

Изучение распространения эпилептиформной активности в исследуемых структурах – мишенях показало, что грубые формы эпилептиформной активности пароксизмального характера из миндалины могут распространяться на передние, средние или задние отделы гиппокампа, а в некоторых случаях эпилептический разряд, начинающийся в латеральной части амигдалы может распространяться на гиппокамп, оставляя незатронутой дорсомедиальную часть миндалевидного комплекса.

Следует отметить, что для больных, страдающих эпилепсией, метод лечебных электростимуляций не мог стать основным и достаточным приемом лечения. Являясь элементом комплексного лечения, он помогал уменьшить выраженность эпилептиформной активности во всех исследованных структурах обоих полушарий и минимизировать область деструкции, выявляя наиболее активные эпилептогенные очаги.

Потому полученный лечебный эффект закреплялся несколькими микродеструкциями проведенными в наиболее агрессивных эпилептогенных зонах эпилептогенной системы.

После удаления интрацеребральных электродов положительный клинический эффект сохранялся годы и, как правило, сопровождался постепенной двухсторонней нормализацией биоэлектрической активности головного мозга.

## **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ОТВЕТ НА ОТКРЫВАНИЕ ГЛАЗ ЗАВИСИТ ОТ НЕЙРОГУМОРАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ**

**Николенко Е.Д.<sup>1</sup>, Базанова О.М.<sup>1,2</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБУ «Институт молекулярной биологии и биофизики»  
Сибирского отделения РАН,*

*<sup>2</sup>МГГУ им. М.А. Шолохова. Институт перспективных  
гуманитарных исследований и технологий,  
г. Новосибирск*

**Цель настоящего исследования** – выяснить, при каком нейрогуморальном состоянии реакция на открывание глаз является стимулом для развития активации. В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1. показать, как изменяются вегетативные, гормональные, нейрональные и психометрические характеристики реакции активации в ответ на открывание глаз в зависимости от изменений нейрогуморального состояния в течение менструального цикла женщин;

2. изучить взаимосвязь между вегетативными, гормональными, нейрональными и психологическими характеристиками реакции активации в зависимости от альфа-частотного диапазона и фазы менструального цикла женщин.

**Методика.** В исследовании приняли участие 89 здоровых женщин в возрасте от 18 до 27 лет на добровольной основе, подписав информированное согласие, утвержденное этическим комитетом ФГБУ «НИИ молекулярной биологии и биофизики» СО РАМН.

У испытуемых каждые 2-3 дня в течение 1-2 менструальных циклов, установленных в соответствие с утренним уровнем прогестерона, регистрировались ЭЭГ, ЭКГ и ЭМГ характеристики реакции на открывание глаз во взаимосвязи с психометрическими показателями психоэмоционального напряжения и когнитивной эффективности.

Для исключения действия фактора «Новизны» 29 женщин начинали мониторинг на менструальной, а 30 – на лютеиновой фазе цикла. 30 женщин были приглашены на одноразовый мониторинг. Уровни прогестерона и кортизола в слюне определялись с помощью ИФА [Lu et al., 1999].

Дизайн эксперимента предполагал оценить изучаемые переменные под влиянием внутрииндивидуальных «ФАЗА» (5 уровней: МФ, ФФ, ОФ, ЛФ и ПМФ) и «ОТКРЫВАНИЕ ГЛАЗ» (2 урня: ЗГ и ОГ) и межгруппового «НАЧАЛО МОНИТОРИРОВАНИЯ» (2 уровня: начало на МФ vs начало на ОФ) факторов.

**Результаты исследования.** Корреляционный анализ взаимосвязи актуального уровня гормонов в слюне и психометрических характеристик показал, что уровень прогестерона положительно связан с показателем когнитивной эффективности – беглостью решения задачи обратного счета ( $r \geq 0.81$ ,  $p \leq 0.001$ ) и отрицательно с показателями психоэмоционального напряжения: коэффициентом Вольнеффера в тесте Люшера ( $r \geq -0.67$ ,  $p \leq 0.004$ ), уровнем реактивной тревожности ( $r \geq -0.58$ ,  $p \leq 0.011$ ) и интегральной мощностью ЭМГ ( $r \geq -0.53$ ,  $p \leq 0.011$ ). В свою очередь, уровень кортизола положительно коррелирует с уровнем реактивной тревожности ( $r \geq 0.62$ ,  $p \leq 0.005$ ) и частотой сердечных сокращений ( $r \geq 0.56$ ,  $p \leq 0.010$ ). Прирост уровня кортизола в ответ на открывание глаз отрицательно связан с количеством верных ответов в тесте Mental

rotation task ( $r \geq -0.42$ ,  $p \leq 0.031$ ), беглостью решения задачи обратного счета ( $r \geq -0.44$ ,  $p \leq 0.026$ ) и положительно – с приростом интегральной мощности ЭМГ ( $r \geq 0.55$ ,  $p \leq 0.010$ ) и приростом частоты сердечных сокращений в ответ на открывание глаз ( $r \geq 0.43$ ,  $p \leq 0.025$ ). При этом только глубина снижения амплитуды и ширина низкочастотного альфа-диапазона оказались взаимосвязанными с вегетативными и гормональными характеристиками активации ( $r \geq 0.51$ ,  $p \leq 0.005$ ).

Двухфакторный ANOVA показал, что глубина снижения амплитуды и ширина низкочастотного диапазона альфа волн ЭЭГ в ответ на открывание глаз наибольшая на фолликулярной фазе ( $F(4,302) \geq 5,54$ ;  $p \leq 0,001$ ) и зависит от фактора «Новизны» ( $p \leq 0,02$ ). Показатели «Бергер эффекта» в высокочастотном альфа-диапазоне не изменяются в зависимости от нейрогуморального состояния и фактора «Новизны».

Таким образом, активация в ответ на открывание глаз по показателям «Бергер эффекта» в альфа-1 диапазоне и вегетативными характеристикам наиболее выражена на фолликулярной фазе цикла.

**Обсуждение и выводы.** Выбранная нами экспериментальная модель позволила сравнивать психофизиологические показатели активации при нейрогуморальных состояниях, отличающихся по уровню прогестерона в 3-5 раз. Как мы и предполагали, эффективность когнитивной деятельности оказалась наибольшей, а психоэмоциональное напряжение наименьшим на лютеиновой фазе цикла, когда уровень прогестерона достигает своего максимума. Эти данные нашли подтверждение и в динамике вегетативных показателей активации. Другими словами, открывание глаз является стимулом для активации только при нейрогуморальном состоянии, соответствующем фолликулярной фазе нейрогуморального цикла женщин.

Настоящее исследование позволило нам впервые установить, что не во всех частотных полосах характеристики «Бергер-эффекта» отражают реакцию активации, как предполагалось ранее [Barry et al., 2007]. Так, снижение амплитуды в ответ на открывание глаз в высокочастотном альфа-диапазоне не связано ни с психометрическими, ни с вегетативными, ни гормональными показателями активации. В низкочастотном же альфа-диапазоне только глубина снижения амплитуды взаимосвязана с вегетативными и гормональными характеристиками активации: на фолликулярной фазе больше, чем на других фазах менструального цикла. Длительность сохранения супрессии в том же низкочастотном альфа-диапазоне оказалась наибольшей на лютеиновой фазе, когда отмечается высокий уровень прогестерона и взаимосвязана

с эффективностью решения когнитивных задач. На основании этого, длительность супрессии альфа-амплитуды в ответ на открывание глаз может служить показателем не нейрональной активации, а, напротив, корковых процессов торможения.

Таким образом, выявленные нами показатели динамики психофизиологического ответа на открывание глаз в течение менструального цикла женщин, позволят получить новые знания механизмов нейровисцеральных взаимоотношений, а также использовать эти данные в прогнозировании успешности обучения, в профилактике и терапии психических расстройств. На основе этих данных возможно создание новых протоколов психотерапии (нейробиоуправления) с учетом индивидуальной схемы биоритмов женщин.

## **ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЬФА-АКТИВНОСТИ ЭЭГ ЖЕНЩИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗЫ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА**

**Николенко Е.Д.<sup>1</sup>, Базанова О.М.<sup>1,2</sup>, Холодина Н.В.**

*<sup>1</sup>ФГБУ «Институт молекулярной биологии и биофизики»  
Сибирского отделения РАН,*

*<sup>2</sup>МГГУ им. М.А. Шолохова. Институт перспективных  
гуманитарных исследований и технологий,*

*<sup>3</sup>Новосибирский государственный университет,  
г. Новосибирск*

**Цель исследования.** Менструальный цикл женщин представляет собой «идеальную» модель для изучения взаимосвязи между процессами высшей нервной деятельности и эндокринной регуляцией [Kaplan 1990], в частности, для исследования зависимости функций когнитивной, эмоциональной сферы и мозговой активации от изменяющегося уровня стероидных гормонов.

С целью изучения гормонально-зависимой динамики альфа-активности ЭЭГ и связанных с ней когнитивных и психоэмоциональных характеристик в данном исследовании предполагалось выяснить влияние смены фаз нейрогуморального состояния на показатели частоты, амплитуды, активации и ширины частотного диапазона альфа-волн ЭЭГ и их взаимосвязь с активностью прогестерона.