

# НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СПЕКТРА ЭЭГ У ЛИЦ, ПРЕТЕНДУЮЩИХ НА ЭКСТРАСЕНСОРНОЕ ВОСПРИЯТИЕ

*А.В.Берус, Н.Н.Денисов, А.Б.Журавлев, А.Н.Чистяков*

ГНЦ социальной и судебной психиатрии им. В.П.Сербского

В начале 60-х годов широко обсуждался "феномен Розы Кулешовой", которая могла "видеть пальцами". Р.Кулешова учила читать слепых по методу Брейля, а затем сама стала пробовать читать таким образом обычные тексты. В результате многочасовых тренировок в течение года ей удалось научиться свободно читать с помощью пальцев, а не зрения. После появления публикаций о Р.Кулешовой в широкой печати появились сведения о том, что есть еще несколько человек, демонстрирующих такой феномен, при этом, некоторые могли видеть буквы и предметы не дотрагиваясь до них. Тем не менее, при обсуждении механизмов необычного явления основное внимание уделялось выявлению специальных рецепторов в коже. Справедливо указывалось также на тесную связь сенсорных систем зрения и осязания в фило- и онтогенезе - в частности, чтобы научиться понимать видимое (например, объемные формы по светотени) на первых порах необходимо контролировать себя через осязание предметов [1].

В настоящее время вновь появились люди, претендующие на способность к чтению текстов со светонепроницаемой повязкой на глазах. Представляется важным исследование центральных механизмов данного феномена, который можно рассматривать как проявление экстрасенсорного восприятия. В литературе уже есть данные, касающиеся "особых функциональных состояний мозга" при деятельности в экстрасенсорных режимах [2-4].

Актуальность проведения таких исследований определяется как перспективой изменения традиционных представлений о возможностях человека, так и разработкой новых методов реабилитации больных, потерявших зрение.

Представленная работа посвящена исследованию характеристик ЭЭГ и индивидуально-типологических особенностей лиц, претендующих на некоторые виды экстрасенсорного восприятия, включая чтение с закрытыми глазами.

## МЕТОДИКА

Настоящее исследование проведено с участием 3 женщин в возрасте 22 (К.), 26 (М.) и 37 (Г.) лет, освоивших чтение с закрытыми глазами с помощью упорных ежедневных тренировок. По их словам, использование осязания им было необходимо только на первом этапе обучения. Все трое были праворукими, но проверка сенсорных асимметрий показала, что у испытуемой Г. ведущим был левый глаз, у К. - левое ухо.

При исследовании режима чтения с закрытыми глазами (ЭВ1) испытуемые читали вслух незнакомый текст со светонепроницаемой повязкой на глазах, при этом, скорость чтения была заметно снижена. Чтобы не сбиваться из-за значительно суженного (по словам испытуемых) поля зрения при таком способе чтения, испытуемые водили пальцем под строчкой. Правильность чтения постоянно контролировалась экспериментатором. Интересно отметить, что испытуемые М. и Г. при обычном чтении пользовались очками из-за близорукости, при чтении с закрытыми глазами (с того же расстояния, но с повязкой на глазах) близорукость исчезала. Кроме того, в режиме ЭВ1 испытуемые могли читать текст при очень слабом освещении (но не в полной темноте), когда обычное чтение было невозможно.

Кроме чтения с закрытыми глазами мы исследовали также режим “телепатии” (ЭВ2), при котором испытуемые воспринимали вербальную информацию, передаваемую им мысленно другим человеком, который старался как можно лучше представлять буквы или слова в виде образов. При исследовании режима ЭВ2 на глаза испытуемых также одевалась светонепроницаемая повязка. Человек, передающий мысленный текст, находился в камере для записи ЭЭГ на расстоянии около двух метров от испытуемой. Он читал “про себя” и очень медленно текст, дожидаясь после каждого слова (в случаях затруднений - слога) правильного ответа. В разных исследованиях текст передавали как испытуемые, не участвующие в исследовании, так и сотрудники лаборатории.

ЭЭГ записывали в следующих функциональных состояниях (каждое длительностью 2 мин.): I и II - спокойное бодрствование с закрытыми и открытыми глазами соответственно, III - чтение незнакомого текста, IV - чтение незнакомого текста с закрытыми глазами (ЭВ1), V - восприятие вербальной информации, мысленно передаваемой другим человеком (ЭВ2). Для статистической обработки данных исследования проводились 4 раза с интервалом 1 - 2 месяца.

ЭЭГ регистрировали монополярно от 12 отведений (рис.1). Электроды были установлены по системе 10-20. В качестве референтного электрода использовали объединенный ушной электрод. Регистрацию проводили на энцефалографе фирмы "Nihon Kohden". Одновременно регистрировали ЭКГ для определения частоты сердечных сокращений (ЧСС). Запись и обработку ЭЭГ и ЭКГ на персональном компьютере осуществляли с помощью программы "BrainScan".

Проводили визуальный, спектральный и корреляционный анализ ЭЭГ. Спектр вычисляли с помощью быстрого преобразования Фурье для освобожденных от артефактов участков записи общей длительностью 1 мин. Анализировали дельта -  $\Delta$  (1,5-4 Гц), тета -  $\theta$  (4-7,5 Гц), альфа -  $\alpha$  (8-13 Гц) и бета -  $\beta$  (13-20 Гц) диапазоны ЭЭГ. Для количественной оценки спектра в каждом частотном диапазоне использовали спектральную мощность (СМ) и показатели реактивности по мощности спектра, которые вычисляли как разность величины СМ в двух состояниях (СI-СII, СI-СIV, СI-СV). Корреляционный анализ проводили для тех же отрезков записи, что и спектральный анализ, как по всему частотному диапазону (1,5 - 25 Гц), так и по отдельным частотным полосам ЭЭГ. Анализировали коэффициенты корреляции ( $r$ ), превышающие 0,7.

Для проведения стандартной статистической обработки была составлена группа из 12 записей (по 4 регистрации на каждую испытуемую). С помощью дисперсионного анализа (ДА) для каждого состояния изучали зависимость параметров ЭЭГ от факторов "Состояние" ( $n=2$ ), Область ( $n=6$ ) и Полушарие ( $n=2$ ). Помимо этого, вычисляли групповые средние и проводили их сравнение по T-критерию.

Психологическое тестирование включало следующие тесты. С помощью теста Люшера определяли некоторые особенности эмоционального состояния испытуемых [5] с количественной оценкой результатов [6]. Для характеристики базовых личностных свойств (экстраверсия, нейротизм) использовали форму А опросника Eysenk Personality Inventory в адаптации А.Г.Шмелева [7]. Для более тонкой оценки свойств темперамента использовали опросник структуры темперамента В.М.Русалова (ОСТ)[8]. Помимо этого, оценивали профиль личности по опроснику СМОЛ и уровень субъективного контроля по опроснику УСК [5,9,10].

Результаты тестирования сопоставляли с нормативными значениями, приведенными авторами методик, либо собственными данными, полученными на контрольной группе из 30 испытуемых (женского пола).

В связи с тем, что у всех испытуемых на ЭЭГ наблюдалась эпилептиформная активность, был проведен стандартный клинический анализ ЭЭГ с использованием функциональных нагрузок (ритмическая фоно- и фотостимуляция, гипервентиляция). Запись ЭЭГ в этом случае осуществляли от 16 стандартных отведений.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Визуальный анализ ЭЭГ показал, что у всех обследуемых  $\alpha$ -ритм был хорошо выражен, наблюдался отчетливый зональный градиент распределения альфа-ритма с меньшей его выраженностью в передних отделах коры, однако, на ЭЭГ отмечались невыраженные общие изменения ЭЭГ по органическому типу: заостренные волны  $\alpha$ -диапазона, пароксизмальные вспышки  $\alpha$ -активности до 100 мкВ в лобно-височно-центральных областях, увеличение индекса колебаний  $\theta$  диапазона, иногда организованных в ритмические вспышки активности, острые волны (ОВ)  $\alpha$  и  $\theta$  диапазонов амплитудой до 150-250 мкВ. В некоторых исследованиях обращала внимание выраженная межполушарная асимметрия, проявляющаяся увеличением амплитуды биопотенциалов в отведениях левого полушария и снижением - в отведениях правого полушария.

Работа в режимах экстрасенсорного восприятия требовала от испытуемых определенного напряжения, что проявлялось в учащении ритма сердечных сокращений, покраснении лица, напряженности позы и др., при этом, выраженность эпилептиформной активности на ЭЭГ усиливалась: отчетливо возрастало количество и встречаемость ОВ, как уни-, так и билатеральных; отмечалось усиление пароксизмальной  $\alpha$ -активности и ритмической  $\theta$ -активности; регистрировались полиморфные или ритмические  $\Delta$ -колебания частотой около 3 Гц. Помимо этого, при деятельности в режимах ЭВ обращало внимание доминирование  $\alpha$ -ритма на ЭЭГ (рис.1).

По результатам клинического анализа ЭЭГ у всех испытуемых при функциональных нагрузках обнаружен очаг патологической активности в левых теменно-височных отведениях с предположительной заинтересованностью срединных структур.

В целом, по визуальному анализу ЭЭГ можно говорить о повышенной синхронизации ЭЭГ, что проявлялось в пароксизмальной  $\alpha$ -активности и синхронных для одного или двух полушарий эпилептиформных импульсах.

Повышенная синхронизация волн ЭЭГ выявилась и по данным корреляционного анализа. При этом, используемые для анализа отрезки ЭЭГ освобождались от высокоамплитудных эпилептиформных волн, и они не вносили своего вклада в увеличение коэффициентов корреляции. Как видно из рис.2 и рис.3А, в исследуемой группе по сравнению с нормой наблюдается значительное увеличение как количества, так и величины значимых корреляций, особенно в лобно-височно-центральных отделах. Интересно отметить наличие высоких коэффициентов корреляции для значительно удаленных друг от друга отведений, например, F7-F8, T3-T4, F7-C4, F7-T4, F3-P3 и других, в норме отличающихся минимальной сочетанностью.

Максимальное количество межцентральных связей отмечено в записях фона с закрытыми глазами (СІ) (рис.3А). Состояния ЭВ сопровождались перераспределением и некоторым снижением количества значимых корреляционных связей. При этом, рисунок межцентральных связей при выполнении одной и той же задачи характеризовался высокой индивидуальной вариабельностью, а также значительно менялся от одной регистрации к другой (рис.3,Б и 3,В). Количество значимых корреляций также зависело от сложности данной задачи для испытуемых - оно снижалось с уменьшением субъективной сложности задачи по мере ее освоения (рис.3,В). Важно отметить, что снижение количества корреляций сопровождалось, как правило, усилением эпилептиформной активности.

Проведенные исследования спектра ЭЭГ выявили достоверные различия между всеми исследуемыми состояниями (табл.1). Анализ средних показал, однако, что направленность изменений спектральной мощности была одинаковой для СІІІ, СІV и СV, но величина и латерализация сдвигов существенно различались.

Как видно из табл.1, при сравнении СІ (фон) и СІІІ (чтение с открытыми глазами) фактор "Состояние" был значимым для всех диапазонов ЭЭГ. Анализ средних показал, что при этом происходило увеличение мощности  $\Delta$ ,  $\theta$  и  $\beta$  диапазонов и снижение мощности  $\alpha$ -диапазона. Фактор "Полушарие" был значимым только для  $\alpha$ -диапазона, так как в этом случае снижение СМ было значительнее в левом полушарии, что обусловлено вербальным характером задачи.

Сопоставление CI и CIV (чтение с закрытыми глазами) выявило отличия для  $\Delta$ ,  $\alpha$  и  $\beta$  диапазонов. Мощность  $\Delta$  диапазона в CIV увеличивалась в меньшей степени, чем при чтении с открытыми глазами (возможно это обусловлено отсутствием артефактов от движений глаз, которые сложно полностью устранить). Однако, дисперсионный анализ выявил значимость фактора "Состояние x Полушарие", что определялось латерализованным увеличением СМ  $\Delta$  диапазона, более выраженным в отведениях правого полушария (табл.1) (рис.4-А).

Хотя ДА не выявил значимости фактора "Состояние" для  $\theta$  диапазона, анализ средних показал латерализованное увеличение СМ  $\theta$  диапазона в правом полушарии, что подтверждается значимостью фактора "Полушарие" для показателей реактивности ( $F=3,79$ ;  $p=0,06$ ).

Снижение мощности  $\alpha$  диапазона при чтении текста с закрытыми глазами было значительно менее выраженным, чем при обычном чтении. По данным ДА фактор "Состояние" был значимым как при сравнении с CI, так и с CIII (табл.1). Как видно из рис.4-Б, снижение СМ  $\alpha$  диапазона, также как и для CIII, было значительнее в левом полушарии (рис.4А,II). Изменения СМ  $\beta$  диапазона были значимыми как по данным ДА, так и по результатам сравнения средних, показавшим достоверное увеличение мощности  $\beta$  диапазона во всех отведениях (табл.1).

В CV (ЭВ2) характер изменений спектральной мощности по сравнению с фоном был близким к отмеченным для CIV (чтение с закрытыми глазами). Важно отметить, что в CV, также как и в CIV наблюдалось латерализованное увеличение мощности медленных диапазонов ЭЭГ, более выраженное в правом полушарии (рис.4-А). Значимость полушарных различий подтверждается высокими значениями достоверности фактора "Полушарие" для показателей реактивности как в  $\theta$  ( $F=5,42$ ;  $p=0,03$ ), так и в  $\Delta$  диапазонах ( $F=5,76$ ;  $p=0,026$ ). Анализ индивидуальных данных выявил особенно интересные примеры диссоциации изменений спектральной мощности в двух полушариях при переходе в состояния экстрасенсорного восприятия (рис.5).

Как показал анализ средних значений, снижение СМ  $\alpha$  диапазона в CV отличалось более выраженными сдвигами в левом полушарии с акцентом в затылочной области, что и определило значимость факторов "Состояние x Область" и "Состояние x Область x Полушарие", обнаруженную при сопоставлении CIV и CV (табл.1, рис.4-Б). Существенное

снижение СМ  $\alpha$  диапазона в затылочных отведениях подтверждает важную роль именно визуально (образно) воспринимаемой информации в режиме ЭВ2. Увеличение СМ  $\beta$  диапазона было достоверным, но менее значительным, чем при чтении (СIII и CIV).

Поскольку изучение психологических характеристик испытуемых не являлось главной задачей исследования, лишь коротко коснемся результатов психометрических методик. По большинству психологических показателей испытуемые входили в границы статистической нормы. Однако, были выявлены некоторые особенности. Для всех испытуемых отмечена высокая экстраверсия (от 15, 19 и 20 баллов при среднем значении статистической нормы 14 баллов) и высокая работоспособность по Люшеру (81-98% при среднем значении статистической нормы 55%). Показатели эргичности (по ОСТ) также были высокими (для социальной эргичности 10-11 баллов из 12 возможных).

## О Б С У Ж Д Е Н И Е

Таким образом, анализ фоновой ЭЭГ лиц, претендующих на экстрасенсорное восприятие, выявил ряд особенностей, обусловленных в значительной степени очагом эпилептиформной активности в левом полушарии и проявляющихся в невыраженных изменениях эпилептиформного характера и повышенной синхронизации ЭЭГ. Исследуемые режимы ЭВ сопровождались усилением эпилептиформной активности и латерализованными сдвигами спектральной мощности ЭЭГ: увеличением СМ медленных диапазонов ( $\Delta$  и  $\theta$ ) в правом полушарии и снижением СМ  $\alpha$  диапазона в левом. В целом, полученные результаты, включая очаги эпилептиформной активности, усиление межцентральных корреляционных связей, увеличение медленной активности, более выраженное в правом полушарии, согласуются с данными других авторов, исследовавших экстрасенсорные режимы [2,4,11].

При анализе результатов, прежде всего, обращает внимание необычный рисунок ЭЭГ в состояниях ЭВ (рис.1), отличающийся от классической реакции активации ЭЭГ, которая характеризуется десинхронизацией ритмов и снижением амплитуды ЭЭГ. Выявленные ЭЭГ-особенности позволяют классифицировать это состояние как измененное состояние сознания (ИСС). Сходные по картине ЭЭГ ИСС наблюдаются в медитативных состояниях, в состояниях направленного экстрасенсорного воздействия, в ИСС, вызванных гипервентиляцией, а также при пароксизмальной активности мозга у больных эпи-

лепсией [4, 12,13]. Все эти состояния характеризуются проявлением необычных психических феноменов.

Известно, что при эпилептической болезни, особенно при височной или психомоторной эпилепсии с локализацией очага в лимбических структурах мозга, во время ауры постоянно регистрируются такие явления, как необычайно яркие эмоциональные переживания, видения, чувственное восприятие будущих событий (феномен предвосхищения), семейная память, расширение зрительного пространства, видение себя со стороны, сверху и др.[13-15].

На функциональную близость исследуемых состояний с наблюдающимися при эпилепсии указывает и наличие у всех испытуемых очагов эпилептиформной активности. В этой связи интересно отметить, что Р.Кулешова была больна эпилепсией. Тем не менее, известно, что при хороших компенсаторных механизмах, действенность которых определяется, прежде всего, состоянием тормозных систем мозга, эпилептический очаг может существовать, клинически не проявляясь [13].

Согласно экспериментальным данным лимбические структуры, включающие гиппокамп, амигдалу и соседние образования, имеют низкий порог активации, высокую чувствительность и высокую склонность к судорожной активности [14-16]. Особенности нейроанатомического строения этих структур создают условия для формирования очагов возбуждения, как патологических, так и искусственно созданных. 3-синаптические возбуждающие цепи гиппокампа, будучи тесно связанными между собой сложной сетью возвратных коллатералей и интернейронов, и как бы вложенными одна в другую, формируют субстрат для ревербераторных контуров, в которых определенное состояние активности поддерживается в течение длительного времени после короткого импульса. Другой важной особенностью нервных сетей гиппокампа и лимбической коры является длительная потенциация - увеличение эффективности синаптической передачи, длящаяся минуты, а иногда часы и дни [16]. Кроме того, тормозные интернейроны гиппокампа чувствительны к нарушениям метаболизма, гипоксии, действию некоторых химических веществ, что создает предпосылки для формирования искусственных очагов активности.

Изучение влияния очага стационарного возбуждения в лимбических структурах на пространственно-временную организацию ЭЭГ выявило изменения, сходные с отмеченными нами (наличие эпилептиформной активности и повышение когерентности, особенно между височными отведениями) [17,18]. Наряду с этим, на ЭЭГ наблюдались измене-

ния, отражающие вовлеченность срединных структур, обусловленные, по-видимому, тесными анатомическими и функциональными связями лимбической системы с таламо-гипоталамическими отделами мозга [19]. Эти факты позволяют предположить лимбическую локализацию очага эпилептиформной активности у наших испытуемых, как наиболее вероятную.

При анализе результатов обращает внимание также латерализация изменений параметров ЭЭГ, свидетельствующая о различной роли полушарий мозга. По-видимому, большая выраженность снижения мощности альфа-диапазона в отведениях левого полушария, наблюдающаяся во всех режимах, обусловлена вербальным характером заданий. В то же время латерализованное возрастание мощности медленных диапазонов, более значительное в правом полушарии, отмечено только для режимов ЭВ, и, по всей вероятности, связано с определенной ролью правого полушария в формировании необходимого функционального состояния цнс.

Мнение о важной роли правого полушария в проявлении экстрасенсорных способностей высказывают многие исследователи. При исследовании необычных психических феноменов у больных с очаговыми поражениями мозга такие явления, в том числе феномен кожно-оптического чувства, наблюдались только у больных с левыми асимметриями в индивидуальном профиле латеральной организации (ПЛО)[20,21]. В группе сенситивов, исследованных в другой работе [4], 18 человек из 25 были либо левшами, либо амбидекстрами. Нашей исследовательской группой также была проведена оценка ПЛО 26 человек, претендующих на экстрасенсорные способности, с помощью наиболее простых тестов на мануальную, зрительную и слуховую асимметрию [20]. Оказалось, что только у 4 человек был правый профиль, один был амбидекстром, у 14 - ведущим был левый глаз, у 11 - левое ухо, соответственно несколько человек имели левую асимметрию по двум признакам (неопубликованные данные). Известно, что в норме левши в среднем составляют 4-5%, лица с ведущим левым глазом - 23-25%, с ведущим левым ухом - 11% [20]. Исследования полушарных особенностей ЭЭГ подтвердили повышение роли правого полушария в когнитивной деятельности мозга у лиц с неправыми ПЛО [22,23].

В настоящее время общепризнана роль правого полушария по отношению к процессам, связанным с обработкой зрительно-пространственной информации, которая осуществляется одновременно по множеству каналов, обеспечивая целостность восприятия [24,25]. Можно предположить, что при чтении с закрытыми глазами правому полушарию

принадлежит особая роль в визуализации текста. Объяснение нервных механизмов этого явления наиболее вероятно с позиций идущего от работ Лешли [26] представления о распределении информации по большому участку нервных сетей таким образом, что в каждом локальном участке происходит наложение информации, относящейся к разным событиям. Эта система взглядов смыкается с теорией о голографической структуре образов в мозге [27]. Важной характеристикой голограммы является распределение информации об образе по всему субстрату, так что он может быть воссоздан через активацию малой части голограммы, правда изображение будет менее четким. Полагают, что голографические образы мозга строятся на основе медленных постсинаптических потенциалов, возникающих в синаптических соединениях между нейронами и дендритами в ответ на специфический активирующий вход от периферических рецепторов [27]. Предположение о голографической природе образов в мозге позволяет объяснить экспериментальные факты о сохранении у животных способности дискриминации образов после перерезки от 80% до 98% афферентных входов. Сходная ситуация имеет место и при чтении с закрытыми глазами, когда воссоздание образов внешнего мира осуществляется при выключении зрительного канала. Возможно, что при обучении чтению с закрытыми глазами человек учится воссоздавать зрительные образы на основе информации других модальностей, прежде всего, с помощью осязания. При этом, чтобы научиться активировать голограммы с помощью минимального афферентного сигнала, по-видимому, необходимо снижение порогов чувствительности и повышение проводимости в соответствующих нервных контурах. Возможно, что соответствующие изменения обеспечиваются высоким уровнем синхронизации биоэлектрической активности, а именно наблюдавшимся уже в состоянии относительного покоя усилением межцентральных связей, и высокоамплитудной эпилептиформной активностью, более выраженной в состояниях ЭВ, и являющейся результатом синхронного разряда больших нейрональных групп. Интересно отметить, что фокусы активности с высокими корреляционными связями (рис.3), также как и эпилептомены, не имели стабильной локализации.

Гипотезу о голографической природе такого рода восприятия рассматривают и исследующие этот феномен физики. При изучении аналогичных состояний у лиц, претендующих на ЭВ, был обнаружен «опорный волновой процесс» миллиметрового диапазона неэлектромагнитной природы [28]. Сопоставляя эти данные с нашими результатами, можно высказать следующие предположения: 1) о связи между «опорным волновым

процессом» и высоким уровнем синхронизации ЭЭГ, свидетельствующим о согласованности работы нервных сетей и увеличении мощности излучения мозга; 2) об участии такого волнового процесса в обеспечении цнс сенсорной информацией, необходимой для воссоздания зрительного образа.

Физиологический смысл увеличения спектральной мощности медленных ритмов также можно рассматривать с позиций обеспечения в режимах ЭВ состояния высокой концентрации внимания, преимущественно связанного, как полагают, с правым полушарием [24,25]. Следует отметить, что в процессе обучения важное значение придается поддержанию состояния предельного сосредоточения. Как известно, для поддержания состояния направленного внимания необходима элиминация лишних раздражителей, т.е. включение процессов активного торможения. В гиппокампе при активации внимания регистрируется ритмическая активность частотой 3-4 Гц, во время которой нейронные цепи гиппокампа пропускают только значимую информацию и блокируют все посторонние раздражители [16]. Увеличение мощности  $\theta$  диапазона в состояниях концентрации внимания неоднократно отмечалось [29].

С таким предположением согласуются и результаты психометрического тестирования, которое выявило высокую выраженность у испытуемых свойств темперамента, связанных с силой нервных процессов, активностью, способностью к длительной напряженной деятельности (экстраверсия, эргичность, работоспособность).

Соотношение факторов функциональной predisпозиции и обучения в освоении режимов ЭВ остается неясным. Более вероятным представляется, что признаки органического поражения мозга и очаги эпилептиформной активности у испытуемых были уже до обучения. В работе [2] также отмечается, что большинство из 25 исследованных сенситивов перенесли тяжелые черепно-мозговые травмы и коматозные состояния. Однако, как в материалах о Р.Кулешовой, так и в случае наших испытуемых подчеркивается роль ежедневных тренировок (не менее 2 часов). В этом контексте также представляется важным выяснить, как влияет выработка навыков ЭВ на нервное и психическое здоровье человека.

## В ы в о д ы.

- 1) Анализ фоновой ЭЭГ лиц, претендующих на экстрасенсорное восприятие, выявил ряд особенностей, обусловленных в значительной степени очагом эпилептиформной активности в левом полушарии и проявляющихся в невыраженных изменениях эпилептиформного характера и повышенной синхронизации ЭЭГ.
- 2) Исследуемые режимы ЭВ сопровождались усилением эпилептиформной активности и латерализованными сдвигами спектральной мощности: увеличением СМ медленных диапазонов ( $\Delta$  и  $\theta$ ) в правом полушарии и снижением СМ  $\alpha$  диапазона в левом.
- 3) Полученные результаты позволяют рассматривать состояние ЭВ как “особое состояние сознания”, физиологический смысл которого, по-видимому, заключается в обеспечении, с одной стороны, высокой чувствительности и проводимости нервных сетей, и состояния высокой концентрации внимания, с другой.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ньюберг Н.Д. Зрение в пальцах // Природа, 1963, №5, с.61.
2. Лебедева Н.Н., Добронравова И.С. Организация ритмов ЭЭГ человека при особых состояниях сознания // Ж.ВНД, 1990, т.40, №5, с.951.
3. Свидерская Н.Е., Добронравова И.С. Организация ритмов ЭЭГ человека при особых состояниях сознания // Парапсихология в СССР, 1992, №1, с.27.
4. Благосклонова Н.К., Гусев А.Н., Коптелов Ю.М., Шапкин С.А. Отражение в ЭЭГ экстрасенсорного воздействия // Физиология человека, 1994, т.20, №3, с.36.
5. Собчик Л.Н. Введение в психологию индивидуальности. Теория и практика психодиагностики. М., «Фолиум», 1997, 480 с.
6. Аминев Г.А. Математические модели в инженерной психологии. Уфа, 1982.
7. Шмелев А.Г. Психодиагностика черт (тест-опросники и субъективное шкалирование)//Общая психодиагностика/ Под ред. А.А.Бодалева, В.В.Столбика, М., Изд-во МГУ, 1987, с.113.
8. Русалов В.М. Опросник структуры темперамента. Методическое пособие. М.,1990.
9. Бажин Е.Ф., Голынкина Е.А., Эткин А.М. Метод исследования уровня субъективного контроля.// Психол.журн.,1984, т.5, №3, с.152.
10. Зайцев В.П. Психодиагностический тест «минимум»// Психол.журн.,1981, №3, с.118.
11. Finkelstein Y., Vardi J., Hod I. Impulsive artistic creativity as a presentation of transient cognitive alterations.// Behav.Med., 1991, v.17, N2, p.91.
12. Терехин П.И. Роль гипокампии в механизмах индуцирования измененных состояний сознания.// Физиология человека, 1996, т.22, №6, с.100.
13. Болдырев А.И. Эпилепсия у взрослых. М.,«Медицина», 1984, 288с.
14. Collins R.S. Epilepsy: insights into the higher brain functions in humans.//Handbook of Physiology, Sect.I, v.V, part 2, p.811, Am.Physol.Soc., 1987.
15. McLean P.D. The triune brain in evolution: Role in paleo-cerebral functions. N.Y., Raven Press, 1990.
16. Lopes da Silva F.H., M.P.Witter, P.H.Boeijinga, A.H.M.Lohman Anatomic organization and physiology of the limbic cortex // Physiol.Rev.,1990, v.70, N2, p.453.
17. Болдырева Г.Н., Брагина Н.Н., Маргишвили Г.М., Машеров Е.Л. Влияние очага стационарного возбуждения в лимбических структурах на изменение пространственно-временной организации ЭЭГ человека // Физиология человека, 1995, т.21, №5, с.18.

18. Болдырева Г.Н., Манелис Н.Г., Скорятина И.Г., Фролов А.А. Межцентральные отношения электрических процессов мозга человека при вовлечении в патологический процесс лимбических структур // Физиология человека, 1997, т.23, №2, с.42.
19. Papez J. Visceral brain, its component parts and their connections // Neurol.Ment.Dis., 1958, v.126, N1, p.40.
20. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. М., «Медицина», 1988, 240с.
21. Доброхотова Т.А., Брагина Н.Н. Парапсихология: психология или психопатология левшей ?// Парапсихология в СССР, 1991, №1, с.21.
22. Жаворонкова Л.А., Болдырева Г.Н., Доброхотова Т.А. Зависимость организации электрической активности мозга человека от доминантности полушария // Ж.ВНД, 1988, т.38, в.4, с.620.
23. Берус А.В.,Иващенко О.И., Журавлев А.Б., Чистяков А.Н. Исследование влияния фактора ве-  
душео левого глаза на параметры спектра ЭЭГ и психологические показатели у правшей // Фи-  
зиология человека, 1997, т.23, №2, с.50.
24. Geschwind N., Galaburda A.M. Cerebral lateralization: biological mechanisms, associations and  
pathology.//A Broadford Book, The MIT Press, Cambridge, 1987.
25. Springer S.P., G.Deutsch. Left brain, right brain.// W.H.Freeman and Company, N.Y., 1989.
26. Lashley K.S. The problem of cerebral organization in vision. In: «Biological Symposia», v.VII  
«Visual mechanisms», Lancaster: Jaques Cattell Press, 1942, p.301.
27. Pribram K.H. Languages of the brain./Prentice-Hall, Inc.,  
Englewood Cliffs, New Jersey, 1971, 432 p.
28. Пытьев Ю.П. Феномены видения с закрытыми глазами. // Биомедицинская радиоэлектроника,  
2000, № 5, с.43-49.
29. Schacter D.L. EEG theta waves and psychological phenomena. A review and analysis. // Bi-  
ol.Psychol., 1977, v.5, N1, p.47.

## РИСУНКИ

Рис.1. Пример ЭЭГ исп.К.

А - в состоянии спокойного бодрствования с открытыми глазами (СII)

Б - при чтении с закрытыми глазами (СIV).

Калибровка: 1 сек и 50 мкВ.

Рис.2. Среднее количество значимых корреляционных связей между отведениями ЭЭГ в СI в группе лиц, претендующих на экстрасенсорное восприятие, и в группе нормы в  $\theta$  и  $\alpha$  диапазонах (столбики 1-3 и 4-6 соответственно).

Уровни значимости коэффициентов корреляции:

столбики 1, 4 -  $r > 0.7$

2, 5 -  $r > 0.8$

3, 6 -  $r > 0.9$

Рис. 3. Межцентральные корреляционные связи в состоянии покоя (А) и при «чтении с закрытыми глазами» у исп.Г. (Б) и у исп.К. (В)

Б, В - представленные рисунки соответствуют записям ЭЭГ, проведенным 22.10.96(1), 3.04.97(2) и 29.04.97(3)

Обозначения: пунктирные линии -  $r > 0.7$

сплошные линии -  $r > 0.8$

жирные линии -  $r > 0.9$

Рис. 4. Суммарная реактивность по спектральной мощности (РСМ)  $\Delta$  (А) и  $\alpha$  (Б) диапазонов для левого (светлые столбы) и правого (темные столбы) полушарий при переходе в состояния экстрасенсорного восприятия (ЭВ1 и ЭВ2).

Рис.5. Примеры индивидуальных изменений спектральной мощности  $\Delta$  и  $\theta$  диапазонов в состоянии ЭВ1 (СI - СIV).

I. Реактивность по спектральной мощности (РСМ)  $\Delta$ -диапазона, исп. К.

II. РСМ  $\Delta$ -диапазона, исп. М.

III. РСМ  $\theta$ -диапазона, исп. Г.

IV. РСМ  $\theta$ -диапазона, исп. К.

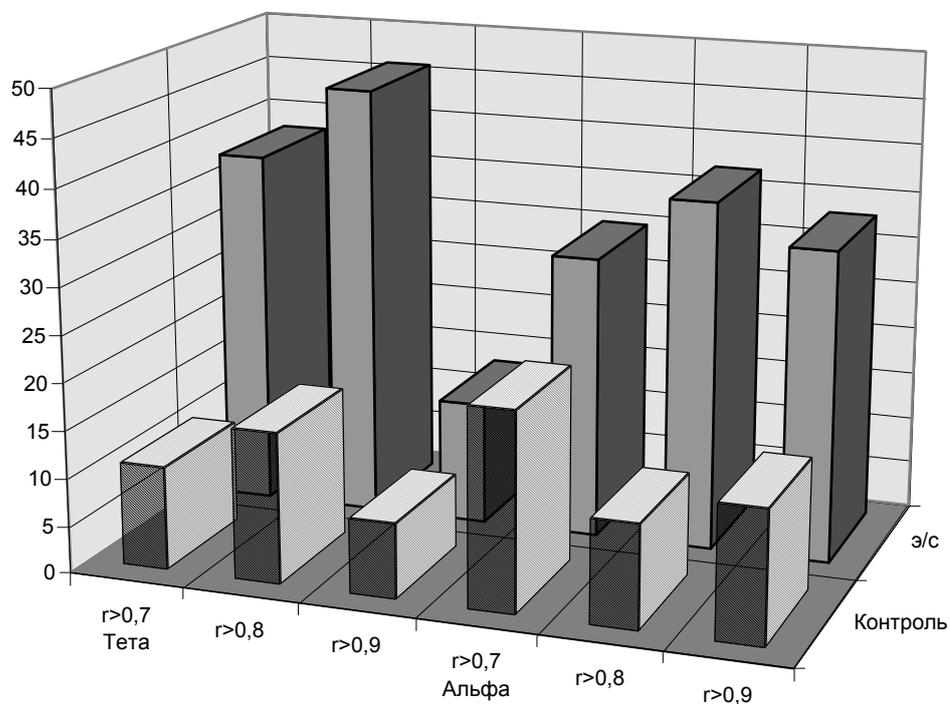
По оси абсцисс - отведения ЭЭГ.

**Таблица 1.**

Результаты дисперсионного анализа (MANOVA) спектральной мощности ЭЭГ по факторам «Состояние» (С), «Полушарие» (П), «Область» (О) в функциональных состояниях CI - CV

Состояния	Факторы	Диапазон			
		$\Delta$	$\theta$	$\alpha$	$\beta$
CI - CIII	С	12.36 **	4.03 +	64.37 ***	10.13 *
	С - П			15.54 **	
	С - О	2.28 +	6.86 ***	16.77 ***	6.56 ***
	С - О - П			3.14 *	
CI - CIV	С			13.27 **	12.66 **
	С - П	8.19 *			
	С - О			3.59 **	6.01 ***
	С - О - П			5.97 ***	
CIII - CIV	С			8.73 *	6.65 *
	С - П				
	С - О	2.17 +	2.29 +	10.66 ***	2.48 *
	С - О - П		2.21 +		
CI - CV	С	12.12 **		24.06 ***	15.55 **
	С - П	3.73 +	7.06 *	6.52 *	
	С - О		4.71 **	17.79 ***	13.18 ***
	С - О - П			2.22 +	5.25 ***
CIV - CV	С		12.33 **		15.28 **
	С - П				
	С - О		7.19 ***	15.07 ***	2.59 *
	С - О - П			2.81 *	

Обозначения уровня значимости: + -  $p < 0.1$   
 \* -  $p < 0.05$   
 \*\* -  $p < 0.01$   
 \*\*\* -  $p < 0.001$



**Рисунок 2.** . Среднее количество значимых корреляционных связей между отведениями ЭЭГ в СИ в группе лиц, претендующих на экстрасенсорное восприятие, и в группе нормы в  $\theta$  и  $\alpha$  диапазонах (столбики 1-3 и 4-6 соответственно).

Уровни значимости коэффициентов корреляции:

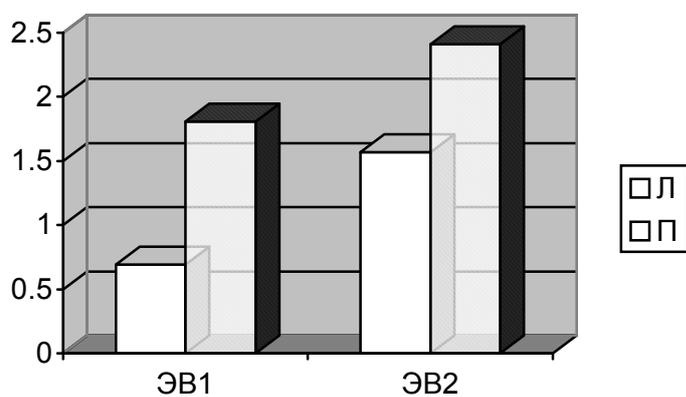
столбики 1, 4 -  $r > 0,7$

2, 5 -  $r > 0,8$

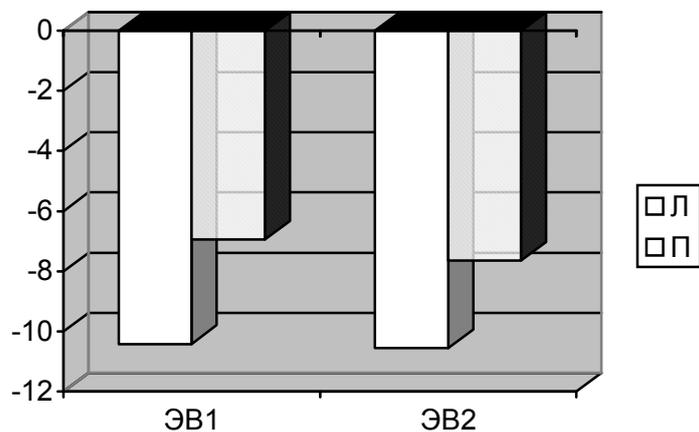
3, 6 -  $r > 0,9$

э/с - лица, претендующие на экстрасенсорное восприятие

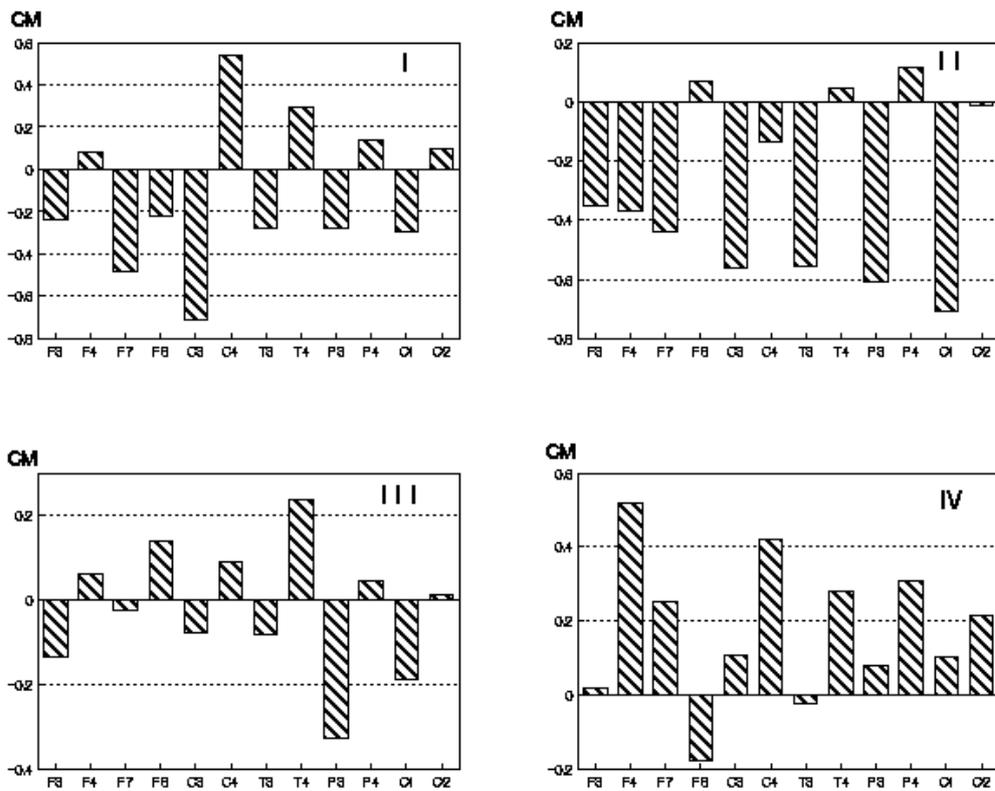
А.



Б.



**Рисунок 4.** Суммарная реактивность по спектральной мощности (PCM)  $\Delta$  (А) и  $\alpha$  (Б) диапазонов для левого (светлые столбы) и правого (темные столбы) полушарий при переходе в состояния экстрасенсорного восприятия (ЭВ1 и ЭВ2).



**Рисунок 5.** Примеры индивидуальных изменений спектральной мощности  $\Delta$  и  $\theta$  диапазонов в состоянии ЭВ1 (CI - CIV).

V. Реактивность по спектральной мощности (PCM)  $\Delta$ -диапазона, исп. К.

VI. PCM  $\Delta$ -диапазона, исп. М.

VII. PCM  $\theta$ -диапазона, исп. Г.

VIII. PCM  $\theta$ -диапазона, исп. К.

По оси абсцисс - отведения ЭЭГ.