

УДК 615.837; 612.821; 616.12

**ВЛИЯНИЕ БИНАУРАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ НА
ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ СИНДРОМА
ХРОНИЧЕСКОЙ УСТАЛОСТИ**

Федоров Сергей Александрович

заместитель генерального директора

Научный руководитель: Фролков Валерий Константинович,

д.б.н., профессор, ведущий научный сотрудник

ООО «АКСМА», город Москва

Аннотация. Проведены исследования механизмов терапевтического действия бинаурального воздействия у пациентов с синдромом хронической усталости. Выявлен системный характер патологических проявлений этого заболевания, включая изменения цитокинового профиля, нарушения гормональной регуляции углеводного обмена на фоне значительных нарушений в психоэмоциональной сфере пациентов. Установлено, что бинауральная терапия способствует снижению уровня тревожности и депрессии пациентов при улучшении параметров теста САН. Выявленные изменения ассоциировались с увеличением глюкокортикоидной активности и оптимизации инсулиновой регуляции обмена глюкозы.

Research has been conducted on the mechanisms of therapeutic action of binaural exposure in patients with chronic fatigue syndrome. The systemic nature of the pathological manifestations of this disease was revealed, including changes in the cytokine profile, disturbances in the hormonal regulation of carbohydrate metabolism against the background of significant disturbances in the psycho-emotional sphere of patients. It has been established that binaural therapy helps reduce the level of anxiety and depression of patients while improving the parameters of the SAN test. The

identified changes were associated with an increase in glucocorticoid activity and optimization of insulin regulation of glucose metabolism.

Ключевые слова: бинауральное воздействие, корреляционная адаптометрия, синдром хронической усталости, тест САН, шкала Бека, шкала Spielberger-Ханина

Keywords: binaural exposure, correlation adaptometry, chronic fatigue syndrome, SAN test, Beck scale, Spielberger-Hanin scale

Синдром хронической усталости (СХУ) в настоящее время является самой распространенной патологией в мире, хотя еще относительно недавно об этом заболевании практически ничего не знали [1]. Несмотря на то, что четких диагностических критериев СХУ еще не разработано, принято считать, что он ассоциируется с многочисленными изменениями состояния иммунной системы [2], нарушениями углеводного обмена [3], развитием депрессии и когнитивных дисфункций [4], дисбалансом в системе стрессиницирующих и стресслимитирующих реакций [5] и как следствие перенесенных инфекционных заболеваний, в частности, при постковидном синдроме [6]. Столь разнообразный патофизиологический «портрет» СХУ объясняет появление многочисленных методов лечения этого заболевания, эффективность которых не всегда доказана, при этом мало внимания уделяется возможным негативным последствиям применения лекарственных препаратов, например, глюкокортикоидов [7].

В этом плане особый интерес представляет немедикаментозные технологии восстановительной медицины, обладающие, как минимум, двумя преимуществами. Во-первых, они оказывают комплексное воздействие на организм пациентов, включая иммуномодулирующий эффект, активацию гормональной регуляции углеводного обмена и антистрессорных механизмов, улучшают психологический статус пациентов [8]. Во-вторых, физические факторы практически не обладают побочным действием, физиопроцедуры доступны широким слоям населения и современные физиотерапевтические технологии обладают значительным лечебным потенциалом. В особой мере все это относится к бинауральным воздействиям, которые воздействуя на центральную нервную систему,

активируют процессы самовосстановления в различных функциональных системах [9] и уже появились первые доказательства их успешного применения в комплексной терапии СХУ [10]. Вместе с тем в этих исследованиях основное внимание уделялось влиянию аудиовизуальных воздействий на психологический компонент здоровья пациентов с СХУ, тогда как биологический потенциал бинауральных технологий несомненно значительно шире.

В связи с этим, целью настоящих исследований явилось комплексное изучение механизмов лечебного действия бинауральных воздействий у пациентов с СХУ.

Настоящие исследования проведены на базе филиала № 2 ЦВКГ им. А. А. Вишневого Минобороны России с участием 48 пациентов в возрасте $43,6 \pm 0,38$ лет с предполагаемым диагнозом «синдром хронической усталости». Референтные значения были получены у 23 здоровых добровольцев в возрасте $36,8 \pm 0,49$ лет. Исследования выполнены с соблюдением принципа добровольного информированного согласия. Методом простой фиксированной рандомизации все пациенты с СХУ были разделены на 2 равнозначные группы, сопоставимые между собой по оцениваемым клинико-функциональным показателям. Первая группа (контрольная группа, 24 пациента) получала базовую терапию, которая включала лечебную физкультуру, применение адаптогенных фитопрепаратов и витамины В₁, В₆, В₁₂ и С. Пациенты второй группы (основная группа, 24 пациента), дополнительно к базовой терапии получали процедуры бинаурального воздействия в режиме альфа и тета-диапазонов. Курс включал 18 процедур. Из них в первые пять дней процедуры бинаурального воздействия проводились 2 раза в день, ежедневно; начиная с 6-го дня очередные процедуры проводились каждый день один раз в день. Используемые методы исследования включали оценку выраженности депрессивных расстройств по шкале Бека и тревожности в структуре личности по шкале Спилбергера-Ханина, субъективную оценку пациентами своего состояния по тесту САН (самочувствие, активность, настроение), биохимические и гормональные показатели (концентрация в крови глюкозы, холестерина, липопротеидов высокой плотности, малонового диальдегида, инсулина, кортизола), а

также концентрация в крови интерлейкинов 4, 5 и 13. Расчетным способом определяли коэффициент атерогенности и индекс инсулинорезистентности.

Анализ исходного состояния пациентов с СХУ показал ярко выраженный системный характер нарушений в различных функциональных системах (табл. 1).

Таблица 1 – Психофизиологические, гормональные и биохимические маркеры у пациентов с синдромом хронической усталости

Показатели	Здоровые добровольцы	Пациенты с СХУ
<i>Тест Спилберга-Ханина</i>		
Реактивная тревожность, баллы	19,1 ± 0,77	45,0 ± 1,27***
Личностная тревожность, баллы	21,6 ± 0,84	51,8 ± 1,41***
<i>Тест Бека</i>		
Шкала депрессии, баллы	3,03 ± 0,17	44,5 ± 1,62***
<i>Тест САН</i>		
Самочувствие, баллы	4,75 ± 0,18	3,05 ± 0,10***
Активность, баллы	4,82 ± 0,23	3,76 ± 0,14*
Настроение, баллы	4,70 ± 0,16	3,12 ± 0,09***
<i>Цитокиновый профиль</i>		
Интерлейкин 4, пг/мл	4,02 ± 0,17	5,16 ± 0,14***
Интерлейкин 5, пг/мл	1,25 ± 0,09	1,79 ± 0,05***
Интерлейкин 13, пг/мл	10,7 ± 0,39	18,0 ± 0,33***
<i>Биохимические и гормональные показатели</i>		
Глюкоза, ммоль/л	4,73 ± 0,18	5,44 ± 0,16*
Инсулин, мкЕ/мл	12,6 ± 0,15	20,2 ± 0,18***
Индекс инсулинорезистентности НОМА	2,65 ± 0,08	4,88 ± 0,21***
Общий холестерин, ммоль/л	3,08 ± 0,15	3,32 ± 0,09
Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л	1,14 ± 0,09	1,09 ± 0,04
Коэффициент атерогенности	1,70 ± 0,14	2,05 ± 0,10
Малоновый диальдегид, ммоль/л	5,43 ± 0,28	9,87 ± 0,31**
Кортизол, нмоль/л	225 ± 16,1	160 ± 8,54**

Примечание: звездочками обозначения достоверность различия между группами пациентов (* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$).

Установлено, что на фоне психоэмоциональных нарушений в виде депрессии, личностной и реактивной тревожности, низкой самооценки пациентами своего состояния отмечается снижение продукции кортизола на 29%, тогда как концентрация инсулина, глюкозы и малонового диальдегида превышала референтные значения соответственно на 60, 15 и 82%, что свидетельствует об активации стрессиницирующих реакций с некоторым акцентом начала формирования

метаболического синдрома (индекс инсулинорезистентности увеличивался в 1,8 раза). При этом нарушений липидного обмена не было выявлено. Отметим также активацию провоспалительных цитокинов, что косвенно свидетельствует об участии иммунной системы в патологических реакциях СХУ.

Проведение матричного корреляционного анализа по всем показателям показало, что у пациентов с СХУ теснота взаимосвязей значительно превышала таковую у здоровых добровольцев, а чем свидетельствуют значения корреляционного графа: 71,5 и 34,7. Полагаем, что таким образом доказывается факт появления у пациентов с СХУ патологических корреляционных плеяд межсистемного характера, что априори требует такого же системного терапевтического воздействия.

Привлекательность бинауральной терапии в этом плане состоит в том, что происходит воздействие на центральную нервную систему, которая контролирует практически все процессы в живом организме. И курсовое применение этого физиотерапевтического фактора подтвердило эту аксиому. Установлено, что лечебный эффект аудиовизуального воздействия проявился в различных функциональных системах, за исключением разве что, липидного обмена (табл. 2). В высоко достоверной форме выявлялось снижение реактивной и личностной тревожности (на 33 и 28%), а также выраженности депрессии (на 48%) при увеличении всех показателей теста САН на 23–42%. Не так значительно, но все-таки достоверно уменьшилась активность цитокинов IL 4 и IL 13 на 8–9%.

В системе гормональной регуляции углеводного обмена также было зарегистрировано нормализующее действие бинауральной терапии: секреция инсулина снизилась на 15%, и, что более важно, на 23% уменьшился индекс инсулинорезистентности – один из важных предикторов формирования жизнеугрожающих заболеваний сердечно-сосудистой системы и обмена веществ. Наконец, регресс прооксидантных реакций, контролируемый нами по уровню малонового диальдегида в сыворотке крови, косвенно свидетельствует об активации стресс-лимитирующих реакций.

Таблица 2 – Эффективность применения бинауральных воздействий у пациентов с синдромом хронической усталости

Показатели	Контрольная группа	Основная группа
<i>Тест Спилбергера-Ханина</i>		
Реактивная тревожность, баллы	44,6 ± 1,94 40,4 ± 1,69**	45,4 ± 1,89 30,5 ± 1,33***
Личностная тревожность, баллы	52,7 ± 2,05 47,0 ± 1,75*	50,9 ± 1,97 36,6 ± 1,42***
<i>Тест Бека</i>		
Шкала депрессии, баллы	41,8 ± 1,45 30,1 ± 0,92**	47,2 ± 1,59 24,4 ± 0,72***
<i>Тест САН</i>		
Самочувствие, баллы	3,02 ± 0,11 3,82 ± 0,14*	3,09 ± 0,12 4,29 ± 0,19**
Активность, баллы	3,85 ± 0,15 4,15 ± 0,18	3,67 ± 0,14 4,50 ± 0,21*
Настроение, баллы	3,17 ± 0,12 3,89 ± 0,15*	3,08 ± 0,15 4,37 ± 0,20*
<i>Цитокиновый профиль</i>		
Интерлейкин 4, пг/мл	5,24 ± 0,19 5,01 ± 0,17	5,08 ± 0,17 4,67 ± 0,15*
Интерлейкин 5, пг/мл	1,70 ± 0,08 1,62 ± 0,06	1,84 ± 0,10 1,58 ± 0,09
Интерлейкин 13, пг/мл	18,7 ± 0,55 17,6 ± 0,52	17,3 ± 0,49 15,8 ± 0,40*
<i>Биохимические и гормональные показатели</i>		
Глюкоза, ммоль/л	5,50 ± 0,21 5,16 ± 0,18	5,38 ± 0,19 4,91 ± 0,16
Инсулин, мкЕ/мл	21,5 ± 0,38 20,4 ± 0,31	18,9 ± 0,32 16,0 ± 0,27**
Индекс инсулинорезистентности НОМА	5,26 ± 0,40 4,68 ± 0,29	4,52 ± 0,32 3,49 ± 0,21*
Общий холестерин, ммоль/л	3,28 ± 0,21 3,20 ± 0,20	3,37 ± 0,23 3,26 ± 0,21
Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л	1,11 ± 0,13 1,08 ± 0,12	1,06 ± 0,12 1,10 ± 0,14
Коэффициент атерогенности	1,95 ± 0,18 1,96 ± 0,18	2,18 ± 0,21 1,98 ± 0,19
Малоновый диальдегид, ммоль/л	10,3 ± 0,42 8,85 ± 0,35*	9,44 ± 0,44 7,09 ± 0,26**
Кортизол, нмоль/л	149 ± 5,7 162 ± 6,9	171 ± 6,4 198 ± 7,6*

Примечание: в каждой клетке таблицы верхние значения – до лечения, нижние – после лечения; звездочками обозначения достоверность различия динамики показателя (* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$).

Наконец, еще одно подтверждение системности терапевтического воздействия – существенное уменьшение веса корреляционного графа в рамках анализа корреляционной адаптометрии – если у пациентов контрольной группы отмечалось его снижение с 70,5 до 53,2, то в опытной группе, пациенты которой получали бинауральное воздействие – с 72,0, до 40,5, что, на наш взгляд, свидетельствует об эффективном разрушении патологических корреляционных плед.

Таким образом, бинауральная терапия, активизирует центральные механизмы процессов самовосстановления, проста в применении, финансово доступна широким слоям населения и может рекомендоваться в комплексных программах лечения синдрома хронической усталости.

Список литературы

1. Пизова, Н. В. Синдром хронической усталости /Н. В. Пизова / Фарма-тека, 2016. –№ 7 –С. 22–26.
2. Парахонский, А. П. Синдром хронической усталости и иммунной дис-функции / А. П. Парахонский / Международный журнал экспериментального об-разования, 2010. –№ 7. –С. 39–40.
3. Плещева, А. В. Синдром хронической усталости у женщин среднего воз-раста: роль нарушений углеводного обмена / А. В. Плещева, Е. А. Пигарова, Л. К. Дзеранова / Ожирение и метаболизм, 2014. –№ 3. –С. 37–41.
4. Пизова, Н. В. Когнитивные нарушения и синдром хронической усталос-ти / Н. В. Пизова, А. В. Пизов / Нервные болезни, 2021. –№ 3. –С. 10–16.
5. Богданов, А. Н. Синдром хронической усталости и состояние антистрес-совых систем у студентов северного ВУЗа / А. Н. Богданов, Л. Л. Смертина / Вестник Сургутского государственного университета. Медицина, 2013. –№ 4. – С. 42–46.
6. Карабаева, А. С. Комплексная терапия пациентов с поствирусным син-дромом и синдромом хронической усталости / А. С. Карабаева / Лечащий врач, 2023. –№ 4(26). –С. 36–39.
7. Цыган, В. Н. Синдром хронической усталости и его коррекция

Кортексином / В. Н. Цыган / Российский медицинский журнал, 2010. –т. 18, № 16. –С. 1004–1007.

8. Пономаренко, Г. Н. Общая физиотерапия / Г. Н. Пономаренко. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. –368 с.

9. Федоров, С. А. Реабилитация пациентов с посттравматическими стрессовыми расстройствами на основе использования метода бинауральных воздействий / С. А. Федоров / Материалы VII Международной научно-практической конференции: «Инновационные исследования как основа развития научной мысли». Анапа, 2023. –С. 23–30.

10. Шакула, А. В. Аудиовизуальная коррекция субъективных проявлений синдрома хронической усталости у студентов / А. В. Шакула, Д. Н. Никитин / Вестник восстановительной медицины, 2010. –№ 6. –С. 13–15.