

Содержание:

ВВЕДЕНИЕ

Возрастающие требования к интеллектуальным, эмоциональным и волевым ресурсам человека нередко провоцируют чрезмерное напряжение тех или иных функциональных систем, служат источником нервных нарушений, способствуя возникновению устойчивого патологического состояния [1]. Проблема контроля и коррекции функционального состояния организма является одним из важнейших направлений медико-биологических исследований, имеющих высокую актуальность в современных условиях [2]. Итогом подобных изысканий является использование различных способов оптимизации функционального состояния, отражающего сохранившиеся возможности организма [1].

В литературе описано большое количество самых разнообразных методов, способных без применения лекарственных препаратов приводить к направленным изменениям тех или иных функций и общего функционального состояния организма человека. Все методы можно подразделить на 3 группы [2]:

- 1) ритмические сенсорные воздействия;
- 2) вспомогательные средства регуляции функционального состояния (музыка и/или светомузыка, дыхательные упражнения, массаж, самомассаж, спортивные тренировки и т.п.);
- 3) произвольная регуляция физиологических функций (биоуправление с обратной связью, медитация, аутогенная тренировка, йога, ментальный тренинг, имидж-терапия, релаксационная тренировка).

Одним из наиболее эффективных методов, позволяющим совершенствовать и сохранять навыки оптимального функционирования, является метод биологической обратной связи (далее – БОС) [3]. Поэтому в данной курсовой работе мы рассмотрим именно этот метод БОС.

Целью курсовой работы является комплексное исследование вопросов биологической обратной связи как психотерапевтического метода.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- проанализировать научную литературу по теме исследования;
- рассмотреть историю становления метода биологической обратной связи;
- рассмотреть принципы работы метода биологической обратной связи;
- дать характеристику психотерапии с биологической обратной связью;
- рассмотреть вопрос, связанный с применением метода биологической обратной связи в медицине и психологии;
- проанализировать преимущества и противопоказания метода биологической обратной связи.

Предметом курсовой работы является биологическая обратная связь как психотерапевтический метод.

Глава 1 Теоретические аспекты метода биологической обратной связи

1.1 История становления метода 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 [4]. 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 [4].

Первым практиком в использовании электромиографической биологической обратной связи (ЭМГ БОС) все исследователи единодушно признают Эдмунда Джекобсона, одного из основателей современной теории управления стрессом, который в 1920-е годы разработал методику прогрессивной релаксации [5]. Он был ограничен в своих действиях несовершенной аппаратурой, но, тем не менее, с помощью чрескожных электродов измерял мышечное напряжение и применял эти измерения для ускорения выработки навыка соматической релаксации. Еще при его жизни методика получила широкое применение, а в современных условиях — с использованием уже новейшей электронной аппаратуры.

Скептики могут возразить, что для управления скелетными мышцами не требуется специальной аппаратуры. Если человек намерен поднять руку, наклониться или сжать кулак, он делает это произвольно. Однако, если необходимо напрячь или расслабить (последнее гораздо труднее), например, трапециевидную мышцу (обычное упражнение при тренировке стрелков из пистолета) или попеременно напрягать и расслаблять мышцы тазового дна, не включая при этом мышцы брюшного пресса (упражнение при лечении недержания мочи или кала), почти всегда возникают непреодолимые трудности. Еще труднее представить себе произвольное регулирование внутренних (висцеральных) реакций организма, осуществляемых без помощи напряжения скелетных мышц, например, управление величиной артериального давления.

С древних времен произвольные реакции скелетных мышц считались стоящими выше, а эмоции и непроизвольные реакции желез и внутренних органов — стоящими ниже на ступенях иерархической лестницы жизнедеятельности человеческого организма. Это несправедливое разделение на два класса появляется уже в философии Платона — с его высшей разумной душой, находящейся в голове, и низшими душами, расположенными в теле [6]. Гораздо позже, в конце XVIII века, французский нейроанатом К. Биша [7] высказал мнение, что существует различие между «цереброспинальной нервной системой большого мозга и спинного мозга» (называемыми в настоящее время центральной нервной системой — ЦНС), управляющей скелетными реакциями, с одной стороны, и двойной цепью ганглиев (которые он называл «малыми мозгами»), проходящей вниз по обеим сторонам спинного мозга и управляющей эмоциями и висцеральными реакциями, с другой. Свое пренебрежительное отношение к

ганглиозной нервной системе он выразил, назвав ее вегетативной, т. е. растительной (vegetative — растительный). Он также считал ее полностью независимой от цереброспинальной системы, что так и осталось в современном названии вегетативной нервной системы, нередко обозначаемой как «автономная».

Значительно позже, в 1932 году, Уолтер Кэннон, американский физиолог, который изучал функционирование внутренней саморегуляции человека и ввел термин «гомеостаз», пришел к выводу, что различные нервные волокна симпатической части автономной нервной системы возбуждаются одновременно и неспособны к тонким дифференцированным индивидуальным реакциям, возможным для цереброспинальной системы [8]. Этот вывод до недавнего времени считался классическим и приводился во всех учебниках по физиологии.

В то же время многие (хотя и не все) психиатры различали истерические, депрессивные, маниакальные и подобные реакции и симптомы, управляемые цереброспинальной нервной системой, и психосоматические нарушения, управляемые автономной нервной системой. Первые — субъекты контроля высшего типа, вторые — только прямые физиологические следствия человеческих эмоций различного типа и интенсивности, опосредованные с помощью вегетативной нервной системы.

Подобно этому, в классической физиологии различались низшая форма обучения, называемая классическим обуславливанием (классические условные рефлексы) и считающаяся произвольной, и высшая форма, называемая по-разному: обучение методом проб и ошибок, оперантное обуславливание, обуславливание II типа или инструментальное обучение, и считающаяся ответственной за сознательное поведение. Примером классического обуславливания является выделение желудочного сока при виде еды у «Павловских» собачек, примером инструментального обучения — раздражение электрическим током «центра удовольствия» у крысы с вживленными в соответствующие структуры мозга электродами.

При классическом обуславливании подкреплением является безусловный стимул, вызывающий специфическую реакцию, которой надо обучить. Соответственно, возможности этого метода крайне ограничены.

При инструментальном обучении подкрепление, которое называют вознаграждением, имеет свойство усиливать любую непосредственно предшествующую ему реакцию. Поэтому возможностей для подкрепления гораздо больше:

данная награда может подкреплять любую из ряда различных реакций, а данная реакция может подкрепляться любой из данного ряда наград.

И наконец, все упомянутые выше различия объединились в традиционном мнении, что высший тип инструментального обучения, включенный в высшее сознательное поведение, возможен только для скелетных реакций, управляемых цереброспинальной нервной системой. А низшее классическое обуславливание — единственный тип обучения, возможный для низших произвольных висцеральных и эмоциональных акций, управляемых автономной нервной системой. В классическом учебнике по физиологии Дж. Кимбла, вышедшем в 1961 г. [9], прямо сказано, что «для автономно управляемого поведения все данные недвусмысленно приводят к заключению, что такие реакции могут быть изменены только классическим обуславливанием, а не инструментальным обучением».

С точки зрения обывателя, эти рассуждения легко подтверждаются повседневной человеческой практикой. Большинство людей весьма смутно ощущает висцеральные реакции, протекающие в организме. Если же человек пытается произвольно управлять своими физиологическими параметрами (например, повышать или понижать артериальное давление), это, как правило, оказывается невозможным.

Однако, несмотря на общепринятые взгляды, в 50-х годах XX века возникла идея о возможности обучения управлению внутренними процессами. Появлению этой идеи способствовало новое осмысление результатов классических исследований великих русских физиологов, прежде всего, И. М. Сеченова [10, 11] и И. П. Павлова [12] в области условно-рефлекторной деятельности, представления К. М. Быкова о кортико-висцеральных связях [13, 14], нейроанатомические данные, полученные в лаборатории В. Н. Черниговского [15], доказавшие наличие представительства вегетативной нервной системы в отдельных локальных зонах коры больших полушарий. Теоретические обоснования метода БОС опираются, кроме того, на основные положения теории функциональных систем П. К. Анохина [16, 17] и теории устойчивых патологических состояний, разработанной Н. П. Бехтеревой и ее сотрудниками [18, 19]. Большую роль в разработке проблемы биологической обратной связи сыграли также работы ряда американских ученых, которые пытались модифицировать реакции внутренних органов, опосредуемые через вегетативную нервную систему, с помощью методик инструментального обучения, то есть выработки оперантных рефлексов [20, 21, 22]. Н. Е. Миллер, физиолог из США, еще в 1941 году предположил, что существует не два, а только один тип обучения, проявляющийся по-разному в различных обстоятельствах. В 1957 году он начал

исследовательские работы по доказательству того, что с помощью инструментального обучения можно научить любым висцеральным реакциям, которые приобретаются за счет классического обуславливания. Сначала работы проводились на парализованных животных (крысах) с вживленными электродами и катетерами, у которых велось управление работой слюнных желез, параметрами сердечно-сосудистой системы (частотой сердечных сокращений, артериальным давлением), желудка, почек. В 1961 году результаты работы были доложены научной общественности на Симпозиуме по мотивациям в Небраске и III Всемирном конгрессе по психиатрии в Монреале.

В эти же годы в США активно проводились исследовательские работы на добровольцах, доказывающие, что изменения таких висцеральных реакций, как частота сердечных сокращений (ЧСС), кожно-гальваническая реакция (КГР) и сосудистые реакции, могут быть вызваны с помощью инструментальных методик обучения.

В 1969 году в американском журнале «Science» была опубликована большая статья Н. Миллера [23], которую многие специалисты в области БОС считают приоритетной. Н. Миллер рассказал в ней не только о своих опытах на крысах, но и привел результаты проведенного им исследования на парализованных больных (что исключало воздействие на управляемый параметр состояния скелетной мускулатуры), которых он обучал регулировать артериальное давление (АД). Особенно драматичным был рассказ [24] о молодом человеке, у которого в результате травмы были парализованы нижние конечности, но который горел желанием научиться ходить на костылях. К сожалению, он страдал постуральной гипотонией: когда его поднимали в вертикальное положение, у него так резко падало давление, что он от слабости не мог сохранять вертикальное положение тела. Тогда Н. Миллер попытался научить его повышать свое АД с помощью «инструментального обучения». На руку больному надевали манжету, контролирующую минимальное АД (диастолическое). При отклонении давления в нужном направлении (в данном случае — при превышении), раздавался звуковой сигнал, свидетельствующий об успешном выполнении задания. По мере нарастания успеха задание усложнялось. Так этот больной научился повышать свое кровяное давление на 30 мм рт. ст. Он пользовался этим навыком, когда его ставили в вертикальное положение, и в дальнейшем обучился ходьбе на костылях.

По Н. Миллеру, при инструментальном обучении происходит непрерывное измерение физиологического параметра, изменения значения которого подаются пациенту в виде понятного для последнего сигнала. При этом у пациента должна

быть выраженной мотивация на успешное выполнение задания, данного инструктором. Таким образом, практически осуществляется методика биологической обратной связи. «По существу, Н. Миллер как основоположник висцерального обучения прямо указывал на развитие идей оперантного обучения и претворения основных положений кортико-висцеральной теории в формирование направления БОС, его внедрение в клинику» [25].

Справедливости ради необходимо отметить, что первые опыты по произвольному регулированию висцеральных реакций проводились в России. Так, профессор Военно-медицинской академии И. Р. Тарханов еще в 1885 году [26] предлагал испытуемому повышать ЧСС, одновременно звуковым сигналом ему подавалась информация о каждом ударе пульса (к сожалению, при этом не было устранено влияние скелетных мышц). Более того, И. Р. Тарханов заметил, что лучше всего регулируют свои висцеральные реакции те испытуемые, которые могли произвольно сокращать группы мышц, обычно не управляемые (например, могут шевелить ушами). Поэтому нельзя сказать, что это был чистый эксперимент по переводу непроизвольных реакций в произвольные.

И все-таки первая публикация, которую можно по праву отнести к БОС, появилась в 1955 году также в России [27]. М. И. Лисина, аспирантка Института психологии АПН РСФСР, провела экспериментальные исследования, убедительно доказавшие возможность превращения непроизвольных реакций в произвольные. Идея исследования и конкретной методики принадлежала ее руководителю психофизиологу А. В. Запорожцу. В 1955 году М. И. Лисина защитила кандидатскую диссертацию, а затем эта работа вошла в монографию А. В. Запорожца [28]. В этих исследованиях испытуемого обучали управлять своими вазомоторными реакциями, то есть произвольно сужать или расширять кровеносные сосуды. Информация об объеме сосудов подавалась испытуемому в виде звукового сигнала. При расширении сосудов высота звука понижалась, а при сужении повышалась. При отключении звукового сигнала все, кто прошел тренировку по управлению вазомоторными реакциями, оказались способными практически сразу сужать или расширять сосуды в ответ на словесную инструкцию экспериментатора.

Что касается самого термина «биологическая обратная связь», то приоритет в этом вопросе принадлежит психофизиологам США. Впервые в широкой литературе он появился в 1963 году в работе Дж. Басмаджана [29], посвященной обучению управлению электрической активностью, снимаемой с отдельного мышечного волокна. С помощью игольчатого электрода снималась электрическая активность мышечного волокна, затем она усиливалась и подавалась на осциллограф. Кривая

на экране осциллографа являлась сигналом визуальной обратной связи (visual feedback). Преобразованный сигнал электрической активности подавался на громкоговоритель, громкость звука которого менялась с изменением электрической активности. Этот звук являлся сигналом звуковой обратной связи (aural feedback). Испытуемые обучались напрягать и расслаблять отдельное мышечное волокно в нужном ритме.

Необходимо отметить, что после этой работы Дж. Басмаджана исследователи все чаще стали применять вместо терминов «оперантное обусловливание» или «инструментальное обучение» термин «биологическая обратная связь».

В 1969 году в США в городе Санта-Моника (Калифорния) группа энтузиастов-исследователей, большинство из которых не знали друг друга лично, но в своих работах придерживались одной и той же тематики, основала Исследовательское общество биологической обратной связи (The Biofeedback Research Society), целью которого являлось объединение профессионалов, работающих в области БОС. Один из основателей общества Дж. Басмаджан и предложил его название.

После 1969 года уже очень редко можно встретить работы, посвященные исследованию БОС, где вместо БОС употреблялись бы термины оперантного или инструментального обучения, причем это обстоятельство нельзя объяснить только удобством нового термина. Дело в том, что невозможно полностью отождествить БОС и оперантное обучение. Обратная связь, подаваемая при оперантном обучении, имеет форму неотвратимого награждения или наказания, которые предназначены для создания мотивации на формирование желаемого поведения. При осуществлении БОС информация подается пациенту обычно в форме звуков или изображения. Ясно, что у человека при этом включаются и другие формы мотивации. Эти формы имеют элемент социального подкрепления, не обнаруживаемого при обусловливании у животных. Например, человек может захотеть сделать приятное экспериментатору, проводящему БОС тренировку. Следовательно, ожидание человеком символической социальной награды является важной переменной в БОС тренировке, которая отсутствует при исследованиях на животных. (Необходимо, кстати, отметить, что сама проблема как таковая, можно ли автономную нервную систему обучать с помощью инструментального, оперантного обусловливания или ее реакции можно формировать лишь с помощью классических условных рефлексов, мало волновала большую часть практикующих психологов).

В том же 1969 году появилась публикация Дж. Камия [30], в которой говорилось об оперантном управлении альфа-ритмами головного мозга и влиянии этого процесса на сознание. Эта статья вышла в сборнике «Измененные состояния сознания» (Altered States of Consciousness, Tart, 1969) и как нельзя лучше вписалась в тогдашнюю моду на восточные религии и разнообразные связанные с этим направления, такие как гипноз, йога, медитация, релаксация, аутогенная тренировка.

С этого момента публикации об исследованиях и практическом применении методики БОС стали нарастать, как снежный ком. Сначала лечебный эффект наблюдали случайно. Известные исследователи БОС Элмер Грин и его жена Алиса Грин [31] в середине 60-х годов решили воспроизвести вышеописанную методику Дж. Басмаджана с тем, чтобы научить пациентов с тревожностью изменять кровотока в кончиках пальцев, для чего одновременно измеряли температуру кожи пальцев рук с помощью термисторов. В ходе проведения эксперимента одному больному с мигренью стало лучше. Вскоре выяснилось, что изменение кровотока в кончиках пальцев носит генерализованный характер и отражает общее состояние циркуляции крови в организме, а так как приступ мигрени связывают с изменением уровня кровотока в мозговых сосудах, то произвольное повышение температуры кончиков пальцев стали рассматривать как новый метод лечения мигрени. В дальнейшем появились публикации как против этого метода, так и в его защиту, но стало ясно одно — сознательный контроль кровотока возможен и воздействует на сосудистые головные боли.

В то же время исследователи влияния БОС на артериальное давление распространили свои исследования в практическую область — для лечения пациентов с высоким АД (гипертензией). Пациенты обучались снижению АД довольно легко, но испытывали трудности с поддержанием низкого артериального давления в повседневной жизни. Появились работы, посвященные применению БОС методики для лечения эпилепсии (по сенсомоторному ритму ЭЭГ), тревожных состояний (по альфа-ритму ЭЭГ), сердечных аритмий (по ЧСС), головных болей напряжения, астмы, паркинсонизма (по ЭМГ), детской гиперактивности (по ЭЭГ) и т. д.

И все же исследование и применение ЭЭГ БОС в эти годы занимало главенствующее положение по причине, обозначенной выше. Особенный интерес представлял альфа-ритм. Различные исследователи обнаружили тесную связь между индексом альфа-ритма (процентное содержание альфа-волн в общей структуре ЭЭГ за определенный период времени) и эмоциональным состоянием

субъекта. Так, было показано, что восточные йоги имеют высокий индекс альфа-волн. Кажущаяся легкость достижения высоких результатов лечения привела к тому, что к 1971 году 99 небольших фирм выпускали приборы для БОС по альфа-ритму. Через несколько лет почти все они разорились, и «альфа-сумасшествие» кончилось, но это было потом, а пока...

Учитывая возросший интерес клиницистов к проблеме БОС, учредители общества в 1976 году решили переименовать его в Американское общество биологической обратной связи (The Biofeedback Society of America) и разрешить становиться действительными членами не только исследователям, как было вначале, но и клиницистам. С 1976 года начал выходить ежеквартальный журнал Общества, который освещал теоретические и практические аспекты применения БОС («Biofeedback and Self-Regulation») В связи с тем, что в 1986 году Общество было переименовано в Американскую ассоциацию прикладной психофизиологии и биологической обратной связи (the American Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback), журнал с 1992 года приобрел новое название «Applied Psychophysiology and Biofeedback».

В Европе БОС развивалась примерно по тому же сценарию, что и в США, но не нашла такого широкого применения, как за океаном. Ассоциации БОС существуют во Франции — с середины 70-х годов (со своим журналом), в Италии — с начала 80-х годов. В 90-х годах образовались общества БОС в Германии и Австрии. В 1996 году была организована Европейская Ассоциация БОС, причем вдохновителем и организатором этой Ассоциации явилась канадская фирма «Thought Technology» — один из крупнейших в западном мире производителей аппаратуры БОС. Ежегодные встречи этой ассоциации превращаются в обучающие семинары для распространителей аппаратуры этой фирмы.

В России начало активного изучения и применения методики БОС можно отнести к началу 1970-х годов. К этому же времени относится и интенсивное появление в отечественной печати результатов исследований, в основном, представленных учеными Института экспериментальной медицины АМН СССР (Санкт-Петербург) — Н. Н. Василевским и сотрудниками его отдела [32 - 34, 35], Н. В. Черниговской и ее учениками [36, 37]. Немного позже появились работы по биологической обратной связи сотрудников Института физиологии АН СССР (Санкт-Петербург). Начиная с 1980-х годов в активное исследование и применение БОС включились ученые Сибирского Отделения РАМН (Институт медицинской и биологической кибернетики), которые с 1988 года выпускают сборники научных трудов под общим названием «Биоуправление. Теория и практика». С начала 1990-х годов

исследования в области БОС начались и в Институте мозга АН СССР (Санкт-Петербург). Многие русские исследователи предпочитают методику БОС называть «адаптивным биоуправлением». Возможно, этот термин лучше отражает суть методики, «так как в процессе обучения на основе механизмов саморегуляции вырабатываются новые адаптивные функциональные состояния нервной системы» [37]. Но и в нашей стране термин «биологическая обратная связь» завоевал в последние годы устойчивое положение, особенно после образования в 1996 году Российской Ассоциации Биологической Обратной Связи, главным организатором которой стала Санкт-Петербургская фирма ЗАО «Биосвязь». С деятельностью Российской Ассоциации БОС вообще и ЗАО «Биосвязь» в частности связан современный, качественно новый уровень развития технологии БОС и практического применения метода БОС в здравоохранении, социальной защите и образовании.

Таким образом, к настоящему времени биологическая обратная связь как способ лечения имеет уже солидный стаж.

Самым распространенным видом БОС и за рубежом, и в нашей стране является ЭМГ БОС. В этом случае сигналом обратной связи, подаваемым пациенту, является электромиографический сигнал, пропорциональный мышечной активности. Этот режим широко применяется в клинике, прежде всего как один из методов коррекции двигательных нарушений различного генеза. Можно привести много примеров применения ЭМГ БОС при лечении параличей, парезов, для уменьшения спастической и гиперкинетической активности, уменьшения патологических синкинезий, коррекции походки. Известно применение ЭМГ БОС при лечении больных с орально-глоточной дисфагией —нарушением глотательных движений. С помощью сигналов обратной связи у этих больных удается создать образ орально-глоточного движения и перевести ранее (до болезни) автоматически выполняемую двигательную активность в сознательные, контролируемые волевым усилием движения.

Очень актуальным направлением применения ЭМГ БОС является лечение недержания мочи и кала, ведь только в США этим заболеваниями подвержены свыше 15 млн. человек.

Этот вид БОС успешно применяют и при лечении хронических головных болей, вызванных повышением тонуса мышц головы. БОС-тренинг, направленный на снижение патологически повышенной ЭМГ этих мышц, дает выраженный клинический эффект. Применяют электромиографическую БОС и при лечении

некоторых типов фантомных болей, в частности болей судорожного типа, поскольку известно, что такие боли возникают на фоне резкого подъема электрической активности мышц.

Другим направлением является применение ЭМГ БОС в качестве одного из методов релаксационной терапии. Обеспечивая глубокую мышечную релаксацию, можно снизить активность симпатoadренальной системы, снять симптомы стресса. При этом открывается дорога к лечению целого ряда стресс-зависимых расстройств. Например, в ряде случаев ЭМГ БОС используется при лечении гипертонической болезни, неврозов.

ЭМГ БОС нередко помогает не только при лечении ряда заболеваний, но и для профилактики развития патологических изменений. Так, за рубежом метод БОС широко применяется для создания оптимальных условий труда у рабочих ряда специальностей, например, операторов персональных компьютеров, у которых при длительной работе за компьютером может развиваться хроническая боль в шее и верхних конечностях, известная как синдром OVERUSE. 60 млн. американцев используют персональные компьютеры, причем 15-20% из них находятся в группе риска в отношении этого синдрома. В этих случаях БОС помогает:

- отыскать эргономически выгодную позу при работе;
- научиться задействовать только те мышцы, которые нужны для выполнения конкретного рабочего движения и только во время рабочей фазы, а в остальные фазы эффективно расслаблять их.

Вторым по распространенности на американском континенте видом БОС долгое время оставалась БОС по температуре (ТЕМП БОС) кончиков пальцев рук, иногда ног. Поскольку температура кожи соответствует интенсивности периферического кровотока, то этот вид БОС нашел широкое применение при лечении многих сосудистых заболеваний. Одним из таких заболеваний является болезнь Рейно, проявляющаяся хроническими спазмами периферических кровеносных сосудов, что приводит к нарушению микроциркуляции конечностей.

Значительную эффективность метод ТЕМП БОС показал при лечении мигрени. Мигрень представляет собой комплексное вазомоторное нарушение в виде припадка спазмов (сужений) и последующих расширений в системе сосудов головного мозга, что приводит к упорным болям. При этом БОС направлена на повышение температуры пальцев и снижение температуры лба. Эффект терапии объясняется нормализацией мозгового кровообращения у таких больных. Этот вид

БОС с успехом применяется при лечении нейроциркуляторной дистонии, а также дисменореи.

Температурная БОС применяется и для купирования фантомных болей колюще-жгущего типа. Эти боли связаны с уменьшением кровотока в оставшейся части конечности. Целью БОС-терапии при этом является формирование у пациента навыка привычно и бессознательно поддерживать температуру культи на уровне температуры здоровой конечности.

Следующим, весьма распространенным видом БОС, является БОС по кожно-гальванической реакции (КГР БОС). Измеряемым параметром при этом является сопротивление кожи электрическому току. Физиологически КГР отражает активность потовых желез и, следовательно, активность симпатического отдела вегетативной нервной системы. В свою очередь, симпатическая активация отражает уровень эмоционального возбуждения. Поэтому КГР БОС используется при лечении неврозов. Этот вид БОС-терапии применяется также у больных с артериальной гипертензией, для лечения фобийных состояний, нарушений речи, обусловленных эмоциональным дисбалансом, психозависимых форм бронхиальной астмы.

КГР БОС весьма широко используется для достижения высокой функциональной способности, оптимизации какой-либо физической или умственной деятельности. Этот вид БОС применяется и при лечении гипергидроза — усиленного, чрезмерного потоотделения, чаще всего в области подмышек и ладоней, поскольку это состояние также связано с повышенным симпатическим тонусом. При локализованных формах болезни лечение с помощью КГР БОС весьма успешно.

Весьма распространенной в США, Канаде, Японии является БОС по сердечному ритму (ЧСС БОС), которая применяется для блокирования 16

«пароксизмов сердцебиения, снятия состояния тревоги, сильного страха. Известно применение ЧСС БОС для снижения уровня тревожности при кардионеврозах, а также при лечении тревожности, связанной с публичными выступлениями. В последние годы большое внимание уделяется БОС по дыхательной аритмии сердца, которую применяют, как в России, так и за рубежом, для лечения бронхиальной астмы, снятия тревожности, купирования панических состояний.

Уже давно и традиционно ЭЭГ БОС применяется для профилактики эпилептических припадков и лечения эпилепсии. Хорошо известно, что в ЭЭГ существуют сенсомоторные ритмы (частотой около 15 Гц), интенсификация которых позволяет

предотвращать эпилептические припадки. Этот факт широко используется практиками ЭЭГ БОС. При лечении эпилепсии применяются и другие методики ЭЭГ БОС, в частности, предусматривающие контроль медленных корковых потенциалов, что также позволяет уменьшить частоту судорожных припадков и снизить их интенсивность.

В последнее время ЭЭГ БОС начинает широко применяться при лечении старческого слабоумия. Известно, что по мере естественного старения у людей отмечается постепенное снижение интенсивности мозгового кровообращения и связанное с этим смещение спектра ЭЭГ в низкочастотную область. Для коррекции спектра ЭЭГ может успешно применяться метод БОС.

Важное социальное и медицинское значение имеет применение ЭЭГ БОС для лечения пациентов с различными аддиктивными расстройствами [38]. Например, у алкоголиков наблюдается угнетение альфа-ритма ЭЭГ, а также дефицит тета-ритма. Методика альфа-тета тренировки, предложенная американским физиологом Ю. Пенистоном [39], позволяет усилить присутствие этих составляющих и тем самым ослабить пагубное влечение, купировать проявления алкогольного абстинентного синдрома. Исследования показали, что альфа-тета тренинг приводит к снижению самооценочной депрессии, происходят изменения в нейрехимии мозга, снижается уровень (3-эндорфина - нейропептида, являющегося показателем стресса и возбудителем приема этанола [39].

Поскольку психофизиологические механизмы, лежащие в основе различных аддиктивных расстройств, имеют единую природу, альфа-тета тренинг с успехом применяется и для лечения других зависимых состояний, например, наркомании, а также патологического переедания [38]. Последнее весьма актуально для США, где около 33% мужчин и 36% женщин имеют избыточный вес.

В настоящее время в США имеется целый ряд центров ЭЭГ-БОС, где терапия аддиктивного поведения осуществляется на основе альфа-тета тренинга. В штате Канзас даже было принято решение внедрить системы ЭЭГ БОС во всех тюрьмах этого штата для лечения заключенных.

В целом можно уверенно сказать, что в настоящее время во многих странах БОС стала полноправным, динамично развивающимся направлением современной медицины:

- во многих медицинских университетах читаются курсы и проводится практическая подготовка специалистов по БОС;

- внимание многих ученых направлено к теме БОС. Ежегодно защищаются докторские диссертации по этой теме (в некоторые годы до 60 диссертаций);
- страховые компании многих стран оплачивают процедуры, связанные с БОС;
- часто ученые, практики и даже производители аппаратуры БОС получают государственную поддержку в виде грантов, фондов, льгот.

Методы БОС привлекают врачей-практиков, в первую очередь, тем, что при относительно малых затратах достигается хороший лечебный эффект, а, кроме того, эти неинвазивные и немедикаментозные методы практически не имеют нежелательных побочных последствий.

1.2 Принцип работы метода биологической обратной связи

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. [6] *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. [6] 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. [6] 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. [6] При этом пациент становится активным звеном процесса лечения.

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 следующей: «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. 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. [4] 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). [6]

1.3 Характеристика психотерапии с биологической обратной связью

В психотерапии с биологической обратной связью присутствует как релаксационный, так и поведенческий компоненты. Использование биологической обратной связи для релаксации называют психорелаксационной терапией с использованием принципа биологической обратной связи или адаптивное биоуправление, БОС-метод психотерапевтического лечения, аппаратный аутотренинг.

В основе биологической обратной связи лежит наличие зависимости между вегетативными и психическими функциями. При БОС больной через датчик, преобразующее и регистрирующее устройство получает информацию о минимальных изменениях какого-либо своего физиологического показателя (мышечное напряжение, температура тела, электрическое сопротивление кожи, уровень артериального давления и многие др.), связанного с эмоциональным состоянием, и старается изменить его в заданном направлении, что позволяет ему приобрести и развить навыки направленной саморегуляции, тем самым повлиять на течение патологического процесса.

Различают *два основных вида биологической обратной связи*: прямая и непрямая.

- "прямая" БОС осуществляется по той физиологической функции, которая нарушена при данном заболевании и является основным его проявлением (например, по уровню артериального давления при гипертонической болезни),
- "непрямая" БОС по показателям, изменение которых не является специфичным для данного заболевания.

Самыми распространенной из них являются БОС по температуре и электрическому сопротивлению кожи. Связано это с тем, что они хорошо отражают уровень психоэмоционального напряжения человека. Возрастание напряжения приводит к

снижению температуры и сопротивления кожи, а расслабление к повышению этих показателей.

Современные компьютерные системы автоматизации биологической обратной связи, позволяют в качестве параметра управления использовать практически любой из показателей работы организма (число сердечных сокращений, дыхательных движений, уровень артериального давления, скорость распространения пульсовой волны, электрическое сопротивление кожи, характеристики электрокардиограммы и энцефалограммы).

Существуют аппараты для регистрации одного и одновременно нескольких физиологических характеристик. Отдельные исследователи считают, что более эффективна много параметрическая БОС. Для ее проведения разработаны программно-аппаратные комплексы на базе персонального компьютера. Существуют компьютерные программы, позволяющие обучаться саморегуляции в процессе интересной игры.

Роль аппарата в этом методе велика, но не стоит игнорировать заслуги врача. Так психотерапевт сам является важным звеном биологической обратной связи и активно влияет на ход обучения. И от его мастерства во многом зависят результаты проводимого лечения, а прибор, помимо представления информации, является вспомогательным средством установления терапевтических отношений. И именно эти отношения помогают пациенту развиваться, изменить свое поведение.

На первом подготовительном этапе врач в беседе мотивирует пациента на участие в тренинге, вселяет надежду в успешность занятий, объясняет больному сущность метода, механизм его работы, дает представления о патологическом процессе, происходящем в организме и почему лечение будет эффективным в данном случае.

В процессе тренировки психотерапевт, имея информацию о пациенте от прибора и от него самого, помогает больному лучше использовать полученные данные. Врач дает советы и указания по тому, как нужно себя вести, экспериментировать, искать наилучшие пути управления своими функциями. При наличии первых минимальных результатов и даже при их отсутствии фиксирует внимание больного на его успехах.

Еще больше повышается роль психотерапевта, когда пациент освоил метод в условиях кабинета и переходит к следующему этапу применения своих навыков в повседневной жизни. В этой ситуации основной упор делается на развитие у пациента активного отношения к процессу лечения, повышении ответственности

за себя и свое здоровье.

Преимуществами этой терапии является сознательное активное участие пациентов в лечебном процессе, безопасность и безвредность метода, крайняя редкость побочных эффектов, однако, врачу следует быть готовым столкнуться с ними.

Глава 2 Применение метода биологической обратной связи в медицине и психологии

Применение технологии БОС в России за последние десять лет принесло огромные позитивные результаты: десятки тысяч людей получили возможность восстановить и укрепить свое здоровье. Метод БОС используется при функциональной коррекции ЦНС, сердечнососудистой системы, бронхолегочного аппарата и двигательной активности различных групп мышц. Этот метод оказался эффективным при лечении гипертонической болезни, мигрени, некоторых заболеваний желудочно-кишечного тракта, аритмии сердца, болезней опорно-двигательной системы. Наиболее перспективным и эффективным направлением метода БОС является нейротерапия. Это вариант метода биологической обратной связи, при котором модификации путем условно-рефлекторного обусловливания подвергаются отдельные ритмы электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в различных комбинациях в зависимости от характера и выраженности нарушения. В настоящее время разработаны БОС-протоколы для коррекции синдрома нарушения внимания и гиперактивности, эпилептических синдромов, постинсультных и посттравматических нарушений, алкоголизма и наркомании. Нейротерапия также с успехом применяется при разнообразных психоэмоциональных нарушениях (тревожности, депрессии, эмоциональной неустойчивости, нарушениях памяти, бессоннице, повышенной утомляемости), являющихся следствием сильного хронического стресса. Конечная цель такой терапии - эффективная саморегуляция важных физиологических функций организма. [1]

Показаниями для применения БОС - терапии в урогинекологической практике являются: различные виды недержания мочи у взрослых и детей; синдром тазовой релаксации или синдром опущения стенок влагалища; сексуальные дисфункции у женщин (снижение силы оргазма, вагинизм); профилактика недержания мочи у женщин в послеродовом периоде после патологических и травматических родов. [3] Кроме того, укрепление мышц тазового дна по методу БОС способствует улучшению качества сексуальной жизни у мужчин и женщин. Возможности метода

БОС в совершенстве и коррекции двигательных координаций человека практически беспредельны. Это и формирование правильной осанки у детей, и лечение плоскостопия. При детском церебральном параличе применяют стабิโลграфический метод биологической обратной связи - это метод статокинетического обогащения восходящего афферентного потока в ЦНС сигналами целенаправленных двигательных актов, которое способствует ускоренному образованию новых функциональных связей, являющихся основой формирования двигательных навыков, выработки нового правильного стереотипа движений при помощи стабิโลграфа. Пользуясь обратной сигнализацией, пациент «ищет» ощущения правильного движения, закрепляет его в повторных движениях до достижения нормализации параметров обратной связи и полного двигательного автоматизма. Ввиду четкого контроля уровней (порогов) двигательной активности сигнала обратной связи, обеспечиваемым специальной аппаратурой, степень информационной значимости, поступающей в мозг двигательной афферентации, значительно повышается и становится более специфической и целенаправленной. Выполняется важный принцип целевой адресации и мотивации на стадии принятия двигательного решения и афферентного синтеза. [2] Клиническое применение метода БОС требует индивидуализации в зависимости от вида заболевания и исходного состояния пациента, в том числе и психолого-эмоционального. Помимо этого метод предусматривает постоянное общение с пациентом высококвалифицированного врача, что необходимо для направленной коррекции действий больного на первых этапах освоения им методики саморегуляции и обеспечения нужной мотивации к лечению. Ввиду этих методических трудностей, а так же из-за относительно высокой стоимости специального оборудования метод БОС еще не вошел в широкую клиническую сеть. [1] В то же время этот метод успешно применяют в ряде медицинских учреждений в профилактических и гигиенических целях, в процессе тренировки спортсменов, в системе упражнений аутогенной тренировки в домашних условиях. Также в неклиническую сферу метода БОС входят: эффективный стресс-менеджмент; развитие творческих способностей, речи, памяти, внимания; коррекция пограничных состояний, вызванных неконтролируемым влиянием хронического стресса; психотерапия; профориентация и профпригодность.

2.1 Преимущества и противопоказания метода биологической обратной связи

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.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.
9. Не ограничивает применения каких-либо лечебных мероприятий в будущем.
10. Безболезненен.
11. Не инвазивен или минимально инвазивен.
12. Позволяет снизить или полностью отменить лекарственную нагрузку на организм человека.
13. Позволяет осуществлять профилактические мероприятия по подготовке беременных к родам, снятию психоэмоционального стресса у людей с особо

тяжелыми психоэмоциональными условиями труда – военных, сотрудников милиции, МЧС и т. д.

14. Дает возможность проводить лечение в амбулаторных условиях, что обеспечивает непрерывность лечебного процесса и значительно повышает его результативность [5].

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. К первой группе можно отнести заболевания, которые создают принципиальную невозможность достижения положительного эффекта в силу значительных анатомических изменений органов малого таза. Это злокачественные опухоли; местные инфекционно-воспалительные заболевания в стадии обострения, препятствующие применению ректальных и вагинальных датчиков (кольпиты, вульвовагиниты); тяжелые сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации, например, сердечно-сосудистые (нестабильная стенокардия, острое нарушение мозгового кровообращения), тиреотоксикоз, а также инфекционные (вследствие гипертермии) болезни и травмы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной курсовой работе мы подробно раскрыли аспекты, касающиеся становления метода биологической обратной связи, его понятия, принципы работы метода биологической обратной связи, подробно изучили применение метода биологической обратной связи в медицине и психологии, рассмотрели преимущества и противопоказания метода биологической обратной связи.

Метод БОС (называемый также методом адаптивного или функционального биоуправления, биореабилитацией, висцеральным обучением, методом оперантного обуславливания и др.) – это современный метод реабилитации, направленный на активизацию внутренних резервов организма с целью восстановления или совершенствования физиологических навыков. Метод БОС представляет 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 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 патологических расстройств.

Применению метода БОС в клинической практике посвящены многочисленные работы школы Н. Н. Василевского – Н. В. Черниговской, О. В. Богданова, Н. М. Яковлева, Д. Ю. Пинчука и других. Эти исследования продолжаются и в настоящее время, причем не только в рамках Санкт-Петербургской физиологической школы, но и в Москве под руководством члена-корреспондента РАМН А.М. Вейна, Новосибирске под руководством академика РАМН М.Б. Штарка и ряде других научных центров.

Метод БОС давно и широко применяется и за рубежом. Необходимо отметить, что, в отличие от отечественных авторов, ориентированных, в основном, на медицинские проблемы, за рубежом в последние годы метод БОС используется больше в плоскости прикладной психофизиологии и осуществляется на практике психологами, что несколько отдаляет его от решения специфических лечебных задач.

Метод биологической обратной связи является современным высокоэффективным способом лечения многих заболеваний, обладающим определенными преимуществами по сравнению с существующими терапевтическими методами. Следует надеяться, что дальнейшее развитие как теоретических обоснований, так и практических схем и приемов применения метода БОС позволит улучшить качество лечебно-профилактической работы на всех этапах медицинского обеспечения населения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Черниговская Н.В. Эффективность электроэнцефалографического биоуправления при вегетососудистой дистонии и церебральном арахноидите / Н.В. Черниговская, И.А. Святогор // Физиология человека. – 1990. – Т.16, №6. – С. 71-76
2. Федотчев А.И. Адаптивное биоуправление с обратной связью и контроль функционального состояния человека / А.И. Федотчев, А.Т. Бондарь, Е.В. Ким // Успехи физиол. наук. – 2002. – Т.33, №3. – С. 79-96

3. Базанова О.М. Биоуправление в оптимизации психомоторной реактивности. Сообщение 1. Сравнительный анализ биоуправления и обычной исполнительской практики / О.М. Базанова, М.Б. Штарк // Физиология человека. – 2007. – Т.33, №4. – С. 24-32
4. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы. Говорушина Т.К., Даринский Ю.А., Румянцев И.А., Смирнов В.А., Санкт-Петербург.
5. Jacobson E. Progressive relaxation: A physiological and clinical investigation of muscular states and their significance in physiology and medical practice. —Chicago: Univ. Chic. Press, 1929.
6. The dialogues of Plato // B. Jowett, transl. — London. Univ.: Oxford Press, ed. 2, 1875.
7. Bichat X. Recherches physiologiques sur la vie et le mort. — Paris, Brosson, on, 1800.
8. Cannon W. B. The wisdom of the body. —New York, 1932.
9. Kimble G. A. Hilgard and Marquis conditioning and learning — New York: W. W. Norton, 1961.
10. Сеченов И. М. Рефлексы головного мозга. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 100 с.
11. Сеченов И. М. Лекции по физиологии. — М.: Медицина, 1974. — 232 с.
12. Павлов И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения нервной деятельности (поведения животных). — М.: Наука, 1973. — 659 с.
13. Быков К. М. Кора головного мозга и внутренние органы. — М.-Л.: Медгиз, 1947.
14. Быков К. М., Курцин И. Т. Кортико-висцеральная патология. — Л.: Медгиз, 1960. — 575 с.
15. Черниговский В. Н. Интерорецепторы —М.: Медгиз, 1960.
16. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. — М.: Медицина, 1975. — 447 с.
17. Анохин П. К. Узловые вопросы теории функциональной системы. — М.: Наука, 1980. — 196 с.
18. Бехтерева Н. П. Здоровый и больной мозг человека. — Л.: Наука, 1988. — 262 с.
19. Бехтерева Н. П. Камбарова Д. К., Поздеев В. К. Устойчивое патологическое состояние при болезнях мозга. — Л.: Медицина, 1978. — 240 с.
20. Basmajian J. V. Conscious control of nerve cells // New Scientist. — 1966. — V. 369. — p. 61-664.
21. Engel B. T., Melman K. T. Operant conditioning of heart rate in patients with cardiac arrhythmias // Conditional Reflex. — 1968. — V. 3. — p. 130.

22. Kimmel H. D. Instrumental conditioning of autonomically mediated behavior // *Psychologies Bulletin*. — 1967. V. 67. — p. 337-345.
23. Miller N. E. Learning of visceral and glandular responses // *Science*. — 1969. — V. 163. — p. 434-445.
24. Миллер Н. Е. Двигательное обучение, висцеральное обучение и гомеостаз // *Системная организация физиологических функций*. — М., 1969. с. 363-372.
25. Яковлев Н. М. Биологическая обратная связь при лечении стресса и психосоматической патологии // *Биологическая обратная связь: Висцеральное обучение в клинике*. Вып. 2, Ч. 1. С.-Пб, 1993, с. 3-49.
26. Tarchanoff I. R. Uber die will Kuliche Acceleration der Herzschage beim Mensehen // *Pflug. Arch. Fur Psysiol*. — 1885. — B. 35. — s. 109-135.
27. Лисина М. И. О некоторых условиях превращения реакций из непроизвольных в произвольные / Автореф. дисс.канд. пед. наук. — М., 1955.
28. Запорожец А. В. Развитие произвольных движений. — М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960. — 431 с.
29. Basmajian J. V. Control and training of individual motor units // *Science*. — 1963.-V. 141. — p. 440-441.
30. Kamiya I. Operant control of EEG alpha rhythm and some of its reported effects on consciousness / *New York: Wiley*, 1969. — p. 519-529.
31. Green E. E., Walters E. D. Green A. M., Murphy G. Feedback technique for deep relaxation // *Psychophysiology*. — 1969. — V. 6. — p. 371-377.
32. Василевский Н. Н. Экологическая физиология мозга. — Л.: Медицина, 1979.-199 с.
33. Василевский Н. Н., Богданов О. В., Сметанкин А. А., Яковлев Н. М. Автономные биотехнические средства непрерывного контроля и коррекции функциональных систем организма // *Физиология человека*. —1982.-№8.-С. 111-131.
34. Василевский Н. Н., Яковлев Н. М., Цукерман А. С. Системы с биорегулируемыми обратными связями в клинике. Адаптивная тренировка, компенсация и коррекция патологически измененных функций // *Адаптивная саморегуляция функций* / Под ред. Василевского Н. Н. — М., 1977, с. 274-306.
35. Ланге К. А. Проблемы физиологии человека в Институте экспериментальной медицины (1890-1990 гг.) // *Физиология человека*. — 1990,-№6.-с. 5-13.
36. Черниговская Н. В. Адаптивное биоуправление в неврологии. — Л.: Наука, 1978. — 134 с.
37. Черниговская Н. В., Мовсисянц С. А., Тимофеева А. Н. Клиническое значение адаптивного биоуправления. —Л.: Медицина, 1982. — 128 с.

38. Скок А. Б. Использование биологической обратной связи для целенаправленного изменения поведения пациентов с аддиктивными расстройствами: Автореф. дисс. канд. мед. наук / Новосибирский мед. ин-т, Ин-т мед. и биол. кибернетики СО РАМН. — Новосибирск, 1999. — 17 с.
39. Peniston E. G., Kulkosky P. J. α -0 brainwave training and P-endorphin levels in alcoholics. // *Alcoholism: Clin. Exp. Res.* — 1989. — V. 13. — p. 271-279.