

Romanova Victoriya Nikolaevna

Southern Federal University, physical department.

E-mail: tori86@list.ru.

5, Zorge, Rostov-on-Don, 344090, Russia, Phone: (863)2975072.

Department of Biophysics and Biological Cybernetics, post-graduate student.

Яценко Владимир Константинович

Южный федеральный университет, физический факультет.

E-mail: vlayacenko@yandex.ru.

344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 5, тел.: (863)2975072.

Кафедра биофизики и биокibernетики, доцент, к.ф.-м.н.

Yatsenko Vladimir Konstantinovich

Southern Federal University, physical department.

E-mail: vlayacenko@yandex.ru.

5, Zorge, Rostov-on-Don, 344090, Russia, Phone: (863)2975072.

Department of Biophysics and Biological Cybernetics, assistant professor, Cand. Sc.

Орлова Анастасия Михайловна

Южный федеральный университет, физический факультет.

E-mail: orlvaana@gambler.ru.

344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 5, тел.: (863)2975072.

Кафедра биофизики и биокibernетики, студентка.

Orlova Anastasiya Mikhailovna

Southern Federal University, physical department.

E-mail: orlvaana@rambler.ru.

5, Zorge, Rostov-on-Don, 344090, Russia, Phone: (863)2975072.

Department of Biophysics and Biological Cybernetics, student.

УДК 616.85-085.85-07; 616.831-072.7

Л.В. Смекалкина

**БИОАКУСТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПОСТСТРЕССОВЫХ
РАССТРОЙСТВ В СИСТЕМЕ РЕАБИЛИТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ**

Приводится анализ и обоснование эффективности применения биоакустики в комплексном восстановительном лечении военнослужащих, получивших ранения в зонах локальных конфликтов.

Биоакустическая психокоррекция; функциональное состояние головного мозга; военнослужащие; постстрессовые расстройства.

L.V. Smekalkina

**BIOACUSTIC PSYCHOLOGICAL INTERVENTION OF STRESS DISORDERS
IN TREATMENT OF SERVICEMEN**

Herewith is the analysis and substantiation of bioacoustics application efficiency in medical rehabilitation of servicemen injured in areas of local military conflicts.

Bioacoustics psychological intervention; functional state of cerebrum; servicemen; stress disorders.

Метод биоакустической психокоррекции разработан в Институте экспериментальной медицины РАМН (г. Санкт-Петербург) [1]. В качестве параметра управления в данной процедуре используется наиболее интегральный показатель деятельности ЦНС – электроэнцефалограмма (ЭЭГ), который объективно отражает функциональное состояние головного мозга человека, как в норме, так и при различной патологии. Известно, что патологическое функционирование мозга сопровождается изменениями его биоэлектрической активности. Хотя не всегда можно говорить о существовании однозначной связи между такими изменениями и определенными психическими состояниями, современные методы регистрации и анализа ЭЭГ и структуры взаимодействия ее компонентов позволяют довольно точно дать заключение о характере межцентральных взаимоотношений, которые служат индикаторами при психопатологических расстройствах [2].

Сигнал обратной связи в процессе проведения сеанса биоакустической психокоррекции подается в виде комплексного звукового образа, в котором частоты колебаний ЭЭГ во всех физиологически значимых диапазонах представлены соответствующими им звуковыми колебаниями. Управление пространственной организацией ЭЭГ открывает широкие возможности для саморегуляции человеком состояния своих вегетативных и высших психических функций [3].

Исследования проводились в затемненной комнате со звукоизоляцией с помощью аппарата «Синхро-С» (Россия) с участием военнослужащих (30 чел) с различной выраженностью астено-невротических реакций. Биоэлектрические потенциалы отводились от лобной, теменной и затылочной областей черепа. Процедуры проводились ежедневно, по стандартной методике. Общее количество процедур определялось индивидуально для каждого пациента и составляло от 5 до 10 сеансов длительностью 30-40 минут. До начала и по окончании курса проводилась многомерная экспресс-оценка психоэмоционального состояния пациентов с использованием методик субъективного опроса, психологического и психофизиологического тестирования.

При первичном психодиагностическом обследовании практически у всех пациентов были выявлены повышенная утомляемость, раздражительность, тревожность, психоэмоциональная лабильность и дискомфорт, плохой сон. После окончания цикла процедур отмечалось улучшение общего самочувствия, качества ночного сна, уменьшение утомляемости, тревожности и уровня психоэмоциональной напряженности. Субъективные ощущения эффективности воздействий подтверждались и данными электрофизиологического обследования (табл. 1).

Таблица 1

Изменение спектра мощности основных ритмов ЭЭГ при проведении биоакустической психокоррекции у раненых (n-30)

Ритмы ЭЭГ	До психокоррекции (M ± m)	После психокоррекции (M ± m)
Дельта-ритм	0,2± 0,01	0,14± 0,02
Тета-ритм	0,33± 0,04	0,12 ±0,03
Альфа-ритм	0,15 ±0,03	0,39 ±0,02
Бета-1-ритм	0,10 ±0,02	0,12 ±0,12
Бета-2-ритм	0,11 ±0,02	0,13 ±0,04

* – достоверность различия показателей (p < 0,05)

В процессе проведения сеансов у всех пациентов происходило улучшение восприятия звукового образа посредством перестройки спектральных характеристик ЭЭГ, вследствие чего создавалось новое функциональное состояние ЦНС. Механизм положительного воздействия биоакустической психокоррекции, на наш взгляд, связан с предоставлением возможности каждому пациенту оптимизировать выбор тех характеристик ЭЭГ, которые наиболее эффективно регулируют собственное функциональное состояние. При этом предлагаемая процедура обеспечивала наиболее благоприятные условия для саморегуляции психогенных расстройств и заболеваний.

Таким образом, прослушивание музыкального эпизода, зависящего от биоэлектрической активности головного мозга, заставляет человека посредством сознательных волевых усилий и подсознательных установок стремиться к наиболее приятному звучанию, что вызывает гармонизацию ЭЭГ, нормализацию состояния психики и повышение ее адаптивных возможностей. Данный факт подтверждается и результатами объективных исследований: спектральной перестройкой ЭЭГ, а также улучшением состояния нейродинамических процессов, снижением уровня тревожности и невротизации (табл. 2).

Таблица 2

Психофизиологические показатели эффективности биоакустической психокоррекции у раненых (n=30)

Методики	Показатели	До терапии (M±m)	После терапии (M±m)
САН	С	3,24±0,11	4,27± 0,10*
	А	3,16 ±0,12	4,14 ±0,13*
	Н	2,82 ±0,14	3,98 ±0,11*
УНП	Уровень невротизации	36,05 ±5,20	31,62 ±5,62
Тест Спилберга-Ханина	Реактивная тревожность	38,7 ±0,21	27,9 ±0,36*
Реакция на движущийся объект	Интегральный показатель	0,498 ±0,053	0,644 ±0,064
	СКО	22,40 ±3,90	10,30 ±2,77*
Сложная сенсорная реакция	Среднее время реакции	0,445±0,112	0,383 ±0,174
	СКО	0,256 ±0,043	0,071 ±0,031*

* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

В табл. 3 приведены данные, характеризующие динамику основных клинико-функциональных показателей раненых, лечившихся по программе с учетом специфических вариантов психических расстройств и применением биоакустической психокоррекции.

Как видно из представленных данных, у раненых на фоне улучшения психоэмоционального состояния произошло существенное улучшение вегетативной регуляции деятельности внутренних органов, преимущественно за счет снижения симпатического и повышения парасимпатического тонуса, что подтверждается достоверным повышением моды, снижением амплитуды моды, индекса напряжения, индексов Кердо и Хильдебранта.

Таблица 3

Динамика показателей кардиореспираторной системы и вегетативной регуляции у пациентов с применением БАК (n=30)

Показатели	До лечения (M ± m)	После лечения (M ± m)
ЧСС в мин	85,3 ± 1,4	72,1 ± 1,3*
МО, л	7,12 ± 0,05	6,17 ± 0,08*
КСРЛЖ, см	3,6 ± 0,03	3,2 ± 0,01*
Фракция выброса, %	54,6 ± 1,1	59,8 ± 1,3*
СИ, л/мин х м	3,8 ± 0,4	3,2 ± 0,2*
ЧД в 1 мин	20,1 ± 1,3	16,3 ± 1,2*
ЖЕЛ, %	80,4 ± 4,3	89,5 ± 4,7
Мода, с	0,70 ± 0,03	0,76 ± 0,02*
Амплитуда моды, %	53,2 ± 1,4	46,6 ± 1,6*
Амплитуда разброса, %	0,12 ± 0,03	0,14 ± 0,04
Индекс напряжения, у.е.	331,4 ± 10,4	203,5 ± 11,6*
Индекс Кердо, у.е.	1,7 ± 0,5	1,3 ± 0,4
Индекс Хильдебранта, у.е.	7,6 ± 0,7	4,0 ± 0,3*

* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

На фоне улучшения эмоционального состояния и купирования вегетативной дисфункции у раненых достоверно уменьшилась ЧСС, минимальный объем кровообращения, улучшилась систолическая функция сердца (достоверное повышение ФВ). Улучшились показатели функции внешнего дыхания, хотя и не достигли контрольного уровня.

При исследовании адаптации у раненых до и после лечения по оптимизированной программе с БАК выявлено значительное увеличение числа лиц с полной (с 7,2 % до 28,3 %) и неполной (с 29,4 % до 59,7 %) адаптацией 1 степени, снижение числа лиц с неполной адаптацией 2 и 3 степени (с 63,4 % до 12 %).

На фоне положительной динамики большинства исследуемых показателей у раненых отмечалось достоверное улучшение показателей качества жизни (энергичность, качество сна, эмоциональные реакции, физическая активность), что подтверждает ранее высказанное положение о доминирующей роли психологических расстройств над соматическими в формировании сложного комплекса последствий боевой травмы (табл. 4).

Таблица 4

Динамика показателей качества жизни пациентов с применением БАК (n=30)

Показатели (баллы)	До лечения (M ± m)	После лечения (M ± m)
Энергичность	50,1 ± 2,2	63,5 ± 2,1*
Болевые ощущения	83,1 ± 2,4	86,1 ± 2,2
Эмоциональные реакции	54,9 ± 1,6	59,6 ± 1,2*
Сон	43,9 ± 2,8	60,8 ± 2,3*
Физическая активность	72,3 ± 2,3	92,7 ± 2,1*

* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности и целесообразности использования метода биоакустической психокоррекции в практике работы, как военного госпиталя, так и в амбулаторно-поликлинических условиях преимущественно в рамках нозологической и плановой реабилитации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Константинов К.В., Сизов В.В., Мирошников Д.Б. Методическое руководство по использованию психофизиологического компьютерного комплекса «Синхро-С», – Спб., 2002.
2. Александровский Ю.А. Состояния психической дезадаптации и их компенсация. – М. 1993.
3. Дыбов М.Д., Шевченко В.Ф., Ситников А.Г. Биоакустическая психокоррекция при невротических нарушениях // Военно-медицинский журнал, Москва 2000, – №1. – С. 46-49.

Смекалкина Лариса Викторовна

Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова.

E-mail: smekalkinal@bk.ru.

117208, Россия, Москва, ул. Трубецкая, 8, тел.: (916)6823781.

Кафедра нелекарственных методов лечения и клинической физиологии, доцент, к.м.н.

Smekalkina Larisa Victorovna

Moscow medical academy.

E-mail: smekalkinal@bk.ru.

8, Trubetskaya Str., Moscow, 117208, Russia, Phone: (916)6823781.

Department of not medicinal methods of treatment and clinical physiology, assistant professor, Cand. Med. Sc.

УДК 53.05, 534.213.4

А.И. Солдатов, А.И. Селезнев

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ПОЛЯ В КРУГЛОМ ВОЛНОВОДЕ

На основе метода геометрической акустики и принципа суперпозиции проведен анализ акустического поля в волноводе и получено динамически изменяемое во времени его объемное изображение.

Геометрическая акустика; визуализация; волновод; излучатель.

A.I. Soldatov, A.I. Seleznev

ACOUSTIC FIELD VISUALIZATION IN CYLINDRICAL WAVEGUIDE

Research of acoustic field in cylindrical waveguide was performed with use of geometrical acoustics method. Time-varying 3D graphic visualization of the acoustics fielf was obtained.

Geometrical acoustics; visualization; waveguide; emitter.

Общая тенденция развития акустических методов контроля и диагностики связана с глубоким изучением изменений пространственно-временной структуры поля, вызванных особенностями распространения ультразвуковых колебаний в контролируемой среде. Важнейшей задачей является разработка и создание новых методов визуализации акустических волн в объеме, что позволит детально изучить характер распределения акустического поля в контролируемой среде. Особенно сложная структура поля получается в ограниченных средах, примером которой