



Волгоградский государственный  
медицинский университет

# Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины

Материалы 71-й открытой научно-практической конференции  
молодых ученых и студентов ВолГМУ с международным участием



24-27 апреля 2013 г.  
ВОЛГОГРАД

В континууме «спокойное бодрствование – умственная работа средней интенсивности – эмоционально-напряженная умственная деятельность в дефиците времени» вектор изменений ряда перечисленных показателей был направлен в противоположную сторону: частота сердечных сокращений, представленность волн низкой и очень низкой частоты (LF, VLF) – увеличивались, а продолжительность RRmax, RRNN, RMSSD, pNN50%, TP, HF – уменьшились (рис. 1). Од-

нако, RRmin по сравнению со спокойным бодрствованием значительно уменьшилась; SDNN и TP при спокойной работе уменьшились, а при увеличении нагрузки эти показатели вернулись к первоначальным значениям. CV% при спокойной работе уменьшился, а при увеличении нагрузки вырос. Сдвиги некоторых показателей при указанных моделируемых состояниях носили относительно более выраженный характер, чем в состояниях «фон – релаксация» (табл. 1.)

**Таблица 1**

**Динамика усредненных показателей variability сердечного ритма при моделируемых состояниях: спокойное бодрствование (фон), умственная работа средней интенсивности (работа), эмоционально-напряженная умственная деятельность в дефиците времени (стресс)**

Показатель	Спокойное бодрствование	Умственная работа	Изменение	Стресс	Изменение
ЧСС, в мин	72,4	77,1	6,4%	83,9	15,9%
pNN50, %	32,7	22,7	30,2%	17,5	46,5%
CV, %	7,1	6,8	4,2%	8,3	16,9%
TP, мс <sup>2</sup>	4307,75	3738,1	13,3%	4091	5,1%
LF norm, п.у.	41,1	50,5	22%	60,9	48%
HF norm, п.у.	58,9	49,5	15,9%	39,12	33,6%
LF/HF	0,78	1,12	42,3%	1,9	143%

#### **Выводы.**

1. При моделировании функциональных состояний организма в условиях лаборатории удается достигнуть состояний релаксации, спокойного бодрствования, умственной работы средней интенсивности и эмоционально-напряженной умственной деятельности в дефиците времени.
2. Анализ динамики параметров вегетативной реактивности на пятиминутных временных отрезках является достаточным для выявления закономерно изменяющихся показателей variability сердечного ритма в диапазоне моделируемых состояний.
3. Наиболее информативными при сравнительной оценке динамики показателей variability сердечного ритма в диапазоне моделируемых состояний являются ЧСС, pNN50, CV, TP, LF norm., HF norm. и соотношение LF/HF.

#### **Литература**

1. Машин В.А. Variability Сердечного Ритма: Трехфакторная модель VCP в исследованиях функциональных состояний человека / В.А.Машин // LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. 580 с.
2. Баевский Р.М.. Комплекс для обработки кардиоинтервало-грамм и анализа variability сердечного ритма Варикард 2.51. / Р.М.Баевский, Ю.Н.Семенов // Рязань: Рамена, 2007. - 288 с.
3. Birjukova E.A. Heart rate variability in subjects with different types vegetative regulation under the influence of controlled respiration with individually selected frequency (Part I) / E.A. Birjukova, E.N. Chujan // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2010. – Vol. 23 (62), No 3. – P. 28-34.

УДК 612.213-07

И. К. Исмаил-заде

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ДИНАМИКИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ТЕЧЕНИЕ СЕАНСОВ НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ**

*Волгоградский государственный медицинский университет,  
кафедра нормальной физиологии*

Научный руководитель: к.м.н., ассистент кафедры нормальной физиологии А. Н. Долецкий

**Введение.** Биологическая обратная связь (БОС) — это метод медицинской реабилитации, при котором человеку с помощью электронных приборов мгновенно и непрерывно предоставляется информация о физиологических показателях деятельности его внутренних органов посредством световых или звуковых сигналов обратной связи. Опираясь на эту информацию, человек может научиться произвольно изменять эти в обычных условиях неощущаемые параметры. Это уникальная техника саморегуляции, сочетающая в себе элементы релаксации с напряженной психической деятельностью. Принцип обратной связи опирается на фундаментальный закон кибернетики, согласно которому эффективное функционирование любой управляемой системы зависит от возврата информации о результатах работы этой системы управляющему органу[1].

В доступной литературе наряду с большим количеством исследований изменения регулируемых показателей с помощью ЭЭГ-БОС отмечается недостаточное освещение изменений нейрофизиологических характеристик, не подвергавшихся управлению, но отражающих изменение уровня активности и межсистемных взаимосвязей в ЦНС [2, 3].

**Целью** работы является установление характерных особенностей изменения биоэлектрической активности головного мозга в процессе БОС-тренинга.

**Материалы и методы:** В исследовании принимали участие 4 молодых человека (возраст от 18 до 33 лет). Исследование биоэлектрической активности проводилось с помощью электроэнцефалограммы (ЭЭГ) регистрировавшейся с помощью полиграфа «Энцефалан-131» («Медиком МТД», г. Таганрог) в со-

стоянии покоя при наложении электродов по международной системе «10–20».

Проведение БОС-тренинга осуществлялось по параметру амплитуды бета-2 диапазона ЭЭГ и проводилось с применением принципов инструкции и мотивации. Испытуемым предлагалось решение задач средней сложности, поскольку именно изменение когнитивной активности наиболее значимо влияет на уровень биоэлектрической активности мозга в бета-диапазоне [4]. При этом возникал звуковой и световой сигнал, извещающий об усилении активности коры головного мозга. Таким образом возникала ассоциативная связь: «я решаю задачу, при этом растет амплитуда столбика, отображающаяся на экране и при достижении определенного порога возникает звуковой сигнал».

Второе условие заключалось в поддержании мотивации испытуемых, которая определяла эффективность тренинга. При повышении активности коры головного мозга снижался уровень постороннего шума в наушниках. Таким образом, испытуемый старался достичь наиболее четкого проигрывания основного звукового сопровождения. Формировалось не только желание выполнять задания, но и уверенность в успехе каждого сеанса.

По окончании тренинга проводилось сравнение характеристик биоэлектрической активности мозга до и после сеансов биоуправления с использованием непараметрической статистики.

#### Результаты и обсуждение:

Проанализировав поэтапную динамику, выявили следующие особенности:

– Перед началом БОС-тренинга для всех испытуемых было характерно преобладание активности альфа-диапазона, на фоне относительно невысокой выраженности бета- и тета-активности (среднее значение абсолютной мощности альфа-активности составило 121,94 мВ<sup>2</sup>; дельта1-активности - 76,22 мВ<sup>2</sup>; дельта2-активности – 24,02 мВ<sup>2</sup>; тета-активности - 74,81 мВ<sup>2</sup>; бета2-активности - 2,07 мВ<sup>2</sup>; бета1-активности – 12,05 мВ<sup>2</sup>).

– К середине курса определилось снижение мощности альфа- и тета-ритма на фоне заметного усиления активности бета2-ритма (средняя амплитуда альфа-активности составила 63,25 мВ; дельта1-активности - 30,55 мВ; дельта2-активности – 18,64 мВ; тета-активности - 27,99 мВ; бета2-активности - 4,94 мВ; бета1-активности – 12,02 мВ).

– К концу курса обучения саморегуляции с помощью ЭЭГ-БОС наблюдали преобладание бета-ритма (средняя мощность альфа-активности составила 47,54 мВ<sup>2</sup>; дельта1-активности - 28,60 мВ<sup>2</sup>; дельта2-

активности – 16,33 мВ<sup>2</sup>; тета-активности - 33,28 мВ<sup>2</sup>; бета2-активности - 7,42 мВ<sup>2</sup>; бета1-активности – 12,72 мВ<sup>2</sup>).

– Исходно низкая активность в бета-диапазоне на фоне высокого тета-ритма перед началом обучения саморегуляции с помощью БОС может косвенно свидетельствовать о неудовлетворительном уровне функционирования ЦНС. Активность в бета-диапазоне начала возрастать с 4 сеанса, что свидетельствует о научении в процессе ЭЭГ-БОС тренинга саморегуляции.

– Динамика средних значений амплитуды в  $\theta$ - и  $\alpha$ -диапазонах, выражалась в их понижении по сравнению с фоновой записью, на этапах последствия БОС с минимумом значений в заключительном фоне. Это может быть связано с высоким уровнем «обучаемости» подкорковых структур регуляции, в которых за 4-5 сеансов выработался алгоритм нового функционального состояния при процедуре БОС-тренинга.

– Особенностью для всех обследованных явилось понижение  $\delta$ -1 активности, что, согласно представлению ряда авторов, может являться признаком понижения концентрации внимания в процессе формирования БОС.

Вместе с тем, отмечавшееся в процессе БОС-тренинга увеличение бета-активности отражает возникновение навыка удержания концентрации внимания на определенном, максимально возможном в данном конкретном случае уровне. Следовательно, изменения дельта-активности следует трактовать как неспецифическую реакцию, отражающую снижение уровня метаболической активности в исследуемых регионах и снижение эмоциональной напряженности - Афтанас Л.И. и др. Анализ вызванной синхронизации и десинхронизации ЭЭГ при восприятии угрожающей и положительной эмоциональной информации: влияние фактора личностной тревожности [5].

На диаграмме представлена курсовая динамика бета-диапазона до и после сеансов биоуправления.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в процессе активирующего БОС-тренинга по амплитуде высокочастотной бета-активности ЭЭГ отмечается наряду с повышением выраженности бета-ритма снижение активности альфа- и тета-диапазонов, что характерно для состояний повышения функциональной активности коры больших полушарий.

**Вывод.** Таким образом, выявленная обратная зависимость между динамикой альфа- и бета-ритма на последних сессиях тренинга является критерием наученности самоуправлению.

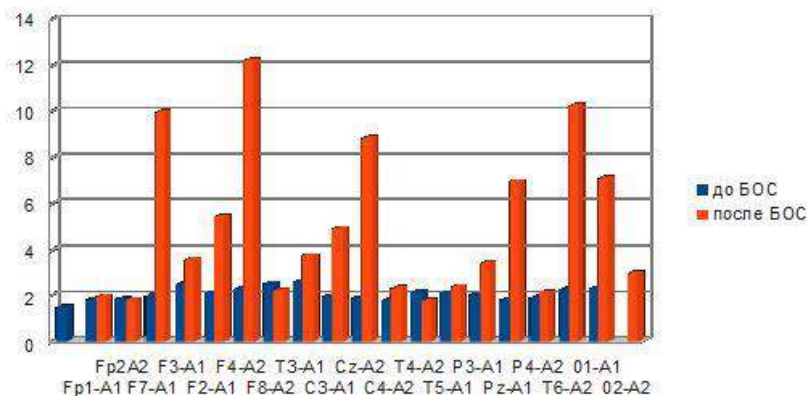


Рис. 1. Динамика мощности Бета-2 активности в процессе БОС-тренинга

### Литература

1. Сороко С.И., Трубачев В.В. Нейрофизиологические и психофизиологические основы адаптивного биоуправления. С-Пб.: Политехника-сервис, 2010. - 594 с.
2. Долецкий А. Н. Нейрофизиологические механизмы адаптивного биоуправления и пути повышения его эффективности. Автореферат дисс. ... на соиск. уч. ст. докт. мед. наук. Волгоград, 2012. 42 с.
3. Legarda S.B. et al. Clinical neurofeedback: case studies, proposed mechanism, and implications for pediatric neurology practice. // Journal of child neurology. 2011. Vol. 26. № 8. - P. 1045–1051.
4. Умрюхин Е.А., Джебраилова Т.Д., Коробейникова И.И. Спектральные характеристики ЭЭГ при разной результативности целенаправленной деятельности студентов в ситуации экзаменационного стресса // Физиология человека. 2004. - Т. 30, № 6. - С. 28–35.
5. Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. 2004. Т. 54. № 4. - С. 473–481.

УДК 616.821.7:316:378.4

В. А. Морозова

### РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, СТРУКТУРА И ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЙ СНА У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ I-IV КУРСОВ

*Волгоградский государственный медицинский университет, кафедра нормальной физиологии*

Научные руководители: зав. кафедрой нормальной физиологии, д.м.н., профессор С. В. Клаучек, к.м.н., ассистент кафедры нормальной физиологии С. Л. Болотова

**Введение.** В последнее десятилетие большое внимание уделяется проблеме нарушений сна у лиц молодого возраста. Снижение качества сна и дневная сонливость ассоциируются с кардиоваскулярными заболеваниями, дорожно-транспортными происшествиями, низкой академической успеваемостью. Такие симптомы стресса, как повышенная утомляемость, нарушения сна, избыточная дневная сонливость, тревога, раздражительность, обычны для лиц умственного труда, в том числе и студентов [1, 2] и значительно реже отмечаются среди лиц, занятых физическим трудом [3]. Причем для студентов-медиков характерен не эпизодический, а хронический или персистирующий стресс [4], нарастающий к концу периода обучения [2]. Качество сна и выраженность дневной сонливости различаются у мужчин и женщин; зависят от возраста и ассоциируются с условиями проживания, продолжительностью сна, индивидуальными особенностями суточного хронотипа, храпом, несоблюдением гигиены сна. Существование тесной связи между качеством сна и соотношением его составляющих, процессами обучения и памятью общепризнано. Например, продолжительность сна имеет прямую корреляционную связь с возможностью к обучению и текущей успеваемостью; плохое качество сна ассоциируется с низкой академической успеваемостью. В свою очередь независимым предиктором недостаточной академической успеваемости является избыточная дневная сонливость [4].

**Целью** работы было исследование распространенности нарушений сна среди студентов-медиков I-IV курсов и выявление основных причин нарушений сна.

#### Задачи:

- оценить тяжесть нарушений сна по анкете бальной оценке субъективных характеристик сна;
- сравнить показатели нарушения сна на 1,2,3 и 4 курсах;
- выявить среднюю продолжительность нарушений сна по курсам;
- определить индивидуальные хронотипы, определить частоту их встречаемости при нарушении сна;

- выявить причины нарушений сна в зависимости от курса и от пола.

**Материалы и методы.** В исследовании принимали участие 600 студентов (386 девушек, 214 юношей) I-IV курсов лечебного факультета Волгоградского государственного медицинского университета в возрасте 16–28 лет (средний возраст-19,8 года). Исследования проводились в 1 семестре (сентябрь-декабрь) 2012-2013 учебного года. Студентам предлагалось заполнить анкету бальной оценки субъективных характеристик сна, в которой предлагалось оценить по пятибалльной системе время засыпания, продолжительность сна, количество ночных пробуждений, качество сна, количество сновидений и качество утреннего пробуждения. При обработке результатов рассчитывался суммарный балл. Выделялось три области значений: 22 балла и выше – норма (сон оценивается как нормальный), 18 баллов и менее – сон нарушен, 19–21 балл – пограничные значения.

Помимо анкеты бальной оценки субъективных характеристик качества сна исследуемым проводилось анкетирование, в котором предлагалось ответить на следующие вопросы: продолжительность нарушений сна, количество «плохих ночей» в неделю за последние 3 месяца, индивидуальный хронотип, тип нарушения сна(нарушение засыпания, трудности поддержания сна, окончательное пробуждение, полное отсутствие ночного сна) и причина нарушений сна. Статистический анализ данных проводили методами описательной статистики. Вычисляли следующие показатели: среднее значение (M), относительное значение (%) частоты признака.

**Результаты и их обсуждение.** Согласно вычисленным значениям суммарного балла по анкете субъективных характеристик сна обследованная выборка была разделена на три группы: 1-ю группу составили 145 человек (24,2%) с суммарным баллом 18 и менее, что характеризует их сон как нарушенный; 2-ю группу – 213 (35,5%) студентов с пограничными значениями от 19 до 21 балла; 3-ю группу – 242 (40,3%) человека с суммарным баллом от 22 баллов и более, характерным для лиц с нормальным сном (рис. 1).