

Содержание:

Введение

Актуальность исследования. Биологическая обратная связь (БОС) - это комплекс методов и технологий, базирующихся на принципах обратной связи и направленных на активизацию внутренних резервов организма, развитие самоконтроля и саморегуляции важных физиологических функций организма путем формирования на уровне головного мозга программы их физиологически адекватного управления. Метод БОС позволяет учитывать индивидуальные особенности личности, дозированно подбирать каждому пациенту нагрузку для тренировки и контролировать эффективность ее выполнения в ходе лечения, а также, используя мультимедийные возможности компьютерной технологии БОС, обеспечить высокую эмоциональную заинтересованность и нестандартность проведения лечебных сеансов, как для взрослых, так и для детей

В настоящее время БОС-терапия рассматривается как один из наиболее перспективных подходов в арсенале превентивной медицины, основной целью которой является предотвращение развития болезни. Неинвазивность, нетоксичность, надежность и эффективность делают возможным применение БОС-методов при лечении многих хронических заболеваний в самых разных областях клинической, а также в восстановительной и превентивной медицине. Единственными противопоказаниями к проведению сеансов БОС являются состояние острого психоза, фотосенситивная эпилепсия и выраженное слабоумие.

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

Степень разработанности проблемы. Теме исследования посвящено определенный круг работ. Среди них можно отметить, в частности, труды Н. Миллера, Ди Кары, М.В.Штермана, Д.Камии и других.

Объект исследования – биологическая обратная связь.

Предмет исследования – применение биологической обратной связи в клинической практике на примере уменьшения стресса.

Цель работы - рассмотреть применение биологической обратной связи в клинической практике.

В работе поставлены **задачи**:

- проанализировать история метода биологической обратной связи (БОС).
- рассмотреть понятие о методе биологической обратной связи.
- раскрыть на примере эксперимента роль БОС в уменьшении стресса.

В работе применялись следующие **методы исследования**: теоретический анализ, наблюдение, анализ официальных, метод экспертных оценок.

Практическая значимость данной работы состоит в том, что материалы представленной работы могут быть в профилактике стрессов при помощи БОС.

Структура работы: введение, две главы, заключение, список использованной литературы.

1. Теоретические основы метода биологической обратной связи (БОС)

1.1. История метода биологической обратной связи (БОС)

Изучение биологической обратной связи (БОС) уходит корнями в учение И. П. Павлова об условных рефлексах и регулирующей роли коры. Это научное направление возникло в самом начале 20-го века в Институте экспериментальной

медицины (Санкт-Петербург).

Развивая эти идеи, П. К. Анохин показал, что принципу обратной связи принадлежит решающая роль в регулировании как высших приспособительных реакций человека, так и его внутренней среды. Норберт Винер определил "обратную связь" как способ регулирования на основе непрерывного поступления новой информации о функционировании системы. Активное изучение метода началось в конце 50-х годов XX века, когда учениками Павлова, как в России, так и в Америке, было разработано новое направление в физиологии - учение об инструментальных условных рефлексах.

Наибольший вклад в его развитие внесли:

- исследования Miller N.E., DiCara L.V.(1968) по выработке у животных висцеральных условных рефлексов оперантного типа;
- исследования Sterman M.B.(1980) о повышении порогов судорожной готовности послеусловнорефлекторного усиления сенсомоторного ритма в центральной извилине коры головного мозга как животных, так и человека;
- открытие Kamiya J.(1968) способности испытуемых произвольно изменять параметры своей электроэнцефалограммы (ЭЭГ) при наличии обратной связи с информацией об их текущих значениях[1].

Следует отметить, что российский опыт в области биоуправления прошел успешные испытания в США, Испании, Израиле и Швейцарии, а вот в России он пока является чем-то экзотическим. Тем не менее, и у нас в стране уже имеются убедительные доказательства высокой эффективности метода БОС при лечении различных заболеваний (и в этом списке такие тяжелые недуги, как гипертоническая болезнь, синдром Рейно, мигрень, язвенная болезнь, алкоголизм и наркомания).

Самым важным достоинством метода биологического самоуправления является то, что в нем пациент из пассивного объекта врачебного вмешательства превращается в активный субъект, который сам определяет свое выздоровление.

Первые работы в области биофидбека были выполнены в клинической нейрофизиологии. В 1958г. Камия[2] начал изучать изменения альфаритма электроэнцефалограммы (ЭЭГ) испытуемых (альфа-нейрофидбек) при выполнении различных ментальных упражнений. В целях выработки дискриминационного условного рефлекса по условиям опыта периодически звонил колокольчик, а испытуемый должен был сам указать, «генерировал» ли его мозг альфа-ритм

непосредственно перед аудиторным стимулом. Многие испытуемые смогли обучиться этому, что привело к дальнейшим исследованиям управления альфа-ритмом.

В последующем Камия и сотрудники продемонстрировали, что испытуемые могли подавлять активность альфа-ритма, когда им предоставлялась звуковая информация о его наличии. Хотя первоначальные ожидания от возможности произвольно управлять альфа-ритмом оказались преувеличенными, эти исследования были продолжены, так как предполагалось, что они в конечном итоге могут привести к разработке более эффективных клинических методов биофидбека. Несмотря на оптимистичные ожидания, не удалось продемонстрировать четкую корреляцию между высокой плотностью альфа-ритма и субъективным ощущением покоя и расслабленности. Как оказалось, альфа-ритм не имеет универсального стрессснижающего действия, отмеченного в ранних исследованиях.

Однако, это не послужило причиной полного отказа от концепции нейрофидбека и впоследствии появились многие другие виды лечения с использованием биофидбека. Так, Мартин Рот и сотрудники оспорили утверждение, что альфа-нейрофидбек фактически означает тренинг индивидуума произвольно регулировать мозговую деятельность[3]. В ответ на это Хардт и Камия опубликовали статью, в которой доказывали эффективность нейрофидбека, и что его эффективность не зависела от визуально-моторной информации[4].

В 1978г. Анколи и Камия исследовали, является ли или нет усиление альфа-ритма на ЭЭГ результатом снижения визуального и глазодвигательного ответа[5]. Они провели метаанализ 45 различных исследований нейрофидбека и пришли к выводу, что в большинство выполненных ранее исследований страдали от методологических недостатков. По их выводам, многие негативные результаты появились из-за слишком короткого периода обучения и неоптимальных условий биофидбека. Как результат, ими было предложено проводить не менее 4 учебных занятий с непрерывным биофидбеком, каждое продолжительностью не менее 10 минут с количественной оценкой достигаемых результатов тренировки.

В дальнейшем, Бари Стерман и сотрудники продемонстрировали высокую эффективность нейрофидбека с использованием бета-ритма (бета-нейрофидбек), включая и роль сенсомоторной ритмической активности ЭЭГ. Бета-нейрофидбек был использован в лечении эпилепсии, синдрома дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ). Сенсомоторный ритм (SMR, CMP) является ритмической

активностью мозга в диапазоне 12–16 Гц, которая может быть зарегистрирована вблизи сенсомоторной области коры. СМР регистрируется во время бодрствования и очень похож, если не идентичен, веретенам сна, которые возникают во второй стадии сна. Также Б. Стерман показал, что у обезьян и кошек, прошедших СМР-тренинг отмечались повышение порогового уровня монометилгидразина (вещества, вызывающего су- дороги). Эти исследования показывают, что СМР связан с процессами торможения в двигательных областях коры и, следовательно, усиление СМР через оперантные рефлексy увеличивает способность контролировать припадки[6]. Исследования сканограмм мозга позволили связать СДВГ с изменениями работы коры передней поясной извилины (anterior cingulate cortex, ACC) в задачах, связанных с выборочным вниманием.

В 2006г. Johanne Levesque и сотрудники опубликовали результаты исследований функциональной МРТ (fMRI), демонстрирующие нормализацию активации ACC в задачах с выборочным вниманием у испытуемых с СДВГ, прошедшим нейрофидбек-тренинг. Испытуемые были рандомизированы либо в группу нейрофидбека, либо в группу контроля; в группе контроля не было отмечено никаких изменений в активации ACC по сравнению с группой нейрофидбека[7]. В последние 15–20 лет отмечается резкое повышение интереса к нейрофидбеку, связанное с более глубоким пониманием тонких механизмов, лежащих в его основе. Нейрофидбек с альфа- и тета-ритмом использовался в лечении алкогольной и других зависимостей, а также тревожных расстройств. Нейрофидбек на этих низких частотах сильно отличается от нейрофидбека с бета-ритмом или СМР. Бета- и СМР-нейрофидбек можно рассматривать как наиболее физиологичный метод, усиливающий процессы торможения в сенсомоторных зонах коры и подавляющий альфа-ритм. С другой стороны, альфа-тета-нейрофидбек, имеет в своей основе психотерапевтическую модель и включает в себя доступ к болезненным или подавленным воспоминаниям через альфатетасостояние (термин, который происходит от регистрируемого паттернарита на ЭЭГ).

В 2010г. Т.Рос и сотрудниками было проведено исследование, впервые продемонстрировавшее наличие нейропластического эффекта, происходящего непосредственно после нейрофидбека. Как было показано, достаточно получасового сеанса нейрофидбека, чтобы вызвать длительные изменения в возбудимости коры головного мозга и корковой активности. Авторы отметили, что ответ коры на транскраниальную магнитную стимуляцию (transcranial magnetic stimulation, ТМС) был значительно усилен после нейрофидбека и сохранялся, по крайней мере, 20 минут.

Одной из интересных областей исследований биофидбека стала эмпирическая оценка висцеральных или гладкомышечных оперантных условных рефлексов, принимая во внимание, что в 1938г. Скиннер не смог продемонстрировать выработки оперантного вазоконстрикторного условного ответа. Н.Миллер и сотрудники занимались выработкой оперантных условных рефлексов вегетативной нервной системы на животных.

В 1968г. Ди Кара и Н.Миллер продемонстрировали, что курарезированных крыс можно научить избегать удара электрическим током, снижая частоту сердечных сокращений[8]. Хотя попытки Миллер повторить эти результаты были неудачными, все же удалось показать, что висцеральные оперантные условные рефлексы с помощью биофидбека могут быть выработаны и у человека[9]. Были ли первоначальные выводы Миллер искажены артефактами измерений или сложным взаимодействием различных факторов, не известно до сих пор. Однако публикация его ранних исследований по висцеральным оперантным условным рефлексам у животных заинтересовала многих ученых и вдохновила исследовать подобные явления на человеке, что и привело в конечном итоге к разработке новых, более сложных технологий биофидбека.

Х.Д. Киммел исследовал инструментальные оперантные условные рефлексы вегетативной нервной системы (ВНС) у человека. Опираясь на результаты более ранних экспериментов в развитии оперантных условных рефлексов управления кожногальваническими реакциями (КГР), он обнаружил, что изменение КГР субъектов могло быть обусловлено использованием приятных запахов. Далее он просуммировал итоги исследований, в том числе 16 исследований биофидбека с КГР, 5 — с сердечным ритмом и 3 — вазомоторными реакциями, которые поддержали предположение, что на ВНС можно влиять с помощью оперантных условных рефлексов[10]. Эти выводы были подвергнуты критике со стороны Каткина и Мюррея[11], которые тоже получили положительные результаты, но связывали их с эффектом медиаторов.

Ланг и Меламед продемонстрировали формирование оперантного рефлекса у девятимесячного ребенка[12]. Впоследствии, Frezza и Holland показали, что слюноотделение у человека также можно контролировать с помощью оперантных условных рефлексов. Элмер и Грин разработали клинический протокол для тренировки управления кожной температурой с помощью биофидбека. Использовались данные о периферической температуре кожи в качестве меры вазодилатации и комбинацию температурного биофидбека с аутогенной тренировкой.

Schultz и Luthe, Sargent, Green и Walters применили температурный биофидбек для лечения мигрени. Пациентов обучали повышать температуру кончиков пальцев (вазодилатация), снижая температуру в области лба (вазоконстрикция). По их данным почти 75 % испытуемых смогли уменьшить продолжительность и интенсивность приступов мигрени. Более поздние исследования подтвердили эти результаты.

Thomas Budzynski и сотрудники использовали электромиографическую тренировку (ЭМГ- биофидбек) для обучения пациентов снижать напряжение в мышцах лба при головных болях мышечного генеза[13]. Они показали, что за 16-недельный период тренировки снизилась интенсивность головных болей и средний уровень мышечного напряжения с 10 до 3,5 микровольт. В их исследованиях были предусмотрены две контрольные группы пациентов с головной болью — первая группа получала «ложный» или псевдоббиофидбек, а во второй группе биофидбек не применялся вообще. Ни в одной из них не отмечалось такого же улучшения, как в группе ЭМГ-биофидбека.

В 1960г. Marinacci и Horande продемонстрировали, что ЭМГ-биофидбек может быть применен в лечении нервно-мышечных расстройств[14].

В 1977г. Baker и сотрудники предложили шкалу для стратификации пациентов, перенесших инсульт, по степени прогресса в восстановлении нервно-мышечного контроля[15].

Vasmajian показал, что пациенты могут обучиться контролировать активность отдельных мотонейронов. При постоянных физических упражнениях с ЭМГ-биофидбеком, функционирование мышц во многих случаях может быть постепенно восстановлено, даже в тех случаях, когда она была полностью утрачена.

В. Brucker занимался практическим применением этой методики восстановления контроля над отдельными мышечными группами при травмах спинного мозга и других случаях паралича. К сожалению, этот впечатляющий прорыв в лечении различных видов параличей и парезов еще не широко известен.

J. Cram и S. Donaldson разработали стандартизованные методы ЭМГ-биофидбека специальные упражнения для различных групп мышц.

В связи с накоплением значительного числа исследований в 1968г. в Санта-Монике, США, было проведено первое заседание Bio-Feedback Research Society (BRS).

В 1976г. BRS была переименована в Biofeedback Society of America (BSA).

В 1981г. основана независимая бесприбыльная организация Biofeedback Certification Institute of America (BCIA), в марте 2010г. переименованная в Biofeedback Certification International Alliance, имевшая своей целью сертификацию и контроль приборов и методик биوفيدбека, а также обучение и сертификацию врачей, практикующих биوفيدбек.

В дальнейшем, в связи с расширением поля деятельности, в 1989г. BSA была переименована в Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback. В 1995г. было основано Society for the Study of Neuronal Regulation (SSNR), в 2006 переименованное в International Society for Neurofeedback & Research.

По примеру США, в ряде других стран были созданы организации и профессиональные общества, занимающиеся проблемами биوفيدбека, например в Чехии, Австрии (The Austrian Society of Biofeedback and Psychophysiology), Франции (BFKT — Association pour l'Enseignement du Biofeedback Тһйrapeutique), Германии (Biofeedback in der Medizin) и т. д., многочисленные региональные и международные конференции. В 1996г. был основан Biofeedback Foundation of Europe.

В 2008г. произошло объединение ресурсов AAPB, BCIA и ISNR в Biofeedback Neurofeedback Alliance^[16]. По проблемам биوفيدбека выпускается два специализированных научных журнала: Biofeedback Magazine и Applied Psychophysiology and Biofeedback Journal.

Контурь биوفيدбека обычно реализуются через регистрацию доступных для измерения быстрореактивных физиологических параметров, например, таких как кожная температура, кожно-гальваническая реакция, биоэлектрическая активность мышц или головного мозга, частоты дыхания или сердечных сокращений, вариабельности сердечного ритма, артериального давления, и др. Наиболее распространенным являются контурь кожной термометрии, кожно-гальванической реакции, электромиографии, дыхания, ЭЭГ, вариабельности сердечного ритма. Биوفيدбек с контуром кожной термометрии является одним из самых первых и простых. Технически прибор температурного биوفيدбека состоит из пластинки, меняющей свое сопротивление в зависимости от температуры. Электрическое сопротивление пластины измеряется и может быть преобразовано обратно в градусы температуры, и отображены в виде графика или рисунка для обратной связи с испытуемым. Хотя кожная температура в основном, отражает

диаметр артериол, повышение и понижение температуры реализуются через различные механизмы и их регуляция требует различных навыков. Так, повышение температуры на руках реализуется через дилатацию артериол, вызываемую бета₂-адренергическими гормональными влияниями. Снижение кожной температуры происходит из-за вазоконстрикции, вызываемой повышением активности симпатических С-волокон. Метод является неинвазивным и требует только крепления датчика на коже (обычно, на кончиках пальцев), электротравма при этом полностью исключена.

Температурный биофидбек применяется в лечении хронической боли, головной боли (мигрени и головной боли напряжения), артериальной гипертензии, болезни Рейно, при тревожных расстройствах и стрессе[17]. Биофидбек с контуром кожно-гальванической реакции (КГР). КГР основывается на оценке изменений биоэлектрических свойств поверхности кожи в связи с состоянием и изменением активности потовых желез, как компоненте оборонительных, эмоциональных и др. реакций организма. Датчик КГР-биофидбека представлен двумя (или более) накожными электродами, которые измеряют изменения электрического сопротивления кожи во время сеанса (или обучению приемам) психической релаксации. КГР-биофидбек используется, как правило, в стресс-менеджменте и других психотерапевтических техниках[18]. Было показано, что во время сеансов медитации и релаксации электрическое сопротивление кожи возрастает, а при стрессе и отрицательных эмоциях снижается.

Биофидбек с сочетанием температурного и кожно-гальванического контуров заключается в том, что испытуемому одновременно предъявляется информация с двух типов датчиков — температурного и КГР. Пациент, получая данную информацию, обучается лучше контролировать свое эмоциональное состояние. Это сочетание контуров часто используется в психотерапии в лечении некоторых заболеваний (мигрень, болезнь Рейно), зачастую в сочетании с аутогенной тренировкой.

Биофидбек с контуром электромиографии (ЭМГ) использует биоэлектричество, возникающее при работе мышц как индикатор мышечного напряжения. ЭМГ-сигнал считывается с помощью электродов, расположенных на интересующих исследователя группах мышц. Пациент получает информацию о степени напряжения исследуемой мышцы и учится произвольно добиваться ее расслабления.

В настоящее время ЭМГ- биофидбек как стандартный метод терапии используется в лечении мышечной ригидности и мышечных спазмов, болевого синдрома и в физиотерапии для восстановления нервно-мышечного контроля. ЭМГ-биофидбек является также стандартным компонентом любой программы общей релаксации.

Биофидбек с контуром дыхания. В этом контуре может быть использованы различные приборы: например, усилители (динамики), позволяющие слышать свое собственное дыхание, спирометры, пневмографы, капнометры. Такие инструменты могут обучать пациента правильному ритму и глубине дыхания и даже стимулировать переход от грудного дыхания на считающееся более здоровым диафрагмальное или брюшное дыхание.

Дыхательный биофидбек применяется при тревожных расстройствах, астме, хронических обструктивных заболеваниях легких, артериальной гипертензии, панических атаках и стрессе[19].

Биофидбек с контуром электроэнцефалографии (ЭЭГ) или нейрофидбек (NFB) — метод, с которого собственно и началось развитие биофидбека. Испытуемому предъявляются показания биопотенциалов мозга, регистрируемые при помощи электроэнцефалографа или просто информация о преобладающем ритме и в конце процесса обучения испытуемый может сознательно менять паттерн своей ЭЭГ.

Нейрофидбек применяется в лечении таких состояний, как алкогольная зависимость, СДВГ, тревожные расстройства (включая обсессивно-компульсивные расстройства и посттравматический стресс), депрессии, мигрени и генерализованные эпилептические припадки.

Биофидбек с контуром variability сердечного ритма (VCP), когда испытуемому предъявляются данные анализа последовательности R-R интервалов, отражающие деятельность регуляторных систем организма. VCP-биофидбек реализуется в различных вариантах. Первые методики заключались в применении бихевиористской психотерапии, релаксации или управления стрессом с использованием техники VCP, как индикатора равновесия регуляции.

Приборы VCP-биофидбека, разработанные позднее, могут «руководить» испытуемым для поддержания оптимального соотношения деятельности регуляторных систем организма или смещения их баланса в необходимую сторону.

В последнее время в контурах VCP-биофидбека применяется так называемая респираторная синусовая аритмия (PCA, RSA) — тонкая картина изменения ЧСС,

которая связана с типом дыхания и регулирующим влиянием блуждающего нерва на сердце. При этом прибор ВСР-биофидбека задает испытуемому частоту дыхания, которая усиливает симпатические или парасимпатические влияния на сердце. ВСР-биофидбек применяют в лечении артериальной гипертензии, астмы, депрессии, фибромиалгии и др.

Таким образом, наибольший вклад в его развитие внесли: исследования Miller N.E., DiCara L.V.(1968) по выработке у животных висцеральных условных рефлексов оперантного типа; исследования Sterman M.B.(1980) о повышении порогов судорожной готовности послеусловнорефлекторного усиления сенсомоторного ритма в центральной извилине коры головного мозга как животных, так и человека; открытие Kamiya J.(1968) способности испытуемых произвольно изменять параметры своей электроэнцефалограммы (ЭЭГ) при наличии обратной связи с информацией об их текущих значениях.

1.2.Понятие о методе биологической обратной связи

Метод биологической обратной связи (в англоязычной литературе biofeedback – байофидбек) – современный метод реабилитации, представляющий собой комплекс процедур, при проведении которых человеку посредством специальных технических устройств (цепи внешней обратной связи) передается информация о состоянии той или иной функции его собственного организма. На основе этой информации человек способен включать механизмы саморегуляции и целенаправленно использовать огромные функциональные возможности своего организма с целью совершенствования своих функций в норме (укрепляя свое здоровье) и коррекции деятельности нарушенных функций при патологии.

Регуляция произвольных функций, например вегетативных, осуществляется системой гомеостаза в соответствии с потребностями организма. Введение внешней искусственной обратной связи через зрительный, слуховой или тактильный анализатор обеспечивает человека информацией об изменении вегетативных функций, позволяет довести до уровня сознания, сделать ощутимой динамику регулируемого показателя. Это дает возможность человеку искать способы направленного воздействия на механизмы регуляции вегетативных функций[20].

История метода БОС насчитывает около сорока лет, однако расцвет этой оздоровительной технологии приходится на время широкого развития электроники и компьютерной техники[21]. В практике зарубежного здравоохранения метод БОС начал с успехом применяться в гастроэнтерологии и урогинекологии с 60-х гг. прошлого века. Позднее были разработаны методики БОС для лечения глазных и нервных болезней, а также для реабилитации пациентов в ортопедической практике.

В настоящее время метод биологической обратной связи широко применяется как за рубежом, так и в России. Появление и становление технологии БОС (вначале назывался методом адаптивного биоуправления, методом функционального биоуправления и т.п.) в России неразрывно связано с деятельностью фирмы «Биосвязь», созданной в Санкт-Петербурге в 1988 году. Сейчас ЗАО «Биосвязь» — признанный в России и за рубежом лидер в области технологии биологической обратной связи, разработчик и производитель оригинальной продукции мирового уровня — комплексов БОС, а также тренажера БОС «Дыхание». Большая часть этой продукции не имеет мировых аналогов.

В 1996 году была создана Российская Ассоциация Биологической Обратной Связи. Создание Ассоциации было обусловлено необходимостью расширения и углубления научных исследований в области биологической обратной связи, внедрения технологии БОС в широкую практику здравоохранения, образования и социальной работы, популяризации метода БОС среди широких слоев населения, издания научной и научно-популярной литературы. Со дня основания Российской Ассоциации БОС ее бессменным Президентом является один из создателей отечественной технологии БОС А.А. Сметанкин.

Таким образом, метод биологической обратной связи – современный метод реабилитации, представляющий собой комплекс процедур, при проведении которых человеку посредством специальных технических устройств (цепи внешней обратной связи) передается информация о состоянии той или иной функции его собственного организма.

1.3. Принципы работы метода БОС

Метод БОС является нефармакологическим методом лечения с использованием специальной аппаратуры для регистрации, усиления и демонстрации пациенту физиологической информации. БОС обеспечивает путем подачи звуковых или

зрительных сигналов продолжительную текущую информацию о физиологических реакциях и параметрах, например: ЧСС (ДАС-БОС), мышечное напряжение (ЭМГ-БОС), кожная температура (температурная БОС), и биоэлектрическая активность головного мозга (ЭЭГ-БОС). То есть информацию, которая недоступна для осознания[22].

Основной задачей метода является обучение саморегуляции. Саморегуляция с БОС связана с возрастанием влияния неокортекса (коры головного мозга) и, возможно, с его развитием (неокортикальная динамика), она облегчает поддержание гомеостаза на многих уровнях и влияет на равновесие между симпатической и парасимпатической ветвями автономной нервной системы, на равновесие между процессами в подкорковых образованиях, в лимбической системе и коре, равновесие между двумя полушариями головного мозга. БОС усиливает роль префронтальной коры, которая путем наблюдения и планирования помогает достичь лучшего контроля за внешним и внутренним миром, делает возможным обращение к будущему и планирование его.

Метод основывается на принципе перевода информации, получаемой при помощи специальных датчиков, от тела человека (электрические физиологические сигналы) в картинку или звук – сигналы обратной связи. Датчики – специальные устройства, имеющие проводящие электричество элементы – электроды, которые устанавливаются в определенные места на теле человека и улавливают очень слабые электрические колебания, существующие в любом живом организме. Такие физиологические сигналы, как электрическая активность мышц, электрическая активность мозга, электрическая активность сердца регистрируются специальными датчиками и затем обрабатываются компьютером, после чего можно увидеть рисунок электрической активности клеток нашего организма (например, мозговые волны – электроэнцефалограмму). Но, поскольку физиологический рисунок понятен только специалисту, с помощью компьютерных технологий обработанный сигнал превращается в простой игровой сюжет, которым можно управлять, самостоятельно меняя свое состояние и удерживая эти изменения (рис. 1).

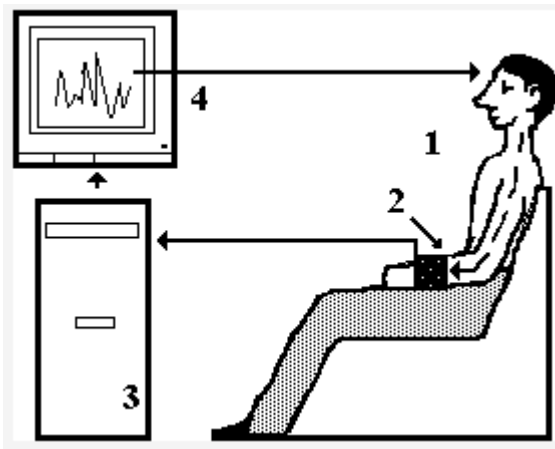


Рис. 1. Принципиальная блок-схема устройства, реализующего метод БОС: 1 – пациент; 2 – датчик, воспринимающий изменения состояния организма, 3 – блок формирования сигнала обратной связи; 4 – блок предъявления пациенту сигнала обратной связи и эталонного сигнала.

На основе полученной информации пациент под руководством инструктора с помощью специальных приемов и аппаратуры развивает навыки самоконтроля и саморегуляции, т.е. способность произвольно изменять физиологическую функцию для коррекции состояния. При этом пациент становится активным звеном процесса лечения[23].

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. Например, нужно увеличить активность мышцы, ослабленной после перелома. В этом случае инструкция может быть следующая: «Постарайтесь сократить мышцу так, чтобы на экране монитора высота светового столбика выросла и превысила установленный порог. Превышение порога будет отмечено поощряющим звуковым сигналом. Это означает, что вы правильно выполнили упражнение». Инструкция должна быть ясна и понятна. У пациента возникает ассоциативная связь: я сокращаю мышцу, амплитуда столбика растет в ответ на это сокращение, и при определенном пороге включается поощряющий звуковой сигнал.

Чтобы пациент захотел правильно выполнять упражнение, ему нужно создать мотивацию (сильную побудительную причину). Чем выше уровень мотивации, тем эффективнее будет проводиться тренировка[24]. 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.

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 (из каких видов БОС-терапии оно состоит).

Таким образом, метод БОС является нефармакологическим методом лечения с использованием специальной аппаратуры для регистрации, усиления и демонстрации пациенту физиологической информации.

1.4.Преимущества и противопоказания метода БОС

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[\[25\]](#):

1. Отсутствие абсолютных противопоказаний к применению данной терапии.
2. Физиологичность метода, т.к. он опирается на активизацию и мобилизацию собственных резервов организма человека.
3. Четкую патогенетическую направленность метода при лечении ряда заболеваний.
4. Дозирование и контроль нагрузок при проведении каждого сеанса и в ходе всего курса лечения.
5. Возможность осуществления объективно-диагностических мероприятий в ходе терапии.

6. Требование индивидуально-психологического подхода со стороны врача и пациента к проведению каждого терапевтического сеанса, что значительно повышает эффективность лечения.
7. Требование от пациента активного участия в собственном лечении, что также повышает его эффективность.
8. Возможность снижения или полной отмены лекарственной нагрузки на организм человека в результате БОС-терапии.

Несмотря на перечисленный выше большой список преимуществ, метод БОС имеет ряд относительных противопоказаний. Эти относительные противопоказания связаны с двумя группами причин, которые укладываются в физическую или психологическую невозможность выполнения пациентом поставленной перед ним задачи.

Выводы по главе 1

Биологическая обратная связь (БОС) - это комплекс методов и технологий, базирующихся на принципах обратной связи и направленных на активизацию внутренних резервов организма, развитие самоконтроля и саморегуляции важных физиологических функций организма путем формирования на уровне головного мозга программы их физиологически адекватного управления. Метод БОС позволяет учитывать индивидуальные особенности личности, дозированно подбирать каждому пациенту нагрузку для тренировки и контролировать эффективность ее выполнения в ходе лечения, а также, используя мультимедийные возможности компьютерной технологии БОС, обеспечить высокую эмоциональную заинтересованность и нестандартность проведения лечебных сеансов, как для взрослых, так и для детей

Глава 2 Анализ использования БОС как метода оптимизации функционального состояния при психоэмоциональном стрессе

2.1 Применение БОС при снижении уровня стресса

Изменение социально-экономических условий в обществе, увеличивающаяся урбанизация, рост информационной нагрузки, дефицит времени, снижение

физической активности, стихийные бедствия и другие факторы приводят к стрессам и психической дезадаптации личности. Причиной стресса, по мнению А. Уэлфорда, является «несоответствие возможностей организма предъявляемым к нему требованиям, например при высокой эмоциональной насыщенности деятельности, т. е. большом количестве эмо- циогенных ситуаций». П. Фресс считает, что «стресс также могут вызывать личные и социальные конфликты, не находящие своего разрешения».

Проблема стресса имеет междисциплинарный характер. В центре ее находится представление об особом явлении, которое именуется функциональным состоянием (ФС). Это понятие широко используется при определении физиологических механизмов, ответственных за функциональные состояния организма человека, и имеет очень важное практическое значение. Тем не менее, до сих пор нет общепризнанной теории функциональных состояний, но существует несколько подходов к описанию и диагностике функциональных состояний разного типа:

- комплексный;
- эргономический;
- нейрохимический;
- психофизиологический

Функциональное состояние - это особое психофизиологическое явление со своими закономерностями, определяющимися активирующей архитектурой модулирующей системы оно проявляется на биологическом, физиологическом, поведенческом и психологическом уровнях.

Таким образом, функциональное состояние показывает фоновую активность нервных центров, при которой и реализуется та или иная конкретная деятельность человека. В классической физиологии такое представление о функциональном состоянии выразилось в том, что оно соотносилось с одной или несколькими характеристиками нервной ткани.

Как мы уже говорили, функциональное состояние - необходимая составляющая любого вида деятельности и поведения человека. Так, при низкой активации нервной системы, получившей название оптимального функционального состояния, достигаются самые высокие результаты деятельности человека. Иными словами, чем спокойнее человек, тем лучше качество выполняемой им деятельности. Для оптимизации функционального состояния разрабатывались и разрабатываются

различные методы, позволяющие человеку быстро восстанавливаться после перенесенного стрессового расстройства или нацеленные на профилактику негативного воздействия стрессоров обычных жизненных или профессиональных ситуаций. Одним из наиболее эффективных является метод биологической обратной связи (БОС), который позволяет быстро оптимизировать функциональное состояние при психоэмоциональных стрессах и тем самым качественно повысить адаптационные механизмы организма.

Под БОС понимают такие методы саморегуляции вегетативных функций человека, которые позволяют непосредственно наблюдать за собственными физиологическими показателями и сознательно влиять на них.

БОС - это «использование инструментария для отражения психофизиологических процессов, которые могут не осознаваться человеком и протекать непроизвольно». Дж. Гринберг выделяет три фазы БОС как процесса: «измерение физиологического параметра, перевод результатов измерения в понятную форму и обратную связь - передачу полученной информации человеку, обучающемуся контролировать процессы в своем организме».

Основным преимуществом использования БОС является объективное доказательство того, что мы умеем контролировать себя в большей степени, чем думаем. Однако без визуальной оценки изменений, происходящих в человеке в процессе коррекции или обучения, сложно понять, в «каком направлении двигаться» и насколько верен выбранный путь. Механизм обратной связи позволяет сопоставить цели и результаты поведения, создавая эмоциональные переживания. Метод БОС позволяет получать сигналы о едва заметных изменениях и тем самым верно выбирать степень собственной активности и уровень физиологического состояния. Как пишет Щербатых Ю.В., «если без прибора на освоение способности повышать температуру рук пациентам требовалось 2-3 недели, то с электротермометром это происходило уже на первом- втором занятии». Это еще раз подтверждает важность процесса отслеживания и контроля процесса, для которого используется метод БОС, будь то лечение, психофизиологическая коррекция, психологическая профилактика или обучение.

К настоящему времени имеются убедительные доказательства высокой эффективности метода БОС при снижении уровня стресса и лечении таких заболеваний, как гипертоническая болезнь, синдром Рейно, мигрень, алкоголизм и наркомания. Метод БОС используется для улучшения психического и соматического здоровья людей: для успокоения детей с синдромом дефицита внимания и

гиперактивностью, в борьбе с бессонницей, при лечении дистонии, мигрени, головной боли. Фобии, тревожность, бессонница, депрессии достаточно хорошо излечиваются с помощью БОС.

В качестве профилактики стрессовых состояний (повышения устойчивости к стрессу, выработки навыков саморегуляции) рассматриваются тренинговые процедуры на основе БОС. В живых организмах саморегуляция осуществляется механизмами обратной связи. Любая система, поведение которой основано на принципе обратной связи, обладает тремя основными свойствами:

- генерирует движение к цели по определенному пути;
- обнаруживает ошибку путем сравнения реального действия с правильным путем;
- использует сигнал об ошибке для изменения направления действия.

Благодаря такому свойству психофизиологии человека, как явление переноса (генерализации), индивид, приобретая навык эмоционального контроля в процессе тренировки, переносит это умение в реальную деятельность. При многократном повторении этот процесс автоматизируется, и человек приобретает действенный инструмент самоконтроля в любых ситуациях, нарушающих эмоциональное равновесие.

Серьезный прорыв в освоении этого метода начался после создания современных компьютерных технологий, которые позволили человеку реально увидеть то, что прежде было скрыто от него - частоту сердечных сокращений, наполняемость сосудов пальцев рук кровью, изменение сопротивляемости кожного покрова, электрическую активность мозга и др. Когда человек может наблюдать за этими показателями на экране монитора, он формирует навык сознательного влияния на те процессы в организме, которые ранее считал произвольными, неуправляемыми. Это дает возможность снимать стрессы, улучшать состояние сердечно-сосудистой системы, облегчать головные боли, напряжения. Как пишет Ю.В. Щербатых, «метод биологической обратной связи может с успехом применяться для нормализации повышенного артериального давления, которое провоцируется хроническим психоэмоциональным напряжением, т. е. стрессом».

На основе этого подхода было разработано несколько способов программно-аппаратной поддержки процесса тренировки стрессоустойчивости: комплекс «Амблио-кор-01-Р», метод видеокомпьютерного аутотренинга «Ауторелакс» (компания «Ин Вит-ро» г. Санкт-Петербург) и комплекс «Реакор» (компания

«Медиком» г. Таганрог) и др.

Аппаратные комплексы на основе БОС предназначены для комплексного лечения невротических, связанных со стрессом, и соматоформных расстройств. Это, в первую очередь, тревожно-фобические и панические расстройства, реакции на тяжелый стресс, депрессивные состояния, нарушения поведения и адаптации, вегетативные дисфункции и психосоматические заболевания. Его использование высокоэффективно при борьбе с девиантными формами поведения и такими патологическими пристрастиями, как наркомания и алкоголизм.

Одно из важных преимуществ аппаратных комплексов на основе метода БОС: в нем человек является субъектом, который активно вмешивается в процесс коррекции и сам определяет уровень своего физиологического состояния и степень собственной активности, тогда как во взаимодействии с врачом он становится пассивным объектом вмешательства извне.

Данные комплексы реализуют технологию биологической обратной связи с мотивационным подкреплением, при которой каждое спонтанное отклонение физиологических параметров ассоциируется с положительными или отрицательными мотивационными стимулами. Через 15-20 получасовых процедур мозг формирует новую устойчивую рефлекторную структуру, препятствующую избыточному реагированию на стресс и стабилизирующую вегетативный и психоэмоциональный статус клиента.

Аппаратные комплексы созданы на основе «комплекса идей, методов и технологий, базирующихся на основе биологической обратной связи и направленных на развитие и совершенствование механизмов саморегуляции физиологических функций при различных патологических состояниях в целях личностного роста», а также в целях оптимизации психоэмоциональной сферы, повышения адаптационных возможностей, обучения навыкам стрессоустойчивости и аутотренинга.

В данных комплексах БОС-процедуры реализуются по принципу «физиологического зеркала», благодаря которому человек получает возможность видеть и слышать тончайшие нюансы изменения своего состояния, проявляющиеся в изменении различных физиологических процессов. Нормализация психоэмоционального состояния и функций вегетативной нервной системы достигается активацией эндогенных рефлекторных механизмов саморегуляции, чего невозможно достичь медикаментозной терапией. При этом от человека не требуется никаких волевых усилий и дополнительных приемов самовнушения и релаксации.

Контроль психоэмоционального состояния в процессе тренировки осуществляется путём непрерывной регистрации данных с помощью датчиков КГР, ФПГ ЭМГ и/или ЧСС, установленных на соответствующих частях тела человека. Полученные в фазе фонового этапа данные обрабатываются компьютерной программой, которая на дальнейших этапах, используя эти показатели, автоматически предъявляет испытуемому соответствующий уровень сложности. В процессе тренировок вырабатывается оптимальная реакция на предъявляемые стимулы.

Когда условный рефлекс выработался, предъявляются негативные стимулы с целью повышения стрессоустойчивости, показывают реакцию на стимулы и объясняют, что если она не превысит некоторый порог, то дискомфорта не будет. В противном случае человек будет получать «наказание» - дискомфортное воздействие. В комплексе «Ауторелакс» такой стимул создается изменением порога чувствительности и усилением реакций испытуемого.

В процессе проведения корректирующих процедур (комплекс «Ауторелакс») человек находится перед экраном телевизора, на котором ему демонстрируется видеостимул (художественный фильм, мультфильм, слайд-шоу, аудио-стимул). Если динамика контролируемого физиологического процесса оценивается прибором как негативная - экран выключается. Ожидается появление изменения регистрируемого параметра в «позитивном» направлении. Таким образом, мозг реагирует на положительно или отрицательно окрашенные эмоциональные реакции, ассоциированные с определенным состоянием регистрируемой физиологической функции. Например, при локальном учащении частоты сердечбиений экран телевизора, демонстрирующего фильм, гаснет, а при спонтанном снижении частоты сердечбиений экран включается вновь, и человек снова видит фильм. Таким образом, осуществляется подкрепление определенными мотивационными стимулами.

Об эффективности БОС-процедур говорят положительные сдвиги в общем функциональном состоянии организма при воздействии направленного регулирования выбранных физиологических функций, а вырабатываются навыки саморегуляции, необходимые для адекватного реагирования на стрессовые ситуации.

2.2 Экспериментальное подтверждение применения БОС для снижения уровня стресса

Для подтверждения нашей гипотезы о том, что метод БОС является эффективным средством оптимизации функционального состояния при психоэмоциональном стрессе, мы провели исследование, базу которого составили 32 студента факультета психологии и философии. Из них для дальнейшего исследования были избраны те студенты, которые подвержены стрессу и имеют высокий уровень показателей тревожности и низкие показатели по методике САН (самочувствие, активность, настроение).

Результаты диагностики позволили выделить 12 студентов с низким уровнем по шкалам «самочувствие», «активность» и «настроение» и высокими показателями по шкале «ситуативная и личностная тревожность», они и вошли в экспериментальную группу.

Участники экспериментальной группы прошли 20-дневный тренинг на аппаратном комплексе «Ауторелакс». Каждое занятие проходило по 30 минут. В течение месяца были проведены все тренинговые процедуры. Процедуры проводились с использованием двух физиологических параметров - кожно-гальванической реакции (КГР) и фотоплетизмограммы (ФПГ).

Для сравнения мы привели на рис. 1 и 2 данные студентки А. (16 лет)

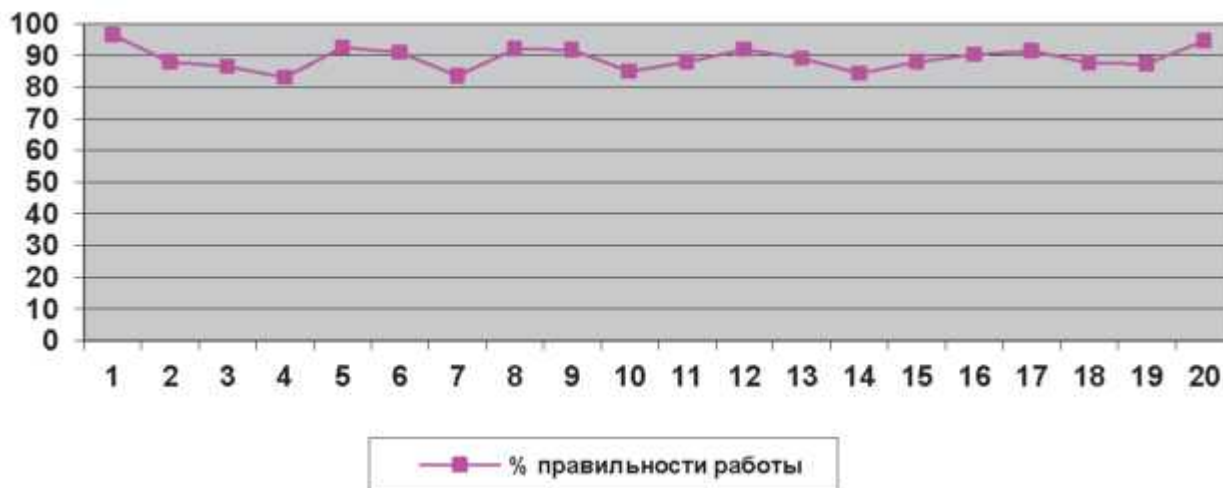


Рисунок 1- Студентка А. (16 лет) (показатели САН и тревожности в норме).
Показатели КГР

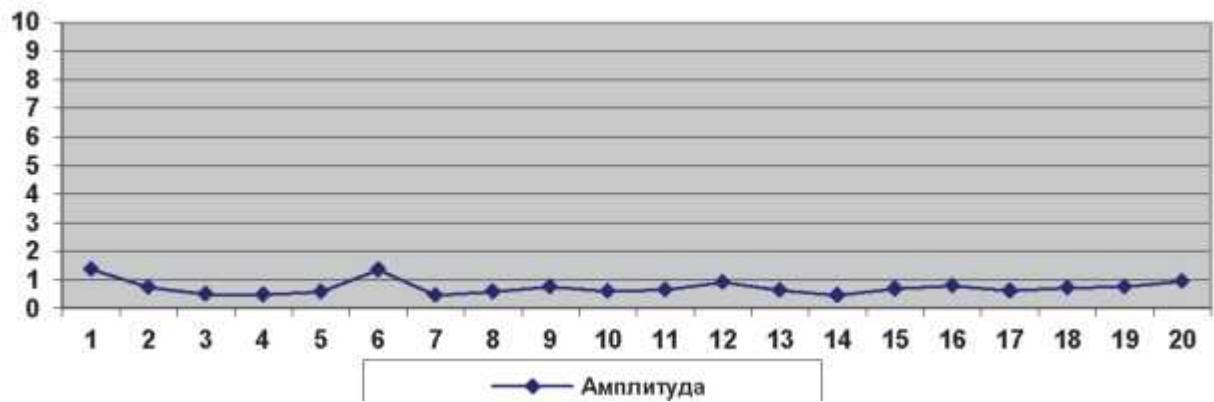


Рисунок 2- Студентка А. (16 лет) (показатели САН и тревожности в норме). Показатели амплитуды КГР

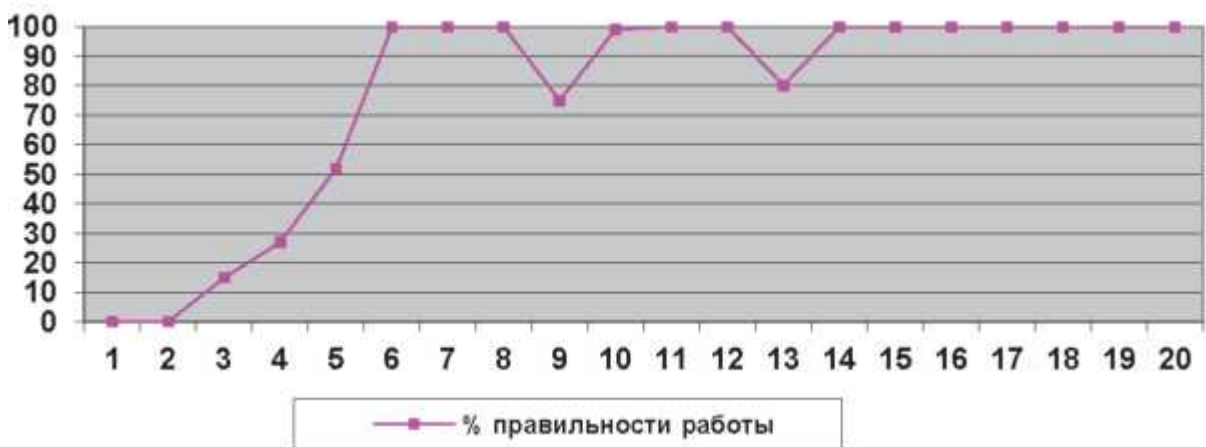


Рисунок 3- Студент М. (17 лет) (показатели САН и тревожности требуют коррекции). Показатели КГР

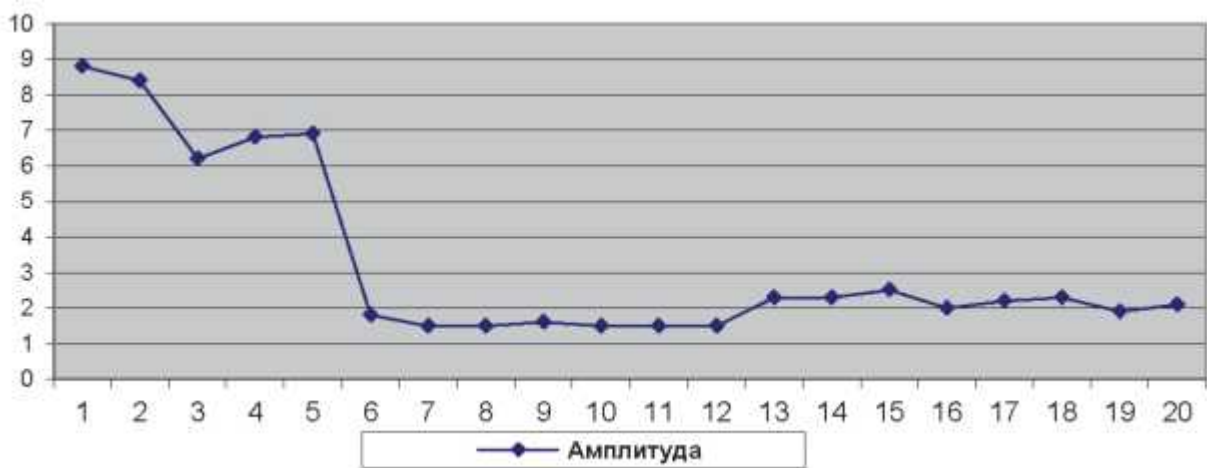


Рисунок 4 - Студент М. (17 лет) (показатели САН и тревожности требуют коррекции). Показатели амплитуды КГР

Как видно из рис. 1, «правильность» работы составляла не ниже 80 % с самого начала процедур. При этом «амплитуда» реакций (рис. 2) не была выше двух единиц. Это говорит о том, что человек, имеющий «нормальное» состояние и адекватно реагирующий на стресс-факторы, не нуждается в подобных коррекционных занятиях и показывает высокие результаты с самого начала.

Между тем для студента М. (17 лет), чьи показатели по исследуемым шкалам не соответствовали норме, все выглядит иначе (рис. 3 и 4).

Как видно из рис. 3, первые два тренинговых занятия показали 0 %, а на третий день - 15 % «правильности» работы. При этом «амплитуда» имела высокие показатели в течение пяти занятий, что говорит о «вработываемости» клиента. Начиная с шестого дня студент М. стал демонстрировать высокий уровень концентрации внимания, необходимый для «правильного» выполнения поставленных тренингом задач.

По окончании коррекционной тренинговой программы нами вновь были исследованы показатели по шкалам методик САН и Спилбергера-Ханина. Результаты исследования отражены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели по тесту САН и Спилбергера-Ханина после тренинга

№	ФИО	С	А	Н	ЛТ	РТ
1		3,8	5	4,9	1,9	2,3
2		4,5	5,8	3,5	3,0	2,1
3		4,5	3,9	4	2,5	2,0
4		5,5	5	5,5	2,7	1,9
5		4,8	4	4	2,5	3,0

6	4,8 5,4 4,6 1,7 1,4
7	4 4,1 5,3 2,9 2,5
8	5,1 3,9 4,8 2,1 2,3
9	5,9 5 5,4 3,0 2,9
10	4,9 4,3 5 1,9 3,1
11	4,7 4,9 3,9 2,2 1,9
12	4,4 4,5 4,1 2,8 2,5

Согласно таблице налицо заметное повышение показателей по шкалам «самочувствие», «активность» и «настроение» и понижение ситуативной и даже личной тревожности.

Выводы по главе 2

Таким образом, исходя из обзора литературы и проведенное эмпирическое исследование можно сделать следующие выводы:

1. Проблема стресса имеет междисциплинарный характер. В центре ее находится представление об особом явлении, которое именуется функциональным состоянием (ФС).
2. Вероятность возникновения стресса велика у людей с повышенным чувством тревожности, которая в условиях адаптации может проявляться в разнообразных реакциях, известных как «реакция тревоги».
3. Под биологической обратной связью понимают такие методы саморегуляции вегетативных функций человека, которые позволяют непосредственно наблюдать за собственными физиологическими показателями и сознательно влиять на них.
4. Одним из важных преимуществ аппаратных комплексов на основе метода БОС является то, что при его использовании человек является субъектом, который

активно вмешивается в процесс коррекции и сам определяет уровень своего физиологического состояния и степень собственной активности, тогда как во взаимодействии с врачом он становится пассивным объектом вмешательства извне.

5. Использование психофизиологического тренинга с использованием аппаратных комплексов на основе БОС помогает оптимизировать функциональное состояние и повысить адаптационные механизмы личности при психоэмоциональных стрессах.
6. Проведенное эмпирическое исследование показало эффективность проведенного со студентами тренинга методом БОС.
7. Результаты экспериментальной группы дают нам основание утверждать, что БОС является эффективным методом оптимизации при психоэмоциональном стрессе.

Заключение

Биоуправление - это комплекс идей, методов и технологий, базирующихся на принципах биологической обратной связи (БОС), направленных на развитие и совершенствование механизмов саморегуляции физиологических функций при различных патологических состояниях и в целях личностного роста (М.Б. Штарк, С.С. Павленко, О.С. Шубина и др., 2000).

Принцип биологической обратной связи не является новым для отечественной медицины. Теоретические основы принципа БОС были заложены в трудах И.М. Сеченова, И.П. Павлова и его учеников (К.М. Быков) и развиты в теории функциональных систем П.К. Анохина с основополагающим принципом обратной афферентации, в котором замкнутым системам с обратными связями отведена ведущая роль (П.К. Анохин, 1975).

С точки зрения функциональных систем академика П.К. Анохина (1975), обратные связи представляют собой сложное функциональное образование, включающее сигналы с периферии от результатов действия и его параметров, параметров функционирования систем и гомеостаза и оценки этих сигналов в аппарате сличения - акцепторе результата действия. Оценка осуществляется в нейрональных структурах путем сравнения полученных сигналов с эталонами (моделями), хранящимися в кратковременной и оперативной памяти. При этом происходит явление согласования (при совпадении с эталоном) или

рассогласования (при несовпадении) и, следовательно, закрепление данной функциональной системы или ее переформирование.

Основная концепция биологической обратной связи сводится к тому, что информация о собственном функциональном состоянии позволяет пациенту, спортсмену, оператору обучиться саморегуляции и модификации исследуемой или регулируемой функции (J.K. Allen, E.V. Blanchard, 1980).

С помощью процедур биоуправления объекту с помощью внешней обратной связи подается информация о состоянии тех или иных физиологических процессов, что позволяет испытуемому научиться контролировать физиологические параметры и закреплять эти навыки с тем, чтобы в дальнейшем использовать их в повседневной жизни. Весьма важным эффектом биологической обратной связи является повышение точности и дозировки (шкалирования) ощущений человека в процессе коррекции функциональной системы.

Информация с помощью биологических обратных связей может отображаться в виде самых разнообразных сигналов: от колебаний громкости или тональности звука, яркости свечения лампы, до движения стрелки по цифровой шкале. По этой информации и происходит регуляция функции и ее параметров. Таким образом, физиологическую основу биологической обратной связи составляет подача количественно измеряемой информации, которая может сравниваться и сопоставляться с текущим состоянием человека в последовательные промежутки времени.

1. Под биологической обратной связью понимают такие методы саморегуляции вегетативных функций человека, которые позволяют непосредственно наблюдать за собственными физиологическими показателями и сознательно влиять на них.
2. Одним из важных преимуществ аппаратных комплексов на основе метода БОС является то, что при его использовании человек является субъектом, который активно вмешивается в процесс коррекции и сам определяет уровень своего физиологического состояния и степень собственной активности, тогда как во взаимодействии с врачом он становится пассивным объектом вмешательства извне.
3. Использование психофизиологического тренинга с использованием аппаратных комплексов на основе БОС помогает оптимизировать функциональное состояние и повысить адаптационные механизмы личности при психоэмоциональных стрессах.

4. Проведенное эмпирическое исследование показало эффективность проведенного со студентами тренинга методом БОС.
5. Результаты экспериментальной группы дают нам основание утверждать, что БОС является эффективным методом оптимизации при психоэмоциональном стрессе.

Список использованной литературы

1. Анколи К. Методологические вопросы в Альфа-БОС-тренинга / С. Анколи, Дж. Камия // Биоуправление и саморегуляция. -1978. – № 3. – С. 159-160.
2. Бейкер М Разработка стратегий для биологической обратной связи // УфнТермо. – 1977. – № 57(4). – С. 402-403.
3. Бутник С. М. Биологическая Обратная связь в подростков и взрослых с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью // Вестник клинической психологии. – 2005. – № 61 (5). – С. 621-625.
4. Говорушина Т.К. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы /Т.К. Говорушина, Ю.А. Даринский, И.А.Румянцев, В.А. Смирнов В.А.- Санкт-Петербург: Питер,2010.-245с.
5. Камия Ж. Оперантный контроль ЭЭГ Альфа-ритма // Измененные состояния сознания. – Нью-Йорк: Вайли, 1969. –С.121.
6. Кара Д. Инструментальное изучение систолического артериального давления ответы cigarized крыс: диссоциации сердечных и сосудистых изменений // Psychosom мед. – 1968. – № 30(5). – С. 489-494.
7. Каткин Е. С. Инструментальное кондиционирование, автономно опосредованное поведение: теоретико-методологические проблемы // Психология. – 1968. – № 70(1). – С. 52-53.
8. Киммел Х. Д. Инструментальное кондиционирование автономно опосредованной реакции в человеческих существ // Психология. – 1974. – № 29(5). – С. 325-326.
9. Крайбиг С. Д. Психофизиологические эффекты эмоционального реагирования на достижение цели // Психология.- 2010. – № 84(3). – С. 474-87.

- 10.Ланг П. Я. Избежание кондиционирования терапия грудного ребенка с хроническим ruminative рвота// J Abnorm Психология. – 1969. – № 74 (1). – С. 1-2.
 - 11.Левек, Ж. Эффект биоуправления: обучение нейронных субстратов селективного внимания у детей внимания, гиперактивности и дефицита: функциональная магнитно-резонансная томография исследование // Неврология буквы. – 2006. – № 394. – С. 216-217.
 - 12.Маринаци А. А. Электромиограммы нервно-мышечного перевоспитания // Бюл. Лос-Ангел. нервно соц. – 1960. – № 25. – С. 57.
 - 13.Миллер Н. Висцерального обучения: недавние трудности с curarized крыс и значимые проблемы для исследования человека / Н.Миллер.- Чикаго: Альдина, 1974. –249с.
 - 14.Рот М. Аверсивная ситуационные эффекты на Альфа отзвывы обучения / М. Рот. - М.: Наука. – 1974.- 458с.
 - 15.Сарджент С. Д. Применение аутогенной тренировки обратной связи в экспериментальном исследовании мигрени и головных болей напряжения // Головная боль. – 1972. – № 12. – С. 120-121.
 - 16.Стерман Б. Основные понятия и клинические результаты в лечении эпилепсией с ЭЭГ оперантного кондиционирования // Клин Electroencephalogr. – 2000. – № 31 (1). – С. 45-55.
 - 17.Штрифел С. Чехол для руководств по клинической практике для нейронной общей биологической обратной связи / С. Striefel // Биологическая обратная связь. – 2008. – № 36 (4). – С. 121-122.
 - 18.Хардт Ж. Противоречивые результаты в ЭЭГ. Альфа-биоуправление исследования: почему амплитуда интеграции должны заменить процентов времени // Биоуправление и саморегуляция. – 1976. – № 1. – С. 63-75.
1. Камия Ж. Оперантный контроль ЭЭГ Альфа-ритма // Измененные состояния сознания . – Нью-Йорк: Вайли, 1969. –С.121. [↑](#)
 2. Камия Ж. Оперантный контроль ЭЭГ Альфа-ритма // Измененные состояния сознания . – Нью-Йорк: Вайли, 1969. –С.121. [↑](#)

3. Рот.М. Аверсивные ситуационные эффекты на Альфа отзвывы обучения / М. Рот.- М.: Наука. – 1974.- С.. 458. [↑](#)
4. Хардт Ж. Противоречивые результаты в ЭЭГ. Альфа-биоуправление исследования: почему амплитуда интеграции должны заменить процентов времени // Биоуправление и саморегуляция. – 1976. – № 1. – С. 63. [↑](#)
5. Анколи К. Методологические вопросы в Альфа-БОС-тренинга // Биоуправление и саморегуляция.- 1978. – № 3. – С. 159. [↑](#)
6. Стерман Б. Основные понятия и клинические результаты в лечении эпилепсией с ЭЭГ оперантного кондиционирования // Клин Electroencephalogr. – 2000. – № 31 (1). – С. 45. [↑](#)
7. Левек, Ж. Эффект биоуправления: обучение нейронных субстратов селективного внимания у детей внимания, гиперактивности и дефицита: функциональная магнитно-резонансная томография исследование // Неврология буквы. – 2006 – № 394. – С. 216. [↑](#)
8. Кара Д. Инструментальное изучение систолического артериального давления ответы curarized крыс: диссоциации сердечных и сосудистых изменений // Psychosom мед. – 1968. – № 30(5). – С. 489. [↑](#)
9. Миллер Н. Висцерального обучения: недавние трудности с curarized крыс и значимые проблемы для исследования человека / Н.Миллер.- Чикаго: Альдина, 1974. -С. 312. [↑](#)
10. Киммел Х. Д. Инструментальное кондиционирование автономно опосредованной реакции в человеческих существ // Психология. – 1974. – № 29(5). – С. 325. [↑](#)
11. Кфткин Е. С. Инструментальное кондиционирование, автономно опосредованное поведение: теоретико-методологические проблемы /// Психология. – 1968. – № 70(1). – С. 52. [↑](#)

12. Ланг П. Я. Избежание кондиционирования терапия грудного ребенка с хроническим ruminative рвота// J Abnorm Психология. – 1969. – № 74 (1). – С. 1. [↑](#)
13. Сарджент С. Д. Применение аутогенной тренировки обратной связи в экспериментальном исследовании мигрени и головных болей напряжения // Головная боль. – 1972. – № 12. – С. 120. [↑](#)
14. Маринаци А. А. Электромиограммы нервно-мышечного перевоспитания // Бюл. Лос-Ангел. нервно соц. – 1960. – № 25. – С. 57. [↑](#)
15. Бейкер М Разработка стратегий для биологической обратной связи. // Уфн Термо. – 1977. – № 57(4). – С. 402. [↑](#)
16. Штрифел С. Чехол для руководств по клинической практике для нейронной общей биологической обратной связи // Биологическая обратная связь. – 2008. – № 36 (4). – С. 121. [↑](#)
17. Говорушина Т.К. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы /Т.К. Говорушина, Ю.А. Даринский, И.А.Румянцев, В.А. Смирнов В.А.- Санкт-Петербург: Питер,2010.-С.105. [↑](#)
18. Крайбиг С. Д. Психофизиологические эффекты эмоционального реагирования на достижение цели // Психология – 2010. – № 84(3). – С. 474. [↑](#)
19. Бутник С. М. Биологическая обратная связь в подростков и взрослых с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью // Вестник клинической психологии. – 2005. – № 61 (5). – С. 621-625. [↑](#)
20. Говорушина Т.К. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы /Т.К. Говорушина, Ю.А. Даринский, И.А.Румянцев, В.А. Смирнов В.А.- Санкт-Петербург: Питер,2010.-С.122. [↑](#)
21. Говорушина Т.К. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы /Т.К. Говорушина, Ю.А. Даринский, И.А.Румянцев, В.А.

Смирнов В.А.- Санкт-Петербург: Питер,2010.-С.111. [↑](#)

22. Говорушина Т.К. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы /Т.К. Говорушина, Ю.А. Даринский, И.А.Румянцев, В.А. Смирнов В.А.- Санкт-Петербург: Питер,2010.-С.188. [↑](#)
23. Говорушина Т.К. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы /Т.К. Говорушина, Ю.А. Даринский, И.А.Румянцев, В.А. Смирнов В.А.- Санкт-Петербург: Питер,2010.-С.105. [↑](#)
24. Говорушина Т.К. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы /Т.К. Говорушина, Ю.А. Даринский, И.А.Румянцев, В.А. Смирнов В.А.- Санкт-Петербург: Питер,2010.-С.105. [↑](#)
25. Говорушина Т.К. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы /Т.К. Говорушина, Ю.А. Даринский, И.А.Румянцев, В.А. Смирнов В.А.- Санкт-Петербург: Питер,2010.-С.105. [↑](#)