

Содержание:

ВВЕДЕНИЕ

В психологической науке для описания способностей человека сохранять здоровье и активность в экстремальной ситуации используется различная терминология. Каждый научный подход представляет свои определения понятия «стрессоустойчивость». Одни исследователи определяют стрессоустойчивость как сложную индивидуально-психологическую особенность, то есть относят феномен к характеристикам личности, от которых зависит выживание; другие определяют это явление как «комплексное свойство человека», который имеет необходимую степень адаптации к изменяющимся факторам внешней среды в течение жизни, а также активизации скрытых ресурсов человеческого организма. С понятием «стрессоустойчивость» обычно связывают высокую психоэмоциональную резистентность и относительную стабильность эмоционального фона, преодоление эмоционального возбуждения при выполнении ответственной деятельности, физическую устойчивость и эффективное решение поставленных задач в экстремальных условиях. Современным методом коррекции психического состояния является метод биологической обратной связи (БОС), используя характеристики электроэнцефалограммы (ЭЭГ). БОС - это безопасный и эффективный метод, который используется не только в научных лабораториях, но и в государственных медицинских центрах.

Метод биологической обратной связи занимает важное место в современной психологии, фактически став революционной технологией. Биологическая обратная связь является немедицинским методом лечения с использованием специальных приборов для регистрации, усиления и обратного возврата пациенту на экран компьютера или в аудио-форме значений физиологических показателей пациента для контроля и управления этими показателями.

Все перечисленное выше обуславливает выбор темы и актуальность курсовой работы.

Целью является исследование аспектов мониторинга психофизиологического состояния человека и обоснование эффективности использования биологической обратной связи.

Достижение цели исследования реализуется через решение ряда взаимосвязанных задач:

дать общую характеристику понятия и применения метода биологической обратной связи;

рассмотреть метод адаптивного биоуправления функциональным состоянием организма на основе биологической обратной связи;

обратить внимание на изменение потенциальных возможностей организма;

на основе анализа достоинств и недостатков метода биоуправления, его взаимодействия с другими техниками саморегуляции определить степень его влияния на психические и физиологические свойства организма;

рассмотреть опыт и роль применения метода биологической обратной связи в формировании навыков саморегуляции спортсменов из различных стран;

рассмотреть применение метода биологической обратной связи для коррекции психофизиологического состояния и реабилитации при различных патологиях.

Методологическую основу исследования составили системный анализ, теория управления, теория цифровой фильтрации сигналов.

Данная работа является анализом одной из современных комплексных процедур, направленных на активизацию внутренних систем организма - метода биоуправления.

Структура курсовой работы обусловлена целью и задачами исследования и состоит из введения, двух глав, включая пять параграфов, заключения, списка использованных источников.

1. Общая характеристика применения метода биологической обратной связи

1.1. Понятие метода биологической обратной связи

Биологическая обратная связь - технология, которая включает в себя комплекс немедицинских, исследовательских, физиологических, профилактических и лечебных процедур, в ходе которых человеку посредством внешней цепи обратной связи, организованной преимущественно с помощью микропроцессорной или компьютерной техники, предъявляется информация о состоянии и изменении тех или иных собственных физиологических процессов. Биологическая обратная связь позволяет человеку модифицировать свое поведение с помощью обратной физиологической связи в сторону большей степени саморегуляции и гомеостатичности. Психотерапевт при проведении сеанса психокоррекции может наблюдать на экране монитора показатели ответной реакции пациента и оценивать степень проводимого воздействия[1].

Суть БОС-метода состоит в возврате пациенту на экран компьютера или в аудио-форме текущих значений его физиологических показателей, определяемых клиническим аппаратным протоколом. В этом смысле все БОС-тренинги разделяются на две большие группы - это направление, в рамках которого осуществляется модификация различных параметров ЭЭГ головного мозга (амплитуды, мощности, когерентности и т.д. основных ритмов), - направление, в рамках которого подвергаются изменению показатели вегетативной (симпатико-парасимпатической) активации (проводимость кожи, кардиограмма, частота сердечных сокращений, дыхание, электромиограмма, температура, фотоплетизмограмма и др.). По современным представлениям, изменения в деятельности вегетативной нервной системы, обусловленные сильным и/или хроническим стрессом, представляют собой один из важных факторов возникновения большой группы заболеваний, обозначаемых такими понятиями, как психосоматические расстройства, болезни регуляции и др. Преимущества метода БОС-тренинга:

- объективность (основу составляет регистрация биоэлектрических импульсов, генерируемых внутренними органами);
- аналитичность (интерпретировать результаты помогают компьютерные аналитические программы);
- совокупность (одномоментное исследование всех органов и систем);
- представление (графическое наглядное представление результатов на экране монитора);
- возможность наблюдения динамики параметров в реальном времени;

- обучение навыкам саморегуляции, расслаблению и управляемого восстановления поражённых органов и систем;
- высокая эффективность в диагностике и лечении нарушений вегетативной нервной системы;
- длительный эффект, формирование устойчивых навыков самокоррекции психических, физиологических процессов[2]. Важным качеством БОС-тренинга является точность снятия физиологических параметров в режиме реального времени без модулирующих искажений при обработке сигнала. В каждой системе БОС на базе современных цифровых устройств осуществляется точная регистрация индивидуальных характеристик биоэлектрической активности мозга, мышц и т.д. Это позволяет пациентам и тренируемым анализировать в полной мере особенности текущих физиологических процессов, и в интерактивном режиме влиять на них, используя дополнительные технологии аутотренинга. Важными условиями при проведении БОС-терапии являются: четкая словесная инструкция терапевта и создание пациенту мотивации для правильного выполнения упражнения. В зависимости от того, что необходимо выработать пациенту, произносится соответствующая инструкция. Чтобы пациент захотел правильно выполнять упражнение, ему нужно создать мотивацию. Чем выше уровень мотивации, тем эффективнее будет проводиться тренировка. В качестве пускового механизма мотивации на практике широко используются бесконечное разнообразие компьютерных игр, различные способы поощрения и словесного подкрепления, комфортные условия БОС-сеансов. Мотивация помогает человеку самореализоваться, раскрыть свой потенциал. Благодаря информации, полученной при помощи технических средств, пациент может выполнять упражнения наиболее оптимальным образом. Отсюда высокая эффективность применения метода БОС[3].

Сеанс БОС-терапии строится по принципу чередования периодов работы и отдыха, что позволяет избежать переутомления и утраты интереса к занятию. Периоды работы длятся от 3 до 10 мин в зависимости от особенностей пациента и цели конкретного вида тренировки. Первый самый длительный и интенсивный курс БОС-терапии составляет обычно 30-40 сеансов с частотой посещения 2-3 раза в неделю. Каждый сеанс длится 30-60 минут в зависимости от того, как строится занятие. Важным преимуществом метода БОС является его безопасность. Применение метода БОС безболезненно для пациента. Аппаратура БОС регистрирует сигналы организма (частоту дыхательных циклов, пульса, ритмы головного мозга, биоэлектрические сигналы, исходящие от мышц), не оказывая на человека непосредственного воздействия. Помимо безопасности, к преимуществам метода

БОС по сравнению с общепринятыми способами лечения относят:

1. Отсутствие абсолютных противопоказаний к применению данной терапии.
2. Физиологичность метода, т.к. он опирается на активизацию и мобилизацию собственных резервов организма человека.
3. Требование индивидуально-психологического подхода со стороны психолога и клиента к проведению каждого терапевтического сеанса, что значительно повышает эффективность лечения.
4. Требование от клиента активного участия в терапии, что также повышает его эффективность[4]. Несмотря на перечисленный выше большой список преимуществ, метод БОС имеет ряд относительных противопоказаний. К настоящему времени доказана эффективность биологической обратной связи при лечении многих функциональных нарушений (в том числе головных болей, нарушений сна и т.п.), а также целого ряда психосоматических заболеваний. Выбор адекватной программы управления своим состоянием позволяет больному переориентировать свой внутренний мир и тем самым корригировать депрессивные и навязчивые состояния, гиперактивное поведение, блокировать страх и напряжение. Хороших результатов удалось добиться при лечении с помощью БОС пограничных психических расстройств. Успешное обучение дает возможность больным с тревожными состояниями повысить самообладания, улучшить адаптацию к внешним условиям[5].

Подводя итог, способами коррекции уровня стрессоустойчивости могут являться: способы народной медицины (успокаивающий отвар, диета, занятие медитацией или йогой), классические способы медицины - успокоительные препараты, нейролептики, а также психологические методы (аутотренинг, психологические коррекционные программы). Биологическая обратная связь (БОС) - немедикаментозный способ коррекции психического состояния и психосоматических нарушений. БОС основывается на современных представлениях о работе мозга. Данная методика возникла в США в 1950-х, целью исследования являлась область психофизиологических реакций человека, повышение его психических и физических возможностей, эмоциональной устойчивости. В России метод БОС начал использоваться в научных лабораториях сравнительно недавно, в основном, преследуя ту же цель. Также возможно использование БОС для психотерапевтической работы, но научных исследований по использованию БОС для психотерапии недостаточно, их результаты носят противоречивый характер[6].

Метод БОС может быть использован для составления коррекционных программ, охватывающих широкий спектр психических и психосоматических проблем. Суть метода заключается в том, что человек, при получении визуализированной информации об изменениях в деятельности любой физиологической системы (сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной) или мозговой деятельности, учится держать под контролем свое психофизиологическое состояние, произвольно контролирует психические свойства и процессы[7]. Например, в исследованиях БОС как основные используют параметры частоты сердечных сокращений, кожно-гальванической реакции, температуру кожи, амплитуду и частоту ритмов электроэнцефалограммы (ЭЭГ). БОС-тренинг предоставляет возможность получения положительного подкрепления через обратную связь, информируя о развитии навыков самоконтроля, что приносит ощущение удовлетворения, связанное с завершением волевых усилий и умением осознанно управлять своим телом. Чувство беспомощности сменяется ощущением приобретения новых возможностей для управления психикой. Таким образом, БОС-тренинг активно используется для снижения уровня тревожности, соответственно, формирования требуемого уровня психологической устойчивости. С помощью наблюдений за спектром ЭЭГ человек имеет четкое представление о функционировании своего мозга. Сознательно контролируя частоту ритмов, он учится контролировать собственную тревожность, и с каждой последующей БОС-тренировкой совершенствует приобретенные навыки и переносит их в реальность. По результатам суммы исследований, наблюдается достоверный положительный эффект после однократного сеанса биологической обратной связи. Количество и продолжительность сеансов БОС зависит от рода нарушения в поведенческой или психологической регуляции и возраста человека. БОС-тренинги подходят как взрослым, так и детям. С помощью специализированного компьютерного обеспечения возможно настроить изображения под возраст и интересы любого человека[8].

1.2. Применение биологической обратной связи в биомедицине

Биологическая обратная связь (БОС) - это процесс получения большей осведомленности о многих физиологических функциях, в основном с использованием инструментов, которые предоставляют информацию о деятельности тех же систем, с целью иметь возможность манипулировать ими по

своему усмотрению. Некоторые из процессов, которые можно контролировать, включают мозговые волны, мышечный тонус, проводимость кожи, сердечный ритм и восприятие боли. В биологической обратной связи можно подключиться к электрическим датчикам, которые помогут получить информацию (обратную связь) о функциональности тела с точки зрения биологии.

Клод Бернард предположил в 1865 году, что тело стремится поддерживать устойчивое состояние во внутренней среде (окружающая среда), вводя понятие гомеостаза. В 1885 году Ж.Р. Тарчанов показал, что добровольный контроль частоты сердечных сокращений может быть довольно прямым (кортикально-автономным) и не зависит от «обмана», изменяя скорость дыхания. Александр Грэм Белл пытался научить глухих говорить с помощью двухустройств - фононатографа, созданного Эдуардом-Леон Скотт, и манометрического пламени.

Именно участники на знаменитой конференции 1969 года в Surfrider Inn в Санта-Монике придумали термин «биологическая обратная связь». Результатом конференции стало создание Общества исследований биообратной связи, которое позволило обычно изолированным исследователям связаться и сотрудничать друг с другом, а также популяризировать термин «биологическая обратная связь». Работа Б. Ф. Скиннера привела исследователей к применению операнта кондиционирования к биологической обратной связи, решив, какие ответы могут быть добровольно контролированы, а какие - нет. В первой экспериментальной демонстрации биологической обратной связи Шеарн использовал эти процедуры с частотой сердечных сокращений. Эффекты восприятия активности вегетативной нервной системы первоначально были исследованы группой Джорджа Мандлера в 1958 году. В 1974 году Х.Д. Киммел обучил испытуемых потеть, используя гальваническую реакцию кожи.

Стоит отметить, что биологическая обратная связь может использоваться для улучшения здоровья, производительности организма и физиологических изменений, которые часто возникают в связи с изменениями в мыслях, эмоциях и поведении. Было также обнаружено, что биологическая обратная связь эффективна для лечения головных болей и мигрени.

Сейчас хотелось бы привести в пример информационную кодированную биологическую обратную связь, которая является развивающейся парадигмой и методологией в области биологической обратной связи. Ее использование может применяться в областях здоровья, хорошего самочувствия и осведомленности человека о собственном здоровье. Биологическая обратная связь, как единый

концепт, начала развиваться с 1970-х годов. Более того, на протяжении многих лет биологическая обратная связь как дисциплина и технология продолжала развиваться и выражать новые варианты метода с новыми интерпретациями в областях, где используются электромиограф, электродермограф, электроэнцефалограф и электрокардиограмма. Концепция биологической обратной связи основана на том факте, что широкий спектр текущих внутренних природных функций организма происходит на уровне осознания, обычно называемого «бессознательным».

Многие специалисты пришли к мнению, что биологическая обратная связь - это процесс получения большей осведомленности о многих физиологических функциях, в основном с использованием инструментов, которые предоставляют информацию о деятельности тех же систем, с целью иметь возможность манипулировать ими по своему усмотрению.

Во многих определениях БОС кардинальной особенностью концепции является ассоциация «воли» с результатом нового познавательного «обучения». Некоторые изучают эту концепцию и не обязательно приписывают ее просто преднамеренному приобретению нового изученного навыка, а также расширяют динамику в области бихевиоризированного кондиционирования. Бихевиоризм утверждает, что можно изменить действия и функции организма, подвергая его воздействию ряда условий или влияний. Ключом к концепции является не только то, что функции бессознательны, но и сами процессы кондиционирования могут быть бессознательными для организма. Информационная кодированная биологическая обратная связь опирается в первую очередь на аспект биологической обратной связи, способствующий улучшению поведения, способствующий значительным изменениям в функционировании организма.

Принцип «информации» является сложным и, в частности, противоречивым. Сам термин получен из латинского глагола *informare*, что означает буквально «приносить форму или форму». Значение «информации» в значительной степени зависит от контекста использования. Информация также может рассматриваться как «любой тип шаблона, который влияет на формирование или преобразование других шаблонов». Признавая присущую сложность организма, информационная кодированная биологическая обратная связь применяет алгоритмические вычисления в стохастическом подходе для определения значительных вероятностей в ограниченном наборе возможностей.

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что биологическая обратная связь - это процесс, который позволяет человеку научиться изменять физиологическую активность в целях улучшения здоровья и производительности. Точные инструменты измеряют физиологическую активность, такую как мозговые волны, сердечную функцию, дыхание, мышечную активность и температуру кожи. Эти инструменты быстро и точно передают информацию пользователю. Презентация этой информации - часто в сочетании с изменениями в мышлении, эмоциях и поведении - поддерживает желаемые физиологические изменения. Со временем эти изменения могут продолжаться без постоянного использования инструмента.

1.3. Метод биологической обратной связи как один из методов бихевиоральной терапии

Совершенствование терапии больных с болезнями челюстно-лицевой области является актуальной проблемой нейростоматологии. Эти болезни связаны с поражением периферических и центральных нервных структур. Поскольку структурально-функциональная организация нервной системы в лицевой области является очень сложной, трудно подобрать индивидуальную адекватную терапию для этих специфических болезней. Среди новейших терапевтических технологий особое место принадлежит методу функционального биоуправления с помощью обратной связи по различным физиологическим параметрам. Основой этого метода является активное обращение к личности пациента и использование обратной связи в качестве дополнительной информации для пациента об эффективности выполнения различных действий или движений, или его поведения в целом. В настоящее время метод биологической обратной связи (БОС) рассматривается как один из методов бихевиоральной терапии, распространение и введение которого в медицину можно сравнить с «третьей терапевтической революцией».

В лечении и профилактике мигрени широко используются методы БОС по различным модальностям (ЭМГ, амплитуде пульсовой волны), но, поскольку сосудистый компонент при этой разновидности головной боли наиболее ярко представлен в клинической картине, чаще всего применяется ТЕМП БОС.

С целью проведения сравнительного анализа эффективности фармакологической и нефармакологической терапии мигрени был представлен метаанализ 25 клинических работ по изучению эффективности пропранолола и 35 исследований, оценивающих эффективность мышечной релаксации в комбинации с ТЕМП БОС в

лечении больных с мигренью (всего 2445 больных). Метаанализ не выявил явного преимущества какого-либо вида терапии, но показал значительное преимущество этих методов лечения по сравнению с контрольной группой и плацебо. Таким образом, можно прийти к заключению, что как фармакологические, так и нефармакологические методы терапии одинаково эффективны в лечении мигрени.

Выявлению эффектов ТЕМП БОС в сочетании с релаксацией и различными когнитивными методами при лечении больных с мигренью и вазомоторной головной болью посвящен ряд исследований. В этих работах подтверждается высокая эффективность ТЕМП БОС по сравнению с контролем, однако проведенные исследования не выявили заметного различия между группами, получавшими лечение с использованием ТЕМП БОС в сочетании с релаксацией и ТЕМП БОС в сочетании с когнитивными методиками.

Работа J. G. Gauthier и S Carrier посвящена оценке отдаленных эффектов ТЕМП БОС при лечении мигрени. Обследовали 96 женщин, которые проходили курс БОС-терапии 2 - 3 года и 6 - 7 лет назад. В течение 5 недель пациентки вели дневники головной боли, данные которых затем сравнивали с данными дневников во время курса БОС-терапии. Оказалось, что интенсивность головной боли была значительно меньше в исследуемые отдаленные периоды, чем до начала лечения. Вместе с тем не совсем ясно, можно ли наблюдаемые отдаленные эффекты отнести исключительно к эффектам БОС-терапии, поскольку 51 % из обследуемых больных принимали медикаментозную терапию в период между окончанием курса БОС-терапии и проведением настоящего исследования. Однако, вопреки ожиданиям, проведенный сравнительный анализ не выявил связи между проведением дополнительной терапии и клиническими эффектами в отдаленный период после БОС-тренинга. В ряде исследований изучался вопрос о роли домашней тренировки в обучении методам ТЕМП БОС. Так, в работе E. V. Blanchard и не получено убедительных данных о полезности домашней тренировки для достижения более высокого результата лечения мигрени методом ТЕМП БОС. В то же время J. G. Gauthier et al. показали, что домашняя тренировка, применяемая при ТЕМП БОС, достоверно уменьшает интенсивность головной боли и потребность в лекарственной терапии. Как уже отмечалось выше, при лечении мигрени в основном применяется ТЕМП БОС. Лишь в немногих работах изучались эффекты ЭМГ БОС. Так, L. Grazzi и G. Bussone у 10 женщин с эпизодической мигренью изучали эффекты ЭМГ БОС, проводившейся совместно с релаксацией путем использования дыхательных упражнений. Отмечено значительное уменьшение эпизодов мигрени даже через 12 месяцев после окончания лечения. Электромиографическая

активность была в пределах нормы во время лечения и после его окончания и не выявлено связи между электромиографической активностью и индексом боли. Тем не менее, положительные отдаленные результаты БОС-терапии позволили авторам сделать вывод об эффективности ЭМГ БОС при мигрени. Продолжая изучать эффекты ЭМГ БОС при мигрени, эти же авторы предприняли попытку изучения ее специфического механизма действия. Определялось влияние БОС на уровень катехоламинов и кортизола в плазме крови у больных с мигренью (1-я группа) и головной болью напряжения (2-я группа). Хотя проведенное исследование и подтвердило клиническую эффективность ЭМГ БОС при лечении как мигрени, так и головной боли напряжения, не отмечено изменений уровня исследуемых веществ в плазме крови в течение курса лечения. Отсутствие корреляций между эффектами БОС и биохимическими показателями требует более строгих дальнейших исследований с целью выявления специфического механизма действия БОС-терапии. В отдельных работах J Lisspers и L. G. Ost изучалась эффективность использования БОС по амплитуде пульсовой волны височной артерии у больных с мигренью. Сравнивались эффекты трех разных методик: первой, направленной на сокращение височной артерии во время приступа головной боли, второй, такой же направленности, но используемой в межприступный период во время стресса, и наконец, третьей, направленной на дилатацию височной артерии во время стресса. Проведенное исследование показало, что клинически значимое ослабление головной боли было достигнуто во всех группах и сохранялось в отдаленном периоде. Было установлено, что произвольная дилатация височной артерии также приводит к ослаблению головной боли и что существует связь между уровнем достигнутой саморегуляции и клиническими эффектами. В работе P. Kropp и соавт. оценивались эффекты и специфичность действия двух подходов поведенческой терапии у 38 больных, страдающих мигренью. В 1-й группе больные получали БОС по амплитуде пульсовой волны с последующей когнитивной терапией, а во 2-й группе эти методы применялись в обратном порядке. Эффективность лечения в 1-й группе оказалась значительно выше, чем во 2-й. Авторы предполагают, что БОС способствует подготовке больных для более успешной когнитивной терапии. В исследовании A. Wauquier и соавт. было показано, что сочетание БОС с релаксирующей терапией способствует специфическим изменениям объема кровотока в средней мозговой артерии у больных с мигренью, причем наилучшие ответы на терапию отмечены у больных с изначально более высокими цифрами объема кровотока. Другим наиболее часто встречающимся болевым синдромом лица является миофасциальный болевой дисфункциональный синдром (МБДС), в происхождении которого существенную роль играют состояние жевательных

мышц, степень окклюзии зубов, структура височно-нижнечелюстного сустава и эмоциональное состояние больного. Ведущая роль в клинической картине МБДС принадлежит болезненному спазму и дискоординации сокращений жевательных мышц. Среди комплексного лечения МБДС важное место занимают методы немедикаментозной терапии, направленные на снижение или устранение спазма жевательных мышц. С этой целью применяются аутогенная тренировка, специальные лечебно-гимнастические упражнения, механическое растяжение и массаж жевательных мышц и некоторые другие. В серии работ D. S. Turk и соавт. была показана важная роль психологических факторов в развитии этого болевого синдрома. Авторы считают необходимым использовать индивидуальный подход в терапии МБДС, учитывающий основную этиологию этого синдрома в каждом конкретном случае. Кроме того, выявлена высокая эффективность комплексной терапии (особенно по оценке отдаленных результатов спустя 6 мес.), включающей ортопедические, психофизиологические и когнитивные методы, а том числе и БОС-тренинг. В комплексном лечении этого синдрома используется ЭМГ БОС, однако до сих пор результаты ее применения при этой патологии оцениваются неоднозначно. В одной из последних работ A. B. Crider и A. C. Glaros проведен метаанализ 12 исследований, посвященных этой проблеме. Авторы изучали опросники боли, данные клинических исследований и рейтинги улучшения общего самочувствия. Эффекты ЭМГ БОС-терапии сравнивались с результатами плацебо. Средние показатели эффективности как по опросникам боли, так и по данным клинического исследования были достоверно выше у больных, получавших ЭМГ БОС-терапию, чем у больных в группе плацебо. К тому же, у 69% больных, получавших ЭМГ БОС-терапию отмечено значительное улучшение, в то время как в группе плацебо подобные результаты наблюдались только у 35% пациентов. Отдаленные результаты ЭМГ БОС-терапии не отличались от результатов, достигнутых после лечения. Авторы делают заключение, что полученные данные подтверждают эффективность ЭМГ БОС-терапии при височно-нижнечелюстных нарушениях. Наконец, другим аспектом применения БОС-терапии при заболеваниях нервной системы лица и головы, на котором необходимо остановиться, является использование БОС при лечении периферических поражений лицевого нерва. Среди методов немедикаментозной терапии главная роль в лечении больных с параличами лицевого нерва принадлежит лечебной гимнастике. Однако существуют определенные трудности в индивидуальном подборе оптимального режима лечебной гимнастики и строгом дозировании нагрузки при выполнении отдельных упражнений, особенно у больных с большой давностью заболевания при наличии в клинической картине выраженных синкинезий. С этой целью стали

применять ЭМГ БОС в качестве метода нервно-мышечного обучения, способствующего выработке новых двигательных навыков. Впервые результаты применения ЭМГ БОС у отдельных больных были представлены в работе W. R. Jankel, описавшего случай излечения невралгии лицевого нерва с помощью ЭМГ БОС-тренинга. а также в исследовании D. M. Brown, в котором описаны эффекты БОС у 2 больных с травматическим повреждением лицевого нерва. Эта же тема продолжена в работе K. Balliet. Авторы обсуждают использование БОС-терапии у 4 больных с травматическим поражением лицевого нерва, у которых традиционная терапия оказалась неэффективной. В исследовании G. Bisschop развивается стратегия лечения больных с синкинезиями, которые рассматриваются как проявления процесса аберративной реиннервации лицевого нерва. Подчеркивается необходимость применения методик ЭМГ БОС в комплексном лечении при этой патологии. Этому же вопросу посвящены исследования V. Segal. H. J. Biedermann и J. Inglis отмечают положительные результаты использования метода БОС у больных с большой давностью заболевания, причем одна из больных перенесла даже хирургическое вмешательство, оказавшееся недостаточно эффективным. В работе V. Ross эффективность ЭМГ БОС была доказана у больных, страдающих невралгией лицевого нерва длительностью более 18 мес., у которых спонтанное восстановление было невозможно. Особый интерес представляет работа X. Gallegos и соавт., где демонстрируются положительные результаты ЭМГ БОС-тренинга у 7-летнего ребенка, страдающего синдромом Мебиуса (врожденной гемиплегией мимических мышц). Авторы предлагают ЭМГ БОС-тренинг в качестве альтернативы хирургическому вмешательству.

Таким образом, необходимо подчеркнуть, что представленный анализ свидетельствует о том, что разные виды БОС широко применяются в комплексной терапии различных заболеваний лица и головы, в основном, при хронических болевых синдромах. Важно отметить, что во многих работах положительные эффекты БОС-терапии наблюдаются в отдаленные периоды после окончания лечения, что свидетельствует о стойкости получаемых результатов. Другим немаловажным моментом является то, что в большинстве случаев эффективность БОС-тренинга подтверждается и у больных со значительной длительностью заболевания. Вместе с тем, многие вопросы использования БОС остаются малоизученными. Вызывают много споров специфические механизмы БОС-терапии, целесообразность ее применения при некоторых нозологических формах. Тем не менее следует признать факт, что БОС эффективна, особенно в тех случаях, когда используется в качестве релаксирующей терапии или для нервно-мышечного обучения. Не вызывает сомнения, что БОС с использованием параметров различных

физиологических функций является перспективным психофизиологическим методом немедикаментозной терапии. В то же время предполагается, что использование БОС может способствовать раскрытию механизмов регуляции и саморегуляции физиологических процессов не только на органном, но также и на клеточном и молекулярном уровне.

2. Способы применения биологической обратной связи

2.1. Применение метода биологической обратной связи в психиатрии и наркологии

Модуляция ритмов головного мозга человека при помощи биологической обратной связи (БОС), также называемая ЭЭГ-нейрофидбэком, является одной из наиболее массовых методик БОС, применяемых в психиатрии и наркологии, так как имеет оптимальное соотношение эффективности метода и его стоимости. Модуляция ЭЭГ имеет широкий спектр показаний к применению и применима в амбулаторных условиях, а оборудование для этого вида БОС производится в том числе и на территории России. Методики БОС включают также мониторинг и изменение состояния пациентов сразу нескольких физиологически значимых показателей состояния систем организма для сдвига в желаемом направлении. Во время сеанса важен учет индивидуальных параметров пациента и мониторинг состояния специалистами соответствующего профиля, такими как психиатры, психологи или неврологи. Междисциплинарный характер работы также необходим для успешной терапии пациента с различными психическими расстройствами и болезнями зависимости[9]. Биологическая обратная связь как метод лечения болезней зависимости стала впервые применяться с 1989 г. П. Пенистоном и Е. Кулкоски (США) при лечении хронического алкоголизма. Их метод основывался на воздействии на альфа-и тета-ритмы головного мозга (8-13 Гц и 4-8 Гц) при закрытых глазах. Под контролем ЭЭГ пациентам давали задание представлять в своём воображении события, связанные с отказом от приёма алкоголя (ощущения трезвости, телесного здоровья, счастья), при этом находясь с закрытыми глазами и в как можно более расслабленном состоянии. Альфа-и тета-ритм через некоторое время чётко модулировались, и в качестве представления обратной связи звучал звуковой сигнал. Несколько сеансов такого тренинга приводили к тому, что

пациент на достаточно долгое время мог воздержаться от употребления алкогольных напитков, а также в позитивную сторону менялись показатели его психометрических тестов. Данный метод позже был назван протоколом Пенистона. Существует также модификация протокола Пенистона, известная как Модификация Скотта-Кайзера. Данный метод предназначен для лечения пациентов, страдающих не только от пагубного пристрастия к алкоголю, но и для пациентов, употребляющих наркотики. Особенно эффективным он оказался при применении на лицах, употребляющих психостимуляторы, а также у пациентов с полинаркоманиями. Методология данного тренинга основана на том, человек, употребляющий психостимуляторы, часто делает это для уменьшения выраженности имеющегося у него исходного синдрома дефицита внимания (СДВ), и довольно часто лечение таких больных при помощи антипсихотиков и седативных препаратов воздействует на нейроны префронтальной коры головного мозга и нарушает дофаминовый транспорт, что приводит к ещё большему дефициту внимания и усилению компульсивного влечения к психостимуляторам. При модуляции альфа-и бета-ритмов головного мозга в области префронтальной коры, у данной группы пациентов удалось снизить влечение к психостимуляторам. Модулирование альфа-и тета-ритмов в данных областях привело к диаметрально противоположным результатам - вследствие избыточного «расслабления» усиливался дефицит внимания и тяга к психостимуляторам ещё более усиливалась [10]. Исследования Н.М. Яковлева и З.В. Косицкой на 29 подростках с синдромом дефицита внимания вследствие токсикоманий (употребление летучих растворителей) показали, что модулирование бета-и мю-ритмов головного мозга позволило значительно уменьшить выраженность дефицита внимания, что было доказано путём психометрических тестов (таблицы Шульте). У таких пациентов имеется аномально высокая тета-активность головного мозга, обусловленная нейротоксическим действием летучих растворителей. У группы лиц с различными расстройствами личности (прежде всего с диссоциальным расстройством) к хорошим результатам (уменьшение выраженности поведенческих нарушений, снижение аффективной неустойчивости) привела модуляция медленных корковых потенциалов (англ. SCP).

Всё вышеперечисленное позволяет говорить о том, что внедрение новых комплексных методик БОС в дополнение к стандартным протоколам лечения больных алкоголизмом и наркоманиями с учетом индивидуального подхода к каждому пациенту позволит улучшить качество жизни пациентов и уменьшить пагубную тягу к психоактивным веществам и алкоголю, позволит снизить нагрузку на их близких лиц и родственников, а также уменьшение количества пациентов,

нуждающихся в стационарном лечении в наркологическом диспансере, приведёт к постепенному снижению загруженности коечного фонда и уменьшению финансовых затрат.

Таким образом, в данной параграфе описывается возможность применения метода биологической обратной связи в психиатрии и наркологии. Метод биологической обратной связи (БОС) является одним из наиболее перспективных неинвазивных и немедикаментозных методов, применяемых в психиатрии и наркологии.

Нейрофидбэк как частный подтип БОС является одним из наиболее эффективных методов воздействия на психическое состояние человека путём самообучения регулирования физиологических показателей работы ЦНС. Пациенты наркологического профиля, проходившие курсовую терапию при помощи БОС, показывают лучшее качество ремиссии и меньшее влечение к психоактивным веществам и алкоголю.

2.2. Применение биологической обратной связи в психологической подготовке спортсменов

Анализ научных публикаций по вопросу применения методов биологической обратной связи (БОС) в спортивной деятельности показывает, что в последнее время интерес к данному методу со стороны специалистов спорта возрастает. Так, по утверждению П.К. Анохина, «принцип обратной связи является критически важным для существования любой живой системы: без учета результатов собственной активности (обратной связи) выживание организма было бы просто невозможным». По определению Американской ассоциации прикладной психофизиологии и биологической обратной связи (The Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback, AAPB), метод биоуправления является «методом коррекции поведения с использованием специальной аппаратуры для регистрации, усиления и «обратного возврата» пациенту психофизиологической информации» [\[11\]](#).

Метод биологической обратной связи берет свое начало в 50-х годах прошлого столетия. Такой инновационный метод впервые был использован в клинической практике для лечения различных заболеваний и реабилитации. Учения И.П. Павлова об условных рефлексах и регулирующей роли коры головного мозга дало основания для зарождения понятия «биологическая обратная связь». Также немаловажную роль в развития данного метода послужили ряд научных открытий –

работы N. Millir (1968–1974) по выработке у животных висцеральных условных рефлексов оперантного типа, открытие J. Kamiya (1970) о способности испытуемых произвольно изменять параметры своей электроэнцефалограммы (ЭЭГ) при наличии обратной связи об их текущих значениях, разработка J.P. Rosenfeld (1970–1980) альтернативных методов диагностики скрываемых знаний (детекциилжи) с помощью регистрации и анализа сигналов ЭЭГ. Следует отметить, что в последнее время тренировка с использованием метода биологической обратной связи привлекает все большее внимание специалистов в области психологии и спорта. Данный метод получил международное признание, как эффективное средство достижения контроля над физиологическими реакциями у спортсменов различных видов спорта. Так как одним из основных направлений практической работы спортивного психолога является обучение навыкам саморегуляции спортсменов, то достичь поставленной цели в довольно короткие сроки возможно при помощи метода биологической обратной связи.

На сегодняшний день эти технологии активно используются в подготовке спортсменов к ответственным стартам в ведущих странах мира США, Канаде, Японии, Китае, России, Италии и другие).

В США создан прибор на основе метода биологической обратной связи для визуализации идей, а также управление своим эмоциональным состоянием. В Китае создан целый центр специальной подготовки методом биологической обратной связи. Данный центр считается национальным и призван осуществлять подготовку команд к Олимпийским играм. В Канаде так же создали центр специальной сенсорной тренировки для членов национальных команд. Итальянские футболисты включили метод биологической обратной связи в обязательную тренировку при подготовке к ответственным играм. Целесообразность и эффективность данного метода объясняется тем он позволяет повысить стрессоустойчивость спортсмена, так как целый ряд психологических и физиологических функций блокируется в ситуации стресса и переживании сильных негативных эмоциональных состояний.

В России при подготовке спортивной элиты так же используют метод биологической обратной связи. Так, в ряд исследований посвящено совершенствованию технической подготовке спортсмена), обучению и формированию навыкам саморегуляции. Так же можно встретить не мало научных публикаций связанных с изучением возможности метода биологической обратной связи с целью повышения концентрации внимания, реактивности, физической и психологической работоспособности, а также адаптации к нагрузкам в системе

подготовки российских спортсменов. Интересный опыт использования биологической обратной связи в процессе спортивной подготовки был описан македонскими исследователями. Так, они обучали 20-летнего спортсмена по лыжным гонкам приемам саморегуляции. Для начала ему было предложено пройти психологическое тестирование (опросник MMPI). Далее с помощью ЭЭГ-тренинга работа была выстроена по следующей программе: этап рас-слабления (два раза в неделю по 45 минут на протяжении двух недель); этап обучения, который состоял из двух подэтапов: 1) два раза в неделю по 50–60 минут на протяжении двух недель; 2) два раза в неделю по 10–15 минут на протяжении одной неделе. Общее время обучения навыкам саморегуляции при помощи ЭЭГ-тренинга заняло около двух месяцев. В результате проделанной работы была достигнута оптимизация эмоционального состояния, а также данный спортсмен был отобран на участие в зимних Олимпийских играх в 2010 году. Психологи из Люблянского университета (Словения), проводили эксперимент в течение 8 недель, где методом биологической обратной связи так же обучали приемам саморегуляции. Все спортсмены, принявшие участие в исследовании, прошли тесты на стрессоустойчивость до и после эксперимента. Исследователи обнаружили, что большинство спортсменов из экспериментальной группы научились контролировать свои физиологические реакции на стресс, по сравнению с контрольной группой. Статистически значимые различия были получены в таких тренингах как управление дыханием, кожно-гальванической реакцией и частота сердечных сокращений. Авторы исследования пришли к выводу, что метод биологической обратной связи, особенно эффективен в сочетании с визуализацией и прогрессирующей релаксацией мышц.

Таким образом, в спортивной подготовке к ответственным соревнованиям специалистами различных стран активно используются метод биологической обратной связи, который позволяют спортсмену успешно преодолевать непродуктивные эмоциональные состояния: тревожность, стресс, страхи другие, а также обучать навыкам саморегуляции, что значительно повышает психологическую надежность спортсмена перед важным стартом. Учитывая возрастающий интерес к данному методу в различных странах при подготовке спортсменов к соревнованиям, следует развивать данное направление в психологии спорта и в нашей стране.

Подводя итог рассмотрения опыта и роли применения метода биологической обратной связи в формировании навыков саморегуляции спортсменов из различных стран, необходимость овладение данными навыками позволяет повысить

стрессоустойчивость спортсмена, а также мобилизует внутренние функциональные и психологические резервы организма в соревновательный период подготовки. Метод биологической обратной связи считается инновационным методом в психологической подготовке спортсменов к важным стартам.

2.3. Способы применения различных БОС-тренингов при разных патологиях

В настоящее время в медицине все шире используются высокотехнологичные методы реабилитации. Чрезмерное переутомление, постоянная ответственность на работе, груз семейных проблем не являются поводом обращения к врачу, но при отсутствии адекватных процедур и методов восстановления могут привести к серьезным последствиям.

Современная реальность возлагает на самого человека значительную долю ответственности за его самочувствие и физическое состояние. Метод биологической обратной связи (БОС) позволяет естественным немедикаментозным способом оптимизировать нормальные физиологические функции организма и скорректировать нарушенные.

Во Всероссийском центре глазной и пластической хирургии применяется метод биологической обратной связи для коррекции различных патологий и для улучшения эмоционального и физического состояния.

Таким образом, необходимо показать возможности применения метода биологической обратной связи при различных патологиях, таких как умственная отсталость, эмоциональные нарушения, повышенное артериальное давление, синдром нарушения внимания и гиперактивности, депрессивные и тревожные нарушения.

При этом возможно использование различных режимов диагностики и вмешательств, оценка коррекционных возможностей выбранных видов воздействия с целью дальнейшей алгоритмизации процедур выбора методов воздействия в зависимости от исходного состояния пациента.

Метод биологической обратной связи соответствует новой модели здравоохранения - так называемой 4П-медицине, которая включает в себя следующие компоненты:

предсказание - мониторинг состояния пациента в целях предотвращения болезни;

профилактика - влияние на причины тех или иных заболеваний;

персонализация - индивидуальное решение для каждого пациента;

личное участие пациента - непосредственное участие пациента в процессе здорового образа жизни.

Преимущества БОС-метода состоит в том, что он неспецифичен в отношении диагноза, т.е. позволяет работать с отдельными заболеваниями, а с основными типами дисфункций регуляторных систем организма - нервной (центральная, периферическая, вегетативная), иммунной и гуморальной. Следствием этого является возможность коррекции БОС-методом практически любого неинфекционного нехирургического расстройства.

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).

БОС-коррекция успешно проводится с помощью оборудования для тренинга с биологической обратной связью (БОС) и нейробиоуправления на психофизиологическом комплексе «Реакор» (производитель научно-производственная - конструкторская фирма «Медиком МТД», г. Таганрог). Метод пользуется большой популярностью у пациентов. Исследование проведено в рамках НИОКТР «Исследование межуровневых взаимоотношений в организме человека при комплексной реабилитации пациентов и разработка методов восстановления после регенеративных вмешательств», которая является приоритетным направлением развития науки, технологий и техники Российской Федерации. Наименование федеральной целевой программы, в соответствии с которой проводится работа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы».

Таким образом, метод биологической обратной связи может рассматриваться как один из наиболее перспективных подходов в арсенале превентивной медицины, основной целью которой является предотвращение развития болезни. Доказана эффективность метода 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.).

Таким образом, в параграфе рассматривается применение метода биологической обратной связи для коррекции психофизиологического состояния и реабилитации при различных патологиях. Метод позволяет максимально вовлечь пациента в процесс выздоровления, управляя своим психофизиологическим состоянием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мониторинг телесных ощущений при истинной биологической обратной связи моделирует ситуацию, когда внешняя информация о теле согласуется с интрацептивными ощущениями, а ложная - ситуацию расхождения, телесные ощущения чаще возникают при истинной обратной связи. Ситуация, когда провокация телесных ощущений одинаково вероятна и при ложной, и при истинной БОС, может быть объяснена как меньшая опора испытуемого на интрацептивные ощущения, трудности интрацептивной чувствительности. Согласно полученным результатам, возникновение ощущений при ложной БОС сопряжено с более высокой оценкой своей эффективности в этом задании, то есть респонденты как бы «не замечают» того, что график не зависит от их усилий. По всей видимости, позитивный или негативный личностный смысл телесных ощущений выступает дополнительным фактором риска их формирования в первую очередь у тех, чья интрацептивная чувствительность сохранна, поскольку при дефицитарной чувствительности риск ощущений относительно высок, независимо от смысла. При сохранной интрацептивной чувствительности позитивный смысл телесных ощущений чаще приводит к их провокации у лиц, склонных к катастрофизации в телесной сфере и признанию своей телесной слабости, а при нарушенной – эти факторы сопряжены с риском при негативном смысле ощущений.

БОС-терапия проводится с помощью современных приборов и компьютерных программ, разнообразие которых увеличивается и усложняется с каждым годом. В современных центрах коррекции функционального состояния человека возможны сеансы БОС в виде интерактивных игровых миссий. БОС - это безопасный и эффективный метод, который используется не только в научных лабораториях, но и в государственных центрах коррекции функционального состояния человека.

Перспектива научения человека точно градуировать различные характеристики своего функционального состояния, весьма заманчива, а попытка использовать эту возможность для коррекции различных проявлений функциональных нарушений, для целей аутотренинга введения параметров своей деятельности в оптимальные границы и т.д. имеет важное практическое значение.

В перспективе от таких разработок следует ожидать создания биотехнических систем мониторинга функционального состояния человека, находящегося в различных условиях: экстремальных, производственных, экологических, клинических и других ситуаций, когда на основе биоадаптивного поведения возможно повышение производительности труда и уменьшение количества производственных травм, предупреждение опасных кризисов в состоянии больного, научения навыкам саморегуляции и самопрофилактики.

Спорт предоставляет человеку уникальную возможность для преодоления физических препятствий, для стимуляции и расширения возможностей организма. Спортсмены ставят все новые и новые рекорды. При этом предполагаемые границы спортивных достижений, рассчитанные самыми современными способами, снова и снова расширяются. По-видимому, возможности человеческого организма намного превышают традиционно сложившиеся представления о них.

В этом плане интеграция психических и физиологических свойств организма спортсмена может служить основой достижения далеко выходящих за пределы наших представлений о возможностях человека. Развитие определенных направлений психофизиологии, в частности, использование биологической обратной связи может открыть новую страницу в истории развития науки о возможностях человека. В связи с этим внимание должно уделяться не только улучшению адаптивных возможностей организма, но и изысканию путей их активного изменения.

К таким следует отнести и метод БОС. С помощью БОС можно обычно, неоощуаемые и неосознаваемые функции и процессы в организме сделать оощуаемыми, а значит и осознаваемыми, что дает возможность, в необходимых случаях, перевести непроизвольное (автономное) управление в произвольное.

Таким образом, БОС – одна из форм биотехнического управления, получившая за рубежом название «Biofeedback» (тренировка с биологической обратной связью), а у нас в стране «адаптивное биоуправление».

Наибольшее количество исследований, проводившихся в области изучения БОС посвящено обучению спортсменов снижению уровней напряженности, тревоги и стресса. Так известно, что высокий уровень напряженности существенно снижает спортивные результаты, но когда спортсмены научились пользоваться методикой БОС, они смогли снижать свое напряжение и таким образом улучшать спортивные результаты. Успешно применялась электромиографическая обратная связь для реабилитации и перестройки работы поврежденных мышц. Другой важной стороной применения БОС в спорте является снабжение человека информацией о физиологических реакциях, имеющих отношение к спортивному выступлению.

Использование биологической обратной связи приводит к улучшению произвольной регуляции ЧСС в результате коррекции сведений о реакции сердечно-сосудистой системы. На основании данных современной нейрофизиологии была выдвинута гипотеза о возможности развития скоростно-силовых качеств мышечного аппарата

с помощью методики обратной связи, что вероятно обусловлено повышением эффективности супраспинальных команд на основе использования биологической обратной связи об активности двигательных единиц. Использование БОС в области физической культуры и спорта на данном этапе, наиболее приемлемо в виде метода психофизиологического шкалирования (шкала оценки ощущаемого усилия Борга - PRE). Результат использования этих методов - настройка человека, знание о своих физиологических процессах, которые изменяются как функции по ряду параметров - температура, влажность, бессонница и сопряжение физиологических реакций.

Большинство знаний в области физиологии физических упражнений было получено посредством изучения спортивных движений и поведения человека, при взаимодействии с окружающей средой. Внутренний мир, мысли, образы и чувства, столь важные для достижения спортивных результатов, до сих пор не привлекали особого внимания ученых. В настоящее время прогресс в области физической культуры и спорта в значительной степени связан с широким внедрением и распространением новых средств тренировки, что, в конечном счете, приводит к определенной унификации прогресса подготовки.

По мнению ведущих специалистов внимание должно уделяться не только улучшению адаптивных возможностей человека, но и изысканию новых путей их активного изменения.

Следует подчеркнуть, что метод биоуправления тогда наиболее эффективен, когда используется в сочетании с другими техниками саморегуляции. К таким техникам относятся: прогрессивная релаксация, аутогенная тренировка, систематическая десентизация, медитация, когнитивно-поведенческая модификация и др.

Главным практическим результатом исследования принципов биоуправления, следует считать доказательство того, что использование каналов обратной связи об изменении физиологических параметров при мышечной работе позволяет довольно быстро повысить точность их самооценки, а впоследствии использовать этот прием для срочной коррекции параметров двигательной деятельности и выведение их в режим оптимальных.

Главным результатом работы является доказательство того, что самооценка человеком различных физиологических параметров в условиях мышечной деятельности является сложной психофизиологической функцией, в основе которой в значительной мере лежат дыхательные ощущения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

I. Учебная и монографическая литература

1. Бодров В.А. Информационный стресс / В.А. Бодров. –М.: ПЕР СЭ. –2000. –352 с.

II. Периодические издания

2. Говорушина Т.К., Даринский Ю.А., Румянцев И.А., Смирнов В.А. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы. – СПб.: Речь, 2006. – С. 180 – 190.

3. Заюнчковский О.С. Развивающие возможности биологической обратной связи в различной образовательной среде // Вестник университета (Государственный университет управления). - 2010. - № 30. - С. 5 - 7.

4. Конарева И.Н. Связь между психологическими особенностями индивидуума и эффективностью однократного сеанса биологически обратной связи по характеристикам ЭЭГ // Нейрофизиология, 2006. –Т.38, №3. – С. 239-247.

5. Котович А.С. Биологическая обратная связь как современный метод коррекции уровня стрессоустойчивости // Молодая наука. – 2018. – С. 322 – 323.

6. Красильеиков А.Н., Трофимов В.Н., Гришина А.А. Биоуправление // Физическое воспитание и студенческий спорт глазами студентов. – 2016. – С. 488-490.

7. Курашвили В.А. Перспективы исследований по психофизиологии // Вестник спортивных инноваций. - 2014. - № 48 (48). - С. 13–20.

8. Мельников М.Е., Шубина О.С. Современные электроэнцефалографические исследования химической зависимости // Успехи физиологических наук, 2013, т. 44, № 3, с. 16-32.

9. Пузин М.Н. Применение метода биологической обратной связи в нейростоматологии / Вестник всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2017. - № 2. – С. 71 – 81.

10. Пугачев А.С., Коваленко И.А. Применение биологической обратной связи в биомедицине // Современная наука: теоретический и практический взгляд. – 2018. –

С. 100 – 102.

11. Рассказова Е.И., Мигунова Ю.М., Азиатская Г.А. Чувствительность к обратной связи и соматизация: провокация телесных ощущений при истинной и ложной биологической обратной связи // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2018. - № 1. – С. 18 – 27.

12. Суворова Р.А., Карпачевская Г.Ф., Шарипов А.Р. Особенности применения метода биологической обратной связи в клинической практике // Антология российской психотерапии и психологии. – 2019. – С. 86-92.

13. Терентьева В.И. Индивидуализация психологической коррекции и терапии методом биологически обратной связи (БОС) // Вестник Восточно-сибирской открытой академии. - 2013. - № 7 . – С. 16 – 26.

14. Тесов А.А. Способы применения биологической обратной связи при лечении психических заболеваний и болезней зависимости // Наука и социум. – 2018. – С. 62 – 64.

15. Ходосок Ю.С., Дворак, В.Н. Метод биологической обратной связи и его применение в психологии // Психологическое благополучие современного человека. – 2018. – С. 94 – 98.

16. Щербатых Ю.В. Психология стресса и методы коррекции. - СПб.: Питер, 2006. - 256 с.

17. Яковлев Н.М., Свиридова И.А. Особенности произвольного управления с ЭЭГ БОС в лечении подростков с наркоманией в остром периоде // Биологическая обратная связь. - 2001. - № 4. - С. 2-9.

1. Говорушина Т.К. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы. – СПб.: Речь, 2006. – С. 186. [↑](#)

2. Говорушина Т.К. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы. – СПб.: Речь, 2006. – С. 187. [↑](#)

3. Комплекс реабилитационный психофизиологический для тренинга с биологической обратной связью «РЕАКОР»: методические указания. - Таганрог: НПКиФ «Медиком МТД», 2007. - С. 162. [↑](#)

4. Заюнчковский О.С. Развивающие возможности биологической обратной связи в различной образовательной среде // Вестник университета (Государственный университет управления). - 2010. - № 30. - С. 5. [↑](#)
5. Заюнчковский О.С. Развивающие возможности биологической обратной связи в различной образовательной среде // Вестник университета (Государственный университет управления). - 2010. - № 30. - С. 7. [↑](#)
6. Бодров В.А. Информационный стресс. - М.: ПЕР СЭ. - 2000. - С. 52. [↑](#)
7. Щербатых Ю.В. Психология стресса и методы коррекции. - СПб.: Питер, 2006. - С. 66. [↑](#)
8. Конарева И.Н. Связь между психологическими особенностями индивидуума и эффективностью однократного сеанса биологически обратной связи по характеристикам ЭЭГ // Нейрофизиология, 2006. -Т.38, №3. - С. 239-247. [↑](#)
9. Мельников М.Е., Шубина О.С. Современные электроэнцефалографические исследования химической зависимости // Успехи физиологических наук, 2013, т. 44, № 3, с. 16-32. [↑](#)
10. Яковлев Н.М., Свиридова И.А. Особенности произвольного управления с ЭЭГ БОС в лечении подростков с наркоманией в остром периоде // Биологическая обратная связь. - 2001. - № 4. - С. 2-9. [↑](#)
11. Курашвили В.А. Перспективы исследований по психофизиологии // Вестник спортивных инноваций. - 2014. - № 48 (48). - С. 13–20. [↑](#)