

Эффективность лечения зависимостей методом ЭЭГ-биоуправления

Ю.Г. Павлов Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

Поступила: 22 ноября 2011 / Принята к публикации: 16 февраля 2012

Efficacy of Addiction Treatment by EEG biofeedback

Yu.G. Pavlov Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Received: November 22, 2011 / Accepted for publication: February 16, 2012

В данной статье предпринята попытка наиболее полного литературного обзора существующих отечественных и зарубежных публикаций, касающихся темы использования биоуправления применительно к аддиктивным расстройствам. Во второй части работы рассматриваются проблемы, возникающие при оценке эффективности тренингов с БОС, и возможные пути их разрешения. В частности, приводится методика оценки уровней клинической эффективности психофизиологического вмешательства, разработанная Ассоциацией прикладной психофизиологии и биоуправления и Обществом нейрорегуляции.

На основании критериев методики произведен комплексный анализ эффективности и недостатков существующих разновидностей тренинга с БОС по ЭЭГ при лечении зависимостей. Описан протокол Пенистона (альфа/тета тренинг). Демонстрируются проблемы влияния плацебо-эффекта, комплексного характера терапии и сочетанности диагноза на анализ эффективности его применения. Описан специфический эффект протокола Скотта-Кайзера при терапии зависимостей от психостимуляторов. Рассмотрен альфастимулирующий тренинг, широкая область его применения относительно других протоколов, но и одновременно наиболее слабая доказательная база. Рассматриваются перспективы применения нейрометрического подхода при разработке протоколов обратной связи, а также способа объективной оценки эффективности тренинга путем регистрации реактивности гамма-ритма в ответ на специфические стимулы, связанные с пристрастием.

Сформулированы рекомендации для повышения качества проводимых исследований в области клинических приложений биоуправления. Это достижимо путем выполнения работ с участием контрольной группы независимыми группами исследователей, а также совершенствования процедуры описания эксперимента, более тщательного подбора испытуемых и выбора критериев успешного сеанса и тренинга в целом.

Ключевые слова: БОС, ЭЭГ, аддикции, зависимости, биоуправление

The paper provides a review of publications in neurofeedback for treatment of addictive disorders. We performed a comprehensive analysis of the effectiveness and restrictions of existing varieties of neurofeedback in treatment of addiction. In the second part of the article we have considered problems arising in the evaluation of the effectiveness of training with biofeedback and possible ways to resolve them. Efficacy criteria adapted by the Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback (AAPB) and the International Society for Neurofeedback and Research (ISNR) were used. Peniston Training Protocol (Alpha/Theta Training) is described. The influence of the placebo effect, the complex nature of the treatment and comorbid diagnosis to analyze the effectiveness of its use are explained. The effect of the Scott-Kaiser Protocol in psycho-stimulant abusers. The author describes the Alpha-Stimulation Training Protocol, a wide range of its applications with respect to other protocols, and provides a weak evidence base. The perspectives of neurometric approach application in the development of biofeedback protocols and approach to objective evaluation of the effectiveness of training by detecting the gamma rhythm reactivity in response to specific stimuli associated with addiction are considered. We offered recommendations how to improve the quality of the research in the field of clinical applications of neurofeedback. The quality can be achieved in the observational group by independent groups of researchers, as well as improved procedures for description of the experiment, a careful selection of subjects and selection criteria for successful session and training as a whole.

Keywords: BFB, EEG, addiction, substance use disorder, biofeedback, neurofeedback, dependence

Многочисленными исследованиями было показано, что психические расстройства имеют под собой структурные и функциональные нарушения в работе головного мозга [29, 56]. Данные изменения могут отражаться в показателях электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и вызванных потенциалов [34, 45] и имеют характерные особенности при определенных заболеваниях. В частности, при некоторых аддиктив-

ных расстройствах наблюдается снижение представленности альфа-ритма и увеличение активности в бета-диапазоне при спектральном анализе электроэнцефалограммы [42, 47]. Данный факт позволяет предположить, что при нормализации ритмической структуры ЭЭГ (изменении патологического состояния мозга) могут последовать изменения и на поведенческом уровне организации психики.

Одним из способов направленного влияния на характеристики ЭЭГ и связанную с ней мозговую активность является тренинг с биологической обратной связью (БОС). Сущность метода заключается во введении пациента в специальную компьютерную терапевтическую среду, позволяющую в режиме реального времени получать информацию о состоянии мозга по ЭЭГ и, благодаря этому, воздействовать на церебральные

структуры, контролирующие тот или иной паттерн электрической активности. Локализация электродов и другие параметры ЭЭГ-БОС изменяются в зависимости от целей лечения, в частности разновидности заболевания, и определяются так называемым протоколом биоуправления. В терапевтической среде для формирования протокола зачастую используется принцип «бульдозера», предполагающий нормализацию патологически измененного паттерна ЭЭГ. Так, в случае избытка какого-либо параметра ЭЭГ, у конкретного пациента задача биоуправления состоит в снижении данного параметра, а при недостатке другой характеристики ЭЭГ – в ее повышении. Таким образом, «метод работает словно бульдозер, заполняя ямы и выравнивая ухабы» [2, С. 459-460].

Несмотря на бурное развитие технологий использования биологической обратной связи (БОС) в России, о чем свидетельствует все возрастающее число публикаций по данной проблематике в русскоязычных журналах и монографиях (Институт молекулярной биологии и биофизики выпускает регулярные монографии «Биоуправление: теория и практика», а в НЭБ eLIBRARY.RU на 07.2011 числится более 300 статей), до сих пор не было предпринято попыток комплексного анализа отечественной и зарубежной литературы, касающейся эффективности БОС по электроэнцефалограмме при лечении различного рода психических расстройств. Ввиду обширности темы, подробное описание всех возможных областей применения данного метода лечения, а также рассмотрение механизмов функционирования мозга, лежащих в основе тех или иных психических заболеваний, не входит в задачи данной работы.

В данной статье предпринята попытка наиболее полного анализа существующих публикаций, касающихся темы эффективности ЭЭГ-БОС технологий применительно к аддиктивным расстройствам. При этом рассматривались как англоязычные, так и русскоязычные источники. Этому вопросу посвящена первая часть статьи.

Актуальность представленного направления исследований определяется тем фактом, что применение изолированного воздействия фармакологических средств или психотерапии при ле-

чении зависимостей показало только 3% эффективности (при годовой ремиссии). В то время, как только статистические данные Минздравсоцразвития России, характеризующие ученную распространенность наркологических заболеваний, свидетельствуют, что количество наркоманов в 2009 г. составило 550 тысяч человек, фактически же наркоманов в России около 2–2,5 млн. [7], а общее количество людей, страдающих другими возможными формами аддиктивных расстройств (алкоголизм, табакокурение, игромания, трудовое расстройство пищевого поведения и др.), сложно оценить.

Несмотря на бурное развитие технологий использования биологической обратной связи (БОС) в России до сих пор не было предпринято попыток комплексного анализа отечественной и зарубежной литературы, касающейся эффективности БОС

Во второй части статьи рассматриваются проблемы, возникающие при оценке эффективности тренингов с БОС, и возможные пути их разрешения. В частности, приводится методика оценки уровней клинической эффективности психофизиологического вмешательства, разработанная Ассоциацией прикладной психофизиологии и биоуправления и Обществом нейрорегуляции.

ЭЭГ-БОС при аддиктивных расстройствах

Первым выдвинул предположение о возможности лечения зависимостей методом ЭЭГ-БОС канадский психолог И. Ламонтейн [31]. В его пилотном исследовании 1975 года студенты колледжа, страдающие наркотической зависимостью, были разбиты на 3 равные группы: группа, проходившая тренинг по альфа-ритму, группа, обучающаяся снижать электрическую активность

мышц (ЭМГ-активность) с помощью БОС и контрольная группа, не получавшая никаких воздействий. Ламонтейн выяснил, что студенты, имеющие слабое и средней тяжести пристрастие к наркотикам, сумели по завершении исследования прекратить прием наркотиков, а также улучшить глубину и продолжительность сна и снизить показатели тревожности. При этом, несмотря на тренировки, студенты, обучавшиеся управлять альфа-ритмом, не показывали значимого увеличения альфа-активности по завершении обучения, зато у них, также как и у участников двух других групп, отмечалось стойкое снижение амплитуды

ЭМГ. На основании полученных данных можно считать спорным утверждение об эффективности и специфичности альфа-биоуправления как метода лечения зависимостей.

Дальнейшие исследования в той же парадигме, как при терапии алкоголизма, так и при лечении наркотической зависимости, также не дали значимых результатов [55].

В то же время успех сотрудника факультета психологии Northwestern University Розенфельда [46], показавшего в 1997 году возможность коррекции эмоционального состояния путем изменения межполушарной асимметрии альфа-ритма ЭЭГ при помощи БОС, стал толчком для формирования гипотезы об эффективности применения разработанной методики и при других заболеваниях.

На основании данных, полученных Розенфельдом, а также работ 1989-1990 гг. Пенистона и его коллег [39, 40], выполненных на базе клиник в США, со-



Юрий Геннадьевич Павлов – ассистент кафедры психофизиологии и психофизики Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.

Профессиональные интересы: биологическая обратная связь и нейрокомпьютерные интерфейсы как методы исследования процессов научения и памяти, совершенствование методов изучения мозга
E-mail: yuri.pavlov@usu.ru

трудниками НИИ молекулярной биологии и биохимии РАМН была проведена серия исследований больных аддиктивными расстройствами. Так, в одной из работ М. Штарка (2002 г.) [8], изучавшего больных опийной наркоманией ($n=191$), сообщается о достижении более чем годовой ремиссии у 21,9% от общего количества испытуемых, обратившихся за помощью, а при исключении больных, отказавшихся от лечения до 10 сеанса, полное воздержание от употребления наркотиков удалось выявить у 31,1% участников эксперимента. В данной работе использовался протокол ЭЭГ-тренинга, который включал в себя 20-80 сеансов тренинга с БОС, направленных на увеличение мощности альфа-ритма в отведениях F4 и O2 при биполярном, либо монополярном монтаже электродов.

Замечено, что более легкое освоение техники игрового биоуправления по показателям мышечной активности и сердечной деятельности (в отличие от ЭЭГ) у аддиктов позволяет сформировать у них уверенность в собственных силах при контроле своего эмоционального состояния, нарушение которого является одной из главных причин поддержания влечения к наркотикам.

Данная разновидность альфабиоуправления получила устоявшееся название «альфа-стимулирующий тренинг». Тренинг по ЭЭГ совмещался с психотерапией и игровыми сценариями с БОС по ЭМГ и частоте сердечных сокращений, предназначенных для релаксации пациента. Замечено, что более легкое освоение техники

Пациентов, прошедших инструментальное лечение, характеризовали коммуникабельность, энергичность, открытость в контактах, они строили конструктивные планы на будущее, а испытуемые группы традиционного лечения зачастую сохраняли инфантилизм при проектировании жизненных планов

игрового биоуправления по показателям мышечной активности и сердечной деятельности (в отличие от ЭЭГ) у аддиктов позволяет сформировать у них уверенность в собственных силах при контроле своего эмоционального состояния, нарушение которого является одной из главных причин поддержания влечения к наркотикам. С. Макаров и О. Шубина [4], сравнивая альфа-стимулирующий тренинг ($n=11$) с аудио-визуальной стимуляцией (ABC) ($n=13$) и традиционным лечением ($n=16$) при героиновой наркомании, показали значимое снижение уровня депрессии по Гамильтону ($p<0,05$) в группах,

проходивших обучение с БОС, (ABC) или комбинированное лечение (БОС+ABC). Пациентов, прошедших инструментальное лечение, характеризовали коммуникабельность, энергичность, открытость в контактах, они строили конструктивные планы на будущее, а испытуемые группы традиционного лечения зачастую сохраняли инфантилизм при проектировании жизненных планов, строили «воздушные замки», в отделении больницы держались настороженно, стремились к уединению.

Вышеупомянутые результаты еще раз подтверждают тезис об особом воздействии альфастимулирующего тренинга на мотивационные структуры личности аддиктивных больных, тренинга, вызывающего переход от так называемого аддиктивного (пассивного, при котором больной легко и без усилий достигает требуемого состояния психического

комфорта при помощи психоактивных веществ, и поэтому лишается потребности в осуществлении какой-бы то ни было другой деятельности) к эффективному (активному, требующему планирования поведения, конструктивной деятельности и оценки ее результатов) поведению [8].

Особый интерес представляет проведенная в конце 90-х в рамках схожей парадигмы обучения работа В. Завьялова [1] и его коллег. Исследователи применяли альфа-тренинг в среднем на протяжении около 20 сессий, используя для регистрации потенциала левое лобное и затылочное отведение (Штарк использовал правое). В качестве объекта исследования выступила смешанная группа пациентов, страдающих различными видами аддиктивных расстройств. В выборку, наряду с привычными для подобных исследований наркоманами и алкоголиками ($n=28$), вошли представители груп-

пы несубстанциональных зависимостей: пациенты с диагнозом психогенное переедание – булимией ($n=4$) и аддиктивным антисоциальным поведением (подростки, регулярно в течение не менее 3 лет совершавшие кражи у родителей, а затем быстро и без видимого плана трапившие украденные деньги в компании сверстников) ($n=4$). Завьялов, отдельно оценивавший эффективность тренинга, исходя из данных ЭЭГ и клинических показателей, отмечает высокую корреляцию между успешностью альфа-тренинга и результатами клинических наблюдений (коэффициент Спирмена 0,75 ($p<0,001$)). Приблизительно 60% испытуемых с субстанциональными зависимостями продемонстрировали стойкую ремиссию на протяжении более 6 месяцев; больные расстройствами пищевого поведения показали 100% результат; трое из четверых аддиктов с антисоциальным аддиктивным поведением также добились успеха.

Первое в своем роде исследование провела группа врачей антикризисной службы Кемерово в 2004 году на 35 пациентах с пограничными и субпсихическими расстройствами, осложненными зависимостью от курения [3]. Психотерапия, совмещенная с ЭЭГ-БОС, по приведенному выше сценарию на протяжении 30 сеансов по 30 минут дала в результате эффективность 82,8%. Однако факт наличия сочетания расстройств психики не позволяет сделать однозначные выводы относительно валидности полученных результатов, данное замечание можно также отнести к позитивным выводам исследования Н. Яковлева и его коллег на детях с СДВГ, злоупотребляющих токсическими средствами и психостимуляторами [9].

Другим направлением развития терапии на основе ЭЭГ-биоуправления при аддикциях стала разработка альфа/тета-тренинга. В ходе тренинга по данному протоколу испытуемый одновременно изменяет мощность альфа (8–13 Гц) и тета (4–8 Гц) ритмов при отведении потенциала от затылочных областей, и при превышении заданного в начале сеанса порога амплитуды для каждого из частотных диапазонов подается сигнал обратной связи в виде звуковых тонов или других слуховых сигналов.

Впервые альфа/тета биоуправление было использовано Э. Грином и соавтора-

ми [26] в 1974 году. Грин на базе клиники Меннингера в г. Топека США изучал одноканальную ЭЭГ у испытуемых, длительное время практикующих медитацию. В ходе эксперимента испытуемые находились в медитативном состоянии. Было показано, что в процессе подачи сигналов обратной связи испытуемый погружался во все более глубокое состояние транса и релаксации. В процессе сеанса наблюдалось явление альфа/тета перекреста, заключающееся в поэтапном изменении соотношения мощностей альфа- и тета-ритмов, которое характеризовалось первоначальным увеличением мощности в альфа-диапазоне, последующим возрастанием мощности в тета-диапазоне, и на третьей стадии снижением мощности альфа-ритма. Полученное состояние облегчало внушаемость, характеризовалось одновременно расслабленным и, в то же время, сосредоточенным состоянием.

Первое сообщение (1975 г.) о применении метода биоуправления по альфа/тета протоколу в рамках программы по лечению больных с зависимостями принадлежит Д. Гослинге [24]. Программа включала в себя комплексную групповую и индивидуальную терапию, а также ежедневные сессии обучения контролю ЭЭГ совмещенного с ЭМГ и температурным тренингом на протяжении 6 недель. По завершении лечения сообщалось об освобождении от негативных ассоциаций, увеличении внушаемости и чувствительности, усилении воздействия психотерапии на эмоциональную сферу. В дальнейшем С. Темлов и В. Боуэн на базе той же клиники ветеранов вьетнамской войны в г. Топека (США) провели серию исследований с применением изолированного воздействия альфа/тета тренинга [59, 60]. В одном из исследований [60], проведенном на группе из 21 алкоголика, в ходе курса альфа/тета тренинга был показан билатеральный рост амплитуды тета-ритма в затылочных отведениях. Рост мощности в тета-диапазоне коррелировал с достижением так называемого тета-состояния, которое отражалось в увеличении возможностей испытуемых по осознанию и изменению отношения к собственному заболеванию, увеличению внушаемости. Авторы полагают, что перечисленные эффекты должны способствовать выздоровлению, но о длительности воздержания от алкоголя после курса терапии не сообщалось.

Американские исследователи Пеннистон и Кулкоски стали первыми, кто провел рандомизированное исследование с участием контрольной группы в ходе лечения алкоголиков, эту работу можно считать основополагающей для терапии аддикций методом ЭЭГ-БОС [39]. Участники эксперимента проходили реабилитацию в клинике ветеранов боевых действий во Вьетнаме. Группу испытуемых составляли мужчины с хроническим алкоголизмом, в прошлом проходившие множественное безуспешное лечение. Для экспериментальной группы (n=10) не менее пяти 30-минутных сессий были посвящены обучению навыкам релаксации путем контроля температуры кончиков пальцев до достижения критерия в 94°F (около 35°C), далее следовали 15–30 минутные сессии альфа/тета тренинга с закрытыми глазами по левому затылочному отведению (О1).

Описанный выше сценарий тренинга, включающий в себя предварительное обучение релаксации по температуре и следующие за ним сеансы альфа/тета биоуправления, в дальнейшем стал называться «протокол Пеннистона», и последующие исследования возможностей ЭЭГ-биоуправления для терапии алкоголизма и других зависимостей в основном велись в этой парадигме.

Эффективность терапии сравнивалась с группой, получавшей традиционное лечение (n=10) и контрольной группой здоровых испытуемых (n=10).

Участники группы, получавшей обратную связь от собственной ЭЭГ, показали увеличение индексов альфа- и тета-ритмов, а также мощности в диапазоне альфа. По сравнению с контрольной группой, испытуемые из экспериментальной группы продемонстрировали снижение уровня депрессии по шкале Бека. Интересно отметить, что испытуемые, проходившие лечение по традиционной программе, показали значимое увеличение уровня бета-эндорфинов в крови как фактора, зависящего от выраженности стресса, что не наблюдалось у больных, проходивших БОС-терапию. Обследование больных по прошествии 13 месяцев показало значимое различие в количестве рецидивов у участников экспериментальной и контрольной групп. При сравнении групп использовался критерий – общее количество дней воздержания, при этом учитывались только те периоды времени, когда обследуемый воздерживался от употребления алкоголя не менее 6-ти дней

поряд. В последующем исследовании на той же выборке Пеннистон и Кулкоски [40] выявили существенные изменения показателей психологических тестов при сравнении контрольной и экспериментальной групп. Так, по многоосевому клиническому опроснику Милона наблюдались позитивные изменения по 13 шкалам для экспериментальной группы и только по 2 – для контрольной. Помимо этого группа, получавшая традиционное лечение, продемонстрировала снижение показателей по одной из шкал. По опроснику 16-PF получена коррекция по 7 шкалам для группы, проходившей БОС-тренинг, по сравнению с контрольной группой, которая показала улучшение только по одной шкале. По результатам 4-летнего наблюдения позитивные изменения, полученные в ходе психологического тестирования, сохранились у 80% испытуемых, включенных

в экспериментальную группу, и лишь у 20% участников контрольной группы.

Описанный выше сценарий тренинга, включающий в себя предварительное обучение релаксации по температуре и следующие за ним сеансы альфа/тета биоуправления, в дальнейшем стал называться «протокол Пеннистона», и последующие исследования возможностей ЭЭГ-биоуправления для терапии алкоголизма и других зависимостей в основном велись в этой парадигме.

В одной из работ, выполненной С. Фарием в 1992 году [20] в США, была проведена 21 сессия альфа/тета тренинга с одним испытуемым – 39-летним алкоголиком. По сообщению его терапевта и собственному заявлению он находился на протяжении 18 месяцев в состоянии абстиненции, перманентно ощущая тягу к спиртному. По завершении тренинга были получены результаты, расходящиеся с данными, полученными Пеннистоном: значимые различия в мощности и индексе ритма касались только активности в диапазоне частот альфа-ритма, но не затронули тета-ритм. Фарием объясняет расхождение полученных данных двумя возможными причинами: либо ста-

тистической погрешностью результатов полученных на одном испытуемом, либо влиянием клинического статуса испытуемого, особенность которого заключалась в продолжительном периоде времени, прошедшем с момента прекращения приема им алкоголя (в отличие от испытуемых Пенистона – людей, незадолго до начала эксперимента расставшихся с алкоголем), что могло стать причиной изначально относительно нормального уровня альфа-активности. На психологическом уровне испытуемый не продемонстрировал значимых изменений по шкале депрессии Бека, ММРІ и самоактуализационному тесту, наблюдалась лишь тенденция к усилению стремления к близким социальным контактам, пониманию собственных потребностей и чувств. В дальнейшем Фарион провел серию исследований по тому же протоколу [21, 22].

В предварительном исследовании участвовало 119 добровольцев – заключенных тюрьмы Канзаса, с которыми был проведен альфа/тета тренинг в формате групповых занятий [21]. Окончательный отчет о проделанной работе включал данные уже о 520 испытуемых [22] и показал незначительную разницу в результатах обеих групп через 2-летний промежуток времени. Но после того

Отсюда можно заключить, что состояние измененного сознания в большей мере связано со сформированными терапевтическими ожиданиями испытуемых (плацебо-эффектом). В то же время, Скок замечает, что процесс «ложного» тренинга, во время которого сигналы обратной связи не отражают истинной картины, обладает релаксирующим воздействием на пациента

как результаты были проанализированы с учетом возраста, расы и употребляемого наркотика, то оказалось, что эффективность тренинга варьируется в зависимости от перечисленных факторов, и более успешным лечение было для молодых, чернокожих или не имевших зависимости от психостимуляторов испытуемых. Автор делает вывод о неэффективности протокола Пенистона для кокаиновых наркоманов. Возможно, неудачу Фариона в применении биоуправления на заключенных можно объяснить недостаточной мотивацией участников исследования, групповой, а не индивидуальной направленностью работы с испытуемыми, а также разнообразием форм представленных аддикций.

Развивая тему влияния ЭЭГ-биоуправления на этнические группы, резистентные к другим видам лечения алкоголизма, М. Келли [30] в 1997 г. провел исследование на американских индейцах Навахо – этноса, особо восприимчивого к воздействию веществ, вызывающих зависимость [33]. Данные трехлетнего наблюдения после завершения лечения показали, что 21% испытуемых достигли полной ремиссии, 63% – частичной и 16% не добились существенных результатов. Большинство участников эксперимента продемонстрировали рост «уровня функционирования» согласно пятой оси диагноза по DSM-IV, что отражает прогресс в общественной, профессиональной деятельности и психической активности [11].

В работе Е. Бодергеймер-Дэвис и Т. Колловэй [13], проведенной в США в 2004 году, также сообщается о положительном клиническом опыте применения альфа/тета протокола на 16 химически зависимых больных. Была проведена 31 сессия тренинга, по результатам которой были выявлены позитивные изменения личностных свойств и настроения у испытуемых. Контроль состояния на протяжении 74–98 месяцев после завершения терапии дал положительные результаты в 81,3% случаев.

Некоторые проведенные исследования также подтверждают клинический эффект воздействия тренинга по протоколу Пенистона при работе с аддиктивными расстройствами [5, 13, 14, 16, 17, 23, 48, 54].

Но было опубликовано и достаточно работ, которые опровергают предположение о специфичности эффекта альфа-тета тренинга в отношении аддикций и сообщают о лишь незначительном его преимуществе по сравнению с внушением, псевдолечением, традиционной терапией и медитативными техниками [32, 35, 36, 57]. Так, сотрудник университета Миннесоты США Д. Мур [36] в 2000 г., изучая явление альфа/тета перекреста и связанных с ним визуальных переживаний,

обнаружил, что исследуемый феномен в одинаковой мере проявляется как при использовании альфа/тета протокола, так и в ходе альфа и ЭМГ-тренинга. В то время как против выводов Мура выступают результаты исследования Т. Эгнера [18], продемонстрировавшего значимые различия в отношении представленности альфа- и тета-ритмов у представителей экспериментальной группы, проходившей альфа/тета обучение, и контрольной. Э. Тауб и Д. Розенфельд [57] показали отсутствие значимых различий в успешности достижения состояния релаксации и повышении внушаемости при сравнении техники медитации и альфа/тета биоуправления.

Д. Мур, анализируя результаты предыдущих исследований, делает предположение о возможном влиянии ожиданий экспериментатора на сравнительную эффективность протокола Пенистона. Мур опирался на тот факт, что авторы предшествующих работ не использовали слепой метод для контроля собственных экспериментов, отчеты о визуальных переживаниях и ощущениях участников эксперимента в ходе лечения несколько раз в неделю коллективно обсуждались, а по прошествии терапии обычно выявлялись в ходе группового опроса либо в форме прямого вопроса: «Что вы видели?», либо путем заполнения опросника, что не исключает воздействия экспериментатора и других испытуемых на мнение опрашиваемых. В подтверждение выводов Мура выступает исследование российского ученого А. Скока [6] и его коллег которые, изучая самоотчеты пациентов, проходящих «ложный» альфа-тета тренинг, обнаружили, что большая их часть (66,7%), несмотря на несоответствующую действительности обратную связь, сообщали о возникновении у них специфического трансового состояния во время тренинга. Отсюда можно заключить, что состояние измененного сознания в большей мере связано со сформированными терапевтическими ожиданиями испытуемых (плацебо-эффектом). В то же время, Скок замечает, что процесс «ложного» тренинга, во время которого сигналы обратной связи не отражают истинной картины, обладает релаксирующим воздействием на пациента, не приводя при этом к увеличению альфа-активности, которое прямо коррелирует с клинической эффектив-

ностью процедуры. Данный факт отчасти противоречит выводам Мура о связи визуальных переживаний и соответствующей картины ЭЭГ.

Психологи университета Эмори в Атланте США К. Граап и Д. Фрейдс [25] в публикации 1998 года подвергли всесторонней критике основополагающие исследования Пеннистона и Кулкоски. Они отмечают, что альфа/тета протокол никогда не использовался изолированно, поэтому, вероятно, полученные результаты могут быть обусловлены в большей мере комплексным влиянием различных видов терапевтического вмешательства, включая тренинги с биологической обратной связью, метод погружения (flooding), поведенческое угасание (extinction), десенсибилизацию, клинические беседы и др. Другим аргументом против альфа/тета биоуправления Граап и Фрейдс называют особый клинический статус испытуемых Пеннистона – ветеранов Вьетнамской войны, находящихся на стационарном лечении в специализированной клинике. Авторы отмечают, что, по данным первой работы Пеннистона по применению БОС, в выборку были включены больные, имеющие сочетанный диагноз алкоголизм с посттравматическим стрессовым расстройством (ПТСР), и терапия была направлена на купирование симптомов ПТСР, но не касалась алкогольной зависимости.

Интересно, что в последующих изысканиях Пеннистона не сообщается о проверке испытуемых на предмет наличия сопутствующих заболеваний. В то время как другие авторы, проводя исследования на аналогичных выборках, констатируют в среднем 3,5 психиатрических диагноза по DSM-III у обследованных больных, включая алкоголизм, дистимию, депрессию, расстройства личности, ПТСР и др. [19, 28]. Данный факт дает авторам основание заявлять о возможной эффективности воздействия БОС-тренинга по альфа/тета протоколу на больных ПТСР, но не на алкогольных аддиктов. В ответе на критику Пеннистон подтверждает, что ему также неизвестно, какое именно воздействие на испытуемых дает положительные результаты: температурный тренинг, визуализация, альфа/тета биоуправление, влияние терапевта, плацебо или Хоторнский эффект. Замечания, приведенные в статье

Граапа и Фрейдса, можно в той же мере распространить и на ранние работы, воспроизводящие рассматриваемый метод лечения.

Критика протокола Пеннистона, а также показанная Фарियोном [22] его неэффективность при лечении больных, употребляющих наркотики из класса психостимуляторов, стали первыми предпосылками для разработки нового подхода к терапии аддикций. Американские исследователи Скотт и Кайзер [51, 52] в своих работах 1998 и 2002 гг. описывают комбинированный протокол, который включает зарекомендовавший себя для терапии нарушений внимания бета/тета тренинг (подавление тета-ритма и увеличение бета в центральных и лобных отведениях, иногда совмещаемое с СМР-тренингом) и протокол Пеннистона. Авторы сосредоточили свое внимание на популяции наркоманов, страдающих комбинированной зависимостью, среди прочего употребляющих психостимуляторы. Протокол предусматривал последовательное применение бета/тета тренинга (до нормализации показателей внимания), затем альфа/тета биоуправление без предварительного обучения контролю температуры. Парадигма обучения, разработанная Скоттом и Кайзером, в корне отличается от используемой в работах Пеннистона и воспроизводимых в исследованиях других авторов. Она базируется на обнаруженных в ходе электрофизиологических исследований изменениях в составе компонентов ритмической структуры ЭЭГ у наркоманов. В частности, показано снижение относительной и абсолютной мощности дельта и тета-активности и рост в альфа- и преимущественно в бета-диапазонах у кокаиновых наркоманов [10, 43], а для состояния воздержания при кокаиновой зависимости характерно снижение бета-ритма на частотах 18-26 Гц [38], в то же время, у зависимых от амфетаминов наблюдается чрезмерная представленность тета и дельта-ритмов [37], что дает основания варьировать методики воздействия при различных видах зависимости. Таким образом, характеристики количественной ЭЭГ употребляющих наркотические вещества из класса психостимуляторов дают основание предположить необоснованность направленного увеличения альфа- и тета-активности в течение се-

ансов тренинга с БОС. Более того, опираясь на данные Л. Причипа, который продемонстрировал [44] избыток фронтальной альфа-активности у кокаиновых наркоманов, следует заключить, что протокол Пеннистона может не просто оказаться бесполезным, но и нанести вред данной группе аддиктов.

В своей первой опубликованной работе 1998 года Скотт и Кайзер [52] констатируют значимое увеличение показателей внимания и личностные изменения, аналогичные тем, что были описаны Пеннистоном и Кулкоски в 1990 г. Обучение состояло в среднем из 13 сессий СМР-бета-тренинга (12–18 Гц), за которыми следовали 30 сессий по альфа/тета протоколу на протяжении 45 дней. Расширенное исследование было проведено на выборке из 127 пациентов – участников 90-дневной 12-шаговой программы лечения аддиктивных расстройств [53]. Испытуемые представляли собой смешанную группу без преобладания той или иной разновидности аддикций. Экспериментальная группа (n=60) участвовала в обучении по протоколу Скотта-Кайзера, в то же время, контрольная группа (n=67) в равном объеме времени получала дополнительные сеансы психотерапии. По завершении терапии у экспериментальной группы наблюдалось значимое улучшение когнитивных функций и способности поддерживать внимание, снижение импульсивности, депрессии, тревоги и психопатических показателей по MMPI-2. Наблюдение за участниками эксперимента на протяжении 1 года продемонстрировало более низкий уровень рецидива у экспериментальной группы по сравнению с контрольной (23% против 56%).

Применение вышеупомянутого протокола было продолжено С. Буркетт [14] в Хьюстоне на выборке бездомных кокаиновых аддиктов. В исследовании участвовало 270 наркоманов мужского пола, которые согласно программе лечения прошли 30 сессий тренинга в парадигме обучения, впервые примененной Скоттом и Кайзером. Оценка эффективности терапии производилась через год и включала в себя 94 различных параметра. Так, было показано, что 95,7% участников эксперимента регулярно воздерживались от наркотика, 53,2% из них сообщили о полном прекращении приема наркотиков и алкоголя на про-

тяжении всех 12 месяцев, 23,4% употребляли наркотики или алкоголь от одного до трех раз за тот же период времени, остальные 23,4% заявили о более чем 20 случаях употребления алкоголя или наркотических веществ. Самоотчеты испытуемых были подтверждены анализом мочи. Впечатляющие результаты получены и в других областях жизнедеятельности больных: 93,6% испытуемых продолжили обучение в школе или прошли профессиональную подготовку, 88,3% более не подвергались арестам. Психологическое тестирование продемонстрировало снижение уровня депрессии на 50%, а тревожности на 66%. Любопытным представляется тот факт,

что, по заявлению автора, средняя продолжительность ремиссии после внедрения в практику метода БОС-тренинга увеличилась с 30 до 100 дней. В дальнейшем Буркетт [15] было проведено аналогичное исследование на 87 испытуемых и получены сходные результаты. Проводя критический анализ своей работы, автор признает недостаточную валидность проведенных исследований, которая связана с отсутствием контрольной группы, а также тем фактом, что ЭЭГ-биоуправление было применено лишь как вспомогательное терапевтическое средство наряду с традиционным лечением.

Совершенно иной подход к проблеме терапии аддиктивных расстройств

был разработан группой ученых из университета Тюбургена в Германии в начале 90-х. Шнайдер и коллеги [50], используя апробированный на больных шизофренией и депрессией метод биоуправляемого воздействия на медленные корковые потенциалы, провел 4 сессии тренинга на 10 алкоголезависимых пациентах. Семь пациентов также участвовали в 5 сессии 4 месяцами позже. Проверка показала, что у 6 из 7 участников эксперимента не наблюдалось случаев рецидива на протяжении всего периода времени после завершения терапии.

Продолжение в следующем номере

Список литературы:

- Завьялов В.Ю. и др. Динамика психофизиологических аспектов аддиктивного поведения в процессе использования альфа-стимулирующего тренинга // Бюллетень СО РАМН. – 1999. – Т. 1. – С. 39-47.
- Кропотов Ю.Д. Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы мозга человека и нейротерапия. – Донецк: Издатель Заславский А.Ю., 2010.
- Лопатин А.А. и др. Опыт использования электроэнцефалографического биоуправления (альфа-тренинга) в терапии табачной зависимости у пациентов кризисной службы // Бюллетень СО РАМН. – 2004. – Т. 3. – С. 143-144.
- Макаров С.В., Шубина О.С. Сравнительный анализ эффективности методов альфа-стимулирующего тренинга и аудиовизуальной стимуляции в комплексной программе лечения больных с героиновой зависимостью // Бюллетень СО РАМН. – 2004. – № 3. – С. 38-44.
- Пронин С.В. и др. ЭЭГ альфа-тета тренинг в комплексной реабилитации больных опиоидной наркоманией // Биоуправление-4: Теория и практика. – Новосибирск, 2002. – С. 126-132.
- Смирнов А.В. Особенности саморегуляции лиц с зависимостями // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер.12. – 2013. – Вып. 1. – С. 52-61.
- Скок А.Б. и др. Энцефалографический метод альфа-тета тренинга при лечении аддиктивных расстройств // Биоуправление-3: Теория и практика – Новосибирск, 1998. – С. 181-187.
- Фёдоров М.В., Пешина Э.В., Романов А.Н. Профилактика – предупреждающий удар // Материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 28 апреля 2011 г.). – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2011. – С. 66.
- Штарк М.Б., Скок А.Б., Шубина О.С. Электроэнцефалографическое биоуправление в лечении аддиктивных расстройств // Наркология. – 2002. – Т. 11. – С. 19-27.
- Яковлев Н.М. и др. Реорганизация паттерна ЭЭГ у подростков с дефицитом внимания и токсикоманией в процессе комплексного функционального лечения // Психофармакология и биологическая наркология. – 2005. – С. 957-962.
- Alper K.R. The EEG and cocaine sensitization: a hypothesis // The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences. – 1999. – Т. 11. – № 2. – С. 209-21.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV-TR // American Psychiatric Publishing, Inc., 2000.
- Birbaumer N. и др. Clinical psychological treatment of epileptic seizures: A controlled study // Chapter in A. Ehlers et al. (Eds.), Perspectives and Promises of Clinical Psychology. – New York: Plenum Press, 1991.
- Bodenhamer-Davis, E., & Callaway T. Extended follow-up of Peniston Protocol results with chemical dependency // Journal of Neurotherapy. – 2004. – Т. 8(2). – С. 135.
- Burkett S.V., Cummins J.M., Dickson R., & Skolnick, M. H. Neurofeedback in the treatment of addiction with a homeless population // ISNR 11th annual conference Houston, – 2003. – September 18-21.
- Burkett V.S. и др. An Open Clinical Trial Utilizing Real-Time EEG Operant Conditioning as an Adjunctive Therapy in the Treatment of Crack Cocaine Dependence // Journal of Neurotherapy. – 2005. – Т. 9. – № 2. – С. 27-47.
- Day L.R., Cook J.A. EEG biofeedback in the treatment of alcoholism: A single subject design // Applied Psychophysiology and Biofeedback. – 1997. – Т. 22. – № 2. – С. 130-131.
- DeBeus R., Prinzel H. QEEG-based versus research-based EEG biofeedback treatment with chemically dependent outpatients: Preliminary results // Journal of Neurotherapy. – 2002.
- Egner T., Strawson E.& G., J. H. EEG signature and phenomenology of alpha/theta neurofeedback training versus mock feedback // Applied psychophysiology and Biofeedback. – 2002. – Т. 27(4). – С. 261-270.
- Escobar J. и др. Posttraumatic stress disorder in Hispanic Vietnam veterans: Clinical phenomenology and sociocultural characteristics // Journal of Nervous and Mental Disease. – 1983. – Т. 171. – С. 585-596.
- Fahrion S. и др. Alterations in EEG Amplitude, Personality Factors, and Brain Electrical Mapping after Alpha-Theta Brainwave Training: A Controlled

- Case Study of an Alcoholic in Recovery // *Alcoholism-clinical and experimental research.* – 1992. – Т. 16. – № 3. – С. 547-552.
- Fahrion S. Human potential and personal transformation // *Subtle Energies.* – 1995. – № 6. – С. 55-88.
- Fahrion S. Group biobehavioral treatment of addiction // Paper presented at The 4th Meeting on the Neurobiology of Criminal and Violent Behavior. Research and Clinical Applications of Neurofeedback for Offender Populations with Substance Use Disorders and ADD/ADHD. Federal Bureau of Prisons, Scottsdale AZ, Acce, 2002.
- Finkelberg A. L. и др. The application of alpha-theta EEG biofeedback training for psychological improvement in the process of rehabilitation of the patients with pathological addictions // *Biofeedback and Self-Regulation.* – 1996. – Т. 21. – № 4. – С. 364.
- Goslinga J. Biofeedback for chemical problem patients: A developmental process // *Journal of Biofeedback.* – 1975. – Т. 2. – С. 17-27.
- Graap K., Freides D. Regarding the database for the Peniston alpha-theta EEG biofeedback protocol. // *Applied psychophysiology and biofeedback.* – 1998. – Т. 23. – № 4. – С. 265-72; 273-5.
- Green E., Green A., Walters E. Alpha-theta biofeedback training // *Journal of Biofeedback.* – 1974. – Т. 2. – № 7. – С. 13.
- Horrel T. и др. EEG Gamma Cue Reactivity to Assess Neurofeedback Effects in Addiction // *Applied Psychophysiology and Biofeedback.* – 2010. – Т. 35. – № 4. – С. 318-319.
- Keane T.M., Wolfe J. Comorbidity In Post-Traumatic Stress Disorder An Analysis of Community and Clinical Studies1 // *Journal of Applied Social Psychology.* – 1990. – Т. 20. – № 21. – С. 1776-1788.
- Keedwell P.A. и др. A double dissociation of ventromedial prefrontal cortical responses to sad and happy stimuli in depressed and healthy individuals. // *Biological psychiatry.* – 2005. – Т. 58. – № 6. – С. 495-503.
- Kelley M. “Native Americans, Neurofeedback, and Substance Abuse Theory”. Three Year Outcome of Alpha/theta Neurofeedback Training in the Treatment of Problem Drinking among Dine’ (Navajo) People // *Journal of Neurotherapy.* – 1997. – Т. 2. – № 3. – С. 24-60.
- Lamontagne Y. и др. Physiological and psychological effects of alpha and emg feedback training with college drug users – pilot-study // *Canadian Psychiatry Association Journal.* – 1975. – Т. 20. – № 5. – С. 337-349.
- Lowe F. How essential is the EEG component of the Peniston and Kulkosky protocol? // *Applied Psychophysiology and Biofeedback.* – 1999. – Т. 24(2). – С. 117-118.
- May P.A. Substance Abuse and American Indians: Prevalence and Susceptibility, 2009.
- Monastra V.J. и др. Assessing attention deficit hyperactivity disorder via quantitative electroencephalography: an initial validation study. // *Neuropsychology.* – 1999. – Т. 13. – № 3. – С. 424-33.
- Moore J., Trudeau D. Alpha theta brainwave biofeedback is not specific to the production of theta/alpha crossover and visualizations // *Journal of Neurotherapy.* – 1998. – Т. 3. – № 1. – С. 63.
- Moore J.J. и др. Comparison of Alpha-Theta, Alpha and EMG Neurofeedback in the Production of Alpha-Theta Crossover and the Occurrence of Visualizations // *Journal of Neurotherapy.* – 2000. – Т. 4. – № 1. – С. 29-42.
- Newton T., Cook I., Kalechstein A. Quantitative EEG abnormalities in recently abstinent methamphetamine dependent individuals // *Clinical Neurophysiology.* – 2003. – Т. 114. – № 3. – С. 410-415.
- Noldy N.E. и др. Quantitative EEG Changes in Cocaine Withdrawal: Evidence for Long-Term CNS Effects // *Neuropsychobiology.* – 1994. – Т. 30. – № 4. – С. 189-196.
- Peniston E.G., Kulkosky P.J. Alpha-theta-brainwave training and beta-endorphin levels in alcoholics // *Alcoholism-Clinical and Experimental Research.* – 1989. – Т. 13. – № 2. – С. 271-279.
- Peniston E.G., Kulkosky P.J. Alcoholic personality and alpha-theta brainwave training // *Medical Psychotherapy.* – 1990. – Т. 3. – С. 37-55.
- Peniston E.G., Kulkosky P.J. Alpha-Theta Brainwave Neuro-Feedback for Vietnam Veterans with Combat- Related Post-Traumatic Stress Disorder // *Public Law.* – 1991.
- Polunina A.G., Davydov D.M. EEG spectral power and mean frequencies in early heroin abstinence. // *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry.* – 2004. – Т. 28. – № 1. – С. 73-82.
- Pritchep L.S. и др. Prediction of treatment outcome in cocaine dependent males using quantitative EEG // *Drug and Alcohol Dependence.* – 1999. – Т. 54. – № 1. – С. 43-35.
- Pritchep L.S. и др. Outcome related electrophysiological subtypes of cocaine dependence. // *Clinical EEG (electroencephalography).* – 2002. – Т. 33. – № 1. – С. 8-20.
- Pritchep L.S. и др. Prediction of longitudinal cognitive decline in normal elderly with subjective complaints using electrophysiological imaging. // *Neurobiology of aging.* – 2006. – Т. 27. – № 3. – С. 471-81.
- Rosenfeld J. EEG biofeedback of frontal alpha asymmetry in affective disorders // *Biofeedback.* – 1997.
- Saletu-Zyhlarz G.M. и др. Differences in brain function between relapsing and abstaining alcohol-dependent patients, evaluated by EEG mapping // *Alcohol and Alcoholism.* – 2004. – Т. 39. – № 3. – С. 233-240.
- 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. – Т. 51. – № 5. – С. 685-693.
- Schneider E. и др. Self-regulation of slow cortical potentials in psychiatric patients: Depression // *Biofeedback and Self-Regulation.* – 1992. – Т. 17. – № 3. – С. 203-214.
- Schneider F. и др. Self-regulation of slow cortical potentials in psychiatric patients: alcohol dependency // *Biofeedback and self-regulation.* – 1993. – Т. 18. – № 1. – С. 23-32.
- Scott W. и др. Type-specific EEG biofeedback improves residential substance abuse treatment // *American Psychiatric Association Annual Meeting* – 2002.
- Scott W., Kaiser D. Augmenting chemical dependency treatment with neurofeedback training // *Journal of Neurotherapy.* – 1998.
- Scott W.C. и др. Effects of an EEG biofeedback protocol on a mixed substance abusing population // *American Journal of Drug and Alcohol Abuse.* –

2005. – Т. 31. – № 3. – С. 455-469.

Skok A. и др. EEG training in the treatment of addictive disorders // *Applied Psychophysiology & Biofeedback*. – 1997. – Т. 22. – С. 130.

Sokhadze T.M., Cannon R.L., Trudeau D.L. EEG biofeedback as a treatment for substance use disorders: Review, rating of efficacy, and recommendations for further research // *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. – 2008. – Т. 33. – № 1. – С. 1-28.

Tamm L. и др. Event-related fMRI evidence of frontotemporal involvement in aberrant response inhibition and task switching in attention-deficit/hyperactivity disorder // *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. – 2004. – Т. 43. – № 11. – С. 1430-1440.

Taub E., Rosenfeld J. Is alpha/theta training the effective component of the alpha/theta therapy package for the treatment of alcoholism // *Biofeedback*. – 1994. – Т. 22. – № 3. – С. 12-14.

Trudeau D.L. EEG biofeedback for addictive disorders – The state of the art in 2004 // *Journal of Adult Development*. – 2005. – Т. 12. – № 2-3. – С. 139-146.

Twemlow S.W., Bowen W.T. EEG biofeedback induced self actualization in alcoholics // *Journal of Biofeedback*. – 1976.

Twemlow S.W., Bowen W.T. Sociocultural predictors of self-actualization in EEG-biofeedback-treated alcoholics. // *Psychological reports*. – 1977.

Vaque T. La и др. Template for Developing Guidelines for the Evaluation of the Clinical Efficacy of Psychophysiological Interventions // *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. – 2002. – Т. 27. – № 4. – С. 273-281.

References:

Alper, K.R. (1999). The EEG and cocaine sensitization: a hypothesis. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 11(2), 209-221.

American Psychiatric Association, (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV-TR*. American Psychiatric Publishing, Inc.

Birbaumer, N., Birbaumer, N., Elbert, T., Rockstroh, B., Daum, I., Wolf, P., & Canavan, A. (1991). Clinical psychological treatment of epileptic seizures: A controlled study. Chapter in A. Ehlers et al. (Eds.), *Perspectives and Promises of Clinical Psychology*. New York: Plenum Press.

Bodenhamer-Davis, E., & Callaway, T. (2004). Extended follow-up of Peniston Protocol results with chemical dependency. *Journal of Neurotherapy*, 8(2), 135.

Burkett, S.V., Cummins, J.M., Dickson, R., & Skolnick, M. H. (2003). Neurofeedback in the treatment of addiction with a homeless population. ISNR 11th annual conference Houston, September, 18-21.

Burkett, S.V., Cummins, J.M., Dickson, R., & Skolnick, M. H. (2005). An Open Clinical Trial Utilizing Real-Time EEG Operant Conditioning as an Adjunctive Therapy in the Treatment of Crack Cocaine Dependence. *Journal of Neurotherapy*, 9(2), 27-47.

Day, L.R., & Cook, J.A. (1997). EEG biofeedback in the treatment of alcoholism: A single subject design. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 22(2), 130-131.

DeBeus, R., & Prinzel, H. (2002). QEEG-based versus research-based EEG biofeedback treatment with chemically dependent outpatients: Preliminary results. *Journal of Neurotherapy*, 6(1), 64-66.

Egner, T., Strawson, E., & Gruzelier, J. H. (2002). EEG signature and phenomenology of alphatheta neurofeedback training versus mock feedback. *Applied psychophysiology and Biofeedback*, 27(4), 261-270.

Escobar, J. I., Randolph, E. T., Puente, G., Spiwak, F., Asamen, J. K., Hill, M., & Hough, R. L. (1983). Posttraumatic stress disorder in Hispanic Vietnam veterans: Clinical phenomenology and sociocultural characteristics. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 171, 585-596.

Fahrion, S. (1995). Human potential and personal transformation. *Subtle Energies*, 6, 55-88.

Fahrion, S. (2002). Group biobehavioral treatment of addiction. Paper presented at The 4th Meeting on the Neurobiology of Criminal and Violent Behavior. Research and Clinical Applications of Neurofeedback for Offender Populations with Substance Use Disorders and ADDADHD, Federal Bureau of Prisons, Scottsdale AZ, Acce.

Fahrion, S., Walters, E., Coyne, L., & Allen, T. (1992). Alterations in EEG Amplitude, Personality Factors, and Brain Electrical Mapping after Alpha-Theta Brainwave Training: A Controlled Case Study of an Alcoholic in Recovery. *Alcoholism-clinical and experimental research*, 16(3), 547-552.

Finkelberg, A.L., Sokhadze, E.T., Lopatin, A.A., Shubina, O., Kokorina, N.P., Skok, A., & Shtark, M.B. (1996). The application of alpha-theta EEG biofeedback training for psychological improvement in the process of rehabilitation of the patients with pathological addictions. *Biofeedback and Self- Regulation*, 21(4), 364.4

Fyodorov, M.V., Peshina, Je.V., & Romanov, A.N. (2011). Profilaktika – uprezhdajushhij udar [Prevention as a preemptive strike]. II Mezhdunarodnaya. nauchno-prakticheskaya konferenciya Profilaktika – uprezhdajushhij udar (Ekaterinburg, 28 aprelja 2011 g.) [II International Scientific Practical conference (Ekaterinburg, April 28, 2011) Prevention – a preemptive strike]. Ekaterinburg, Urals State University of Economics, 66.

Goslinga, J. (1975). Biofeedback for chemical problem patients: A developmental process. *Journal of Biofeedback*, 2, 17-27.

Graap, K., & Freides, D. (1998). Regarding the database for the Peniston alpha-theta EEG biofeedback protocol. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 23(4), 265-275.

- Green, E., Green, A., & Walters, E. (1974) Alpha-theta biofeedback training. *Journal of Biofeedback*, 2(7), 13.
- Horrell, T., El-Baz, A., Baruth, J., Tasman, A., Sokhadze, G., Stewart, C., & Sokhadze, E. (2010). EEG Gamma Cue Reactivity to Assess Neurofeedback Effects in Addiction. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 35(4), 318-319.
- Jakovlev, N.M., Kositskaya, Z.V., Pinchuk, D.Ju., Mohovikova, I.A., Rusanovskiy, & V.V., Rusanovskiy, G.V. (2005). Reorganizacija patterna JeJeG u podrostrkov s deficitom vnimanija i toksikomanije v processe kompleksnogo funkcional'nogo lechenija [Reorganization of EEG patterns in adolescents with attention deficit and substance abuse in integrated functional treatment]. *Psihofarmakologija i biologicheskaja narkologija [Psychopharmacology and Biological Narcology]*. 957-962.
- Keane, T.M., Wolfe, J. (1990). Comorbidity In Post-Traumatic Stress Disorder An Analysis of Community and Clinical Studies. *Journal of Applied Social Psychology*, 20(21), 1776-1788.
- Keedwell, P. A., Andrew, C., Williams, S. C., Brammer, M. J., & Phillips, M. L. (2005). A double dissociation of ventromedial prefrontal cortical responses to sad and happy stimuli in depressed and healthy individuals. *Biological psychiatry*, 58(6), 495-503.
- Kelley, M. (1997). "Native Americans, Neurofeedback, and Substance Abuse Theory". Three Year Outcome of Alphatheta Neurofeedback Training in the Treatment of Problem Drinking among Dine' (Navajo) People. *Journal of Neurotherapy*, 2(3), 24-60.
- Kropotov, Ju.D. (2010). *Kolichestvennaja JeJeG, kognitivnye vyzvannye potencialy mozga cheloveka i nejroterapija [Quantitative EEG and cognitive evoked potentials of the human brain and neural therapy]*. Doneck: Zaslavskij A. Ju. Publisher
- La Vaque, T. J., Hammond, D. C., Trudeau, D., Monastra, V., Perry, J., Lehrer, P., & Sherman, R. (2002). Template for developing guidelines for the evaluation of the clinical efficacy of psychophysiological interventions. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 27(4), 273-281.
- Lamontagne, Y., Hand, I., Annable, L., & Gagnon, M. A. (1975). Physiological and psychological effects of alpha and emg feedback training with college drug users – pilot-study. *Canadian Psychiatry Association Journal*, 20(5), 337-349.
- Lopatin, A.A., Kokorina, N.P., Shevtsova, M.A., & Kolotilina, O.V. (2004). Opyt ispol'zovanija jelektrojencefalograficheskogo bioupravlenija (al'fa-treninga) v terapii tabachnoj zavisimosti u pacientov krizisnoj sluzhby [Experience of using EEG biofeedback (alpha-training) in treatment of tobacco dependence in patients of crisis Service]. *Bjulleten' SO RAMN [Bulletin SB RAMS]*. 3, 143-144.
- Lowe, F. (1999). How essential is the EEG component of the Peniston and Kulkosky protocol? *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 24(2), 117-118.
- Makarov, S.V., & Shubina, O.S. (2004). Sravnitel'nyj analiz jeffektivnosti metodov al'fa-stimulirujushhego treninga i audiovizual'noj stimuljacii v kompleksnoj programme lechenija bol'nyh s geroinovoj zavisimost'ju [Comparative analysis of methods for alpha-stimulating training and audio-visual stimulation in a comprehensive program of treatment for heroin addiction]. *Bjulleten' SO RAMN [Bulletin SB RAMS]*. 3, 38-44.
- May, P. A. (1982). Substance abuse and American Indians: Prevalence and susceptibility. *Substance Use & Misuse*, 17(7), 1185-1209.
- Monastra, V. J., Lubar, J. F., Linden, M., VanDeusen, P., Green, G., Wing, W., & Fenger, T. N. (1999). Assessing attention deficit hyperactivity disorder via quantitative electroencephalography: an initial validation study. *Neuropsychology*, 13(3), 424-33.
- Moore, J. P., Trudeau, D. L., Thuras, P. D., Rubin, Y., Stockley, H., & Dimond, T. (2000). Comparison of Alpha-Theta, Alpha and EMG Neurofeedback in the Production of Alpha-Theta Crossover and the Occurrence of Visualizations. *Journal of Neurotherapy*, 4(1), 29-42.
- Moore, J., Trudeau, D. (1998). Alpha theta brainwave biofeedback is not specific to the production of thetaalpha crossover and visualizations. *Journal of Neurotherapy*, 3(1), 63.
- Newton, T., Cook, I., Kalechstein, A. (2003). Quantitative EEG abnormalities in recently abstinent methamphetamine dependent individuals. *Clinical Neurophysiology*, 114, 410-415.
- Noldy, N. E., Santos, C. V., Politzer, N., Blair, R. D. G., & Carlen, P. L. (1994) Quantitative EEG Changes in Cocaine Withdrawal: Evidence for Long-Term CNS Effects. *Neuropsychobiology*, 30(4), 189-196.
- Peniston, E. G., & Kulkosky, P. J. (1991). Alpha-theta brainwave neurofeedback for Vietnam veterans with combat-related posttraumatic stress disorder. *Medical Psychotherapy*, 4(1), 47-60.
- Peniston, E.G., & Kulkosky, P.J. (1990). Alcoholic personality and alpha-theta brainwave training. *Medical Psychotherapy*, 3, 37-55.
- Peniston, E.G., Kulkosky, P.J. (1989). Alpha-theta-brainwave training and beta-endorphin levels in alcoholics. *Alcoholism-Clinical and Experimental Research*, 13(2), 271-279.
- Polunina, A.G., Davydov, D.M. (2004). EEG spectral power and mean frequencies in early heroin abstinence. *Progress in neuropsychopharmacology & biological psychiatry*, 28(1), 73-82.
- Prichep, L. S., Alper, K. R., Kowalik, S. C., Vaysblat, L. S., Merkin, H. A., Tom, M., & Rosenthal, M. S. (1999). Prediction of treatment outcome in cocaine dependent males using quantitative EEG. *Drug and Alcohol Dependence*, 54(1), 43-35.
- Prichep, L. S., Alper, K. R., Sverdlov, L., Kowalik, S. C., John, E. R., Merkin, H., & Rosenthal, M. S. (2002). Outcome related electrophysiological subtypes of cocaine dependence. *Clinical EEG (electroencephalography)*, 33(1), 8-20.

- Prichep, L. S., John, E. R., Ferris, S. H., Rausch, L., Fang, Z., Cancro, R., & Reisberg, B. (2006). Prediction of longitudinal cognitive decline in normal elderly with subjective complaints using electrophysiological imaging. *Neurobiology of aging*, 27(3), 471-81.
- Pronin, S.V., Pronina, N.A., Zaharova, V.V., Pronin, O.V., & Stepanov, Ju.G. (2002). JeJeG al'fa-teta trening v kompleksnoj rehabilitacii bo'lnyh opijnoj narkomaniej [EEG alpha-theta training in complex rehabilitation of patients with opioid addiction]. *Bioupravlenie-4: Teorija i praktika [Biofeedback-4: Theory and Practice]*. Novosibirsk, 126-132.
- Rosenfeld, J. P. (1997). EEG biofeedback of frontal alpha asymmetry in affective disorders. *Biofeedback*, 25(1), 8-25.
- Saletu-Zyhlarz, G. M., Arnold, O., Anderer, P., Oberndorfer, S., Walter, H., Lesch, O. M., & Saletu, B. (2004). Differences in brain function between relapsing and abstaining alcohol-dependent patients, evaluated by EEG mapping. *Alcohol and Alcoholism*, 39(3), 233-240.
- Saxby, E., Peniston, E.G. (1995). Alpha-theta brainwave neurofeedback training – an effective treatment for male and female alcoholics with depressive symptoms. *Journal of Clinical Psychology*, 51(5), 685-693.
- Schneider, F., Elbert, T., Heimann, H., Welker, A., Stetter, F., Mattes, R., & Mann, K. (1993). Self-regulation of slow cortical potentials in psychiatric patients: Alcohol dependency. *Biofeedback and self-regulation*, 18(1), 23-32.
- Schneider, F., Heimann, H., Mattes, R., Lutzenberger, W., & Birbaumer, N. (1992). Self-regulation of slow cortical potentials in psychiatric patients: Depression. *Biofeedback and self-regulation*, 17(3), 203-214.
- Scott, W. C., Brod, T. M., Sideroff, S., Kaiser, D., & Sagan, M. (2002). Type-specific EEG biofeedback improves residential substance abuse treatment. In *American Psychiatric Association Annual Meeting*.
- Scott, W. C., Kaiser, D., Othmer, S., & Sideroff, S. I. (2005). Effects of an EEG biofeedback protocol on a mixed substance abusing population. *American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 31(3), 455-469.
- Scott, W., & Kaiser, D. (1998). Augmenting chemical dependency treatment with neurofeedback training. *Journal of Neurotherapy*, 3(1), 66.
- Shtark, M.B., Skok, A.B., Shubina, O.S. (2002). Elektroencefalograficheskoe bioupravlenie v lechenii addiktivnyh rasstrojstv [EEG biofeedback in treatment of addictive disorders]. *Narkologija [Narcology]*. 11, 19-27.
- Smirnov, A.V. (2013) Osobennosti samoreguljicii lic s zavisimostjami [Individual features of self-dependency in persons with addictions]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta [Bulletin of St. Petersburg University]*. Series 12, Vol. 1, pp. 52-61.
- Skok, A., Shubina, O., Finkelberg, A., Shtark, M., & Jafarova, O. (1997). EEG training in the treatment of addictive disorders. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*, 22, 130.
- Skok, A.B., Shubina, O.S., Dzhafarova, O.A., Verevkin, E.G. (1998). Jencefalograficheskij metod al'fa-teta treninga pri lechenii addiktivnyh rasstrojstv [Encephalographic method of alpha-theta training in the treatment of addictive disorders]. *Bioupravlenie-3: Teorija i praktika [Biofeedback-3: Theory and Practice]*. Novosibirsk, 181-187.
- Sokhadze, T.M., Cannon, R.L., & Trudeau, D.L. (2008). EEG biofeedback as a treatment for substance use disorders: Review, rating of efficacy, and recommendations for further research. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 33(1), 1-28.
- Tamm, L., Menon, V., Ringel, J., & Reiss, A. L. (2004). Event-related fMRI evidence of frontotemporal involvement in aberrant response inhibition and task switching in attention-deficithyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 43(11), 1430-1440.
- Taub, E., Rosenfeld, J. (1994). Is alphatheta training the effective component of the alphatheta therapy package for the treatment of alcoholism. *Biofeedback*, 22(3), 12-14.
- Trudeau, D.L. (2005). EEG biofeedback for addictive disorders – The state of the art in 2004. *Journal of Adult Development*, 12(2-3), 139-146.
- Twemlow, S. W., & Bowen, W. T. (1976). EEG biofeedback induced self actualization in alcoholics. *Journal of Biofeedback*, 3, 20-25.
- Twemlow, S. W., & Bowen, W. T. (1977). Sociocultural predictors of self-actualization in EEG-biofeedback-treated alcoholics. *Psychological Reports*, 40(2), 591-598.
- Zavialov, V.Ju, Skok, A.B., Shtark, M.B., & Shubina, O.S. (1999). Dinamika psihofiziologicheskikh aspektov addiktivnogo povedenija v processe ispol'zovanija al'fastimulirujushhego treninga [Dynamics of psychophysiological aspects of addictive behavior in alpha-stimulating training]. *Bjulleten' SO RAMN [Bulletin SB RAMS]*. 1, 39-47.