными функциями, взаимодействием неокортикальных проекций различных анализаторных систем [2], по сравнению с обследуемыми с высокой ИАЧ.

При привычных мануальных движениях в ответ на сенсорные стимулы установленная у женщин с высокой ИАЧ депрессия электрической активности в височных, теменных и центральных участках, прежде всего левого полушария, может отражать активное участие коры как в обработке сенсорных стимулов, сенсорно-пространственном внимании, так и в запуске моторной программы [11]. Увеличение когерентности волн ЭЭГ в лобно-центральных областях может быть коррелятом усиления функциональных взаимодействий между этими корковыми структурами и свидетельствовать об участии фронтальной зоны в процессе формирования моторной команды. Рост пространственной синхронизации (когерентности) ЭЭГ-сигнала в широком частотном диапазоне в коре также отражает повышение функционального состояния коры и интеграцию активных зон в процессе обработки информации. Такие закономерности дополняются диффузным ростом мощности θ -колебаний в коре, что, по данным ряда авторов [5], может рассматриваться как признак усиления влияния со стороны структур лимбической системы. Увеличение мощности α 1- и β 2-волн в лобной зоне может быть механизмом увеличе-

ния избирательности внимания [12]. Установленная десинхронизация θ - и α 1-волн ЭЭГ в теменно-затылочной зоне, α 3- и β 1-активности – в лобной области, очевидно, отражает облегчение функционирования активных корковых структур – височных, теменных и центральных. Уменьшение мощности и значений когерентности в β 1- и γ -диапазонах ЭЭГ в коре может быть критерием ослабления ретикулярных влияний. Как следствие, возрастает роль диэнцефально-корковых взаимодействий.

У женщин с низкой ИАЧ при выполнении моторного задания, как и у женщин с высокой α -частотой, обнаруженные изменения мощности и когерентности электрической активности коры свидетельствуют об актуализации корковых процессов обработки сенсорной информации и запуска моторной команды. Обращает внимание увеличение активности лобных долей коры, как высшего звена системы регулирования, контроля [7], которые, очевидно, включаются в моторное программирование. Процессы возбуждения в коре характеризуются большей диффузностью. Рост мощности и когерентности в низких (θ -, α 1-) и высоких (β -и γ -) частотах в коре, особенно левого полушария, вероятно, отражает усиление роли механизмов памяти, интегративной обработки информации, эмоциональной напряженности. Такие процессы модулируются неспецифическими активационными воздействиями при доминирующей роли стволовых структур ретикулярной формации [8, 13]. Такие факторы, по нашему мнению, обеспечивают определенную избыточность процессов обработки информации в коре, что имеет компенсаторный характер при меньшей избирательности внимания.

Выявленные различия мощности и когерентности колебаний ЭЭГ между подгруппами женщин при выполнении привычных мануальных движений в целом отвечают такому в состоянии покоя. В то же время реализация моторики выдвигает дополнительные требования к процессам обработки информации. Женщины с низкой

ИАЧ в этих условиях отличаются большей мощностью и когерентностью высокочастотных колебаний ЭЭГ, чем лица с высокой α -частотой. Очевидно, такая закономерность свидетельствует об усилении роли ретикулярных влияний на кору у низкочастотных женщин [8, 13].

Заключение

Более высокий фоновый уровень активационного тонуса коры, её готовности к действию, у женщин с высокой ИАЧ связан с большей селективностью сенсорно-пространственного внимания и с возрастанием роли диэнцефально-корковых взаимодействий при выполнении привычных мануальных движений. У женщин с низкой ИАЧ исходное состояние коры отличается увеличением напряжения мозговых процессов, что обуславливает меньшую избирательность внимания и возрастание роли ретикулярных влияний при выполнении движений пальцев. Женщины этой подгруппы отличаются большей активностью лобных долей в процессе моторного программирования и диффузностью активационных изменений.

Библиографический список

1. Begleiter, H. Genetics of human brain oscillations / H. Begleiter, B. Porjesz // *International Journal of Psychophysiology*. – 2006. – Vol. 60, № 2. – P. 162-171.
2. Зв'язок фонових та реактивних значень спектральної потужності ЕЕГ людини при виконанні діяльності з різним ступенем інформаційної насиченості / А. Чернінський [та інш.] // *Фізика живого*. – 2010. – Т. 18, № 2. – С. 85-91.
3. EEG alpha oscillations: the inhibition-timing hypothesis / W. Klimesch [et al.] //

Brain Research Reviews. – 2007. – V. 53. – P. 63-88.

4. Genetic influences on dynamic complexity of brain oscillations / A. Anokhin [et al.] // *Neuroscience Letters*. – 2006. – Vol. 397, № 1-2. – P. 93-98.

5. Intelligence related upper alpha desynchronization in a semantic memory task / M. Doppelmayr [et al.] // *Brain Research Bulletin*. – 2005. – V. 66. – P. 171-177.

6. Hyde, J.S. The gender similarities hypothesis / J.S. Hyde // *American Psychologist*. – 2005. – V. 60, № 6. – P. 581.

7. Жаворонкова, Л.А. Правши-левши. Межполушарная асимметрия биопотенциалов мозга человека / Л.А. Жаворонкова. – Краснодар: Экоинвест, 2009. – 240 с.

8. High-frequency brain activity: its possible role in attention, perception and language processing / F. Pulvermuller [et al.] // *Progress in Neurobiology*. – 1997. – V. 52, №5. – P. 427-445.

9. Корсакова, Н. Подкорковые структуры мозга и психические процессы / Н. Корсакова, Л. Москвичюте. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 119 с.

10. Динамика топограмм потенциалов и функциональное состояние коры больших полушарий / И. Книпст [и др.]. – М.: Наука, 1982. – С. 166.

11. Theta responses are involved in lexical-semantic retrieval during language processing / M. Bastiaansen [et al.] // *Journal of Cognitive Neuroscience*. – 2005. – Vol. 17. – P. 530-541.

12. Analyzing and shaping human attentional networks / M. I. Pozner [et al.] // *Neural Networks*. – 2006. – V. 19. – P. 1422.

13. Wrobel, A. Beta activity: a carrier for visual attention / A. Wrobel // *Acta Neurobiologiae Experimentalis*. – 2000. – V. 60. – P. 247.

A.G. Morenko

**PECULIARITIES OF ELECTRICAL ACTIVITY OF THE CEREBRAL
CORTEX IN WOMEN HAVING HIGH OR LOW OUTPUT α -FREQUENCIES
WHILE PERFORMING USUAL MANUAL MOVEMENTS**

A test group consisting of 104 healthy men from the ages of 19 to 21 was divided into two groups according to the magnitude of their individual α -frequency (IAF) median – groups with high (n=53, $IA \geq 10,04$ Hz) and low (n=51, $IAF \leq 10,03$ Hz) levels of IAF. Changes in power and coherence of the EEG oscillations during the usual manual movements as well as intergroup differences were evaluated. The higher level of the background tone of the cortex activation in women with a high IAF associated with a greater selectivity of sensory-spatial attention, and the growing role of diencephalic-cortical interactions in the performance of habitual manual movements. A background state of the cortex in women with a low IAF is different by the increases of voltage of brain processes associated with a low level of the selective attention and with the increase of the role of reticular influences during the finger movements. Women in this subgroup have greater activity of the frontal lobes during in the motor programming and diffuseness of the activation changes.

Key words: *electroencephalogram, individual alpha-frequency, habitual manual motion, selectivity of attention*

Поступила 13.08.13