

Метод биологической обратной связи в клинической практике

Н.Л. КУНЕЛЬСКАЯ^{1,2}, Н.В. РЕЗАКОВА^{1,2}, А.А. ГУДКОВА^{3,4}, А.Б. ГЕХТ^{3,4*}

¹Кафедра оториноларингологии лечебного факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова, Москва; ²ГБУЗ «Московский научно-практический центр оториноларингологии им. Л.И. Свержевского» Департамента здравоохранения Москвы; ³ГБУЗ «Научно-практический психоневрологический центр» Департамента здравоохранения Москвы; ⁴кафедра неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова МЗ РФ, Москва

A feedback method in clinical practice

N.L. KUNELSKAYA, N.V. REZAKOVA, A.A. GUDKOVA, A.B. GUEKHT

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow; Sverzevsky Moscow Research and Practical Center of Otolaryngology, Moscow; Research and Practical Psychoneurological Center, Moscow

В статье обзорного характера авторами представлена история создания метода биологической обратной связи (БОС), его физиологические основы, сущность метода, аспекты его практического применения и факторы, влияющие на эффективность. Перечислены основные функциональные нарушения, синдромы и заболевания, при которых может быть использован метод БОС, а также перспективы его применения в области восстановительной (реабилитационной) и профилактической медицины.

Ключевые слова: биологическая обратная связь, клиническая медицина, реабилитация, профилактика.

The authors reviewed a history of development of a feedback method, its physiological basis, essence, methodological aspects of its practical application and factors related to its effectiveness. This method may be used in studies of basic functional disorders, syndromes and diseases. Perspectives of its using in restorative and preventive health care are considered.

Key words: biological feedback, clinical medicine, rehabilitation, prevention.

Метод биологической обратной связи (БОС)¹ — современный метод реабилитации, направленный на активизацию внутренних резервов организма для восстановления или совершенствования физиологических навыков. Его конечная цель — эффективная саморегуляция важных физиологических функций организма [1—5].

В основу создания метода БОС были положены фундаментальные исследования механизмов регуляции физиологических и развития патологических процессов, а также результаты прикладного изучения рациональных способов активации адаптивных систем мозга здорового и больного человека [6]. В связи с этим нужно упомянуть великих русских физиологов И.М. Сеченова и И.П. Павлова и их продолжателей — К.М. Быкова, П.К. Анохина и Н.П. Бехтерева. Активное изучение метода началось в конце 50-х годов XX века [7]. Пионерами в разработке методов БОС в нашей стране стали специалисты Института экспериментальной медицины РАМН (Ленинград), в котором свыше 30 лет проводятся систематические исследования в этом направлении [3, 8]. Исследования по применению метода БОС в клинической практике в настоящее время проводят также в Научном центре психического здоровья РАН в Новосибирске под руководством академика РАН М.Б. Штарка и ряде других институтов.

Как лечебное направление терапия БОС была сформирована в 60-е годы прошлого века. Наибольший вклад в его развитие в США внесли исследования L. DiCara и N. Miller [9] по выработке у животных висцеральных условных рефлексов оперантного типа, исследования M. Sterman [10] о повышении порогов судорожной готовности после условнорефлекторного усиления сенсорного ритма в центральной извилине коры головного мозга как животных, так и человека, а также открытие J. Kamiya [11] способности испытуемых произвольно изменять параметры электроэнцефалограммы (ЭЭГ) при наличии обратной связи.

Вместе с тем уже первым исследователям БОС-обучения стало ясно, что оперантный контроль биоэлектрической активности головного мозга и вегетативной нервной системы (ВНС) может иметь важное клиническое применение [12]. Примерно с середины XX века стали разрабатывать и использовать методы, в которых устанавливалась БОС с организмом на основе изменения различных параметров (пульсовая волна, мышечная сила, артериальное давление).

¹Этот метод обозначается также как «адаптивное биоуправление», «биореабилитация», «оперантное обусловливание» и др.

Суть метода БОС состоит в «возврате» пациенту на экран компьютерного монитора или в аудиоформе текущих значений его физиологических показателей, определяемых клиническим протоколом (протокол — совокупность условий, регламентирующая проведение БОС-процедуры). В этом смысле все БОС-протоколы разделяются на две большие группы — во-первых, это направление, в англоязычной литературе обозначаемое понятием «neurofeedback», в рамках которого осуществляется модификация различных параметров ЭЭГ головного мозга (амплитуда, мощность, когерентность и т.д. основных ритмов ЭЭГ обозначаются также термином «neurotherapy»); и во-вторых — направление, обозначаемое понятием «biofeedback», в рамках которого подвергаются изменению показатели вегетативной (симпатико-парасимпатическая) активации (проводимость кожи, кардиограмма, частота сердечных сокращений, дыхание, электромиограмма, температура, фотоплетизмограмма и др.) [1, 12]. По современным представлениям [13, 14], регуляторные изменения в деятельности ВНС, обусловленные сильным и/или хроническим стрессом, являются одним из важнейших факторов возникновения большой группы заболеваний: психосоматические расстройства, болезни регуляции и др.

Схематично БОС-процедура заключается в непрерывном мониторинге определенных электрофизиологических показателей и «подкреплении» с помощью мультимедийных, игровых и других приемов заданной области значений. Другими словами, БОС-интерфейс представляет для человека «физиологическое зеркало», в котором отражаются его внутренние процессы. Во время сеанса БОС больной через датчик, преобразующее и регистрирующее устройство, получает информацию о минимальных изменениях какого-либо своего физиологического показателя (мышечное напряжение, температура тела, электрическое сопротивление кожи, уровень артериального давления и др.), связанного с эмоциональным состоянием, и старается изменить его в заданном направлении, что позволяет приобрести и развить навыки направленной саморегуляции, тем самым влияя на течение патологического процесса [15]. В течение курса БОС-сеансов возможно усилить или ослабить тот или иной физиологический показатель, а значит уровень тонической активации той регуляторной системы, чью активность он отражает. Важной особенностью БОС является наличие зависимости между вегетативными и психическими функциями [16].

В настоящее время БОС-терапия рассматривается как один из наиболее перспективных подходов в арсенале превентивной медицины, основной целью которой является предотвращение развития болезни [12]. Неинвазивность, нетоксичность, надежность и эффективность делают возможным применение БОС-методов при лечении многих хронических заболеваний в самых разных областях клинической, а также в восстановительной и превентивной медицине [1, 2, 17, 18].

В последнее время проводятся поиски предикторов эффективности БОС-терапии. Выявлено, что ведущими факторами, способствующими успешности освоения метода, являются личностные особенности пациентов. Так, по данным Т.А. Айвазян [19], эффективность БОС-тренинга связана с такими личностными характеристиками, как радикализм, повышенная активность, склонность

к экспериментированию, перемене деятельности. S. Tsutsumi и соавт. [20] показали, что эффективность БОС-тренинга зависит от степени мотивации, социальной адаптации, коммуникабельности и мало связана с возрастом, течением болезни, социальными факторами. Единственными противопоказаниями к проведению сеансов БОС являются состояние острого психоза, фотосенситивная эпилепсия и выраженное слабоумие [21].

Нейробиоуправление успешно и эффективно используется для лечения заболеваний нервной [24—24], сердечно-сосудистой и респираторной систем [4, 8, 19, 25, 26]. Наиболее перспективным направлением является α -стимулирующий тренинг (АСТ) [13, 27—30]. В спортивной практике возможно использование БОС в целях личностного роста и повышения спортивного мастерства [31, 32].

К настоящему времени доказана эффективность метода БОС при лечении многих функциональных нарушений (в том числе головные боли напряжения, мигрени, нарушения сна и т.п.), а также ряда психосоматических заболеваний (тревожные и депрессивные нарушения, хронический болевой синдром и пр.) [18, 33—39]. В частности, при лечении гипертонической болезни БОС позволяет добиться достоверного снижения уровня артериального давления и улучшения прогноза заболевания [7, 24, 40—41].

Также проводились научные исследования эффективности применения метода БОС при лечении желудочно-кишечных (гастриты, хронический холецистит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, синдром раздраженной толстой кишки) и спастических бронхолегочных заболеваний, синдрома нарушения внимания и гиперактивности, болезни Рейно, тиннитуса, фантомных болей, алкоголизма, посттравматического стрессового расстройства постинсультных нарушений, предменструального синдрома и менопаузы, эректильной дисфункции, гипергидроза, блефароспазма, сахарного диабета 1-го и 2-го типов, фибромиалгии, сколиоза, рассеянного склероза, психоиммунологических нарушений, тиреотоксикоза, синдрома хронической усталости, дизлексии и др. Хороших результатов удалось добиться при лечении с помощью БОС пограничных психических расстройств [9, 18, 22, 38, 42—65].

Наиболее широкое применение биоуправление нашло в клинике психосоматических расстройств. БОС-тренинг при психосоматической патологии — уникальный метод, способствующий восстановлению процессов самоперцепции, тонкой дифференцировки внутренних ощущений, эмоций. Метод биоуправления может использоваться как в виде самостоятельной психотерапевтической методики, так и эффективного инструмента, помогающего врачу достичь более выраженного и стойкого терапевтического эффекта [2, 5, 21, 66].

Ряд авторов отмечают [21] присущее биоуправлению парадоксальное сочетание мышечного расслабления и внутреннего напряжения, связанного с необходимостью поддержания высокого уровня сознания во время тренировок, что требует повышенных энергозатрат, часто приводит к утомлению, повышению психической истощаемости, однако сопровождается (при эффективном тренинге) чувством удовлетворения, завершенности, осознания собственных возможностей и в целом формирует положительный эмоциональный фон.

Эффективное применение БОС-методов позволяет уменьшить в 1,5–2 раза медикаментозную нагрузку при таких хронических заболеваниях, как гипертоническая болезнь, эпилепсия, синдром нарушения внимания и гиперактивности у детей и подростков, мигрень, бронхиальная астма и др., а у более чем 60% больных неврозами, депрессивными и тревожными нарушениями совсем исключить лекарства в ходе лечения и восстановительного периода. БОС-терапия, включенная в стандартную программу восстановительного лечения и реабилитации, сокращает сроки выздоровления в 2–5 раз, а также значительно снижает число повторных обращений. Все это свидетельствует не только о медицинской целесообразности, но и экономической обоснованности широкого внедрения БОС-технологий [13, 20, 25, 36, 47, 65, 67–69].

Преимущество БОС-метода состоит в том, что он неспецифичен в отношении диагноза, т.е. позволяет работать не с отдельными заболеваниями, а с основными типами дисфункций регуляторных систем организма — нервной (центральной, периферической, вегетативная), иммунной и гуморальной. Следствием этого является возможность коррекции БОС-методом практически любого неинфекционного и нехирургического расстройства [8, 12].

Имеется несколько модификаций биоуправления:

1. Электромиографическая (ЭМГ) БОС, используемая преимущественно при терапии двигательных нарушений и релаксационного тренинга, когда состояние релаксации достигается снижением мышечной активности, обусловленной психической дезадаптированностью, что способствует улучшению психического состояния. Особенно эффективным ЭМГ БОС-тренингом при состояниях психоэмоционального напряжения является биоуправление по миограмме фронтальных мышц, которые в меньшей степени, чем другие мышечные группы, находятся под контролем сознания.

2. БОС по параметрам, характеризующим деятельность сердечно-сосудистой системы (артериальное давление, частота сердечных сокращений, время распространения пульсовой волны и т.д.).

3. БОС по температуре и кожно-гальванической реакции для усиления кровоснабжения различных участков тела. Во время процедуры снижение уровня психоэмоционального напряжения осуществляется посредством приобретения навыка произвольного контроля за температурой кончиков пальцев конечностей как эффективного способа расширить сосуды конечностей, снизить артериальное давление, повысить периферическое сопротивление.

4. Электроэнцефалографическая БОС. Методика тренинга для изменения степени концентрации внимания, контроля уровня эмоционального возбуждения (депрессия, аддиктивные расстройства, синдром дефицита внимания).

5. БОС по респираторным показателям, успешно используемая при лечении гипервентиляционного синдрома, бронхиальной астмы.

6. Мультипараметрическая БОС.

7. БОС-терапия с применением стресс-нагрузок и использованием психотерапевтических техник (тренинг оптимального функционирования у спортсменов, военнослужащих, лиц опасных профессий) [4, 8].

Электроэнцефалографическое биоуправление в настоящее время является, безусловно, приоритетным сре-

ди других методов, использующих БОС, так как позволяет изменять биоэлектрическую активность головного мозга, что приводит к изменениям мозгового кровотока и коррекции функционального состояния человека, включая психоэмоциональную и мотивационную сферы [4, 23, 51, 70–72]. Первые сообщения об эффективности АСТ при аддикциях (алкогольная зависимость) принадлежали американским исследователям, в частности Е. Peniston [73–75]. Эффективность АСТ-терапии опиоидно-морфинной наркомании впервые показана А.Б. Скоком и соавт. [4]. АСТ способствует усилению активности и автономности пациента, заставляя его конструировать новую эффективную жизненную стратегию [4, 22, 39, 70, 73–76].

Метод компьютерного ЭЭГ-биоуправления, основанный на принципе БОС (АСТ) и традициях бихевиоральной психологии, позволяет корригировать эмоциональные расстройства. Он способствует развитию таких личностных качеств, как самооффективность, высокая самооценка, и дает возможность пациенту получить позитивное подкрепление и научиться асертивному поведению, связанному с чувством уверенности и себе, решительностью и независимостью в межличностных контактах [5, 8].

Наиболее распространенными данными биоуправления при терапии психосоматической патологии являются исследования метода ЭМГ-тренинга при головной боли напряжения, температурный тренинг при лечении мигрени и комбинированный температурно-миографический тренинг при терапии гипертонической болезни. В последнее время появляются сообщения об успешном применении электромиографического, температурного и ЭЭГ БОС-тренинга при терапии посттравматических головных болей. А эффективность АСТ высока при терапии соматоформных расстройств, коморбидных с депрессией [4, 7, 37, 50, 77–79].

Отдельного упоминания заслуживают результаты применения БОС-терапии при лечении психоиммунологических нарушений. Помимо установленного факта условнорефлекторной иммуносупрессии (так называемое выученное снижение иммунитета), многочисленными работами показано значительное и длительное ослабление защитных сил организма, вызванное хроническим стрессом. Выявлено восстанавливающее влияние релаксационной и ЭЭГ-БОС-терапии на механизмы иммунитета, что усиливает сопротивляемость организма внешним патогенным влияниям, а также аутоиммунным реакциям, к которым относят ревматоидный артрит, аллергии и др. [9, 80].

Таким образом, компьютерное биоуправление можно представить как сложную многогранную методологию, объединяющую бихевиоральные, психологические, физиологические механизмы, оказывающую терапевтическое воздействие сразу на несколько патогенетических звеньев заболевания [2, 12].

В числе предпосылок бурного развития БОС-технологий в настоящее время специалисты рассматривают следующие факторы: во-первых, это появление новых компьютерных технологий, позволяющих регистрировать, обрабатывать и математически анализировать физиологический сигнал в реальном времени. Во-вторых, осторожность и все более усиливающийся скептицизм в отношении применения фармакологических препаратов не только среди пациентов, но и медицинских работни-

ков. В случаях, когда симптомы не поддаются фармакологическому контролю или побочные действия применяемых лекарств неприемлемы по жизненным показаниям, неинвазивные, немедикаментозные и надежные БОС-процедуры незаменимы. В-третьих, в отличие от преимущественно симптоматического характера фармакотерапии в рамках традиционной медицины главной целью БОС-терапии является восстановление нормальной деятельности регуляторных систем организма, что приводит к устранению патологических симптомов и улучшению качества жизни [8, 13, 17].

В настоящее время по-прежнему остается актуальным вопрос о необходимости проведения исследований, которые могли бы продемонстрировать эффективность метода при сравнении с другими альтернативными мето-

дами терапии, показать длительность сохранения клинического эффекта в зависимости от сопутствующей соматической патологии, идентифицировать наиболее чувствительные к данному методу группы пациентов [36, 44].

Опираясь на накопленный опыт проведенных многолетних исследований, можно сказать, что эффективность БОС-регуляции прежде всего связана с облегчением восстановления и поддержания гомеостаза на многих уровнях, включая баланс симпатического и парасимпатического отделов ВНС. БОС-терапия поддерживает равновесие между полушариями головного мозга, а также нервной и иммунной системами, тем самым влияя на физические, эмоциональные, интеллектуальные и социальные процессы, обеспечивая оптимальное использование всех возможностей индивида [81].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивановский Ю.В., Сметанкин А.А. Принципы использования метода биологической обратной связи в системе медицинской реабилитации. Биол обратная связь 2000; 3: 2—9.
2. Боксер О.Я. Функциональные биотехнические системы. Вестник РАМН 1999; 6: 29—34.
3. Захарова В.В., Сохадзе Э.М., Штарк М.Б. Биоуправление. Итоги и перспективы развития (аналитико-библиографический обзор). Теория и практика. Новосибирск: ИМБК СО РАМН 1993; 13—19.
4. Скок А.Б., Филатова О.В., Штарк М.Б., Шубина О.А. Биоуправление в психоневрологической практике. Бюллетень Сибирского отделения РАМН 1999; 1: 91: 30—35.
5. Agnihotri H., Paul M., Sandhu J.S. Biofeedback approach in the treatment of generalized anxiety disorder. Iran J Psychiatry 2007; 2: 90—95.
6. Савельев А.В. Онтологическое расширение теории функциональных систем. Казахстан, Алматы: Журнал проблем эволюции открытых систем 2005; 1: 7: 86—94.
7. Василевский Н.Н. Биоуправление с обратной связью системным артериальным давлением. Физиологический журнал СССР им. И.М. Сеченова 1990; 76: 12: 1701—1706.
8. Вейбл Э.Р. Будущее физиологии. Физиол чел 1998; 24: 4: 5—6.
9. DiCara L.V., Miller N.E. Instrumental learning of systolic blood pressure responses by curarized rats. Psychosomatic Medicine 1968; 489—494.
10. Sterman M.B. EEG biofeedback in the treatment of epilepsy: An overview circa 1980. In: Clinical Biofeedback: Efficacy and Mechanism 1982; 330—331.
11. Kamiya J. Conscious control of brain wave. Psychol Today 1968; 1: 56—60.
12. Василевский Н.Н., Мигаловская Н.А., Никитина С.Б., Зингерман А.М. Метод альтернативного биоуправления с обратной связью и критерии эффективности тренинга. Биоуправление-2. Теория и практика. Новосибирск: ИМБК СО РАМН 1993; 65—75.
13. Верещагина А.А., Кайданова Е.А. Значение обратной связи при адаптивном регулировании патологической биоэлектрической активности мозга. Физиол чел 1981; 4: 579—585.
14. Budzynski T.H. Brain brightening: can neurofeedback improve cognitive process? Biofeedback 1996; 24: 2: 14—17.
15. Гаврилова Е.А. Стресс-индуцированные нарушения иммунной функции и их психокоррекция. Физиол чел 1998; 24: 1: 123—130.
16. Гусев Е.И., Гехт А.Б., Боголепова А.Н. Особенности депрессивного синдрома у больных, перенесших ишемический инсульт. Журн неврол и психиатр 2001; 101: 3: 28.
17. Гусев Е.И., Гехт А.Б., Сорокина И.Б. Нейропсихологические исследования в клинической неврологии. Лечебное дело 2003; 1: 47—51.
18. Barber T.X. et al. Biofeedback and Self-Control 1975/76. An Aldine Annual on the Regulation of Bodily Processing and Consciousness. Chicago: Aldine Publishing Company 1976; 581.
19. Айвазян Т.А. Биообратная связь в лечении гипертонической болезни: механизм действия, предикторы эффективности. Биоуправление-2. Теория и практика. Новосибирск: ИМБК СО РАМН 1993; 2: 105—107.
20. Tsutsui S., Tsuboi K., Nakagawa Y. Biofeedback therapy in chronic headaches — prognostic investigation. Current Biofeedback Research in Japan 1993; 97—102.
21. Святогор И.А., Моховикова И.А., Никитина С.Б. Особенности взаимодействия нейрофизиологических и нейропсихологических факторов в процессе биоуправления потенциалами мозга у больных с психосоматическими расстройствами. Журн экол чел 1994; 1: 37—40.
22. Лазебник Т.А., Чутко Л.С. Клинико-психофизиологические основы лечения синдрома нарушения внимания с гиперактивностью у детей и подростков. Методическое пособие. СПб 2001; 36.
23. Сметанкин А.А. Перспективы использования метода биологической обратной связи по электроэнцефалограмме в клинической практике. Биологическая обратная связь 2000; 1: 3—4: 74.
24. Laibow R. Medical applications of neurobiofeedback. Introduction to quantitative EEG and Neurofeedback. Academic Press 1999; 83—102.
25. Blanchard E.B. Biofeedback treatments of essential hypertension. Biofeedback and Selfregulation 1990; 15: 3: 209—228.
26. Budzynski T.H. From EEG to neurofeedback. Introduction to quantitative EEG and Neurofeedback. Eds.: Academic Press 1999; 65—79.
27. Любан-Плюща Б., Пельдингер В., Крегер Ф., Педерах-Хофман К. Психосоматические расстройства в общей медицинской практике. Руководство для врачей. СПб 2000; 287.
28. Русалова М.Н. Функциональная асимметрия мозга и амплитуда альфа-ритма. Журнал высшей нервной деятельности 1998; 48: 3: 391—395.
29. Brown V.C. A wareness of EEG-subjective activity relationships detected within a closed-feedback system. Psychophysiology 1971; 7: 451—464.
30. Striefel S. Ethical issues in sEMG biofeedback. Biofeedback 2000; 28: 1: 6—7.
31. Бугаев С.А., Водяной А.Ю., Никитина Э.В., Солерс Э.В. Биологическая обратная связь в комплексе методов подготовки спортсменов. Теория и практика физической культуры 1986; 9: 20—23.
32. Тристан В.Г. Нейробиоуправление в спорте. Методические рекомендации. Омск: СибГАФК 2001; 136.
33. Аверьянов Г.Г. Лечение тревожно-фобических расстройств невротического регистра с использованием метода биологической обратной связи. Биологическая обратная связь 2001; 1: 17—20.
34. Вейн А.М. Лечение головных болей напряжения методом биологической обратной связи. Журн неврол и психиатр 1997; 97: 1: 67—70.
35. Вережкин Е.Г., Завьялов В.Ю., Шубина О.С. Депрессия и биоуправление. Бюллетень СО РАМН 1999; 1: 91: 36—39.
36. Муравьева А.В. Особенности использования метода биологической обратной для лечения пациентов с психоэмоциональными нарушениями в зависимости от возраста. Биологическая обратная связь 2000; 1: 50—51.

37. Пузин М.Н., Шубина О.С. Биоуправление в терапии мигрени. Биоуправление-4: Теория и практика. Новосибирск: ИМБК СО РАМН 2002; 259—269.
38. Belman M.J. Resistive breathing training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chest* 1986; 90: 2: 662—669.
39. Rice K.M. Biofeedback treatments of generalised anxiety disorders: preliminary results. *Biofeedback and Self-Regulation* 1993; 18: 1: 93—105.
40. Blanchard E.B., Cornish P.J., Wittrock D.A., Fahrion S. Subjective experiences associated with thermal biofeedback treatment of hypertension. *Biofeedback and Self Regulation* 1990; 15: 2: 145—159.
41. Jacob R.G., Chesney M.A., Williams D.M. et al. Relaxation therapy for hypertension: Design effects and treatment effects. *The annals of behavioral medicine* 1991; 13: 5—17.
42. Аносов А.Н. Динамика клинико-нейрофизиологических показателей у больных вертеброгенными цервикалгиями в процессе восстановительного лечения: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Нижний Новгород 2006.
43. Бадажнов Д.В., Бахтина И.А., Журавель Ф.А. Биоповеденческая терапия в лечении гастроуденальной язвенной болезни. *Бюллетень Сибирского отделения РАМН* 1999; 1: 91: 59—62.
44. Абросимов В.Н. О некоторых возможностях применения метода биологической обратной связи в комплексном лечении больных бронхиальной астмой. *Тер арх* 1991; 3: 87—90.
45. Арутюнов А.Г. Синдром раздраженного кишечника с позиций практикующего врача. *Рос мед журн* 2005; 13: 27: 1—4.
46. Вейн А.М. Болевые синдромы в неврологической практике. М: МЕДпресс 1999; 372.
47. Вейн А.М. Идеи нервизма в гастроэнтерологии. *Рос журн гастроэнтерол, гепатол и колопроктол* 1997; 3: 76—79.
48. Гусев Е.И., Пышкина Л.И., Дзугаева Ф.К., Кабанов А.А. Церебральная и центральная гемодинамика у больных вертебробазиллярным инсультом. *Журн неврол и психиат* 1994; 3: 9.
49. Никишина И.С., Пономарев В.А., Кропотов Ю.Д. Бета 1-биоуправление при лечении синдрома нарушения внимания с гиперактивностью: динамика изменений в количественной ЭЭГ после курса лечения. *Нейроиммунология* 2004; 2: 2: 77.
50. Шухов В.С. Боль. Клиническая рекомендация по ведению больных с различными болевыми синдромами. *РМЖ* 2004; 7: 437.
51. Adkins D.S. Effects of unilateral EEG biofeedback on neuropsychological induces of cognitive performance. *Proceedings of the 13th annual meeting of the AAPB. J Psychiatry* 1982; 134—137.
52. Amen D.G., Carmichael B.D. High-resolution brain SPECT imaging in ADHD. *Ann Clin Psychiatry* 1997; 9: 2: 81—86.
53. Andrasik F. Biofeedback in headache: an overview of approaches and evidence. *Clev Clin J Med* 2010; 72—76.
54. Arena J.G. Surface electromyographic psychophysiological assessment for chronic pain disorders: the necessity for clinical and research inferences to be empirically verified. *Biofeedback* 2000; 28: 1: 21—4.
55. Arnold L.E. Alternative treatments for adults with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Ann N Y Acad Sci* 2001; 931: 310—341.
56. Burgio K.L., Goode P.S., Urban D.A. et al. Preoperative biofeedback assisted behavioral training to decrease post-prostatectomy incontinence: a randomized, controlled trial. *J Urol* 2006; 175: 1: 196—201.
57. Buse D.C., Andrasik F. Behavioral medicine for migraine. *Neurol Clin* 2009; 27: 2: 445—465.
58. Chiari L., Dozza M., Cappello A. et al. Audio-biofeedback for balance improvement: an accelerometry-based system. *IEEE Trans Biomed Eng* 2005; 52: 12: 2108—2111.
59. Dobie R.A. Depression and tinnitus. *Otolaryngologic Clinics of North America* 2003; 36: 383—388.
60. Grassi W., De Angelis R., Lapadula G. et al. *Rheumatol. Int* 1998; 18: 17.
61. Jastreboff P. A neurophysiological approach to tinnitus: clinical implication. *British Journal of audiology* 1993; 27: 1: 11.
62. Landis B., Landis E. Is biofeedback effective for chronic tinnitus? An intensive study with seven subjects. *Am J Otolaryngol* 1992; 13: 349—356.
63. Martinez-Devesa P., Perera R., Theodoulou M. et al. Cognitive behavioural therapy for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 8: 4—9.
64. McGrady A. The results of biofeedback in diabetes and essential hypertension. *Cleve Clin J Med* 2010; 77: 3: 68—71.
65. Saxby E., Peniston E.G. Alpha-theta brainwave neurofeedback training: an effective treatment for male and female alcoholics with depressive symptoms. *Journal of Clinical Psychology* 1995; 51: 5: 685—693.
66. Шубина О.С. Биоуправление в психоневрологической практике. Применение биообратной связи при ГБН. *Бюллетень Сибирского отд. РАМН* 2000; 2: 4—9.
67. Чуркин А.А. Социальные факторы и инвалидность вследствие психических заболеваний. *Руководство по социальной психиатрии. М: Медицина* 2001; 296—315.
68. Штарк М.Б. Заметки о биоуправлении. *Биоуправление-3. Новосибирск: ЦЭРИС* 1998; 5—13.
69. Glick R.M., Greco C.M. Biofeedback and primary care. *Prim Care* 2010; 37: 1: 91—103.
70. Пронин С.В. Предварительный опыт альфа-тета тренинга в лечении абстинентных состояний при опиоидной наркомании. *Биоуправление-3. Теория и практика. Новосибирск: ЦЭРИС* 1998; 172—180.
71. Штарк М.Б. В мире пластичности (вместо предисловия). *Бюллетень Сибирского отд. РАМН* 1999; 1: 91: 6—8.
72. Ossebaard H.C. Stress reduction by technology? An experimental study into the effects of brainmachines on burnout and state. *Applied psychophysiology and biofeedback* 2000; 25: 2: 93—101.
73. Peniston E.G. Alcoholic personality and alpha-theta brainwave training. *Medical Psychotherapy: An International Journal* 1990; 3: 37—55.
74. Peniston E.G. Alpha-theta brain wave training and beta-endorphin levels in alcoholics. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research* 1989; 13: 2: 271—279.
75. Peniston E.G. Neurofeedback in the treatment of addictive disorders. Introduction to quantitative EEG and neurofeedback. San Diego: Academic Press 1999; 157—179.
76. Rosenfeld J.P. EEG biofeedback of frontal alpha asymmetry in affective disorders. *Biofeedback* 1997; 25: 1: 8—25.
77. Кузьмина В.Н. Метод биологической обратной связи в коррекции психоэмоциональных расстройств. *Здоровье России и биологическая обратная связь. Материалы XVI Общероссийского форума* 16—23 марта 2003 года. СПб 2003; 218.
78. Шубина О.С. Биоуправление в лечении и диагностике дистимических расстройств (предикторы эффективности). *Биоуправление-3. Теория и практика. Новосибирск: ЦЭРИС* 1998; 110—121.
79. Molarius A., Tegelberg Å. Recurrent headache and migraine as a public health problem — a population-based study in Sweden. *Headache* 2006; 46: 1: 73—81.
80. Арушанян Э.Б. Взаимосвязь психоэмоционального состояния и иммунной системы. *Успехи физиологических наук* 2004; 35: 4: 49—64.
81. Базанова О.М., Штарк М.Б. Биоуправление в оптимизации психомоторной реактивности. Сравнительный анализ биоуправления и обычной исполнительской практики. *Физиол чел* 2007; 33: 3: 1—9.