

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

МЕДИЦИНА. ОБРАЗОВАНИЕ. СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА. СПОРТ.

ОТЛИЧНОЕ ЗДОРОВЬЕ

СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА

ОБРАЗОВАНИЕ

КОРРЕКЦИЯ

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

ЭФФЕКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ

СПОРТ

ОБРАЗОВАНИЕ

УКРЕПЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ

СПОРТ

ОТЛИЧНОЕ ЗДОРОВЬЕ

АНТИСТРЕСС

МЕДИЦИНА

УКРЕПЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ

ЭФФЕКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

РАЗВИТИЕ ЗДОРОВЬЯ

КОРРЕКЦИЯ РЕЧИ

УКРЕПЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ

ЭФФЕКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ

СПОРТ

ОБРАЗОВАНИЕ

РАЗВИТИЕ ЗДОРОВЬЯ

АНТИСТРЕСС

ОТЛИЧНОЕ ЗДОРОВЬЕ

ЗДОРОВЬЕРАЗВИВАЮЩАЯ СРЕДА

УКРЕПЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ

КОРРЕКЦИЯ ОСАНКИ

УПРАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ

ОТЛИЧНОЕ ЗДОРОВЬЕ

СПОРТ

МЕДИЦИНА

ОБРАЗОВАНИЕ

КОРРЕКЦИЯ

ОТЛИЧНОЕ ЗДОРОВЬЕ

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

ЭФФЕКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ

СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА

ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ

ОТЛИЧНОЕ ЗДОРОВЬЕ

РАЗВИТИЕ ЗДОРОВЬЯ

КОРРЕКЦИЯ ОСАНКИ

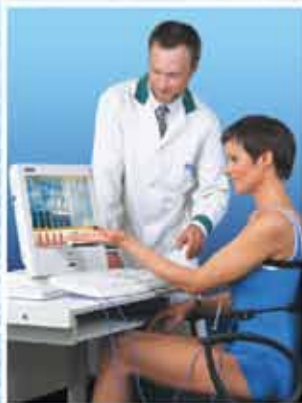
АНТИСТРЕСС

www.biosvyaz.com, www.pro-bos.ru



УЧРЕДИТЕЛИ: ЗАО «БИОСВЯЗЬ», ИНСТИТУТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

ПРИГЛАШАЕМ НА 5-ДНЕВНЫЕ БЕСПЛАТНЫЕ



ШКОЛУ «БОС-ИННОВАЦИИ В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ РОССИИ»

Для представителей Администраций регионов, городов, районов, главных специалистов здравоохранения, социальной защиты, образования и спорта.

Целью Школы «БОС-инновации в социальной сфере России» является формирование перечня мероприятий внедрения технологии БОС в региональные программы развития социальной сферы.



АКАДЕМИЧЕСКИЙ КУРС БОС

Для специалистов здравоохранения, социальной защиты, системы образования, курортно-оздоровительной сферы и спорта.

Всем обученным выдается Свидетельство специалиста БОС.

ПРОГРАММА

- Технология БОС в учреждениях образования, здравоохранения, соцзащиты, курортно-оздоровительной сферы и спорта России.
- Оснащение учреждений социальной сферы согласно ГОСТ Р 52882-2007 «СОЦИАЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ. Специальное техническое оснащение учреждений социального обслуживания» (комплексы БОС логотерапевтические; коррекции психоэмоционального состояния; коррекции зрения; кардиопульмонологические; урологические; акушерско-гинекологические).
- БОС в государственном стандарте оказания наркологической помощи «Комплекс биологической обратной связи» (п. 33 в ред. Приказа Минздравсоцразвития РФ от 15.03.2011 №200н)
- Системы здоровьесберегающих технологий на основе метода БОС в образовательных учреждениях. Реализация требований ФГОС-2 для школ и ФГТ для ДОУ. (Комплекс «БОС-здоровье»; Создание образовательной здоровьеразвивающей интерактивной среды; Книги и программное обеспечение для мультимедийного обучения: математика, письмо, русский язык, окружающий мир, ИЗО, английский язык и др.)
- Решение задач профессиональной подготовки и повышение квалификации специалистов БОС в социальной сфере России.
- Круглые столы:
 - Организация бесплатных 5-ти дневных «Академических курсов БОС» в регионах.
 - Обсуждение проектов региональных программ БОС-инноваций в социальной сфере.
- Торжественное вручение свидетельств о прохождении обучения.

Организатор: Российская Ассоциация БОС

Проводит: единственный в России «Институт БОС»

(На основании лицензии Комитета по науке и высшей школе СПб (серия Б №209060, рег. №К939 от 04.09.2009))

Место проведения: Санкт-Петербург, ул. Пролетарской диктатуры, дом 6, «Международный центр делового сотрудничества».

Контакты: Тел.: 8-800-700-08-19, доб. 018, 023, 016, (звонок бесплатный); (812) 319-24-78
Факс: 8-800-700-08-19, доб. 099
E-mail: institute@biosvyaz.com
сайт: www.biosvyaz.com



СОДЕРЖАНИЕ

Вступительная статья.....	4
Метод биологической обратной связи: методологические основы.....	5
КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ	
Метод биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца - путь к нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем (метод Сметанкина).....	14
КОРРЕКЦИЯ РЕЧИ	
Формирование, совершенствование и коррекция речи в норме и патологии на основе применения метода биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца.....	25
ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ «БОС-ЗДОРОВЬЕ»	
Создание образовательной здоровьеразвивающей среды.....	39
КОРРЕКЦИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ	
Основные этапы развития в России теории и практики метода биологической обратной связи для коррекции двигательных нарушений (краткий исторический очерк).....	49
Применение БОС для коррекции двигательных нарушений.....	51
КОРРЕКЦИЯ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ	
Неокортикальная динамика: объяснение влияния нейробиологической обратной связи и родственных методик на повышение внимания.....	59
ЭЭГ – биологическая обратная связь по α - θ волнами уровни β -эндорфина у алкоголиков.....	67
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ (БОС) В СПОРТЕ «ФИЗИОЛОГИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ».....	
КОРРЕКЦИЯ ЗРЕНИЯ	
Перспективы использования метода биологической обратной связи по электроэнцефалограмме в клинической практике.....	89
Метод биологической обратной связи в структуре современных подходов к решению проблем диагностики и лечения различных форм нарушения зрения.....	91
УРОЛОГИЯ. ПРОКТОЛОГИЯ. СЕКСОЛОГИЯ.	
Морфо-функциональные обоснования применения метода биологической обратной связи в урологии и проктологии.....	97
Применение метода биологической обратной связи – путь к успеху в реабилитации пациентов с недержанием мочи.....	105
АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ	
Психофизиологическая родовая подготовка беременных с использованием метода биологической обратной связи.....	113
Методика психофизиологической родовой подготовки на принципах БОС.....	119
КОМПАНИЯ «БИОСВЯЗЬ» (Санкт-Петербург - колыбель Российской технологии БОС).....	
Авторы журнала «биологическая обратная связь» с 1999 года.....	131
Правила оформления статей в журнал «Биологическая Обратная Связь».....	139

Дорогие друзья!



Вы открыли юбилейный номер журнала российской Ассоциации Биологической Обратной Связи «Биологическая Обратная Связь» (регулярно журнал начал выходить ежеквартально с 1999 года). Скоро фирма «Биосвязь» – генеральный спонсор издания – отметит свой 25-летний юбилей, и в связи с этим радостным событием мы предлагаем Вам подборку лучших статей из прошлых номеров журнала.

Журнал «Биологическая Обратная Связь» интересен как широкому кругу специалистов БОС (сейчас в России насчитывается более 50000 специалистов БОС), так и руководителям здравоохранения, народного образования, социального обеспечения и спорта.

В журнале представлены все статьи, опубликованные начиная с 1-ого номера журнала (основные тематические статьи даны полным текстом, остальные размещены на сайте www.biosvyaz.com). Авторы статей указаны в алфавитном порядке в специальном разделе «Список авторов».

Данный номер подводит итоги в развитии различных направлений в применении биологической обратной связи (БОС), нашедших отражение в различных выпусках журнала с 1999 г. по настоящее время: коррекция нарушений кардиореспираторной системы, коррекция речи, коррекция двигательных нарушений, коррекция психоэмоционального состояния, коррекция зрения, урология, проктология, сексология, акушерство и гинекология.

В данном издании Вы также сможете познакомиться с новейшими имеющими мировой приоритет российскими разработками технологии БОС – с инновационной образовательной технологией «БОС-здоровье» и спортивной технологией БОС «физиология победителя».

Читателей ждет увлекательное знакомство с фирмой «Биосвязь» (год основания 1988): ее историей, философией, мероприятиями, основными достижениями, первым и пока единственным в России «Институтом БОС», учрежденным фирмой в 2001 году. Вы подробно познакомитесь с обширной благотворительной деятельностью ЗАО «Биосвязь», в том числе с последними мероприятиями частично финансируемой фирмой: «Академическим курсом БОС», Школа «БОС- Инновации в социальной сфере России».

Как и прежде, важнейшей целью нашего издания является наладить сотрудничество, обратную связь с нашими читателями. Мы будем признательны за статьи, предложения, отклики, критические замечания.

Уверен, что журнал может и должен стать одним из основных механизмов достижения нашей общей цели – сделать доступными возможности метода биологической обратной связи для каждого гражданина Российской Федерации.

Главный редактор журнала
«Биологическая Обратная Связь»,
президент Российской Ассоциации
Биологической Обратной Связи
А.А. Сметанкин

Метод Биологической Обратной Связи:

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

Вартанова Т.С., Сметанкин А.А.

Успехи современной клинической медицины в значительной степени обусловлены стремительным развитием естественных наук. Полноценное и качественное лечение больного возможно только на основе последних достижений физиологии и биологии. Фундаментальные знания механизмов регуляции физиологических и развития патологических процессов послужили основой создания концепции о биологической обратной связи (БОС) и внедрения метода БОС в широкую практику немедикаментозных методов коррекции и совершенствования различных функций организма. Принцип метода БОС основан на фундаментальном законе, гласящем, что эффективное функционирование любой биологической системы зависит от возврата информации о работе этой системы. Это положение справедливо как на молекулярном уровне (например, поступление в кровь инсулина зависит от поступления на клеточные рецепторы информации об уровне глюкозы в крови), так и на макроуровне. Все известные гомеостатические механизмы организма основаны на различного уровня сложности механизмах обратной связи, определяющих стабильность внутренней среды организма. Подобно этому, обучение двигательным или любым другим навыкам на макроуровне базируется на знании конечных результатов исполнения. Можно полностью согласиться с М.Т.Орне (1979), заключившем, что в любой системе, находящейся под произвольным контролем, результат действия достигается только тогда, когда человек знает, как хорошо он выполняет это действие. При использовании метода БОС физиологический ответ или реакция организма, проявляющиеся изменением параметров функционирования той или иной системы или органа, могут быть скорректированы путем постановки определенной задачи и наличия положительного подкрепления при успешном выполнении этой задачи (N.E. Miller, 1989г.; J.M. Brenner, 1982г.). При этом подкрепляемый по принципу обратной связи ответ получает свое дальнейшее развитие. В этом заключается суть метода БОС применительно к практическому его использованию в медицине.

ОБРАТИМСЯ К ИСТОРИИ

Первым практиком в использовании электромиографической БОС (ЭМГ БОС) все исследователи единодушно признают Эдмунда Джекобсона, одного из основателей современной теории управления стрессом, который в 1920-х годах разработал методику прогрессивной релаксации [30]. 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 приобретения навыка соматической релаксации. Ему удалось дожить до широкого применения своей методики, в современных условиях использующей уже новейшую электронную аппаратуру.



Э. Джекобсон (рис.)

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, трапецевидную 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 висцеральных реакций, 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 [27]. Гораздо позже, в конце XVIII века, французский нейроанатом К.Биша [25] 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 так-

же 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 [26]. 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 обусловливанием (классические условные рефлексы) и считающаяся произвольной, и высшая форма, называемая по-разному: обучение методом проб и ошибок, оперантное обусловливание, обусловливание II типа или инструментальное обучение, и считающаяся ответственной за сознательное поведение.

Примером классического обусловливания является выделение желудочного сока при виде еды у «Павловских» собак, примером инструментального обучения – раздражение электрическим током «центра удовольствия» крысой с вживленными в соответствующие структуры мозга электродами.

При классическом обусловливании 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 обусловливание – единственный тип обучения, возможный для низших произвольных висцеральных и эмоциональных реакций, управляемых автономной нервной системой. В классическом учебнике по физиологии Дж. Кимбла, вышедшем в 1961 г. [32], прямо сказано, что «для автономно управляемого поведения все данные недвусмысленно приводят к заключению, что такие реакции могут быть изменены только классическим обусловливанием, а не инструментальным обучением».

С точки зрения обывателя, эти рассуждения легко подтверждаются повседневной человеческой практи-

кой. 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 [15, 16] и И.П. Павлова [14] в области условно-рефлекторной деятельности, представления К.М. Быкова о кортико-висцеральных связях [5, 6], нейроанатомические данные, полученные в лаборатории В.Н. Черниговского [21], доказавшие наличие висцерального представительства в отдельных локальных зонах коры больших полушарий. Теоретические обоснования метода БОС опираются, кроме того, на основные положения теории функциональных систем П.К. Анохина [1, 2] и теории устойчивых патологических состояний, разработанной Н.П. Бехтеревой и ее сотрудниками [3, 4]. 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 [24, 28, 33].

Н. 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 обусловливания. 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 [34], 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 [13] 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 вертикаль-

ное положение, у него так резко снижалось давление, что он от слабости падал. Тогда Н. Миллер попытался научить его повышать свое АД с помощью, как он пишет, инструментального обучения. На руку больному надевали серво-контролируемую манжету, удерживающую тоны Короткова на таком уровне, чтобы давление в манжете соответствовало диастолическому. 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 физиологическо-

го параметра, изменения значения которого подаются пациенту в виде понятного для последнего сигнала. При этом у пациента должна быть выраженная 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» [22].

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 [37] предлагал испытуемому повышать частоту сердечных сокращений (ЧСС), причем ему звуковым сигналом 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 могут 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 [12]. 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 [10]. 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 [23], 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 (рис.).

Необходимо отметить, что после этой работы Дж. Басмаджана исследователи все чаще стали приме-



И.М. Сеченов (рис.)



И.П. Павлов (рис.)



К.М. Быков (рис.)



В.Н. Черниговский (рис.)



П.К. Анохин (рис.)



Н. Миллер (рис.)



И.П. Тарханов (рис.)



Дж. Басмаджан (рис.)

нять 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 термина «БОС» употреблялись бы термины «оперантное» или «инструментальное обучение», 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 оперантного обусловливания или ее реакции можно формировать лишь с помощью классических условных рефлексов, мало волновала большую часть.

В том же 1969 году появилась публикация Дж. Камия [31], 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!, 1969) и как нельзя лучше вписалась в тогдашний 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

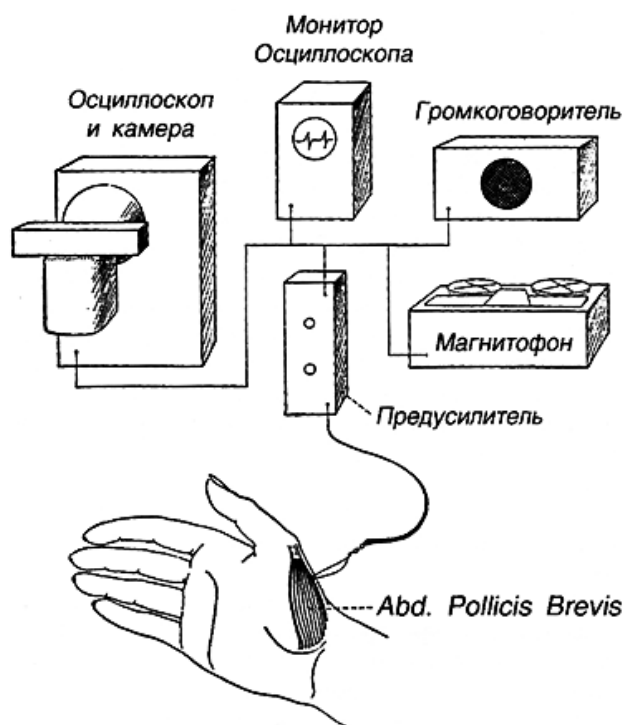


Рис. Схема установки для проведения сеансов тренировки отдельных мышечных волокон по Дж. Басмаджану [23].

наблюдали случайно. Известные исследователи БОС Элмер Грин и его жена Алиса Грин [29] в середине 60-х годов решили воспроизвести вышеописанную методику Дж. Басмаджана с тем, чтобы научить пациентов с тревожностью изменять кровоток 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 электроэнцефалограммы – 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



Э. Грин (рис.)

Н.Н. Василевский (рис.)

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 нашла не такое широкое применение, 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 [7 - 9, 11], Н.В. Черниговской и ее учениками [18, 19]. 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 выпустили уже три сборника 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 отечественные исследователи предпочитают методику БОС называть «адаптивным биоуправлением». Возможно, этот термин лучше отражает существо методики, «так как в процессе обучения на основе механизмов саморегуляции вырабатываются новые адаптивные функциональные состояния нервной системы» [20]. Но и в нашей стране термин «биологическая обратная связь» завоевал в последние годы ведущее 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 [18, 36].

Более подробному рассмотрению этого вопроса будет посвящена специальная статья в одном из ближайших номеров нашего журнала.

Таким образом, в настоящее время биологическая обратная связь как способ лечения насчитывает более чем 30-летний стаж.

Самым распространенным режимом 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 синкинезов, коррекции походки. Известно применение ЭМГ БОС при лечении больных с орально-глоточной дисфагией – нарушением глотательных движений. С помощью сигналов обратной связи у этих больных удастся 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.

В Австралии уже много лет ЭМГ БОС используется для лечения заикания, при этом тренировка направлена на снижение уровня ЭМГ речевой мускулатуры (углы рта, крылья носа) и состоит из нескольких фаз: уменьшение ЭМГ при отдыхе без слов и произвольная регуляция различных уровней ЭМГ в повседневной жизни.

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 симпато-адреналовой 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 приступа спазмов и последующих дилатаций 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 культы 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 симпатической

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 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 и в России, для лечения бронхиальной астмы, снятия тревожности, купирования панических состояний.

В настоящее время самое широкое применение нашла БОС по электроэнцефалограмме (ЭЭГ БОС).

Уже давно и традиционно ЭЭГ БОС применяется для профилактики эпилептических приступов и лечения эпилепсии. Хорошо известно, что в ЭЭГ существуют сенсо-моторные ритмы (частотой около 15 Гц), интенсификация которых позволяет предотвращать эпилептические приступы. 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 приступов и снизить их интенсивность.

Есть сообщения и о применении ЭЭГ БОС для саморегуляции деятельности мозга при лечении постинсультных пациентов. В частности, в ряде клиник США применяется двухэтапная методика. Задачей первого этапа является «частотная раскочка» мозга, направленная на то, чтобы сделать его работу более пластичной, поскольку в результате болезни деятельность мозга становится более ригидной, жесткой, не способной легко изменять в нужную сторону параметры волновой активности мозга при взаимодействии с внешней средой. Для подачи сигналов обратной связи применяется свето-звуковой стимулятор, с помощью которого осуществляются световые и звуковые воздействия с периодически изменяемой частотой, что позволяет повысить пластичность, подстраиваемость мозга в заданном интервале. Затем, на втором этапе лечения, применяется активная ЭЭГ БОС, направленная на создание самим пациентом желаемой формы ЭЭГ паттерна, обеспечивающего коррекцию нарушений, например, коррекцию моторной активности, коррекцию речи и т.д.

В США и ряде других стран весьма распространено применение ЭЭГ БОС с целью лечения синдрома дефицита внимания, особенно с гиперактивностью, которому подвержены до 15% школьников США. Вы-

явлено, что у детей младшей группы с синдромом дефицита внимания отмечается недостаточная активность мозга в области высоких частот, а именно – в бета-диапазоне (16-20 Гц) в центральной и фронтальной областях мозга. Напротив, у 14-летних пациентов была обнаружена избыточная альфа-активность. На нормализацию этих частотно-топографических отклонений и направлен в этом случае ЭЭГ БОС-тренинг: в первом случае тренинг направлен на увеличение бета-активности, а во втором подавляется активность в диапазоне 6-10 Гц (верхняя часть тета- и нижняя часть альфа-диапазона) и стимулируется бета-активность в диапазоне 16-22, 16-24 и даже 18-26 Гц. БОС тренинг сочетается с чтением, выполнением математических заданий и тестов на внимание. При проведении сеанса пациент должен быть сосредоточенным, но в то же время физически расслабленным.

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 аддитивными расстройствами [17]. Например, у алкоголиков наблюдается угнетение альфа-ритма ЭЭГ, а также дефицит тета-ритма. Методика альфа-тета тренировки, предложенная американским физиологом Ю.Пенистоном [35], 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 нейрохимии мозга, снижается уровень β -эндорфина – нейропептида, являющегося показателем стресса и возбудителем приема этанола [35].

Поскольку психофизиологические механизмы, лежащие в основе различных аддитивных расстройств, имеют единую природу, альфа-тета тренинг с успехом применяется и для лечения других зависимых состояний, например, наркомании, а также патологического переедания [17]. 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 аддитивного 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;

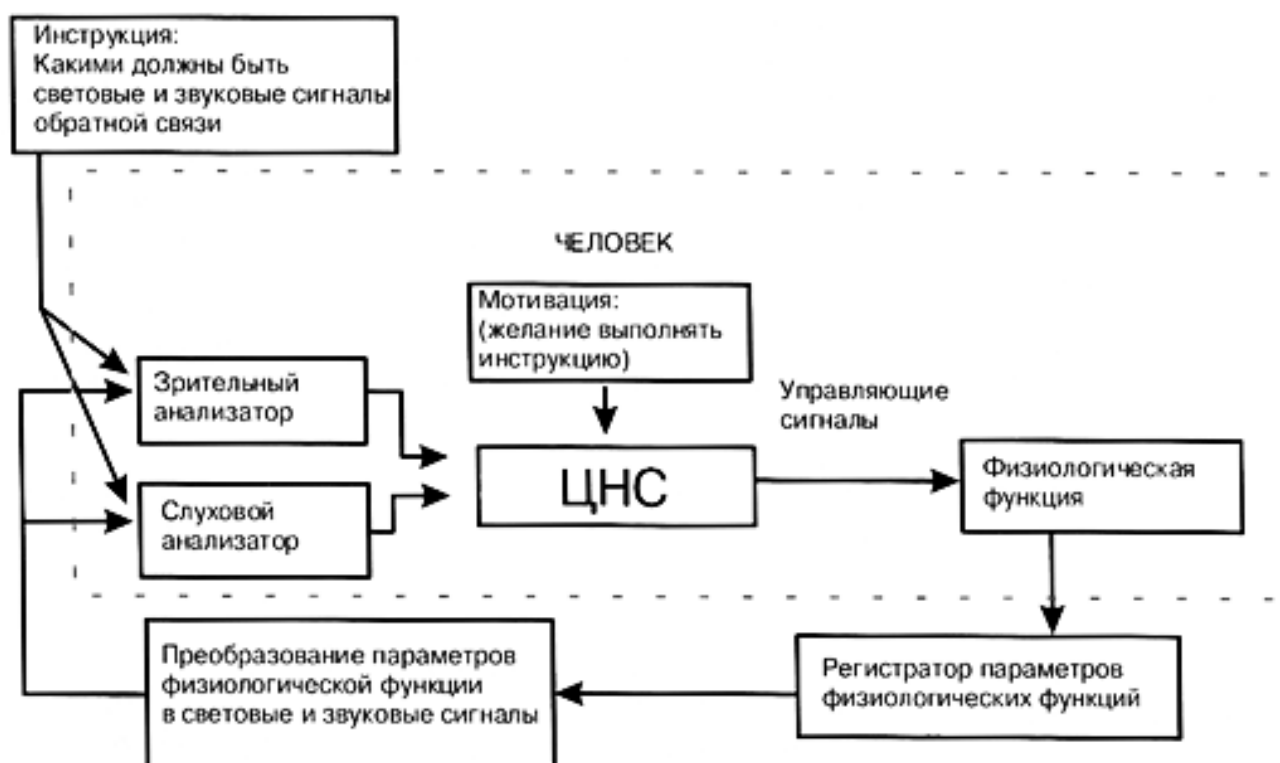
- часто ученые, практики и даже производители аппаратуры БОС получают государственную поддержку в виде грантов, фондов, льгот.

В жизни мы постоянно сталкиваемся с принципом обратной связи, зачастую не задумываясь об этом. Можно привести простой и достаточно наглядный пример, как принцип обратной связи влияет на реакцию организма. Представим молодого спортсмена, только начинающего учиться точному броску по баскетбольному кольцу. Если после броска мяч попадает в кольцо, то посредством зрительной обратной связи он получает информацию, какая именно двигательная активность приносит необходимый ему результат. Наоборот, при неточном броске баскетболист видит необходимость изменения движения рук для корректировки траектории полета мяча. В этой ситуации спортсмен может улучшить точность броска, только если он знает результат исполнения предыдущих попыток. Если спортсмену завязать глаза, чтобы не видеть, где находится баскетбольное кольцо, он никогда не сможет научиться точному попаданию в него. Видение кольца и результата броска в данной ситуации является визуальной обратной связью, необходимой для правильного исполнения движения. Это является простым примером метода обучения произвольному двигательному навыку, сходного с методикой использования БОС-терапии при лечении различных патологических состояний.

Таким образом, пример молодого баскетболиста иллюстрирует специфическую цель обучения по программе БОС, заключающуюся в постановке хорошо определяемой цели для каждого пациента. При этом метод БОС предусматривает активное участие человека в процессе коррекции своих физиологических функций и двигательных навыков. Сигналы обратной связи помогают человеку увидеть и услышать внутренние, скрытые до этого времени функциональные резервы, и создают условия для самостоятельного их использования на основе механизмов саморегуляции для совершенствования нормальных и коррекции нарушенных функций организма. Схематично этот процесс представлен на рис.1.

Важнейшей составляющей является регистрация отдельных параметров физиологических функций организма, отражающих деятельность, например, мышц, сердца, мозга и других органов и систем, нуждающихся в коррекции. Затем регистрируемые параметры преобразуются в световые и звуковые сигналы. При этом эти сигналы формируются таким образом, чтобы органы зрения и слуха человека могли легко воспринять их изменения в диапазонах требуемой коррекции. Таким образом, человек фактически слышит и видит, как функционируют его органы и системы. Следует подчеркнуть, что работу многих из них человек в повседневной жизни может никогда и не ощущать. Демонстрация в виде световых и звуковых сигналов параметров функционирования органов и систем организма «открывает» каналы функциональных резервов и создает условия для активного использования человеком собственных механизмов саморегуляции для их коррекции. Для успеха БОС-терапии необходимо наличие эффективного источника сигнала для обеспечения обратной связи с паци-

ОБЩАЯ СХЕМА КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА
МЕТОДОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ



ентом. Если источник сигнала не точно регистрирует физиологические параметры, то не имеется логической основы для БОС-программы.

Это похоже на ситуацию с баскетболистом, выполняющим бросок и не видящим месторасположение кольца. Таким образом, важность точного сигнала и соответствующей обратной связи не могут быть переоценены, так как они представляют основу концепции БОС-терапии.

Направление использования потенциала организма определяется эталонными, заранее известными параметрами его функционирования. Другими словами, человеку дается инструкция (словесная или в виде зрительных и звуковых образов), в доходчивой форме определяющая, какими должны быть параметры функционирования органа или системы. Используя свои функциональные резервы, человек активно пытается изменить существующие параметры в требуемом направлении. Причем, как правило, человек не может сразу достигнуть «эталонных» параметров, поэтому их значения постепенно и поэтапно изменяются от наиболее простых и доступных для данного индивидуума до более сложных. При этом чрезвычайно важно наличие у пациента стойкой положительной мотивации на лечение, что является важнейшим условием для начала БОС-терапии.

Высокий уровень мотивации к тренировке может быть обеспечен как собственной, внутренней установкой человека на совершенствование результатов (как правило, у большинства людей и особенно у детей и подростков ее бывает недостаточно), так и внешними факторами. Одними из самых мощных мотивационных факторов, обеспечивающих произвольное совершенствование функций, является игра, познание новой желательной информации, моральное вознаграждение за достигнутые результаты. В современных ком-

пьютерных технологиях БОС все эти факторы можно достаточно легко воспроизвести. При наличии понятной информации о работе своего органа, ясном эталоне функции, наличии достаточных резервных возможностей человек формирует управляющие сигналы, которые и изменяют параметры функционирования органа и позволяют им приблизиться к нужному эталону. Путем неоднократного повторения, то есть путем тренировки, в центральной нервной системе формируется и закрепляется новая программа управления функциями, которая и обеспечивает устойчивое воспроизведение требуемого навыка. Таким образом, метод БОС позволяет добиться совершенствования и коррекции параметров функций организма в необходимом направлении. Это справедливо как для тех функций, которые хорошо произвольно управляются, например, движения различной сложности, частота и глубина дыхания, так и для тех, которые управляются плохо или даже совершенно управляться без БОС не могут. К последним можно отнести частоту сердечных сокращений, электрическую активность головного мозга, поверхностную температуру и сопротивление кожи.

Были представлены результаты исследований в самых разных областях клинической медицины, доказавших, что большое число автономных функций организма можно изменить путем обучения. Так, T.King (1991), J. Schoenen et. al. (1991) сообщили о возможности с помощью БОС снижать внутричерепное давление, X. Galegos et. al. (1992) — о повышении мышечной активности конечностей у пациентов с парезами и параличами, M.L. Gow, R.J. Ingham, 1992 — об улучшении речи у больных с заиканием, E. Peper, V. Tibbets, 1992 — об улучшении дыхательной функции у больных с бронхиальной астмой. Необходимо подчеркнуть, что практическое использование метода БОС

более широкое, чем классического способа выработки условных рефлексов, поскольку в процессе тренировки не требуются безусловные стимулы.

На сегодняшний день метод БОС широко используется в медицине и педагогике и способствует достижению прекрасных результатов у больных с высоким уровнем стресса и нервного перенапряжения, нарушенной функцией опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой, нервной и зрительной систем, расстройствами речи, для коррекции психоэмоционального состояния беременных и подготовки их к родам, при лечении пациентов с недержанием мочи и кала, наркоманов и алкоголиков, а также при других патологических состояниях.

В настоящее время БОС-оборудование крайне разнообразно и имеет практически неограниченные возможности для визуального отображения исполнения, так же как и одновременной звуковой обратной связи. Значительное повышение эффективности БОС-тренинга произошло с появлением компьютерных технологий, так как они способствовали более наглядной и доходчивой обратной связи с пациентом.

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.

В значительной степени успешное внедрение эффективных технологий БОС в России связано с деятельностью фирмы «Биосвязь» (Санкт-Петербург), основанной в 1988 году. Фирма имеет прекрасную системную организацию, обеспечивающую высокую эффективность как научно-исследовательской работы, разработки новых технологий БОС, так и их внедрения в широкую клиническую практику. Будучи крупнейшим производителем БОС-технологии и предлагая потребителям портативные электронные приборы, компьютерные комплексы, кабинеты БОС, «Биосвязь» активно использует последние достижения БОС в Центре медико-социальной реабилитации «Санкт-Петербург-Биосвязь», проводит обучение врачей, педагогов и медсестер.

Фирма работает в тесном контакте с Российской Ассоциацией Биологической Обратной Связи и является ее генеральным спонсором.

Литература

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. - М.: Медицина, 1975. - 447 с.
2. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. - М.: Наука, 1980. - 196 с.
3. Бехтерева Н.П. Здоровый и больной мозг человека. - Л.: Наука, 1988. - 262 с.
4. Бехтерева Н.П., Камбарова Д.К., Поздеев В.К. Устойчивое патологическое состояние при болезнях мозга. - Л.: Медицина, 1978. - 240 с.
5. Быков К.М. Кора головного мозга и внутренние органы. - М.-Л.: Медгиз, 1947.
6. Быков К.М., Куркин И.Т. Кортико-висцеральная патология. - Л.: Медгиз, 1960. - 575 с.
7. Василевский Н.Н. Экологическая физиология мозга. - Л.: Медицина, 1979. - 199 с.
8. 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.
9. 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.
10. Запорожец А.В. Развитие произвольных движений. - М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960. - 431 с.
11. Ланге К.А. Проблемы физиологии человека в Институте экспериментальной медицины (1890-1990 гг.) // Физиология человека. - 1990. - № 6. - С. 5-13.
12. Лисина М.И. О некоторых условиях превращения реакций из непроизвольных в произвольные / Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - М., 1955.
13. Миллер Н.Е. Двигательное обучение, висцеральное обучение и гомеостаз // Системная организация физиологических функций. - М., 1969. - С. 363-372.
14. Павлов И.П. Двадцатилетний опыт объективного изучения нервной деятельности (поведения) животных. - М.: Наука, 1973. - 659 с.
15. Сеченов И.М. Рефлексы головного мозга. - М.: Изд-во АН СССР, 1961. - 100 с.
16. Сеченов И.М. Лекции по физиологии. - М.: Медицина, 1974. - 232 с.
17. Скок А.Б. Использование биологической обратной связи для целенаправленного изменения поведения пациентов с аддитивными расстройствами: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук / Новосибирский мед. ин-т, Ин-т мед. и биол. кибернетики СО РАМН. - Новосибирск, 1999. - 17 с.
18. Сметанкин А.А. Здоровье без лекарств: Биологическая обратная связь. - СПб.: Российская ассоциация биологической обратной связи, 2001. - 68 с.
19. Черниговская Н.В. Адаптивное биоуправление в неврологии. - Л.: Наука, 1978. - 134 с.
20. Черниговская Н.В., Мовсянц С.А., Тимофеева А.Н. Клиническое значение адаптивного биоуправления. - Л.: Медицина, 1982. - 128 с.
21. Черниговский В.Н. Интерорецепторы. - М.: Медгиз, 1960.
22. Яковлев Н.М. Биологическая обратная связь при лечении стресса и психосоматической патологии // Биологическая обратная связь: Висцеральное обучение в клинике. Вып. 2, Ч. 1. - СПб, 1993. - С. 3 - 49.
23. Basmajian J.V. Control and training of individual motor units // Science. - 1963 - V. 141. - P. 440 - 441.
24. Basmajian J.V. Conscious control of nerve cells // New Scientist - 1966. - V. 369. - P. 661-664.
25. Bichat X. Recherches physiologiques sur la vie et le mort. - Paris, Brosson, Gabon, 1800.
26. Cannon W.B. The wisdom of the body. - New York, 1932.
27. The dialogues of Plato // B. Jowett, transl. - London. Univ.: Oxford Press, ed. 2, 1875.
28. Engel B.T., Melman K.T. Operant conditioning of heart rate in patients with cardiac arrhythmias // Conditional Reflex. - 1968. - V. 3. - P. 130.
29. Green E.E., Walters E.D., Murphy G. Feedback technique for deep relaxation // Psychophysiology. - 1969. - V. 6. - P. 371 - 377.
30. 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.
31. Kamiya J. Operant control of EEG alpha rhythm and some of its reported effects of consciousness / New York: Wiley, 1969. - P. 519-529.
32. Kimble G.A. Hilgard and Marquis conditioning and learning - New York: W.W. Norton, 1961.
33. Kimmel H.D. Instrumental conditioning of automatically mediated behavior // Psychologica Bulletin. - 1967. - V. 67. - P. 337-345.
34. Miller N.E. Learning of visceral and glandular responses // Science. - 1969. - V. 163. - P. 434-445.
35. Peniston E.G., Kulkosky P.J. α - θ brainwave training and β -endorphin levels in alcoholics // Alcoholism: Clin. Exp. Res. - 1989. - V. 13. - P. 271-279.
36. Smetankin A. Biofeedback Developments in Russia: Progress in the Biofeedback Treatment of Childhood Asthma // Biofeedback. - 1997. - V. 25, №2. - P. 8-11, 17.
37. Tarchanoff I.R. Über die will Kulihe Acceleration der Herzschlage beim Menschen // Pflug. Arch. fur Psychol. - 1885. - B. 35. - S. 109-135.

КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ

Метод биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца - путь к нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем (метод Сметанкина)

Сметанкин А.А.

Дыхание — это основной механизм («канал»), который связывает организм человека с окружающим миром. Задача дыхания — обеспечить поступление в организм кислорода и удаление углекислого газа.

Схематично дыхательный цикл выглядит так. Легкие обеспечивают забор атмосферного воздуха. Кровь осуществляет транспорт кислорода по всем клеткам организма, а затем обратный транспорт углекислого газа от клеток в легкие с последующим выбросом его в атмосферу.

Организм стремится поддержать постоянство газового состава крови (гомеостаз), что обеспечивается различными механизмами регуляции. Важно понимать, что основными физиологическими системами, участвующими в регуляции гомеостаза, является дыхательная и сердечно-сосудистая. Поэтому для хорошего, «совершенного» гомеостаза необходимы три условия:

1. Оптимальная работа дыхательной системы.
2. Оптимальная работа сердечно-сосудистой системы (ССС).
3. Оптимальная синхронизация работы дыхательной и сердечно-сосудистой системы.

Если о физиологических механизмах раздельной работы дыхательной и СС систем известно достаточно хорошо (то есть мы можем выявить нормальную или нарушенную функцию), то о последнем условии (их взаимосвязанной работе) известно меньше. Хотя оно, с моей точки зрения, является наиболее важным. Остановимся на деятельности сердечно-сосудистой системы.

Нам важно знать следующее: деятельность сердечно-сосудистой системы автономна, т.е. практически не подвластна сознательному контролю. Известно, что частоту сердечных сокращений (ЧСС) с БОС можно уменьшить в среднем на 2—4 уд/мин, а увеличить — на 5—8 уд/мин. Причем уменьшение или увеличение ЧСС, как правило, достигается не прямо, а опосредованно. Например, увеличение ЧСС достигается через воспроизведение эмоционально окрашенных образов. Уменьшение ЧСС часто связано с опосредованной нервно-мышечной релаксацией.

В отличие от сердечно-сосудистой системы, деятельность дыхательной системы подвластна произвольному контролю. Каждому, наверное, известно, что можно по желанию задержать дыхание или, наоборот, начать дышать быстро. Механизмы произвольного управления дыханием широко используются в различных методиках оздоровления и лечения. Остановимся на 3-х наиболее известных из них: 2-х российских и одной зарубежной.

В России наиболее известны методики К.П. Бугейко и А.Н. Стрельниковой. Из зарубежных рассмотрим методику профессора Эрика Пеппера (диафрагмальное дыхание без усилий).

Прежде чем перейти к изложению указанных методик, остановлюсь на особенностях внешнего дыхания, которые нам понадобятся. Строение бронхиальной системы показано на рис.1.

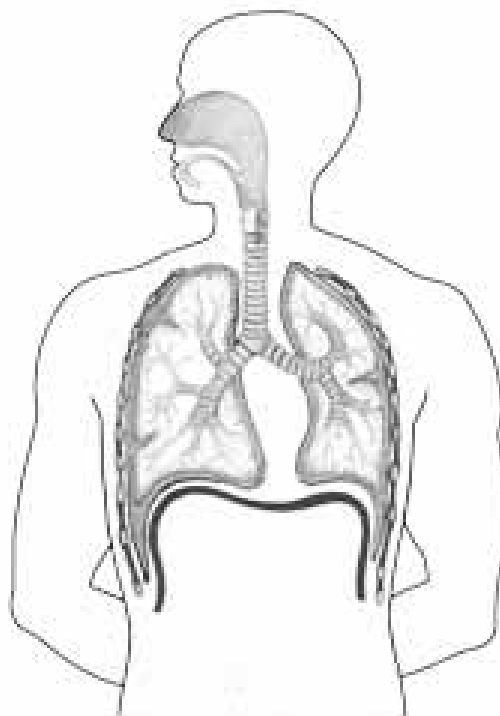


Рис. 1. Схема строения бронхо-легочной системы

Атмосферный воздух попадает через нос, носоглотку, трахею, бронхи, легкие и легочные альвеолы.

Нос называют «сторожевой собакой» для легких: он кондиционирует поступающий воздух, создавая оптимальный диапазон температуры и влажности, и очищает его. За 24 часа человек вдыхает почти 12000 л воздуха, нередко холодного, повышенной влажности и загрязненного.

Увлажняется воздух почти до полного насыщения за счет носовой слизи. Далее воздух идет через носоглотку, гортань и попадает в трахею, которая в свою очередь разветвляется на бронхи, а те на бронхиолы. Респираторные бронхиолы заканчиваются альвеолами. Альвеолы покрыты густой сетью кровеносных

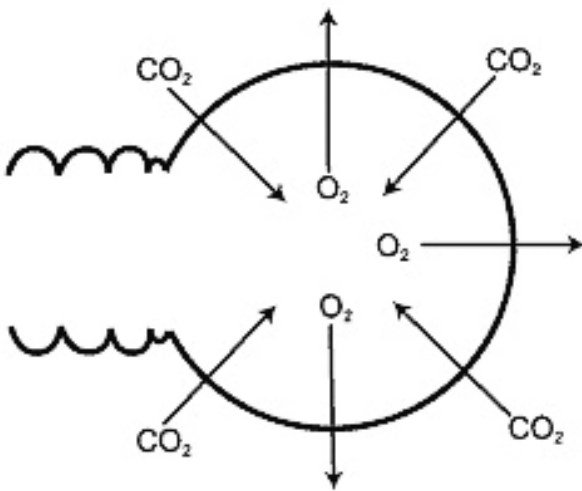


Рис. 2 Газообмен в альвеолах

капилляров малого круга кровообращения. Газообмен между внешним воздухом и кровью происходит в основном в альвеолах (их насчитывается свыше 700 млн.). Парциальное давление кислорода в альвеолах значительно выше, чем напряжение O_2 в венозной крови, поступающей в капилляры легких. Градиент парциального давления для CO_2 направлен в обратную сторону. Эти градиенты давлений являются движущей силой диффузии O_2 и CO_2 , т.е. газообмена в легких (рис.2).

Воздух попадает в альвеолы и выводится из них благодаря изменению объема легких, из-за дыхательных движений грудной клетки, осуществляемых дыхательными мышцами.

Дыхательные мышцы, сокращаясь, вызывают изменение объема грудной клетки при дыхании. Дыхательные мышцы подразделяются на инспираторные (мышцы вдоха) и экспираторные (мышцы выдоха).

Инспираторные мышцы — это прежде всего диафрагма и наружные межреберные мышцы. Диафрагма, по мнению большинства авторов, обеспечивает в состоянии покоя до 90 % дыхательного объема (рис.3). Несмотря на способность диафрагмы «единолично» обеспечивать вентиляцию легких, роль межреберных мышц очень важна. Они позволяют точнее градуировать вентиляцию, а также они участвуют в фонации. Целый ряд мышц, обычно не участвующих в респираторной функции, относят к вспомогательным дыхательным мышцам. Речь идет о мышцах шеи, спины. Они включаются при форсированном дыхании.

Экспираторные мышцы (абдоминальные брюшные мышцы) — это наружная и внутренняя косые, поперечная и прямая мышцы живота.

Таким образом, вдох обеспечивается сокращением диафрагмы. Мышечные волокна диафрагмы сокращаются, оба ее купола опускаются, а боковая поверхность диафрагмы отходит от стенок грудной клетки. В результате объем грудной полости увеличивается в направлении сверху вниз, создается разрежение, и воздух входит в легкие. Сокращаясь, диафрагма давит на органы брюшной полости, которые выжимаются вниз и вперед — живот выпячивается.

При спокойном дыхании выдох происходит пассивно. Легкие и грудная клетка обладают упругостью и поэтому после вдоха, когда их ткани растянуты,

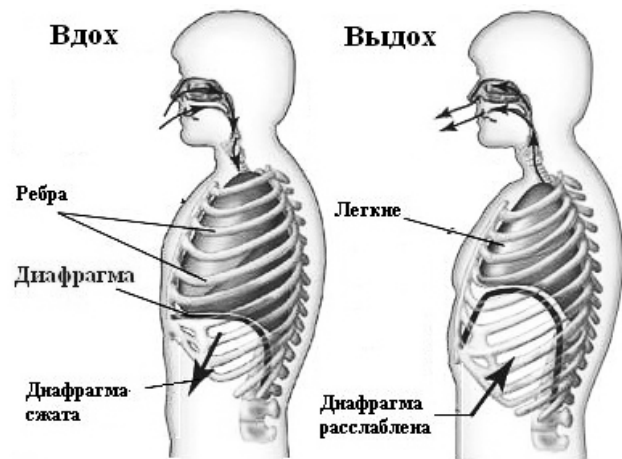


Рис. 3 Диафрагмальное дыхание.

Движение диафрагмы вниз при вдохе, вверх при выдохе.

стремятся вернуться в исходное положение. Под влиянием органов брюшной полости и собственных эластичных свойств диафрагма поднимается. Когда диафрагма расслабляется, оба купола поднимаются вверх, вытесняемые органами брюшной полости, где давление всегда выше, чем в грудной. Сокращение мышц брюшного пресса еще больше усиливает это давление. Вследствие этого объем грудной полости уменьшается, создается давление, и воздух выходит из легких. Следует подчеркнуть, что мышцы брюшного пресса — абдоминальные мышцы — являясь мышцами выдоха, в то же время облегчают работу диафрагмы во время вдоха.

ТИПЫ ДЫХАНИЯ

В зависимости от того, связано ли расширение грудной клетки при нормальном дыхании преимущественно с поднятием ребер или уплощением диафрагмы, различают реберный (грудной) и брюшной типы дыхания.

Раньше считалось, что у женщин преобладает грудной тип дыхания, а у мужчин — брюшной. Однако в настоящее время доказано, что тип дыхания в большей степени зависит от возраста (с возрастом подвижность грудной клетки уменьшается), одежды (тесные корсажи препятствуют брюшному дыханию) и профессии (у лиц, занимающихся физическим трудом, преобладает брюшной тип дыхания). Брюшное дыхание затрудняется в последние месяцы беременности, и тогда дополнительно включается грудное дыхание. Наиболее эффективным, с точки зрения дыхания и гемодинамики, является брюшной тип, т.к. при таком дыхании глубже вентилируются легкие и облегчается венозный возврат от брюшной полости к сердцу. В связи с этим, брюшное дыхание преобладает у работников физического труда, скалолазов, певцов и т.д.

Ритмичное чередование вдоха и выдоха связано с попеременными разрядами инспираторных и экспираторных нейронов, находящихся в продолговатом мозгу. Во время активности инспираторных нейронов экспираторные клетки «молчат» и наоборот (рис.4).

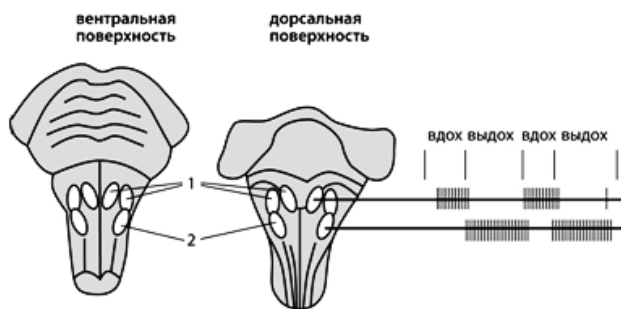


Рис. 4. Локализация инспираторных (1) и экспираторных (2) центров в продолговатом мозге и разряды нейронов этих центров в различные фазы дыхательного цикла.

Это позволяет предположить, что инспираторные и экспираторные клетки оказывают друг на друга тормозное влияние. Причем, нет паузы между работой этих двух групп нейронов. Наоборот, еще одна группа нейронов не закончила работу, а уже включились нейроны «активности». Этот факт говорит о том, что пауза между вдохом и выдохом в нормальном механизме ритмогенеза нет. Поэтому, когда говорят о дыхательном цикле «вдох-выдох-пауза», под паузой понимают задержку дыхания.

Таким образом, истинный дыхательный цикл — это «вдох-выдох».

На индивидуальный паттерн дыхания оказывают влияние различные специфические и неспецифические факторы, изображенные на рис.5.

Совокупность параметров, характеризующих объемно-временные отношения дыхательного акта, принято называть паттерном дыхания. В числе компонентов дыхательного паттерна отметим те, которые наиболее часто используют для произвольного управления:

- частота дыхательных циклов в 1 мин.;
- длительность отдельного цикла, его инспираторной и экспираторной фаз;
- для вдоха в общей длительности цикла — так называемый полезный цикл;
- дыхательный объем или глубина дыхания.

Необходимо отметить, что в спокойном состоянии каждый человек обладает индивидуальным паттерном дыхания «вдох - выдох», который зафиксирован в ЦНС в виде так называемого дыхательного стереотипа.

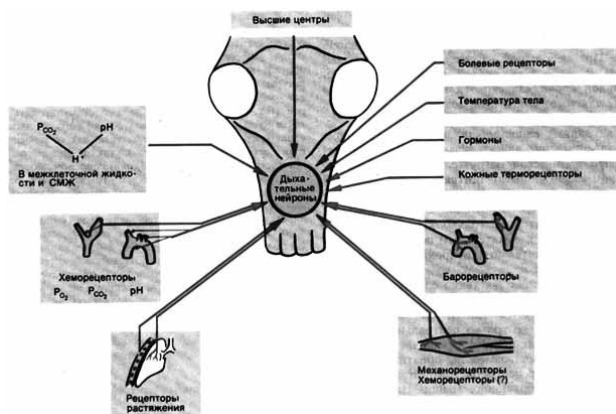


Рис. 5. Общая схема центральных и периферических факторов, влияющих на дыхание



Рис. 6. Спирограмма (движение живота)

Пример записи спирограммы (движение живота) представлен на рис.6.

Теперь мы достаточно подготовлены для того, чтобы рассмотреть методики Бутейко, Стрельниковой и Пеппера.

Константин Павлович Бутейко разработал метод волевой ликвидации глубокого дыхания (ВЛГД). Первые теоретические предпосылки у него родились в 1952г. Главным стержнем метода является роль углекислого газа (CO_2) в организме, а причинами болезней — глубокое дыхание, вымывающее его из организма.

Величина автоматической «паузы» непроизвольной задержки дыхания после выдоха, является самой важной характеристикой, т.к. при этих «паузах», по мнению Бутейко, не происходит потери углекислоты.

В приведенной таблице (табл.1) показана степень здоровья человека. Если показатели уходят вверх от состояния нормы, то человек обладает более высоким показателем здоровья. Но, если они находятся ниже, — вы глубокодышащий человек, и ваше здоровье хуже нормального уровня. Это есть не что иное, как состояние предпатологии.

Дыхание здорового человека, по Бутейко, протекает так: вдох, выдох, автоматическая «пауза», которая возникает непроизвольно, затем процесс повторяется снова. Вся методика Бутейко сводится к тому, чтобы вернуть больному, глубокодышащему человеку эту автоматическую «паузу». Как показывает практика, она восстанавливается после 3-х лет регулярных тренировок. Причем контролировать ее нужно постоянно — тогда успех обеспечен.

Тренировку по данному методу проводят так. Надо удобно сесть, выпрямить спину, потянуть вверх шею, руки свободно положить на колени, но чтобы они не соприкасались. Теперь необходимо максимально расслабиться, успокоить дыхание и пульс. Обязательно контролируйте расслабление плеч, рук, лица, ног, мышцы груди, живота и диафрагмы.

Приняв нужное положение, начинайте постепенно уменьшать глубину дыхания, сводя ее на нет. При этом должна ощущаться легкая нехватка воздуха. Внешнее дыхание должно стать незаметным.

Главным при ВЛГД является уменьшение глубины дыхания путем расслабления до появления ощущения недостатка воздуха и постоянного сохранения этого ощущения на протяжении всей тренировки.

При ликвидации глубокого дыхания нормализуется обмен веществ, улучшается деятельность выделительных органов, что приводит к очищению организма.

Табл. 1. Данные о состоянии организма человека, по К. П. Бутейко

Состояние организма	Форма дыхания	Степень отклонения здоровья	ЧСС уд/мин	ЧД дых/мин	Содержание CO ² в альвеолах, %	Пауза после выхода, сек
Сверхвы-носливое	Поверх-ностное	5	48	3	7,5	16
		4	50	4	7,4	12
		3	52	5	7,3	9
		2	55	6	7,1	7
		1	57	7	6,8	5
		1	60	8	6,5	4
Норма	Норма	1	65	10	6,0	3
		2	70	12	5,5	2
		3	75	15	5,0	
		4	80	20	4,5	
Болезнь	Глубокое	5	90	23	4,0	

Александра Николаевна Стрельникова в начале 70-х годов запатентовала свою дыхательную гимнастику и стала официально лечить астматиков.

Акцент методика делает на работу со вздохом. По Стрельниковой вдох должен быть хорошим и активным. «Думайте только о вдохе,» — говорит она. Следите за тем, чтобы вдох шел одновременно с движением. Выдох — результат вдоха, и от природы, по Стрельниковой, вдох слабее выдоха (на самом деле, наоборот, по всем данным физиологии дыхания).

Короткие, как укол, вдохи — долго шмыгая носом с сильным акцентом на обоняние. Именно такое дыхание позволяет пропускать наибольшее количество воздуха через нос, раздражать рецепторы обоняния и производить регулирующее действие на весь ферментативный аппарат человека. Короткие вдохи, продельваемые на сжатой грудной клетке, не позволяют вымываться углекислому газу — он накапливается в организме, нормализуя внутреннюю среду для протекания биологических реакций.

Несмотря на принципиально различные методические подходы Бутейко и Стрельниковой, по моему мнению, в них есть и общее, если рассматривать их с современных позиций дыхательного паттерна.

В обеих методиках они стремились изменить отношение времени вдоха ко всему дыхательному циклу, они стремились уменьшить это отношение. Бутейко путем удлинения фазы задержки дыхания, а Стрельникова путем укорочения фазы вдоха. В обеих методиках, если это удастся, содержание CO₂ в крови увеличивается,

Методика Бутейко представляется более целесообразной, т.к. направлена на тренировку фазы выдоха и задержки дыхания. Именно фаза выдоха является наиболее ранимой и должна наиболее хорошо регулироваться сознательно. Фаза вдоха должна происходить безусловно-рефлекторно, хотя тренировка быстрых, фазных волокон также важна, особенно для людей, которым профессионально это необходимо — певцам, дикторам, в меньшей степени лекторам и ораторам.

Однако и методика Бутейко имеет много существенных недостатков и главным из них является отсутствие в ней возможности координированной работы дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Наиболее грамотно, с физиологической точки зрения, построенная методика профессора Пеппера (смотрите описание методики в статье «Диафрагмальное дыхание без усилий»), в ней уже имеются важные указания на необходимость координирования работы дыхательной и сердечно-сосудистой систем (это влияние наших исследований). Он указывает, что при хорошем диафрагмальном дыхании наблюдается увеличение дыхательной аритмии сердца (ДАС), и она начинает изменяться в фазе дыхательного цикла.

Для того, чтобы лучше понять механизмы регуляции ДАС, уместно будет напомнить о функциях вегетативной нервной системы. Вегетативная (автономная) нервная система, иннервирующая гладкую мускулатуру всех органов, сердца и желез, отвечает за нервную регуляцию внутренней среды. Как видно из самого названия, влияние этой системы обычно не находится под непосредственным контролем со стороны сознания.

Главная функция вегетативной нервной системы заключается в поддержании постоянства внутренней среды или гомеостаза при различных воздействиях на организм.

В этом состоит отличие вегетативной нервной системы от произвольной, сознательно управляемой соматической системы, обуславливающей афферентные и эфферентные связи организма с окружающей средой.

Вегетативная и соматическая нервные системы действуют содружественно. Их нервные центры невозможно отделить друг от друга; однако периферические отделы этих двух систем совершенно различны.

Периферическая нервная система состоит из двух отделов: симпатического и парасимпатического. Центры этих отделов расположены на различных уровнях ЦНС.

Табл.2. Некоторые влияния симпатических и парасимпатических нервов

Орган или система	Стимуляция	
	Парасимпатических нервов	Симпатических нервов
Сердце	Замедление ритма, уменьшение силы сокращений (предсердий)	Ускорение ритма, увеличение силы сокращений
Артерии кожи и слизистых	—	Сужение
Артерии брюшной полости	—	Сужение
Артерии сердца (коронарные)	—	Сужение Расширение (?)
Вены	—	Сужение
Сосуды мозга	Расширение (?)	Сужение
Продольные и циркулярные мышцы желудочно-кишечного тракта	Усиление моторики	Ослабление моторики
Сфинктеры желудочно-кишечного тракта	Расслабление	Сокращение
Детрузор мочевого пузыря	Сокращение	Расслабление
Внутренний сфинктер мочевого пузыря	—	Сокращение
Мышца, расширяющая зрачок глаза	—	Сокращение (мидриаз)
Сфинктер зрачка глаза	Сокращение (миоз)	—
Цилиарная мышца глаза	Сокращение (аккомодация)	Незначительное расслабление
Трахеобронхиальные мышцы глаза	Сокращение	Расслабление

Влияние симпатических и парасимпатических нервов на различные органы представлено в таблице (табл.2). Многие внутренние органы получают как симпатическую, так и парасимпатическую иннервацию. Влияние этих двух отделов часто носит антагонистический характер. Так, раздражение симпатических нервов приводит к увеличению частоты сердечных сокращений и ударного объема сердца. Стимуляция же парасимпатических волокон оказывает противоположный эффект: частота сердечных сокращений сердца и сила сокращений предсердий снижаются.

В физиологических условиях деятельность всех этих органов зависит от преобладания тех или иных влияний.

Теперь мы готовы к рассмотрению методики БОС Сметанкина А.А.

Совершенно новые и ошеломляющие результаты по регуляции гомеостаза организма человека были получены с помощью применения разработанного мною метода управления дыхательной аритмией сердца (ДАС) с БОС.

В 1982—1989 гг. я вместе с соавторами провел большую серию научных исследований, что позволило в 1991г. запатентовать в России разработанный к фирме «Биосвязь» метод лечения бронхиальной

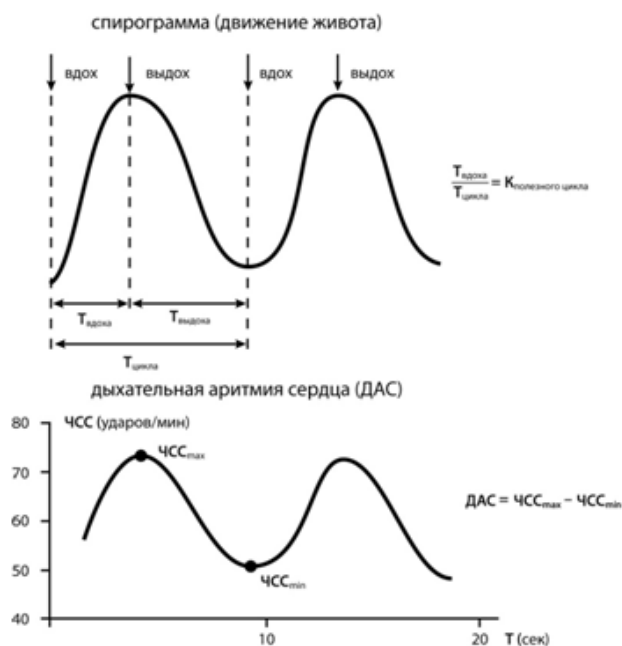


Рис. 7. Изменение частоты сердечных сокращений в различные фазы дыхательного цикла.

астмы и аппаратуру, применяемую для этого. Патент России за № 1717116 «Способ лечения бронхиальной астмы» получен 3 ноября 1991г. с приоритетом заявления от 18 августа 1989г.

Суть метода сводится к выработке нового типа дыхания — диафрагмально-релаксационного, с использованием в качестве сигнала обратной связи изменений ДАС, или RSA (respiratory sinus arrhythmia). Термин RSA чаще встречается в зарубежной литературе.

В 1847 г. Людвиг с помощью кимографа зарегистрировал у собак изменение пульса: ускорение его на вдохе и урежения на выдохе. В дальнейшем ДАС была обнаружена у человека (рис.7). Величина ДАС различна у взрослых и детей, она зависит от состояния организма. По степени выраженности ДАС судят об активности парасимпатической нервной системы и вегетативном балансе.

Так, во время вдоха вегетативный баланс сдвигается в симпатическую сторону, и мы видим увеличение ЧСС, а во время выдоха усиливаются парасимпатические влияния, и ЧСС понижается.

Таким образом, ДАС позволяет говорить об общих регуляторных взаимосвязях в деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем, которые в конечном итоге обуславливают гомеостаз внутренней среды организма.

В нашей методике произвольные изменения дыхания служат основой для обучения человека новому типу дыхания — релаксационно-диафрагмальному с одновременным контролем систематических изменений ЧСС. При этом произвольный акцент (внимание пациента) уделяется выдоху. На выдохе он должен достигать минимальной величины ЧСС.

ИТАК, КАК ЖЕ ПРОИСХОДИТ ОБУЧЕНИЕ НОВОМУ НАВЫКУ?

На подготовительном этапе необходимо рассказать пациенту и/или родителям (если речь идет о ребенке) в доступной форме о методе биологической обратной связи, о его эффективности и необходимости применения для данного конкретного больного. Объяснить, что приборы не наносят никакого вреда, а являются только регистрирующими (главное — ты, а не прибор). Настроить пациента на лечение может помочь демонстрация сеанса другого пациента.

Релаксация важный компонент методики. Поэтому мы должны научить пациента расслабляться. В удобном кресле с высокой спинкой и подлокотниками мы должны помочь ему найти наиболее комфортное положение. Расслаблению и успокоению безусловно помогают спокойная эмоциональная обстановка в кабинете, благожелательность инструктора или врача, проводящего процедуру.

Диафрагмальное дыхание — следующий компонент методики. Мы объясняем пациенту, что дышать он должен животом. На вдохе живот надувается, при выдохе медленно втягивается. Вдох пациент делает произвольно, через нос (мы уже говорили, что это мощная рефлексогенная зона), выдох — медленно, плавно, спокойно, лучше через слегка сомкнутые губы.

Чтобы легче освоить этот навык, можно предложить пациенту положить одну руку на нижнюю часть грудной клетки, другую — на живот. Ребенку лучше предложить игровую ситуацию (животик - это шарик, и его надо надуть и сдуть, при выдохе представить, что он дует на парус кораблика и т.д.). Освоение это-

го навыка происходит у всех по-разному, поэтому и длительность данного этапа может быть от 1-го до нескольких дней. Рекомендуется, чтобы после занятия с инструктором пациент вырабатывал навык дома.

КАК ТОЛЬКО ЧЕЛОВЕК ПОНЯЛ, ЧТО ПРИ ВДОХЕ ЖИВОТ НАДУВАЕТСЯ, А ПРИ ВЫДОХЕ ВТЯГИВАЕТСЯ, ПЕРЕХОДЯТ К ТРЕНИРОВКЕ ПО ЧСС

Пациент садится в удобное кресло, занимает комфортную позу. На грудную клетку накладывают электроды для регистрации пульса, и пациент начинает дышать спокойно, произвольно. Прибор фиксирует ЧСС, индивидуальную для каждого пациента.

Например, пульс пациента равен 60 уд/мин. Устанавливаются верхний и нижний пределы изменений ЧСС — 10 уд/мин. Значит, теперь пациент сможет контролировать изменения ЧСС в пределах от 50 до 70 уд/мин с помощью зрительной и слуховой обратной связи. Например, если ЧСС равна 70 уд/мин, загорается верхний светодиод 12-уровневой шкалы, а если ЧСС уменьшится до 50 уд/мин, световое пятно опустится на 1-ю лампочку. Плавное перемещение светового пятна по шкале будет соответствовать плавному изменению ЧСС от 50 до 70 уд/мин. Человек начинает дышать диафрагмально, синхронизируя дыхание с колебаниями ЧСС (вдох ЧСС увеличивается, выдох — ЧСС уменьшается). В это время методист несколько корректирует пороги, устанавливая их на величинах, соответствующих индивидуальной ДАС. При этом пациенту дается инструкция делать произвольный акцент только на выдохе, достигая минимальной ЧСС; вдох происходит безусловно-рефлекторно. Обязательно говорится, что чем комфортнее, релаксированнее пациент выполняет упражнения, тем лучше они у него получаются.

Очень важно на данном этапе добиться, чтобы у пациента получилась эта синхронизация отдельных фаз дыхания с изменениями ЧСС (рис.7). Этот момент будет стимулировать дальнейшее стремление к работе. Поэтому необходимо выставить те пороги (особенно важен нижний), с которыми пациент обязательно справится. Не забывайте хвалить пациента. При этом обязательно следите, чтобы он дышал животом, не напрягался, не отвлекался и т.д.

При утомлении не забывайте предоставлять отдых («пауза»). Особенно это важно для детей младшего возраста, для пациентов эмоциональных, с быстрой истощаемыми нервными процессами.

Время первых нескольких занятий также может быть меньше чем 20 мин. Обычно освоение навыка наступает к 5 — 6 занятию, затем осуществляется его закрепление. К концу курса пациент овладевает новым навыком дыхания, при этом достигаются следующие результаты:

- увеличение и/или стабилизация величины ДАС;
- снижение частоты дыхания до 5 - 7 дыханий в минуту;
- увеличение периферической температуры.

Оценка этого показателя осуществляется на каждом занятии и свидетельствует об умении расслабиться, снять психо-эмоциональное напряжение, т.е. об умении управлять своим психо-эмоциональным состоянием. Увеличение температуры свидетельствует и об улучшении гемодинамики периферического кровообращения.

Табл.3. Особенности применения метода БОС у детей и у взрослых

Основные компоненты функций человека, влияющие на эффективность выработки нового навыка с БОС	Дети	Взрослые
Имеющийся навык, стереотип функции	Неустойчивый навык, стереотип	Очень устойчивый навык, стереотип
Пластичность, резервы, резервы функции	Высокая	С увеличением возраста все меньше
Механизмы привольного управления функциями	Находятся на этапе формирования	Полностью сформированы
Мотивация (желание выработать новый навык, стереотип); осознание важности нового навыка	Не сформирована, трудно обеспечить высокий уровень (поэтому важна игра)	Часто очень высокая, легко сформировать установку на выработку нового навыка, стереотипа

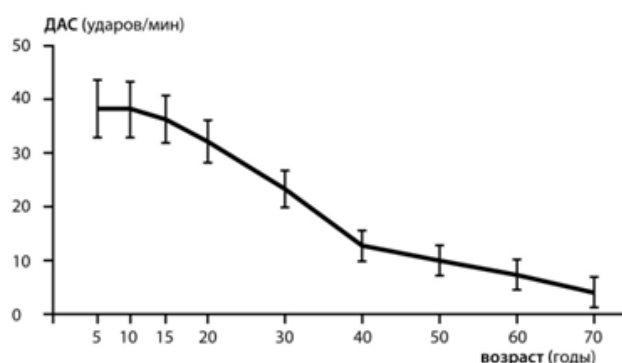


Рис. 8. Динамика изменения величины дыхательной аритмии сердца у здоровых людей с возрастом при RSA-БОС (N = 98)

Подробно методическую суть тренировки ДАС-БОС смотрите в «методичке».

Необходимо подчеркнуть, что при выполнении процедур ДАС-БОС, надо знать особенности применения БОС у взрослых и детей, которые представлены на следующем рисунке (табл.3).

Так как для детей важным фактором является мотивация, то мы для ДАС-БОС-тренировки используем набор игровых сюжетов, где в качестве зрительной обратной связи об изменениях ДАС служит отдельный компонент компьютерного игрового сюжета.

Прежде всего нужно знать, что величина дыхательной аритмии сердца у взрослых людей имеет воз-

растную динамику. На рис.8 представлены результаты изучения величины ДАС у людей различного возраста (величина ДАС, или RSA, отложена по ординате — это величина ДАС при БОС-тренировке, а без тренировки или до ее начала она намного меньше и равна 0-8 уд/мин). По оси абсцисс возраст человека от 5 до 70 лет. По оси ординат — средняя величина дыхательной аритмии сердца. Видно, что у детей 5-10 лет эта величина составляет в среднем 38 уд/мин, а затем с возрастом плавно уменьшается, и к 70 годам находится в диапазоне 1-3 уд/мин.

Все это, по-нашему мнению, указывает на большие функциональные резервы гомеостатических систем регуляции функций у детей и на снижение их с возрастом.

Итак, мы продемонстрировали сами процедуры ДАС-БОС. В табл.4 показаны количественные показатели процедур ДАС-БОС у больных с бронхиальной астмой. На протяжении лечебного курса ДАС-БОС медицинский работник решает следующие задачи, которые приведены в табл.5. После проведенного лечения производился анализ динамики изменений физиологических показателей. Динамика изменений физиологических показателей описана ниже.

Типичный пример изменений паттерна дыхания и ДАС в процессе ДАС-БОС-тренировки у одного из пациентов показан на рис 9. Видно, что до начала тренировки частота дыхания высокая 24 дв/мин с полезным циклом равным 0,55 (в норме 0,34). ДАС равна 4 — 5 уд/мин, средняя величина ЧСС равна 86 уд/мин, а границы верхнего и нижнего порогов ЧСС колеблются в

Табл.4. Количественные показатели лечебных процедур БОС по ДАС, полученными больными с бронзолегочной патологией в 1989-1997 гг.

Все дети получили от 1 до 6 лечебных курсов (1 раз в полгода);
Один лечебный курс имел продолжительность 1,5-2 месяца (дети амбулаторно через день посещали лечебный центр);
Один лечебный курс состоял из 15-20 сеансов ДАС-БОС длительностью 20-30 минут каждый;
Один сеанс RSA-БОС включал: контроль (дыхание без БОС) длительностью 1 мин. До начала и после сеанса;
3-5 циклов ДАС-БОС длительностью по 3 минуты каждый с перерывом между ними в 2 минуты.

Табл.5. Специальные задачи, решаемые медперсоналом при лечении больных с бронхо-легочной патологией методом ДАС-БОС

Задачи	Сроки
Выработать навык диафрагмально-релаксационного дыхания с изменениями ЧСС по фазам дыхательного цикла (выдох — уменьшение ЧСС, вдох — увеличение ЧСС). Акцент делается на уменьшение ЧСС в фазу выдоха. Инструкция пациенту: выполнять упражнение с максимальным чувством комфорта.	1-й-3-й сеансы
Внимание! Период перехода от старого к новому стереотипу дыхания! Старый «патологический» стереотип практически разрушен, новый еще недостаточно устойчив. Если пациент слишком старается, может наблюдаться гипервентиляция с неприятными ощущениями. Нужно предупредить пациента о возможности временного ухудшения самочувствия.	3-й-15-й сеансы
Выработать навык диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной величиной дыхательной аритмии сердца.	3-й - 8-й сеансы
Навык диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной величиной дыхательной аритмии сердца сделать автоматизированным (воспроизводить с БОС и без БОС одинаково хорошо).	8-й- 15-й сеансы
Закрепить выработанный навык диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной величиной дыхательной аритмии сердца на бессознательном уровне: при появлении вероятности развития удушья автоматически воспроизводить сформированный навык.	15-й - 20-й сеансы или на 2 -3-м курсе лечения

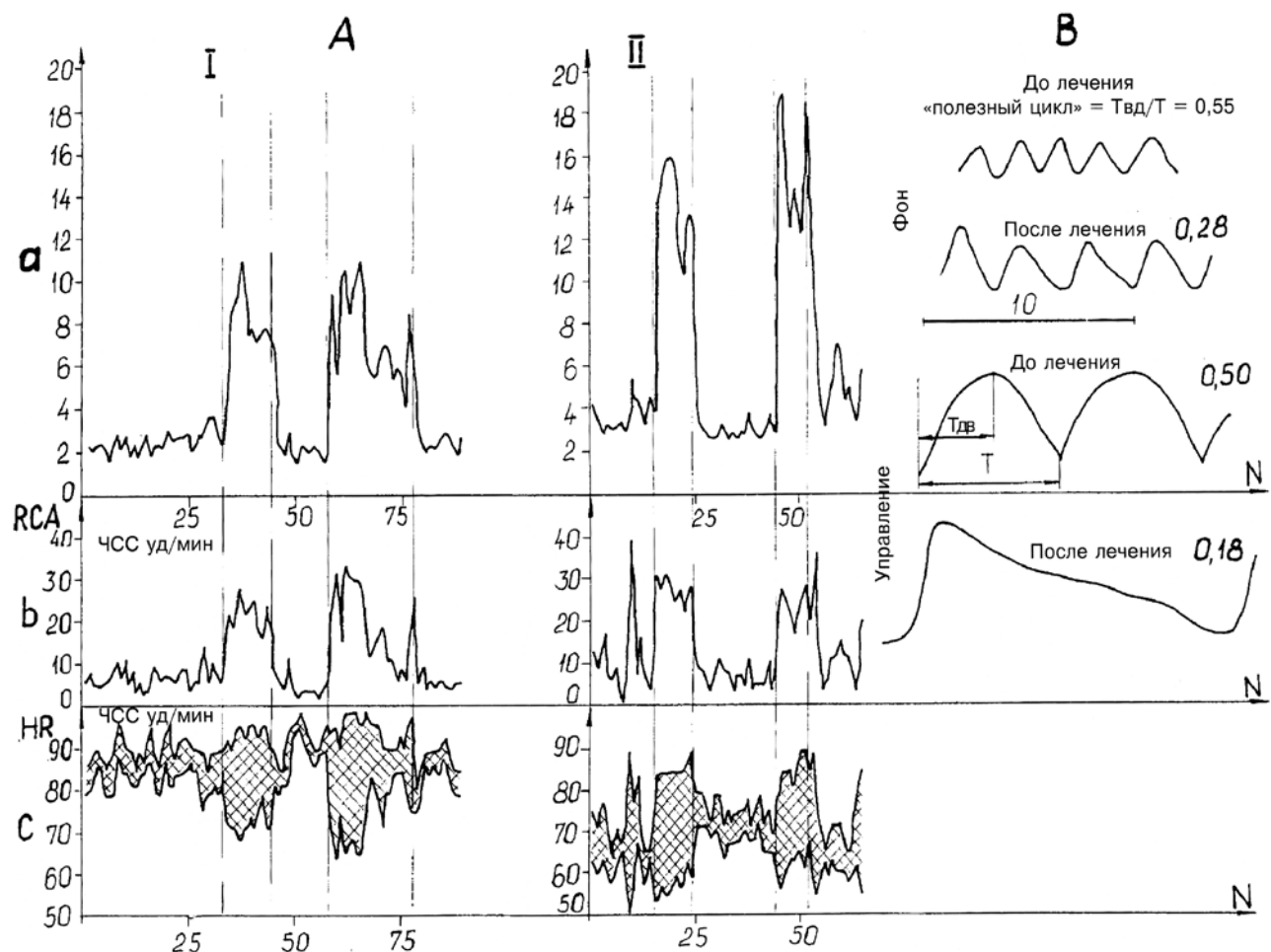


Рис. 9. Изменение паттерна дыхания в процессе тренировки у больного бронхиальной астмой Г, 10 лет.

А: I – 1-й сеанс тренировки; П – 10-й сеанс тренировки.

По оси абсцисс – номер дыхательного цикла. По оси ординат:

На а – длительность дыхательных циклов (Т) в сек

На б – величины дыхательной аритмии сердца (ДАС) в каждом дыхательном цикле в уд/мин

На в – верхний (В) и нижний (Н) пределы ЧСС в каждом дыхательном цикле уд/мин

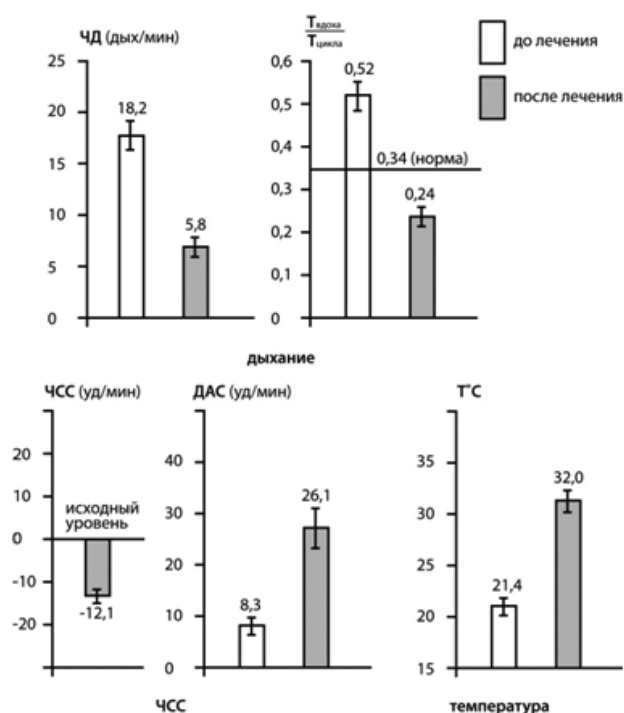


Рис. 10. Динамика изменения физиологических показателей в процессе ДАС-БОС-тренировок у больных с бронхо-легочной патологией (N=249)

пределах 90 — 80 уд/мин. После начала тренировки в 1-м сеансе частота дыханий замедляется до 7 дв/мин, ДАС увеличивается до 23 уд/мин, средняя величина ЧСС понизилась до 80 уд/мин, а граница верхнего порога остается неизменной 90 уд/мин. Однако, величина полезного цикла остается высокой — 0,50.

Перед началом 10-го сеанса тренировки с БОС частота дыхания составила 18 дв/мин, а коэффициент полезного цикла уменьшился до 0,28, что значительно лучше нормы. Значит, соотношение длительности фаз вдоха и выдоха стало равно 1:3. ДАС равна 10 уд/мин, ЧСС средняя уменьшилась до 65 уд/мин. Границы верхних и нижних порогов уменьшились до величины 70 и 60 уд/мин. После начала тренировки в 10-м сеансе частота дыхания очень медленная — 4 дв/мин, ДАС увеличивается до 30 уд/мин, ЧСС средняя равна 65 уд/мин. Величины верхних и нижних порогов равны 83 и 54 уд/мин. Величина полезного цикла уменьшилась до 0,18. Значит, соотношение длительности фаз вдоха и выдоха 1:4 или 1:5, что значительно лучше, чем даже у здоровых нетренированных детей.

Количественные средние данные по всей группе больных приведены на рис.10. Незаштрихованные столбики — показатели до лечения, заштрихованные столбики — после лечения.

Частота дыхания уменьшилась с 18,2 до 5,8 дыхательных движений в минуту, т.е. дыхание замедлилось более чем в 3 раза. Динамика «полезного» цикла отношений длительности вдоха ко всей длительности дыхательного цикла показана на соседнем графике. Прямой линией указан порог величины «полезного» цикла для здоровых, а именно 0,34. Все величины, которые ниже 0,34 - это норма. Видно, что до начала лечения полезный цикл равен 0,52. Это говорит о том, что у больных бронхиальной астмой затруднен выдох, и длительности фаз вдоха и выдоха практически равны между собой. В конце лечения величина «полезного» цикла находится в зоне нормы и равна 0,24, что говорит о том, что выдох у больных облегчился, и его длительность стала более чем в 3 раза длиннее фазы вдоха.

Средняя величина ЧСС по отношению к исходному уровню значительно снизилась, в среднем на 12,1 уд/мин. Величина дыхательной аритмии сердца достигла средней величины 26,1 уд/мин, что более чем в 3 раза больше первоначальной ее величины, равной 8,3 уд/мин.

Периферическая температура пальцев руки также существенно увеличилась с 21,4°C (до лечения) до 32°C в конце курса лечения.

Данная динамика физиологических указателей показывает на резкое увеличение бронхиальной проходимости, улучшение гемодинамики и газообмена. Динамика физиологических показателей также указывает, что новый сформированный навык диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной дыхательной аритмией сердца является оптимальным и обеспечивает поддержание функционирования гомеостатических функций организма человека на уровне нормы, а может быть, и лучше. Длительное поддержание обнаруженного уровня физиологических функций должно приводить к существенным положительным клиническим результатам.

Теперь же пора переходить к практическому изучению метода БОС по дыхательной аритмии сердца.

Завет древних мудрецов сводится к следующему: «Прежде чем лечить другого, излечись сам. Прежде чем предложить что-либо другому, испытай на себе». По крайней мере, к методам произвольного управления, саморегуляции функций с БОС, это относится в полной мере. Знания, полученные врачом, медицинской сестрой, логопедом, инструктором при тренировке с БОС оказываются незаменимыми. Лучше один раз прочувствовать самому этот процесс, чем сто раз увидеть, как это делают другие.

Рекомендуемая литература

1. **Александров Н.М., Яковлев Н.М., Сметанкин А.А., Домбровская Я.В.** Применение метода биоуправления с ЭМГ-обратной связью в реабилитации больных с повреждениями кисти и предплечья. //Ортопедия, травматология и протезирование. №1, 1988 г., с.25-28.
2. **Анохин П.К.** Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975 г. Адаптивная саморегуляция функций. Под редакцией Василевского Н.Н, М.: Медицина, 1977 г., 327 с.
3. Биологическая обратная связь: Нейромоторное обучение в клинике и спорте. Сборник научных трудов, выпуск 1 СПб: Биосвязь, 1991г.,190 с.
4. Биоуправление — 3 (теория и практика). Коллективная монография. Под редакцией **М.Б.Штарк и Р.Колл.** Новосибирск. 1998 г., 300 с.
5. Биоуправление — 2. Под редакцией **М.Б.Штарк и Р.Колл.** Новосибирск, 1995 г.
6. Биоуправление: Теория и практика: Сборник научных трудов. Ответственный редактор **Штарк М.Б., Василевский Н.Н.** 1988 г., 167 с.
7. **Бреслов И.С.** Паттерны дыхания: Физиология, экстремальные состояния, патология. Л.: Наука, 1984 1., 205с.
8. **Бреслов И.С. и др.** Физиология дыхания. СПб, 1994 г.
9. **Бреслов И.С.** Как управляется дыхание человека. П.: Наука, 1985 г., 160 с.
10. Висцеральное обучение в клинике. Сборник научных трудов. Выпуск 2, ч. 1. СПб: Биосвязь, 1993 г., 166 с.
11. **Дж.Хэссет** Введение в психофизиологию М.: Мир, 1981 г., 248 с.
12. **Исаев Г.Г.** Физиология дыхания СПб: Наука, 1994 г.
13. **Исаев Г.Г.** Физиология дыхательных мышц СПб: Наука, 1994 г., С.178-195.
14. **Лобзин В.С., Сметанкин А.А., Цацкина Н.Д., Яшин Н.С.** Лечение параличей Белла с применением портативных приборов биологической обратной связи //Невропатология. № 10, 1989 г., С.57-62.
15. **Лобзин В.С.** Теория и практика аутогенной тренировки.- Л.: 1980г.
16. **Лобзин В.С., Беляев Г.С. и др.** Психогенетическая саморегуляция.- Л.: Медицина, 1977 г.
17. **Лобзин В.С., Решетников М.М.** Аутогенная тренировка: Справочное пособие для врачей. - Л.: Медицина, 1986 г.- 279 с.
18. **Малахов Г.П.** Целебное дыхание: Авторский учебник. (Метод А.Н. Стрельниковой - с.41-55; Метод волевой ликвидации глубокого дыхания по К.П.Бутейко — с. 56-92), СПб: ИК «Комплект», 1997 г.- 356 с.
19. **Петраш В.В., Сметанкин А.А., Ващилло Е.Г., Бекшаев С.С.** Метод биологической обратной связи в коррекции физиологических функций человека: Учебное пособие для врачей - слушателей.- Л.: Лен. ГИДУВ, 1988 г.- с.15.
20. **Селье Г.** На уровне целого организма.- М.: Наука, 1972 г.- 122 с.
21. **Сметанкин А.А.** Адаптивное биоуправление при формировании новых двигательных навыков в раннем онтогенезе: Кандидатская диссертация, Л., 1978 г.
22. **Сметанкин А.А. и др.** Способ лечения бронхиальной астмы у детей: Авторское свидетельство СССР № 1717116, заявление 18.08.89 г., опубликованное 08.11.91 г.
23. **Сметанкин А.А. и др.** Устройство для измерения частоты сердечных сокращений: Авторское свидетельство СССР № 1759401, заявление 16.02 90 г., опубликованное 08.05.92 г.
24. **Сметанкин А.А.** Исповедь бизнесмена. Опыт организации научного бизнеса в России.- СПб, 1998 г.- 88 с.
25. **Сохадзе Э.М., Штарк М.Б.** Биологическая связь (биотехническая обратная связь) - biofeedback, мониторы и произвольный контроль физических параметров физиологических систем линии с ЭВМ.- Новосибирск, 1985 г.- 48 с.
26. Физиология человека (в 4-х томах).- М.: Мир, 1995 г.
27. **Черниговская Н.В.** Адаптивное биоуправление в неврологии.- Л.: Наука, 1978 г.- 134 с.
28. **Черниговская Н.В., Мовчисянц С.А., Тимофеева А.Н.** Клиническое значение адаптивного биоуправления.- Л.: Медицина, 1982 г.- 127 с.
29. **Яковлев Н.М.** Адаптивные механизмы регуляции движения в онтогенезе.- Л.: Наука, 1981 г.- 136 с.

ЖУРНАЛ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.-1999.-№1-С.18-29.

АРХИВ ЖУРНАЛА БОС (WWW.BIOSVYAZ.COM):

БРОНХИАЛЬНАЯ АСТМА

Трофимов В.И., Марченко В.Н., Гвоздев Е.В. Возможности метода биологической обратной связи в комплексном лечении больных бронхиальной астмой// Журнал Биологическая обратная связь.

Применение метода биологической обратной связи в комплексном лечении пациентов с бронхиальной астмой/

Трофимов В.И., Сметанкин А.А., Марченко В.Н., Сметанкина С.И., Гвоздев Е.В., Павлова Е.В. Ивановский Ю.В.// Журнал Биологическая обратная связь.

Ландина В.С. Использование метода биологической обратной связи в медицинской реабилитации детей с бронхиальной астмой// Журнал Биологическая обратная связь.

Муравьева Г.В., Алатарцева С.А. Метод биологической обратной связи в лечении бронхиальной астмы в условиях детского центра восстановительного лечения// Журнал Биологическая обратная связь.

Рожкова М. В. Метод биологической обратной связи в реабилитации детей с бронхиальной астмой и другой бронхо-легочной патологией// Журнал Биологическая обратная связь.

Асман Л. В. Метод БОС в реабилитации детей, больных бронхиальной астмой// Журнал Биологическая обратная связь.

Пономарева В.В. Метод биологической обратной связи в лечении заболеваний кардиореспираторной системы// Журнал Биологическая обратная связь.

Гвоздев Е.В. Использование метода БОС в лечении и реабилитации пациентов с заболеваниями органов дыхания. 9-ый Международный конгресс «Здоровье России и БОС»// Журнал Биологическая обратная связь.

ДИАФРАГМАЛЬНОЕ ДЫХАНИЕ

Пеппер Э., Тивбетт В. Диафрагмальное дыхание без усилий// Журнал Биологическая обратная связь.

Пастушенко Л.И. Метод БОС в системе санаторно-курортного лечения (опыт работы кабинетов БОС в санаториях Сочи)// Журнал Биологическая обратная связь.

Шухраев М. Здоровье - каждому псковичу! Программа массового оздоровления населения при помощи метода БОС начинает работать в Псковской области. Псковские специалисты о технологии БОС// Журнал Биологическая обратная связь.

Ивановский Ю.В. Применение метода биологической обратной связи в медицинской реабилитации// Журнал Биологическая обратная связь.

Татарникова Л.Г. БОС – это жизнь! // Журнал Биологическая обратная связь.

ЗДОРОВЫЕ ЛЮДИ

Трофимов В.И., Марченко В.Н., Павлова Е.В. Изменение газового состава крови у практически здоровых лиц в ходе дыхательного тренинга с использованием метода биологической обратной связи по максимальной дыхательной аритмии сердца// Журнал Биологическая обратная связь.

ИЗБЫТОЧНЫЙ ВЕС И ОЖИРЕНИЕ

Таракановский М.А., Кобец Л.К. Метод БОС в лечении избыточного веса и ожирения// Журнал Биологическая обратная связь.

КОЖНАЯ АЛЛЕРГИЯ

Галимьянова И.А. Против кожной аллергии применяем метод БОС// Журнал Биологическая обратная связь.

ПОЖИЛЫЕ ЛЮДИ

Низаметдинова А.Р. Метод биологической обратной связи в комплексном лечении пациентов среднего и пожилого возраста в условиях реабилитационного центра гастроэнтерологического профиля// Журнал Биологическая обратная связь.

Васильчиков В.М. Метод БОС в практику социальной защиты населения. 9-ый Международный конгресс «Здоровье России и БОС»// Журнал Биологическая обратная связь.

РЕАБИЛИТАЦИЯ ВЗРОСЛЫХ

Швец Т. Л. Метод БОС в лечении заболеваний кардиореспираторной системы в терапевтическом стационаре// Журнал Биологическая обратная связь.

Соловьёва Е.В., Соловьёв В.Е. Использование метода биологической обратной связи в санаторно-курортной реабилитации// Журнал Биологическая обратная связь.

Швец Т.Л. биологической обратной связи в работе реабилитационного отделения больницы// Журнал Биологическая обратная связь.

Топузов Э.Э., Яникова З.С. Метод БОС в послеоперационной реабилитации онкологических больных// Журнал Биологическая обратная связь.

Топузов Э.Э., Яникова З.С. Разработка методов восстановительного лечения больных после онкологических операций// Журнал Биологическая обратная связь.

Асман Л.В., Чобот Е.Я. Применение метода биологической обратной связи в реабилитации больных бронхиальной астмой с патологией опорно-двигательного аппарата// Журнал Биологическая обратная связь.

Ивановский Ю.В., Сметанкин А.А. Принципы использования метода биологической обратной связи в системе медицинской реабилитации// Журнал Биологическая обратная связь.

Сметанкин А.А. Метод БОС — высокоэффективное направление в профилактике инвалидности и реабилитации инвалидов// Журнал Биологическая обратная связь.

Ивановский Ю.В., Сметанкин А.А. Принципы использования метода биологической обратной связи в системе медицинской реабилитации// Журнал Биологическая обратная связь.

РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ

Скачкова М.А., Галкина О.П., Маськова О.А. Результаты использования метода биологической обратной связи в реабилитации детей с заболеваниями органов дыхания// Журнал Биологическая обратная связь.

Балейкина А. М. Метод биологической обратной связи в лечении детей с заболеваниями дыхательной системы// Журнал Биологическая обратная связь.

Скачкова М. А., Галкина О. П., Маськова О. А. Метод БОС в реабилитации детей с заболеваниями органов дыхания// Журнал Биологическая обратная связь.

Использование метода биологической обратной связи в у больных с патологией нервной системы//

Абрамов А.Н., Абрамова И.В., Чернова И.А., Аракелян З.Г. // Журнал Биологическая обратная связь.

Федорова А.Г., Александрова Л.В. Метод БОС в комплексной реабилитации детей в условиях Севера// Журнал Биологическая обратная связь.

Ильина Л.Г., Субботина В.Н. Метод биологической обратной связи в комплексной реабилитации детей// Журнал Биологическая обратная связь.

Федорова А.Г., Наумова А.А., Андросова З.И. Метод биологической обратной связи в реабилитации детей с неврологической патологией// Журнал Биологическая обратная связь.

РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ И БОС

Андропова Т.И. Сочетание метода биологической обратной связи с рефлексотерапией в лечении некоторых видов неврологической патологии у детей// Журнал Биологическая обратная связь.

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Тимошенко О.В. Методы БОС в реабилитации больных ишемической болезнью сердца на санаторном этапе// Журнал Биологическая обратная связь.

Плахотный Л.С. Эффективность психофизиологической реабилитации больных гипертонической болезнью с использованием метода БОС// Журнал Биологическая обратная связь.

Романов А.М. Снова в небо. Технология БОС вернула летчику любимую работу// Журнал Биологическая обратная связь.

ЭКСТРАСИСТОЛИЯ

Богданова Т.А. Коррекция предсердной экстрасистолии у больных синдромом вегетососудистой дистонии с помощью биоуправления с обратной связью// Журнал Биологическая обратная связь.

КОРРЕКЦИЯ РЕЧИ

Формирование, совершенствование и коррекция речи в норме и патологии на основе применения метода биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца

Сметанкин А.А.

Речь — одна из важнейших, сложных и до конца не изученных функций человеческого организма. Основное назначение речи — общение людей друг с другом. Не будет общения, т.е. не будет для человека «эталона» речи, которому нужно научиться подражать, не будет и речи. Это приобретенный навык, и поэтому он должен формироваться в соответствующие периоды онтогенеза.

Практически все авторы считают, что речеобразование стоит на пяти китах — дыхание, артикуляция, голосообразование, речевой слух и центральный механизм координации основных функциональных систем речеобразования (рис.1). В результате у каждого человека формируется набор индивидуальных устойчивых стереотипов речеобразования, основными из которых являются: речь с голосом, речь без голоса (чтение про себя), чтение, письменная речь (письмо), пение и др.

От того, как комплексно развиты все системы речеобразования и как они взаимодействуют друг с другом, зависит красота, сила, богатство речи индивиду.

Прежде чем перейти к описанию формируемых стереотипов речеобразования, вкратце остановимся на описании основных принципов извлечения звука и отдельной работе основных компонентов речеобразования (рис. 2, 3).

Звук появляется в результате взаимосвязанной работы трех систем:

- энергетическая система — дыхательная система;
- генератор колебаний — гортань и голосовые связки;
- звукопроводящая и артикуляционная системы - надставная труба.

Согласование работ указанных систем осуществляет центральная нервная система.

В основе звука лежит чисто механический принцип — использование сжатого объема воздуха. Источником сжатого воздуха служат легкие. В фазу выдоха струя воздуха поступает в гортань — орган дыхания и голосообразования и к голосовым связкам, являющимся колебательными элементами. Сила давления воздуха в струе определяется работой мышц-выдыхателей (межреберные мышцы и мышцы брюшного пресса). Прорываясь через голосовую щель, струя воздуха вызывает колебание голосовых связок, воспринимаемых как звуки голоса.

Итак, расхождение голосовых складок происходит за счет давления воздушной струи, а их смыкание происходит за счет собственной эластичности сокращенных мышечных волокон. Сила давления воздуш-

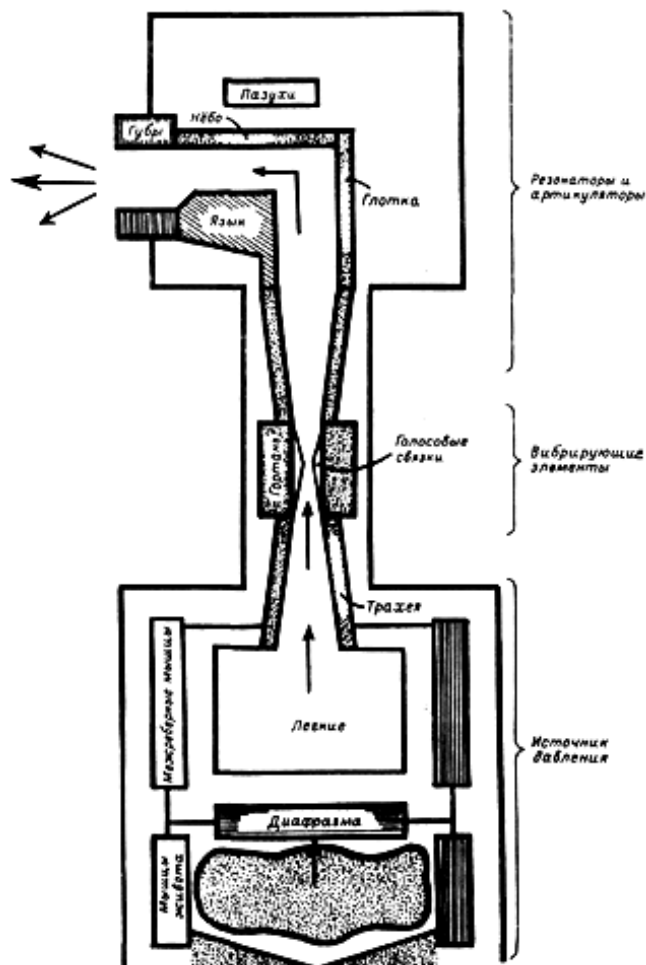


Рис. 2. Схематическое изображение элементов речевого аппарата человека (Из В.Иеригс1, 1987)

ной струи регулируется в основном мускулатурой выдоха — мышцами живота, а перемещение (сближение-расхождение голосовых связок) обеспечивает работой мышц гортани. Высота первичного звука или основного тона определяется работой, частотой колебаний голосовых связок.

Первичный тон превращается в осмысленные звуки за счет системы резонаторов и артикуляторов, которая включает в себя верхние надгортанные органы — глотка, полость рта с придаточными пазухами носа, язык и губы. Изменяя свое положение в пространстве и во времени относительно друг друга, эти органы создают бесчисленное множество резонирующих полостей и акустических элементов. По данным Ladefoged, 1980г.

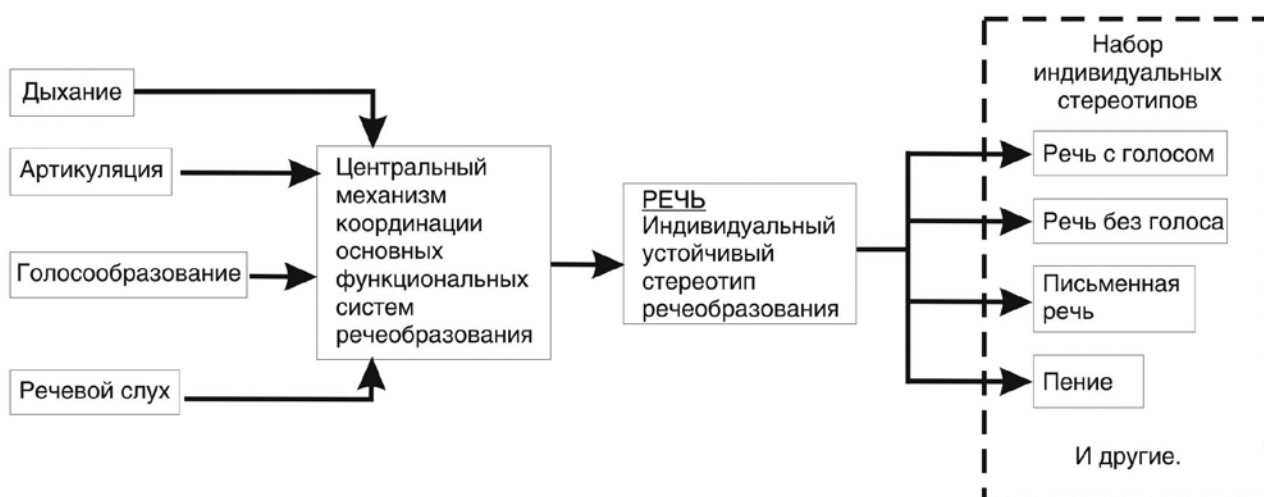


Рис. 1. Управляющая схема основных компонентов речеобразования

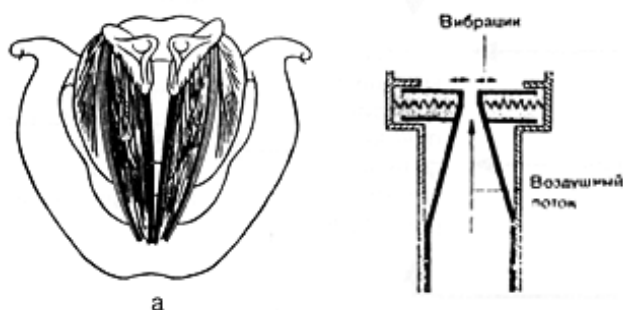


Рис. 3. Вид сверху вокальной мышцы по Ропап (а) и модель гортани как тоногенератора типа свирели по W. Lanz и Wachsmuth (б)

для обеспечения процесса речи требуется одновременное управление как минимум 16-ю параметрами системы (для управления формой и положением языка — 7 параметров управления, для управления губами — 3, для управления состоянием гортани — 4, для управления дыханием — не менее 1).

Артикуляцией называется взаиморасположение во времени и пространстве органов речи при произнесении отдельных букв, слогов, слов, фраз и т.д. Артикуляцию разделяют на внешнюю и внутреннюю. Внешняя артикуляция связана с изменениями положения в пространстве губ, нижней челюсти, языка. Внутренняя артикуляция определяется работой внутриглоточной полости (глотка, мягкое нёбо).

Правильная работа внешней и внутренней артикуляции определяется согласованной по времени и амплитуде работой многих групп мышц. Именно пространственно-временной «рисунок» взаимодействия мышц, участвующих в артикуляции, и определяет ее качество. Качество артикуляции в свою очередь в большой степени влияет на качественную сторону речевого звука.

Оценка качества внешней структуры артикуляции может происходить визуально с помощью зрения и контроля артикуляционных движений в зеркале. На сегодняшний день «видимую» артикуляцию возможно контролировать с помощью видеозаписи, а затем анализировать ее в естественном и замедленном темпе на экране монитора. Такой вид анализа биомеханики

движений общепринят при анализе движений в норме у спортсменов и при различных двигательных расстройствах. Что касается речеобразования, то артикуляционное местоположение языка без специальных устройств видеть нельзя. Для движения языка в последние годы используют метод палатографии. Суть палатографии заключается в том, что во рту размещают искусственное нёбо, очень тонкое и опирающееся на твердое нёбо. В искусственное нёбо встроено большое количество сенсоров, срабатывающих при их контакте с нёбом. Таким образом, на экране монитора можно видеть изменение положения языка во времени относительно твердого нёба. Сопоставление изменений положений языка в пространстве с качеством звукопроизношения позволяет использовать палатографию как для диагностики артикуляционных расстройств, так и для коррекции, осуществляемой путем тренировки.

Оценка внутренней структуры движения пространственно-временного «рисунка» взаимодействия различных групп мышц обычно осуществляется с помощью множественной электромиографии (ЭМГ). Используются датчики как для поверхностной записи ЭМГ, так и игольчатые с внутримышечным введением. Если использование поверхностного отведения ЭМГ оправданно, как в случае диагностики, так и коррекции возникших нарушений, то использование внутримышечного отведения ЭМГ бывает целесообразно только в случаях сложной диагностики.

Простое перечисление мышц, участвующих в речеобразовании, займет не одну границу текста. Движение всех этих мышц должно быть строго скоординировано по амплитуде и времени, что и делается центральной нервной системой. Причем обязательным для нормальной речи является наличие слуховой обратной связи и коррекции через слуховой самоконтроль продуцируемого голоса (Wyke, 1978) (Рис.4). Только в этом случае голос индивидуума будет соответствовать требуемому «эталоно» нормы. Таким образом, фонация является программированным условно-рефлекторным процессом, находящимся под постоянным контролем ЦНС.

У человека произвольный (сознательный) контроль над голосообразованием развит значительно лучше других функций, что прежде всего определяется очень большим представительством органов

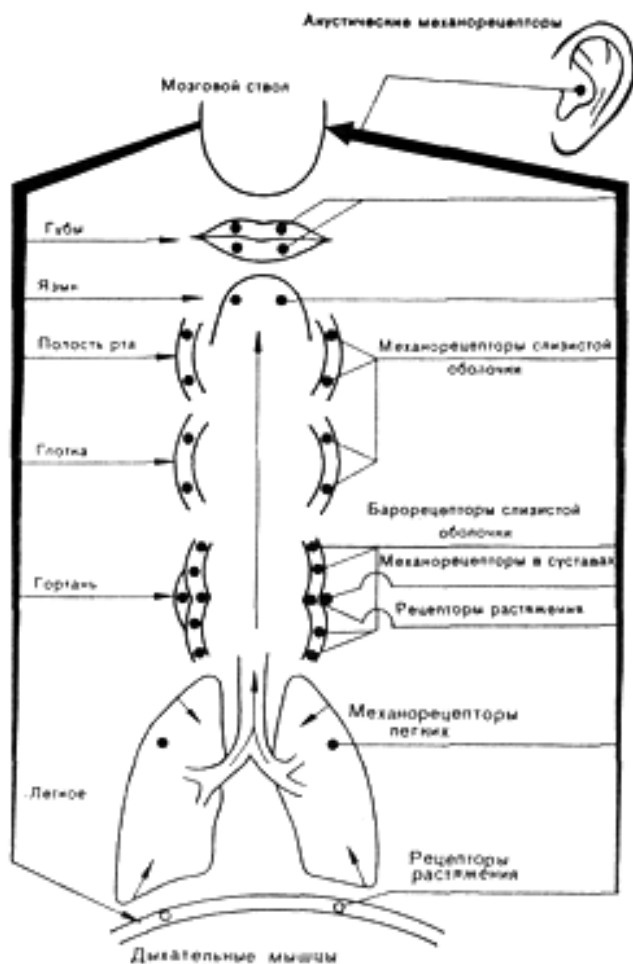


Рис.4. Схема рефлекторных механизмов фонации (по Wyke)



Рис. 5. Условное изображение функций двигательной области коры головного мозга человека (поперечный разрез) (Из: Boom et al., 1988)

речеобразования в дыхательной зоне коры головного мозга (Penfield, Jasper, 1958). Из рис.5 видно, что область лица, губ, челюсти, языка, вокализации значительно превосходит по площади представительство всех других органов, что говорит о высоком или даже высочайшем уровне произвольной регуляции голосообразования.

Человек настраивает работу своего речевого аппарата при помощи слуха, ориентируясь на «эталоны» речи, которые слышит от других людей. Через слуховой анализатор информация о фонации поступает в кору больших полушарий, где она сравнивается с «эталоном», и, если отклонения существенные, ЦНС по цепям обратной связи осуществляет коррекцию речеобразования. Легко экспериментально проверить значимость слуха. Например, достаточно человеку исключить слуховую обратную связь (вставить в ушные раковины заглушки или подать через наушники белый звук), и у него изменится сила голоса и высота основного тона, одним словом, речеобразование нарушится. В связи с важностью слуха в речеобразовании возникает большая проблема в формировании нормальной речи у глухих или у людей, имеющих частичные нарушения слуха.

В этом плане нельзя не упомянуть работы американских исследователей, которые создали компьютерную программу «Видимой речи». Программа «Видимой речи» — Speech Viewer — разработана корпорацией IBM в 1989 г., а в 1997 г. уже выпущена ее третья версия. Суть программы — это интерактивная компьютерная технология. Компьютер воспринимает звуковые сигналы и преобразует в соответствующие зрительные образы. Образы, изменяемые фонацией, последовательно строятся в игровой сюжет. Теперь человек имеет возможность не только слышать, но и «видеть» свой звук. Это особенно важно для лиц, имеющих дефекты слуха. По внедрению этой технологии в России большую работу проводит РАО (г. Москва). Уже в 1990 г. программа «заговорила» по-русски, и была разработана методика ее применения для глухих. К настоящему времени обучено более 200 специалистов России (Т.К. Королевская и др. 1991 - 1998 гг.).

В настоящее время специалисты корпорации IBM призывают использовать программу «Видимой речи» для совершенствования голоса не только в патологии, но и у здоровых людей, для совершенствования голоса у актеров, политиков, певцов и лиц других профессий. Таким образом, речь человека определяется индивидуальным динамическим стереотипом речеобразования, сформировавшимся в результате индивидуального опыта общения. Составляющие стереотипа речеобразования сочетаются в бесконечно большом числе комбинаций. Поэтому голос каждого человека индивидуален, даже более индивидуален, чем почерк или отпечатки пальцев. Когда динамический стереотип сформирован, вся сложная, координированная деятельность многих систем организма совершается легко, просто, без напряжения, автоматически, почти бессознательно. Ломка или, если есть необходимость, разрушение патологического стереотипа происходит с большим трудом. Восстановление нарушенного или утраченного динамического стереотипа происходит также с большим трудом (И.П. Павлов, 1952г.).

Дыхание без речи и без голосообразования мы подробно разбирали в предыдущей лекции (А.А. Сметанкин, 1999г.).

Поэтому вначале давайте рассмотрим общепринятый взгляд на дыхание без голоса и при фонации, а затем я изложу свой взгляд.

Главная задача дыхания - газообмен, который лежит в основе всех остальных функций организма и осуществляется работой дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Дыхательный центр функционирует самостоятельно и автоматически, посылая двигательные импульсы ко всем дыхательным мышцам и мускулатуре бронхов. Главным и непосредственным раздражителем дыхательного центра является содержание двуокиси углерода (CO₂) в крови.

По мнению практически всех авторов, изучающих дыхание при голосообразовании, дыхание при фонации значительно отличается от обычного спокойного дыхания, связанного с обеспечением газообмена в покое. Считается, что доставка кислорода при вдохе может осуществляться в различном объеме и с различной скоростью. Частота дыхания у здоровых взрослых в покое 14 — 16 дых/мин с соотношением фаз вдоха к выдоху 1:2. Вдох при фонации совершается быстро при пении, немного медленнее при разговоре. В сценической речи и особенно при пении соотношение длительностей вдох/выдох достигает от 1:5 до 1:30.

Основная нагрузка при фонации в норме, всегда производимой в фазе выдоха, приходится на работу мышц брюшного пресса, они направляют воздушную струю в подглотистую область и выше. Кроме мускульной силы, большое значение имеют также гибкость и плавность движений мышц, составляющих брюшной пресс. Лишь при этих условиях осуществляется дозированное и экономичное расходование выдыхаемого воздуха. Фаза выдоха значительно удлиняется в соответствии с условиями разговорной или музыкальной фразы в ораторской или сценической речи, особенно при пении, длительность выдоха может достигать 15 — 20 сек. Исследования показали, что при пении относительно небольшое количество воздуха (1000 — 1500 см³) позволяет обеспечить необходимую продолжительность выдоха. Этого вполне достаточно, чтобы исполнить самую продолжительную фразу вокального материала. Это говорит о том, что надо дышать не столько глубоко, сколько правильно.

Причем «оптимальное» лучшее дыхание при всех случаях речеобразования по данным литературных источников должно обладать следующими характеристиками:

1. Дыхание должно обеспечивать хороший газообмен (хороший гомеостаз). Энергетические затраты (физиологическая цена) должны быть минимальными.
2. Тип дыхания — диафрагмальное или дыхание животом (вдох осуществляется диафрагмой, а выдох пассивный с включением мышц живота). Вдох может осуществляться носом и ртом или только ртом (при пении необходим бесшумный вдох).
3. Частота дыхания должна изменяться в диапазоне от 16 до 3 дых/мин.
4. Фаза вдоха должна быть короткой. Фаза выдоха должна быть длинной. Это обусловлено тем, что фонация происходит только на выдохе, а вдох — это молчание, перерыв фонации.
5. Подача воздуха должна быть равномерной, плавной.

Из всех перечисленных наборов программ дыхания самой трудно достигаемой является формирование медленного дыхания 3— 8 дых/мин. Причем, как следует из приведенных выше соображений, оно должно удовлетворять и всем другим пунктам «оптимального» дыхания.

Таким образом, у человека должен быть в ЦНС набор различных дыхательных программ, предназначенных для различных случаев голосообразования. Чем ниже физиологическая цена воспроизводимой программы, тем более «оптимально» дыхание. Также известно, что чем чаще воспроизводится необходимая программа из ЦНС, в том числе и дыхательная, тем лучше она совершенствуется. Оказывается, что уже имеется такая дыхательная программа — дыхательный стереотип, который в большой степени покрывает необходимые потребности голосообразования. Это диафрагмально-релаксационный тип дыхания с максимальной величиной ДАС, который формируется с помощью метода БОС. Программы дыхания по всем пунктам соответствуют «оптимальному» дыханию, необходимому для различных видов речеобразования.

Если описать основные компоненты «оптимального» — совершенного дыхания, то они сводятся к следующему:

Вдох — диафрагма сокращается, обеспечивая вдох. По мере совершенствования сокращение должно быть более коротким и мощным, что обеспечивает все лучшей и лучшей пространственно-временной синхронизацией отдельных двигательных единиц — спектр ЭМГ диафрагмы смещается в область более низких частот. Одним словом, сокращение диафрагмы должно носить «взрывной» характер. Вдох сопровождается расширением голосовой щели и бронхов. В области голосовой щели скорость движения воздуха при вдохе наиболее высока, и поэтому ее расширение сопровождается значительным снижением аэродинамического сопротивления. При вдохе происходит расширение бронхов, обусловленное расслаблением гладких мышц, их стенок под действием симпатических нервов. Расширение бронхов приводит также к снижению аэродинамического сопротивления, что способствует вдоху (чем более выражены симпатические влияния, тем более эффективен вдох). Отличным индикатором усиления симпатических влияний является увеличение ЧСС.

Выдох. При выдохе легкие пассивно спадают. Активное включение мышц брюшного пресса, особенно в конечной фазе выдоха, приводит к уменьшению количества воздуха, остающегося в легких, что улучшает газовый состав воздуха, поступающего в альвеолы в сторону увеличения содержания O₂. Кроме того, во время выдоха, когда воздух проходит через бронхи, последние сужаются. Уменьшение просвета бронхов дополняют выдох. Сужение бронхов связано с сокращением гладких мышц бронхов под действием парасимпатических нервов (чем более выражено парасимпатическое влияние, тем более эффективен выдох). Отличным индикатором усиления парасимпатических влияний является уменьшение ЧСС.

Приведенное описание физиологических механизмов, участвующих в одном дыхательном цикле, еще раз указывает на оптимальность диафрагмально-

но-релаксационного типа дыхания с максимальной величиной ЧСС на вдохе и минимальной величиной ЧСС на выдохе.

Надо полагать, что использование именно такого типа дыхания в покое без речи, при речи с голосом и без голоса, при письменной речи и при пении позволит обеспечить минимальную физиологическую цену речеобразования, а, значит, сохранит и здоровье, и, кроме того, повысит и качество речи.

Как показали полученные результаты, использование такого типа дыхания позволяет улучшить речеобразование в норме у педагогов-логопедов, обеспечив, в частности, и их оздоровление, и в патологии при лечении пациентов с заиканием (см. статьи в этом номере журнала).

В соответствии со схематичным изложением понимания речеобразования задача практических специалистов-логопедов и врачей состоит в следующем:

Прежде всего, производится диагностика отдельных компонентов речеобразования и их взаимосвязи с оценкой качества речи. В норме человек имеет плавную и свободную речь. При различных дефектах речи нарушения обнаруживаются как в отдельных компонентах речеобразования, так и в механизме их взаимосвязи. Важно помнить, что как при нормальной, так и нарушенной речи у человека формируется устойчивый стереотип речеобразования. При расстройствах речи применяют методики, ориентированные на различные компоненты речеобразования. В частности, при заикании, основная задача, которую решают практические специалисты — это избежать судорог и добиться плавной, свободной речи.

Традиционные методики решают это разными способами. Вот некоторые из этих методик.

1. Методика Н.А. Власовой (постепенное, поэтапное усложнение речи).
2. Методика коррекции речи в том или ином виде деятельности, например, в игре через воспитание поведения.
3. Методика синхронизации речи с некоторыми внешними факторами Санкт-Петербургского автора М.И. Лохова. Основа методики — разрушение патологического стереотипа путем подачи фотовспышек и звуковых ритмических сигналов в соответствии с индивидуальным паттерном электрической активности головного мозга пациента.
4. Так называемая «пальчиковая» методика Л.З. Арутюнян (Андроновой), суть которой состоит в том, что произношение отдельных звуков, слогов, слов связывают с движениями пальцев руки.
5. Методики, основанные на применении технических средств:
 - а) синхронизация речи со звуком метронома;
 - б) звукоусиление — заикающийся слышит свою шепотную речь, усиленную прибором;
 - в) методика задержанной речи — так называемое эхо. Человек слышит речь с определенной временной задержкой;

г) в наушник подается белый шум, и при этом проявление заикания становится меньше.

Фирма Cafet (США) разработала в 1983 г. программу коррекции речи (Goebel et al, 1995), основанную на одновременном контроле с помощью зрения, кривой дыхания (пневмограмма) и громкости звука (подробно методика дана в Приложении).

Пациента учат говорить, поддерживая диафрагмальное дыхание, кривая которого отображается на экране компьютера. Логотерапевт может задавать глубину (амплитудный порог) и ограничение изменений скорости выдоха (две наклонные прямые линии). В фонации (звуковая дорожка) контролируется минимальный уровень, градиент нарастания громкости и длительность пауз. Если эти параметры выходят за выбранные эталонные величины, фиксируется ошибка, о чем сигнализируется логотерапевту и пациенту. Таким образом, пациент может контролировать и изменять согласно инструкции кривую дыхания и одновременно в определенные фазы дыхания воспроизводить звук с заданными параметрами.

Основные недостатки указанной методики сводятся к следующему:

1. Датчик дыхания фиксирует изменение параметра тела в области живота, величина которого не прямолинейно связана с объемом вдыхаемого/выдыхаемого воздуха, поэтому амплитуда кривой пневмограммы не может достоверно соответствовать объему вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.
2. Человеку не задается часто та дыхания, а, значит, она выбирается произвольно. О частоте дыхания сказано только то, что длительность одного дыхательного цикла не может быть более 9,6 сек, что соответствует частоте дыхания 6,25 дых/мин.
3. Методика не предусматривает преобразования параметров дыхания и фонации в форму, удобную для управления, а есть только качественный зрительный и слуховой контроль за текущим их изменением.
4. Дыхательный паттерн формируется без учета деятельности сердечно-сосудистой системы, что не позволяет обеспечить «оптимального» типа дыхания с точки зрения гомеостаза.

Перечисленные недостатки не позволяют формировать навык речеобразования, координируя и управляя всеми необходимыми компонентами нормальной речи, что резко сужает область применения метода фирмы Cafet (область применения ограничена больными с заиканием) и не обеспечивает требуемую эффективность совершенствования и коррекции речи у различного контингента здоровых и больных людей. В итоге задача логопеда, врача или другого специалиста в коррекции нарушенной речи сводится к следующему:

1. Отказаться от присущего индивидууму патологического стереотипа речи. Оптимальный вариант — уничтожить его, стереть полностью. Однако надо помнить, что стереть патологический стереотип речи не удастся, он существует, поэтому ограничиваются его постоянным контролем и, по возможности, исключением.

2. Сформировать новый стереотип речеобразования, который бы обеспечил плавную и свободную речь нормы или близкой к норме.

Надо также отметить, что большинство методик, применяющихся в России, построены с акцентом на группу. Однако все существующие методики не гарантируют коррекции речи, они мало эффективны. Нет методики, которая бы работала не только в руках автора, но и у других исследователей. Поэтому решающим является не методика, а логопед или врач, осуществляющий коррекцию речи. Даже у высокопрофессиональных специалистов результат бывает незначительным. Так в Санкт-Петербургском ЛОР НИИ 55 % больных с заиканием выписываются с улучшениями. Однако из них 66 %, т.е. 2/3, поступают через 2-3 месяца с рецидивами.

Почему малоэффективны существующие методики коррекции речи? Вот ключевой вопрос, на который хотелось бы иметь ответ. Для ответа вернемся к рис.1. Как видно из описания схемы, основная сложность заключается во взаимосвязанной синхронизированной работе отдельных компонентов речеобразования. Ни одна из традиционных методик, даже очень приблизительно, не позволяет обеспечить эту взаимосвязь, стереотип речи должен обеспечить пациент, а логопед или врач должен иметь средства его надежного контроля. А из отдельных компонентов самым первым, присутствующим на всех этапах речеобразования, является дыхание. Значит, прежде всего, надо иметь эффективное средство формирования, постановки «оптимального» дыхания, а уже только потом возможен переход к присоединению следующих компонентов речеобразования.

Низкая эффективность существующих на сегодняшний день методик и является фактором, определяющим поиск новых эффективных путей коррекции речи.

Рассмотрим разработанную в ЗАО «Биосвязь» методику формирования, совершенствования и коррекции речи методом биологической обратной связи (А. А. Сметанкин и др., 1998г.) в сопоставлении с традиционными методиками.

Прежде чем переходить к изложению последовательных этапов коррекции речи, обратим внимание на некоторые технические возможности последней версии программы коррекции речи методом БОС «Cardio 2.0» фирмы «Биосвязь».

Программа Cardio 2.0 (написана программистом А.С Бурмистровым, 1998 г.) — это инструмент для проведения сеансов биологической обратной связи (БОС) по частоте сердечных сокращений и отдельным фазам дыхательного цикла. Состав технических устройств, реализующих указанный алгоритм БОС-тренинга, показан на рис.6.

Программа построена на модульной основе, что позволяет свободно планировать сеанс БОС и управлять его ходом. Различные уровни сложности настроек сюжетов дают возможность адаптировать их под необходимые для тренировки требования: от выбора типа обратной связи до создания своего собственного варианта сюжета. Постоянно расширяющийся набор модулей и их вариантов дает специалисту в руки весь спектр мультимедийных возможностей Windows 95 и избавляет, как от утомительной необходимости использовать ограниченный, предопределенный набор сюжетов, так и от не свойственной ему работы дизайнера.

Сеанс — это последовательность чередующихся периодов тренировки пациента с помощью метода БОС и периодов отдыха без обратной связи. В процессе подготовки к сеансу логопед планирует, как именно должны быть реализованы периоды работы и отдыха. Во время сеанса можно вмешиваться в ход сеанса, досрочно переходя к следующему периоду работы или отдыха. Это связано с необходимостью сконцентрировать внимание пациента на сюжете работы или отдыха, не рассеивая его внимания на манипуляциях специалиста.

На экране планирования в левой колонке расположены элементы настройки работы, в правой колонке — элементы настройки отдыха (рис.7). Верхнее окно представляет настройки «Для пациента» (внешний вид сюжета работы или отдыха, звуковое сопровождение и

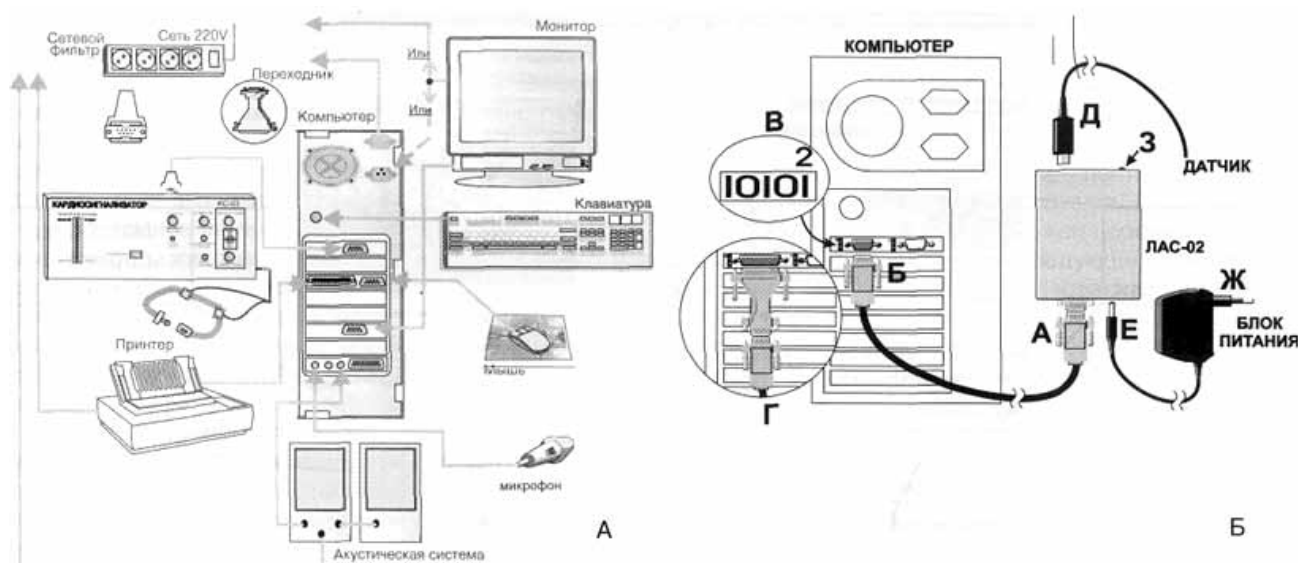


Рис. 6. Комплекс БОС-тренинга для коррекции речи

А — схема подключения портативного «Кардиосигнализатора KC-03»

Б — схема подключения универсального 7-ми канального входного блока ЛАС-2

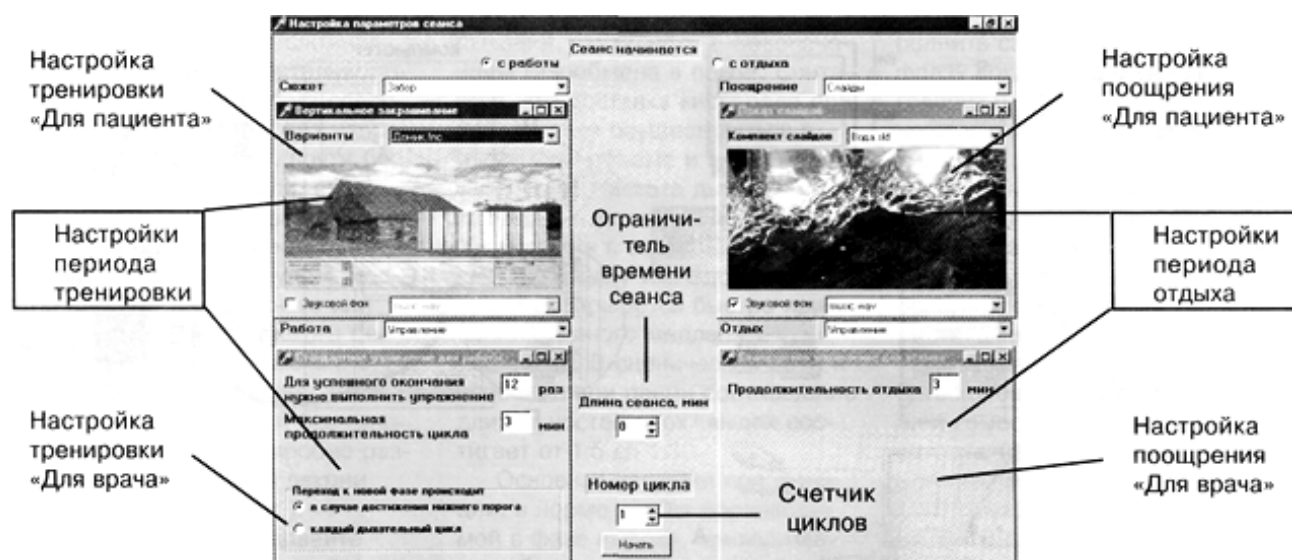


Рис. 7. Экран планирования сеанса БОС

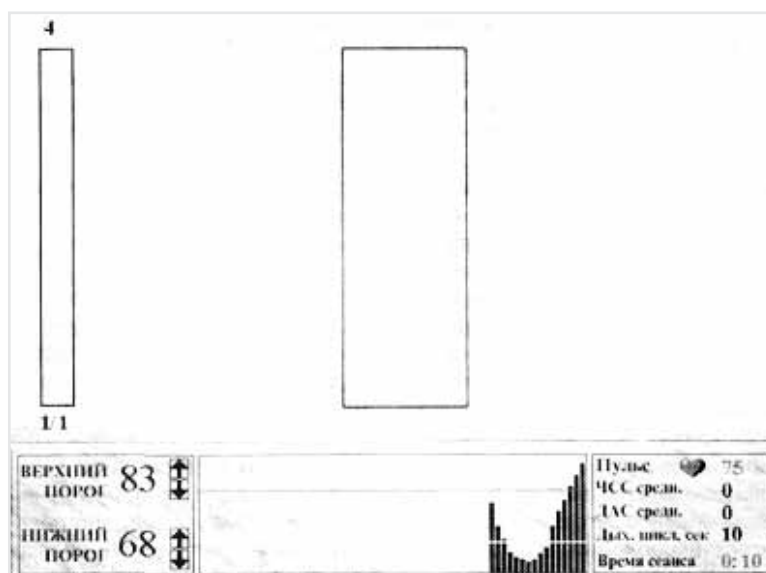


Рис. 8. Экран сюжета БОС-тренинга «Столбик переменной высоты со звуковым тональным сигналом»

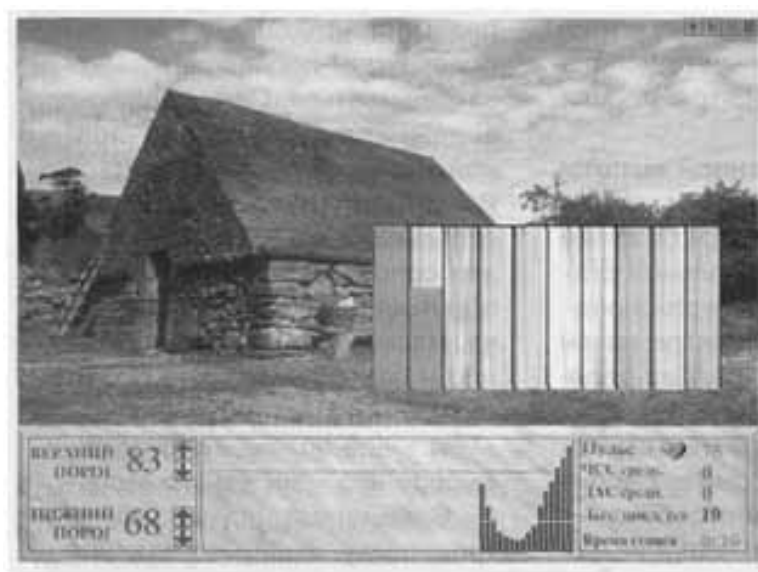


Рис. 9. Экран сюжета БОС-тренинга «Текстовое поле - вертикальное закрашивание полос»



Рис. 10. Экран сюжета БОС-тренинга «Текстовое поле - вертикальное закрашивание полос»

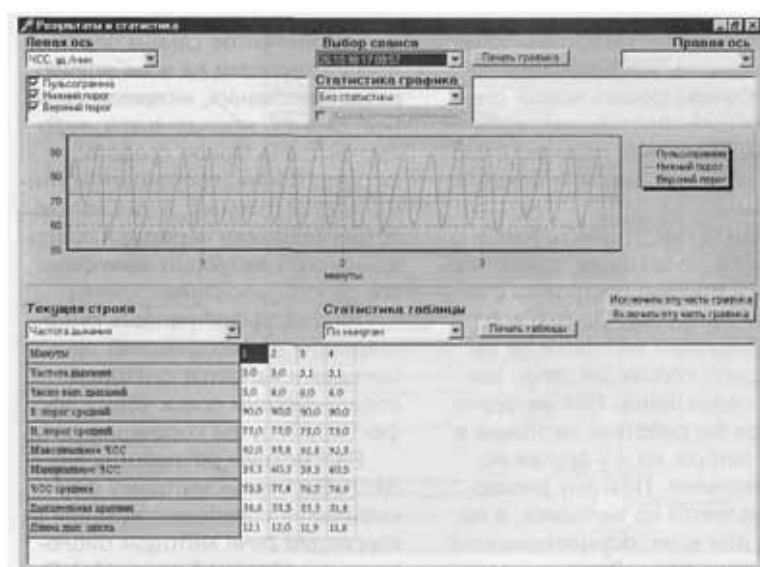


Рис. 11. Экран представления результатов статистической обработки сеанса фонирувания

т.д.), нижнее окно содержит настройки «Для специалиста» (максимальная продолжительность фазы работы или отдыха, задание количества правильных дыханий и т.д.). Рассмотрим наиболее важные и часто используемые сюжеты БОС-тренировки.

1. Столбик переменной высоты с тональным сигналом.

Этот сюжет является базовым упражнением для начальной стадии тренировки. Его экран представлен на рис.8. В центре находится окрашенный столбик переменной высоты в рамке. Его высота изменяется в соответствии с ЧСС. Когда ЧСС достигает верхнего порога, высота столбика равна высоте рамки (столбик заполняет рамку целиком); когда ЧСС достигает нижнего порога, высота столбика равна нулю (рамка пустая). По мере выполнения задания по количеству правильных дыханий цвет столбика меняется. Слева расположен столбик

успешности выполнения тренировки: по мере выполнения задания столбик растет. Под столбиком расположено задание дробь, в числителе которой стоит количество успешных дыханий, в знаменателе — общее количество дыханий по ЧСС. Над столбиком находится количество «правильных» дыханий, необходимых для успешного завершения тренировки. Кроме того, на динамики выводится тональный сигнал, высота которого соответствует ЧСС. При достижении нижнего порога тональный сигнал меняется на «струнный» звук, что индицирует успешность дыхания. Настройка столбика состоит в выборе начального и конечного цветов, между которыми изменяется цвет столбика по мере выполнения задания.

2. Текстовое поле (вертикальное закрашивание полос)

Внешний вид сюжета «Текстовое поле» представлен на рис 9,10. На экране находится прямоугольная

область, которая при дыхании закрашивается. Правило перемещения границы закрашенной области аналогично предыдущему сюжету «Столбик». Четные полосы закрашиваются снизу вверх (соответствуют вдоху), нечетные — сверху вниз (соответствуют выдоху). Когда произведен выдох, происходит переход к следующей полосе (необходимость успешности выдоха для перехода определяется настройкой модуля РАБОТА). Таким образом, при дыхании «Текстовое поле» будет последовательно закрашиваться. При успешно проведенном выдохе под «выполненной» полосой появляется маленький символ (цветок, снежинка, капелька и т.д.). Тренировка может сопровождаться звуковой обратной связью по выбору врача. Назначение столбика успешности слева аналогично сюжету «Столбик». Настройка сюжета «Текстовое поле» заключается в выборе его конкретного вида.

Специалист, осуществляющий тренировку, выбирает задание на количество правильных дыханий, продолжительность фазы тренировки, а также определяет для некоторых сюжетов условия перехода к следующему кусочку тренировки (например, переход к закрашиванию следующей полосы). Кроме того, устанавливается на период отдыха поощрение: слайды — смена картинок со звуковым чередованием; рассказы, сказки и пр. — набор картинок, сюжетно связанных друг с другом, с речевым и музыкальным сопровождением.

Таким образом, свободной комбинацией настроек четырех модулей: двух для тренировки и двух для отдыха, врач может, с одной стороны, задать нужный, по его мнению, режим тренировки, а с другой, — сделать его представление наиболее подходящим для данного пациента. Информация для специалиста представлена в текущем виде и в виде статистики. Текущую информацию можно изменять в процессе БОС-тренинга (верхний и нижний пороги ЧСС; пульсограмма с изображениями порогов). Она имеет вид столбиков, каждый из которых соответствует одному удару сердца. Особенность пульсограммы состоит в том, что при изменении порогов их изображения остаются на месте, а изменяется масштаб пульсограммы. Это позволяет врачу при правильно выбранных порогах всегда видеть пульсограмму пациента полностью, даже тогда, когда изменения ЧСС небольшие, например, 1-3 уд/мин. Статистика содержит различные показатели ЧСС и дыхательных циклов.

Экран результатов сеансов и статистики представлен на рис.11. Выпадающий список «Выбор сеанса» позволяет либо выбрать сеанс для просмотра и обработки (для этого нужно выбрать из числа внесенных в список сеансов интересующий сеанс по дате и времени), либо просмотреть результаты статистической обработки от сеанса к сеансу (выбрав первый пункт «Все сеансы»).

В программе существуют два способа представления результатов: в виде графиков и в виде таблицы. График и элементы управления, связанные с ним, находятся в верхней половине экрана; таблица и ее элементы управления лежат в нижней половине.

1. Постановка дыхания достигается путем вырабатки навыка диафрагмально-релаксационного типа с максимальной дыхательной аритмией сердца (ДАС).

Первый алгоритм управления с БОС объясним, используя «Кардиосигнализатор». Сигналами обратной связи являются изменение количества горящих светодиодов и изменение тональности звука. Оказывается,

что это не всегда обеспечивает достаточный уровень мотивации для тренировки, особенно у детей. Поэтому для повышения уровня мотивации было создано несколько компьютерных игровых программ-сюжетов.

Основной сюжет — закрашивание вертикальных полосок. Плюсы этого сюжета — ясность и четкость взаимосвязи дыхания с закрашиванием «забора», сохранение результатов выполненных дыханий. Следующий сюжет — в развитии компьютерных программ, повышении мотивации к тренировке, — это настоящая игровая программа «Лего». «Лего» — это игра с переключением внимания, небольшой и ровной психоэмоциональной нагрузкой. Важно подчеркнуть новый подход — фаза вдоха не контролируется, она осуществляется автоматически компьютером со средне-вычисленной для каждого человека скоростью. Итак, когда новый тип дыхания устойчиво сформирован и закреплен, переходят к следующему этапу речеобразования, к работе с артикуляцией. Причем, и это крайне важно, артикуляцию, как и последующие этапы, связывают, координируют с дыханием — с «рабочей» фазой выдоха.

Итак, диафрагмально-релаксационный тип дыхания с максимальной величиной ДАС сформирован. Причем, этот навык дыхания воспроизводится одинаково хорошо как с БОС так и без БОС. Необходимо еще раз подчеркнуть, чем характеризуется этот навык дыхания: частота дыхания — 4-8 дых/мин; средняя величина ЧСС такая же или ниже, чем в покое, без каких-либо нагрузок; максимальная величина ДАС для конкретного человека (в основном ее величина зависит от возраста и текущего функционального состояния); четкая взаимосвязь изменений фаз дыхания и ЧСС (вдох — увеличение ЧСС, выдох — уменьшение ЧСС); соотношение длительностей фаз вдоха/выдоха для лиц без бронхолегочной патологии 1:4 ; 1:5 или лучше (коэффициент полезного цикла от 0,2 и меньше).

В дальнейшем методика использует именно сформированный тип дыхания, или, точнее, фазу выдоха этого типа дыхания, или, еще точнее, «рабочую» фазу выдоха, начала которых совпадают, а длительности несколько отличаются друг от друга. Рабочая фаза выдоха вычисляется у каждого человека индивидуально по специальной формуле. Рассмотрим, как осуществляется вычисление длительности рабочей фазы выдоха и момента ее начала на конкретном примере (рис.12).

На рис.12 представлены кривые изменения ЧСС и спирограммы при диафрагмально-релаксационном дыхании с максимальной ДАС. Важный момент, на который нужно обратить внимание: максимальный момент вдоха — начало выдоха во всех случаях практически совпадает по времени с максимальной величиной ЧСС. В дальнейшем, именно это обстоятельство позволит определить рабочую фазу выдоха при использовании как пневмограммы, так и кривой ЧСС.

Переходим к описанию алгоритма определения рабочей фазы дыхания. Прежде всего, вычисляется средняя длительность выдоха (Т выдоха). Длительность рабочей фазы дыхания составит длительность выдоха за минусом небольшой временной величины, суммы отрезков времени перед окончанием выдоха и началом вдоха, когда в норме обычно фонации не наблюдается. В норме это время колеблется в диапазоне 0,2-0,5 сек.

Отсчет рабочей фазы выдоха начинается от момента начала выдоха или, что является идентичным, от максимума ЧСС. В случае использования кривой ЧСС

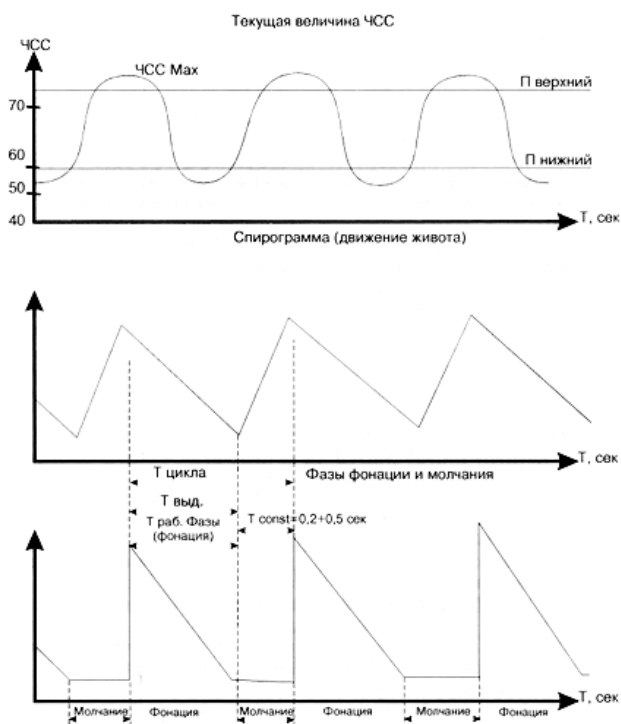


Рис. 12. Вычисление рабочей фазы выдоха (фазы фонации)

длительность рабочей фазы дыхательного цикла вычисляется аналогичным образом (может быть применен и упрощенный вариант $T_{\text{раб. фазы}} = T_{\text{дых. цикла}} (2 \text{ сек} (0,5))$, что в большинстве случаев обеспечивает необходимые условия для последующих этапов работы. Итак, теперь дыхательный цикл состоит из двух частей: первая (рабочая фаза выдоха) — это постоянная величина, а длительность второй части изменяется в зависимости от длительности всего дыхательного цикла.

В последующем обязательным условием тренировки является то, чтобы в рабочую фазу выдоха величина ЧСС опускалась ниже нижнего порога, и следующие вдохи не происходили бы раньше, чем закончится рабочая фаза выдоха. В противном случае, выдох считается неправильным.

II. Артикуляция — это по существу сложный двигательный навык, в котором участвуют мышцы лица, языка, гортани и другие.

При использовании метода БОС предусматривается контроль сокращения мышц со зрительной и звуковой обратной связи. Это позволяет или исключить активность нежелательной мышцы, или, наоборот, включить в рисунок движения недостающую мышцу (описание новейшей комплексной методики нервно-мышечной релаксации с ЭМГ-БОС приведено в данном номере журнала). В результате тренировки с БОС вырабатывается правильная артикуляция, связанная с выдохом, после чего переходят к следующему этапу.

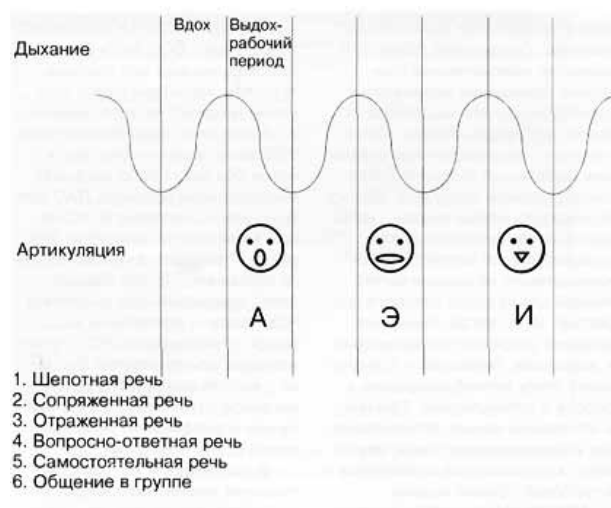


Рис. 13. Голосообразование с постепенным подключением речевого слуха

III. Голосообразование с постепенным включением речевого слуха и его координация с дыханием и артикуляцией включает (рис.13):

1. Шепотная речь (не участвуют голосовые связки и минимально подключен речевой слух — громкость звуков минимальна).
2. Сопряженная речь (логопед произносит «эталон» — пациент его повторяет).
3. Отраженная речь (пациент самостоятельно произносит слова, чтение).
4. Вопросно-ответная речь (логопед задает вопрос — пациент отвечает).
5. Самостоятельная речь (пересказ, рассказ).
6. Ощение в группе.

Для тренировки голосообразования используют следующие алгоритмы биологической обратной связи.

Таким образом, разработана новая методика биологической обратной связи для формирования, совершенствования и коррекции речи в норме и патологии, которая может применяться у дошкольников и школьников младшего возраста, а также у подростков и взрослых.

Результаты применения методики БОС для совершенствования речи в норме (специалисты голоса, языка и речи) и коррекции в патологии (заикание и различные функциональные расстройства речи) позволили рекомендовать ее для широкого внедрения в качестве профилактического средства для сохранения здоровья и борьбы с изношенностью голоса в норме и лечения больных с различными речевыми расстройствами. Кроме того, есть основания полагать, что данная методика окажется эффективным средством для постановки речи у пациентов с ослабленным слухом и зрением (первые попытки к этому направлению уже сделаны).

Теперь же пожелаю Вам успехов в практическом освоении изложенной методики.

ПАЦИЕНТ НЕ УМЕЕТ ЧИТАТЬ	ПАЦИЕНТ УМЕЕТ ЧИТАТЬ ИЛИ ЕГО ОБУЧАЮТ ЧИТАТЬ
1. Обучение отдельным звукам – буквам. Букву произносит логопед – показывается картинка, логически связанная с буквой. Ребенок произносит букву Ш одновременно на выдохе, открывая шторку.	1. Обучение отдельным звукам – буквам. Смывается иней (или открывается шторка) и показывается буква.
2. Обучение произношению слогов – слов. Слова «мама» произносит логопед. Ребенок на выдохе произносит слово, открывая, выдыхая картинку.	2. Обучение произношению слогов – слов. Слово «мама» написано и должно быть прочтено одновременно с открытием шторки и появлением образа мамы.
3. Обработка отдельных слов, предложений по тематическому набору картинок. Сейчас вбито 600 картинок более чем по 20 темам. ТЕМЫ: Фрукты, машинки, куклы и прочее. Нужные картинки записываются в книгу. Количество раз правильной проработки по желанию логопеда задается. <i>Например:</i> Один правильный вдох – одна картинка с переходом к следующей картинке (книжка перелистывается).	3. Свободное чтение. А) Адаптация навыка дыхания и одновременного движения глаз по строкам слева направо. Закрашивание горизонтальных строк (одна строка – один дыхательный цикл). Зрение следит слева направо. Две возможности: - контроль вдоха с БОС; - отсутствие контроля вдоха с БОС. Когда дыхание со зрительным контролем движения по строке отработано, переходят к выработке навыка чтения. <i>I строка – один правильный выдох.</i> Дыхание контролируется на верхней строке, чтение по строке ниже. Б) Чтение и контроль дыхания в одной строке. Одна строка – одно правильное дыхание. <i>II Чтение произвольного текста (одна строка – одно дыхание).</i> <i>III Произвольный текст.</i> Текст разбивается черточками на фрагменты (один фрагмент – один выдох). От разбивки текста зависит и скорость речи. <i>IV Обработка плавности речи (пение).</i> Планируется написание программы «караоке-БОС». Вот некоторые соображения по заданному алгоритму. Текст песни разбивается на фрагменты (один фрагмент – один выдох). Переход от одного фрагмента зависит или от окончания предыдущего выдоха и окончания соответствующего звучания музыкального фрагмента (если выдох не закончен, а музыка уже прозвучала, включается следующий фрагмент). Условно можно назвать этот фрагмент «караоке с БОС».
4. Отработка речевого описания сюжетов. А) Один правильный выдох – один фрагмент, три выдоха – сюжет. Три фрагмента (три картинки) составляют сюжет. Последовательно каждым выдохом открывается очередной фрагмент и открывается сюжет. Б) Несколько правильных выдохов – один фрагмент. Три фрагмента – сюжет. Вертикальная полоса – один вертикальный выдох.	4. Тренировка речи при психоэмоциональных напряжениях, вызывающих тревожные состояния. Работа с речью на индивидуальных сюжетах трудных для каждого пациента (например, покупка товаров в магазине; диалог в кабинете начальника и др.).

Рекомендуемая литература

1. **Емельянов В.В.** Развитие голоса. - СПб, 1997. - 19 с.
 2. **Королевская Т.К.** Компьютерные интерактивные технологии и устная речь как средство коммуникации: достижения и поиски//Дефектология.- 1998. - №1-С.47-55
 3. **Королевская Т.К.** Видимая речь - 3// Дефектология.- 1998. - № 5-С.63-65
 4. **Ховов М.И.** Психофизиологические механизмы коррекции речи при заикании.- СПб.: Наука, 1994.-192с.
 5. **Максимов И.** Фонология. - М.: Медицина, 1987.-288с.
 6. **Назарова Л.П.** Методические рекомендации к компьютерной программе «Речевой калейдоскоп» РГПУ им. А.И Герцена.- СПб, 1993.-12с.
 7. **Павлов И.П.** Полное собрание сочинений. Издание 2, доп., Т.1-6, - М.: Академия наук СССР, 1951-1952.
 8. **Пенфильд У., Джаспер Г.** Эпилепсия и функциональная анатомия головного мозга человека. - М.: Издательство иностранной литературы, 1958.-482с.
 9. **Печенов Б.Б.** Использование программы «Видимая речь» для оценки и развития некоторых профессиональных качеств голоса студентов - будущих логопедов. Международная конференция по аномальному развитию детей и подростков: Сборник тезисов научных докладов.- М.: Московский педагогический университет, 1994.-С.66-67
 10. **Поварова И.А.** Использование в логокоррекционной работе биологической обратной связи с компьютерной поддержкой при нарушениях голоса//Новости оториноларингологии и логонатологии.- 1998.-№2(14)-С.97-101.
 11. **Скляр О.П.** Программа сегментации речевого сигнала как объективное средство коррекционных мероприятий при заикании//Новости оториноларингологии и логонатологии.- 1998.-№2(14)-С.61-65.
 12. **Сметанкин А.А. и др.** Способ лечения бронхиальной астмы у детей. Авторское свидетельство СССР № 1717116, заявлено 18.08.89, опубликовано 08.11.91.
 13. **Сметанкин А.А., Вовк О.Н., Бурмистров А.С.** Способ коррекции речи. Заявка на изобретение N2 98112347/14 от 08.07.98. Решение ФИПС о выдаче патента от 04.11.98.
 14. Хрестоматия по логопедии (извлечения и тексты): Учебное пособие для студентов высших и средних специальных педагогических заведений, в 2-х томах. Под редакцией **Л.С Волковой и В.И. Селиверстова.** - М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 1997.-1216с.
 15. **Чернобельский С.И.,** Использование визуальной биологической обратной связи при лечении псевдоэвнухидного голоса//Вестник оториноларингологии.- 1996.-№ 4-С.48-49.
 16. **Goebel M.D., Regnell J/R., Cooper S.** (1995). The use of inspiration phonation with three dissimilar disorders, Technical Paper, First World Voice Congress, Oporto, Portugal.
 17. **Ladefoged P.** Articulatory parameters// Lang. Speech/ 1980. Vol.23, P.25-30.
 18. **Wyke B.** Newromuscular Control System in Speech. Papers VII Congress of UEP, Jyväskylä, 1978, 9, 22.
- ЖУРНАЛ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.-1999.-№2-С.3-14.**

АРХИВ ЖУРНАЛА БОС (WWW.BIOSVYAZ.COM):**АУТИЗМ, ДИЗАРТРИЯ, ДИСЛАЛИЯ, ДИСГРАФИЯ, ДУП, ЗАИКАНИЕ, МОЗГОВАЯ ДИСФУНКЦИЯ**

Степанец Л.Е. Метод БОС в логопедической коррекции// Журнал Биологическая обратная связь.

Дельнецкая Н.В. Коррекция нарушений речи методом биологической обратной связи// Журнал Биологическая обратная связь.

Ламкина Л.В. Метод биологической обратной связи в логопедии// Журнал Биологическая обратная связь.

Ванина Л.А. Метод биологической обратной связи в логопедии// Журнал Биологическая обратная связь.

Филатова Л.М., Любкина Т.Г. Метод БОС в комплексе санаторно-курортного лечения логопедической патологии// Журнал Биологическая обратная связь.

Межевалов А.И., Попова В. Подвиг длиною в жизнь. 9-ый Международный конгресс «Здоровье России и БОС»// Журнал Биологическая обратная связь.

АФАЗИИ

Калугина Н.А. Метод БОС в практике коррекции афазий у взрослых// Журнал Биологическая обратная связь.

ЗАИКАНИЯ

Трунцева А.В. Метод БОС в логопедической работе детской районной поликлиники// Журнал Биологическая обратная связь.

Вовк О.Н. Метод биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца в коррекции речи при заикании// Журнал Биологическая обратная связь.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

Яковлева Л.А., Лыкова Н.Г. Пропедевтика письма и чтения с помощью БОС у детей с интеллектуальной недостаточностью// Журнал Биологическая обратная связь.

НАРУШЕНИЕ ГОЛОСА

Степанова Г.М. Эффективность использования метода БОС для профилактики и коррекции нарушений голоса // Журнал Биологическая обратная связь.

ПОДГОТОВКА К ШКОЛЕ

Корлыханова З.А. Метод БОС в коррекции речи, оздоровлении и адаптации организма дошкольника к окружающей среде// Журнал Биологическая обратная связь.

РЕЧЕВОЕ ДЫХАНИЕ

Сметанкин А.А., Клименко В.М., Вовк О.Н. Методология коррекции речевого дыхания и речи по показателю респираторной синусовой аритмии// Журнал Биологическая обратная связь.

СПЕЦИАЛИСТЫ РЕЧИ, ГОЛОСА И ЯЗЫКА

Сравнительная оценка паттернов дыхания и частоты сердечных сокращений у специалистов речи, голоса и языка из США и России при формировании диафрагмально-релаксационного дыхания методом БОС по дыхательной аритмии сердца/ **Сметанкин А.А., Вовк О.Н., Бурмистров А.С., Спиридонов Е.В., Бетти Хорвитц**// Журнал Биологическая обратная связь.

Привалов Н. Метод БОС укрепляет связь разума с телом// Журнал Биологическая обратная связь.



С 1988 года
ЗАО «Биосвязь»
производит
аппаратно-программные
комплексы и кабинеты БОС
для лечения различных
заболеваний

Благодаря усилиям специалистов ЗАО «Биосвязь», метод БОС превратился в передовую, информационно-коммуникационную, оздоровительную технологию, отлично зарекомендовавшую себя как в лечебных, так и в образовательных учреждениях страны.

Основа технологии БОС

сеансы, на которых пациент с помощью БОС видит и слышит, как работает его организм. БОС превращает сигналы организма в увлекательную игру. Игра – это сигнал обратной связи. Игра становится возможной, если мышцы, дыхание, сердце, зрение, мозг... работают правильно.

На сегодняшний день Кабинетами БОС производства ЗАО «Биосвязь» оснащено более 30 000 учреждений здравоохранения и социальной защиты.

КАБИНЕТЫ И КОМПЛЕКСЫ БОС

КОРРЕКЦИЯ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Лечение и коррекция расстройств психоэмоциональной сферы, последствий стрессовых реакций и высоких нервных нагрузок

показания:

Пограничные психические расстройства в т.ч.: тревожно-фобический, астенический, депрессивный, иппохондрический синдромы, неврастения. Психосоматические заболевания. Болезни зависимости: алкогольная, наркотическая, игровая. Нарушение пищевого поведения. Психогенные нарушения сердечного ритма, артериальная гипертензия, головные боли напряжения, тики; нейродермит, псориаз и т.д.

КАРДИОПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКИЙ

Профилактика и лечение заболеваний дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем. Предупреждение и защита от последствий стресса и психоэмоционального перенапряжения. Оздоровление организма.

показания:

Бронхиальная астма, малые респираторные аллергозы, бронхиты, нейроциркуляторная дистония, головные боли напряжения, мигрень, гипертоническая болезнь, реабилитация после перенесенного инфаркта миокарда и др.

БИОСВЯЗЬ

ЛОГОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ

Коррекция и совершенствование функции речи; лечение заболеваний, связанных с высокими речевыми нагрузками; формирование правильной «безусильной» речи у детей и взрослых. Подготовка детей к школе.

показания:

Заикание, логоневрозы, алалия, афазия, дисграфия, дислексия, дизартрия, дислалия, ринолалия, ринофония, функциональная дисфония, нарушение темпа речи, речевая тревога.

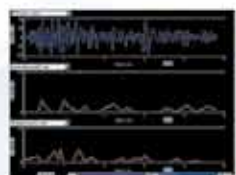


КОРРЕКЦИЯ ЗРЕНИЯ

Лечебная коррекция и профилактика нарушений функции зрения, обучение навыку «безусильного» зрения.

показания:

Аномалии рефракции: гиперметропия, приобретенная миопия, астигматизм. Амблиопия любой степени различного генеза: рефракционная, дисбинокулярная, обскуационная. Астенопия: мышечная, аккомодационная зависимость. Аккомодационное косоглазие, пресбиопия, врожденный нистагм.



ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ

Восстановительное лечение заболеваний и нарушений опорно-двигательного аппарата, совершенствование двигательных навыков.

показания:

Последствия заболеваний и травм центральной и периферической нервной систем. Повреждение костей, суставов, мышц, сухожилий, сосудисто-нервного пучка. Врожденные заболевания опорно-двигательного аппарата: кривошея, косолапость, вывих бедра, аномалии позвоночника. Приобретенные заболевания: нарушения осанки, сколиоз, остеохондропатии, остеохондроз, плоскостопие. Деформации при системных заболеваниях: ревматоидный артрит, подагра, гемофилия, несовершенный остеогенез.



ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ СЕКСОЛОГИЧЕСКИХ, УРОЛОГИЧЕСКИХ И ПРОКТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Лечение и коррекция нарушенных функций моче-половой сферы, восстановление функций сексуальной сферы.

показания:

Различные виды недержания мочи у взрослых и детей, в т.ч. энурез. Профилактика недержания мочи у женщин после патологических и травматических родов. Недержание кала, запоров у детей и взрослых. Сексуальные дисфункции и конгестивные заболевания добавочных половых желез у мужчин. Сексуальные дисфункции у женщин.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БЕРЕМЕННЫХ К РОДАМ

Подготовка беременных к родам, профилактика осложнений, выработка навыка скорейшего восстановления в послеродовой период.

показания:

Физиологическое течение беременности. Психоэмоциональные нарушения. Вегето-сосудистые нарушения.



ЗАО «БИОСВЯЗЬ»

тел.: 8-800-700-08-19, доб. 017, 018

факс: 8-800-700-08-19, доб. 099

marketing@biosvyaz.com

www.biosvyaz.com

БИОСВЯЗЬ

ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ «БОО-ЗДОРОВЬЕ»

Создание образовательной здоровьеразвивающей среды

ИКТ «БОО-здоровье» - выполнение требований Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения

- Построение образовательного процесса с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.
- Готовая модель работы по формированию экологически целесообразного, здорового и безопасного образа жизни на основе рациональной организации учебно-воспитательного процесса и оздоровительной работы.
- Формирование знаний, установок, личностных ориентиров и норм здорового образа жизни с целью сохранения и укрепления физического, психологического и социального здоровья.
- Индивидуально ориентированные коррекционные мероприятия с учётом особенностей развития детей с ограниченными возможностями здоровья.
- Выработка навыков противостояния вовлечению в табакокурение, употребление алкоголя, наркотических и сильнодействующих веществ.
- Повышение квалификации педагогов и учителей школ по инновационным образовательным здоровьеразвивающим технологиям.

Повышение эффективности обучения в здоровьеразвивающей среде

Представляем вам инновационную образовательную технологию Александра Сметанкина обучения детей в школе и детском саду «БОО-здоровье». Это результат 40-летнего труда группы ученых из Санкт-Петербурга во главе с Александром Сметанкиным, сотрудников компании «БИОСВЯЗЬ» (год основания 1988) и «Института Биологической обратной связи».

В основе обучения лежит метод подачи материала в ритме оптимального дыхания с точки зрения работы кардиореспираторной системы и развития речи ребенка. Этот метод обучения – база для успешного развития баланса основных нервных процессов

ЦНС: процессов возбуждения и торможения, активизации механизмов памяти, внимания. Это эффективный способ решения проблемы интеллектуального развития детей без ущерба для их здоровья. Поддерживая такой ритм дыхания, ребёнок самостоятельно нормализует своё психоэмоциональное состояние и приводит организм в физиологическую норму, которая является самым благоприятным фоном для усвоения учебного материала. Это самая эффективная методика обучения детей с гиперактивностью и дефицитом внимания.

Возрастные нормы оптимального дыхания	
Возраст	ЧД, дых./мин.
6-8 лет (1, 2 кл.)	12
9-10 лет (3, 4 кл.)	11
11-13 лет (5-7 кл.)	10
14-19 лет (8-11 кл.)	9
20 лет и старше	8

Оптимальный ритм дыхания для различных возрастных групп был определён в ходе постановки навыка диафрагмально-релаксационного дыхания по методу биологической обратной связи (БОС), а временные взаимоотношения фаз вдоха/выдоха соответствуют нормам речевого диафрагмального дыхания.

Подробное описание метода БОС для выработки диафрагмально-релаксационного дыхания смотрите в разделе «Реализация требований ФГОС-2 и ФГТ в части сохранения и укрепления здоровья детей».

На основе технологии БОС был решён вопрос создания здоровьеразвивающей интерактивной среды – это подача мультимедийного обучающего материала в ритме оптимального дыхания.

За последние 6 лет были разработаны программы и электронные пособия для школ и ДОО по данной технологии для преподавания различных предметов, и обеспечена подготовка кадров по различным направлениям.

Сегодня здоровьеразвивающая интерактивная среда по технологии «БОО-здоровье» полностью адаптирована к программе преподавания образовательных дисциплин (русский язык, математика, окружающий мир, английский язык, рисование) в школе и детском саду.



Учебные электронные пособия по технологии «БОС-здоровье» серии «Учимся и Оздоровливаемся»

В комплект к каждому пособию входит книга для индивидуальной работы с ребёнком.

РУССКИЙ ЯЗЫК

Учебное электронное пособие «Здоровая Азбука»

Дети совершат виртуальное путешествие в мир букв, звуков и слов, научатся отличать букву от звука, находить место звука в слове, познакомятся с делением слов на слоги. Повторение слов, специально подобранных на каждую букву, улучшит и обогатит речь ребенка.

Пособие содержит 17 уроков:

- 1 урок – формирование речевого диафрагмально - релаксационного дыхания.
- 16 уроков – изучение попарно сгруппированных букв по анатомо-физиологическим признакам. Разбивка на пары в АЗБУКЕ дана с учетом различия звуков, близких по способу и месту образования и акустическим признакам.
- 33 буквы с выделением цветом:
 - – гласные
 - – твердые согласные
 - – мягкие согласные
 - – мягкий и твердый знаки
- 241 слово с разделением на слоги и выделением цветом изучаемой буквы, ее места в слове. На каждую букву от 3 до 8 красочно проиллюстрированных слов.
- Эталонное произношение звуков и слов на выдохе.

Учебные электронные пособия «Пропись. Буквы», «Пропись. Цифры»

обучают детей не только красивому письму, но и тому, как правильно сесть, взять ручку, расположить тетрадь. Пособия методически правильно помогут детям сформировать правильный образ написания каждой буквы и цифры, и освоить навык письма в практических занятиях.

«Пропись. Буквы» - 11 уроков, 1 урок — урок дыхания, 10 уроков — изучение нового материала. 40 озвученных видеофайлов.

«Пропись. Цифры» - 33 урока, 1 урок — урок дыхания, 32 урока — изучение нового материала. 165 озвученных видеофайлов, 33 звуковых файлов (двусторонняя для представления букв),



ОКРУЖАЮЩИЙ МИР

Учебные электронные пособия «Здоровый Окружающий Мир»

позволят детям детского сада и начальной школы изучать темы по этому предмету в увлекательной форме мультимедийных слайд-шоу. Пособия состоят из курсов уроков, содержащих информационно наполненные слайды и музыку, адаптированную для детского восприятия.

ДОУ - 13 уроков, 750 слайдов, 86 музыкальных файлов.

1 класс – 15 уроков, 970 слайдов, 86 музыкальных файлов.

2 класс – 15 уроков, 1439 слайдов, 94 музыкальных файлов.

3 класс – 15 уроков, 1539 слайдов, 94 музыкальных файлов.

4 класс – 15 уроков, 1686 слайдов, 95 музыкальных файлов.



ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО

Учебное электронное пособие «Здоровое Рисование. Цвета»

поможет детям изучить основные цвета, познакомиться с вариантами их смешения, самостоятельно раскрасить различные объекты, сделать первый шаг в мир художественно-эстетического воспитания.

Пособие содержит 10 уроков: 1 урок — урок дыхания, 6 уроков — изучение нового материала, 3 урока — проверка знаний. 74 слайдов, 3 анимационных сюжета.



АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Учебные электронные пособия «Английский Алфавит» и «Цифры на английском языке»

введут детей в увлекательный мир иностранного языка, обогатят словарный запас на начальном этапе усвоения языка и помогут усвоить эталонное произнесение букв, цифр и фраз на английском языке вместе с профессиональным диктором, носителем языка.

«Английский Алфавит» - 27 уроков, 1 урок — урок дыхания, 26 уроков — изучение нового материала. 210 слайдов, 261 звуковых файлов, 26 звуковых анимационных сюжетов.

«Цифры на английском языке» - 7 уроков: 1 урок — урок дыхания, 6 уроков — изучение нового материала. 100 слайдов, 13 анимационных сюжетов.



МАТЕМАТИКА

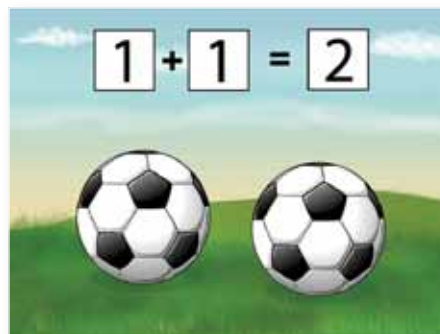
Учебные электронные пособия «Здоровая Математика»

помогут детям выучить цифры, научиться считать, освоить начальные математические представления и математические действия (сложение, вычитание, сравнение).

Темы электронных пособий:

- «Высокий-Низкий. Тонкий-Толстый. Узкий-Широкий»
- «Длинный-Короткий. Большой- Маленький»
- «Круг. Квадрат. Треугольник»
- «Один. Много. Мало. Ни одного»
- «Слева-Справа. Вверху-Внизу»
- «Цифры»
- «Счет. Сравнение. Сложение. Вычитание»

Пособия содержат 54 урока: 7 уроков дыхания, 27 уроков — изучение нового материала, 20 уроков — проверка знаний. 844 слайда, 25 анимационных сюжетов.



Занятия с учебными электронными пособиями серии «Учимся и Оздоровливаемся» помогут детям развить необходимые для дальнейшего обучения функции, такие, как организация деятельности, общее интеллектуальное развитие, зрительно-пространственное восприятие, зрительно-моторная координация, фонематический слух, речь, внимание, память.

Учебные электронные пособия серии «Учимся и Оздоровливаемся» применяют специалисты школ и дошкольных образовательных учреждений на групповых и индивидуальных занятиях, в группах подготовки к школе, а также гувернерами и родителями для индивидуальной работы с детьми.

Реализация требований ФГОС-2 и ФГТ в части сохранения и укрепления здоровья детей на основе организации здоровьеразвивающей интерактивной среды

ЗДОРОВЬЕРАЗВИВАЮЩИЙ КОМПЛЕКС «БОС-ЗДОРОВЬЕ»

Здоровье человека во многом зависит от правильной взаимосвязанной работы дыхательной и сердечно-сосудистой систем. По существу, работа дыхания и сердца - это единый физиологический процесс, являющийся самым главным в организме человека.

Именно гармоничное взаимодействие дыхания и сердца, по сути своей, является Паспортом здоровья каждого человека. Значит, чтобы ребенок был здоровым он должен обладать нормальным физиологически оптимальным дыханием, обеспечивающим эту гармонию.

Современная инновационная технология «БОС-здоровье»:

- позволяет продиагностировать состояние здоровья человека по количественным показателям уровня гармонии работы дыхания и сердца
- выдать Паспорт здоровья с оценкой по пятибалльной шкале
- всего лишь за 10-15 интерактивных занятий улучшить гармонию дыхания и сердца и повысить качество здоровья человека



По одной оценке мы получаем достоверную информацию о взаимодействии сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Это оценка состояния здоровья ученика. А дальше технология «БОС-здоровье» позволяет эффективно корректировать нарушения функционального состояния.

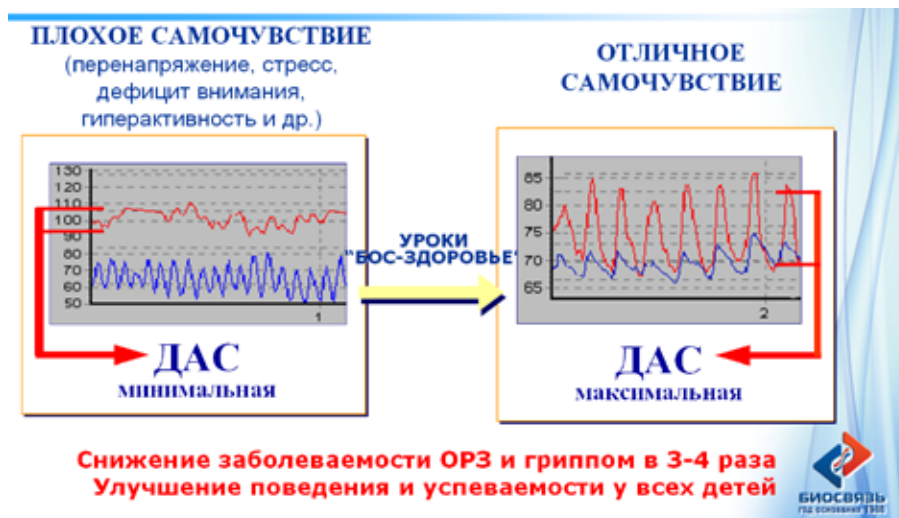
Прежде всего включаем естественное, природное диафрагмальное дыхание, которым каждый ребёнок владеет с рождения. Но испытываемые им стрессы, перенапряжения, плохая экология и другие факторы негативно влияют на согласованность работы сердца и лёгких, и навык правильного дыхания нарушается.

Количественными показателями гармонии работы кардиореспираторной системы является разница пульса на вдохе и на выдохе. Чем больше эта разница, тем лучше здоровье человека. У детей эта разница достигает 40-50 ударов в минуту. На вдохе 120, а на выдохе 80 при каждом дыхании. Эта величина получила название дыхательной аритмии сердца (ДАС). Именно она определяет взаимосвязь работы сердца и лёгких, и является Паспортом здоровья каждого человека. В системе образования эта величина ДАС преобразуется в отметку за здоровье по общепринятой 5-балльной шкале.

Здоровьеразвивающая технология «БОС-здоровье» в школе и детском саду позволяет каждому ребёнку и педагогу выработать навык правильного диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной величиной ДАС. Для реализации технологии используются современные возможности мультимедийной компьютерной техники, оборудование БОС и программное обеспечение.



Занятия по технологии «БОС-здоровье» проходят в компьютерном классе - 12-15 посадочных мест в школе, 4 посадочных места в ДОУ. В состав комплексов «БОС-здоровье» входят электронные приборы для регистрации частоты сердечных сокращений (ЧСС). Приборы соединены с компьютерами, на которых установлено программное обеспечение биологической обратной связи. Комплекс обеспечивает непрерывное мультимедийное информирование ученика о изменениях текущей величины ДАС (увеличение ЧСС на вдохе и уменьшение ЧСС на выдохе).



Длительность одного занятия на компьютере: 7 мин. в детском саду, 9-12 мин. в школе.

Цель занятий: развитие, сохранение и укрепление здоровья путём выработки навыка гармоничной работы сердечно-сосудистой системы через постановку диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной ДАС, а так же мониторинг и контроль состояния здоровья и функциональных резервов организма каждого ребёнка. Оценка здоровья производится по 5-балльной системе.

В ходе занятия учащиеся проходят индивидуальный тренинг постановки диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной ДАС по методу биологической обратной связи. Курс занятий проводится два раза в год. Рекомендуется проводить занятия, как с детьми, так и с педагогами образовательного учреждения.

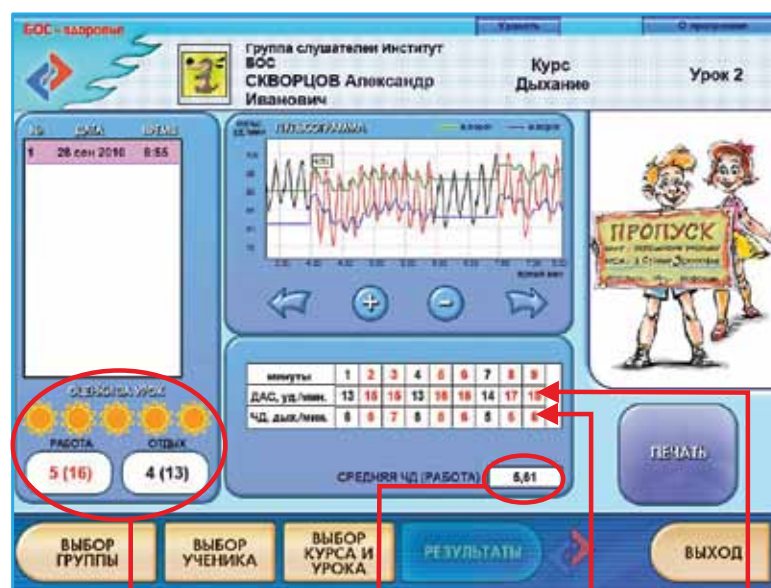
Здоровьеразвивающая технология «БОС-здоровье» свободно вписывается в схему организации учебно-воспитательного процесса и оздоровительной работы образовательного учреждения:

1. Занятия на комплексе «БОС-здоровье» проводится в рамках стандартного урока в школе или занятия в детском саду.

2. Отметка за здоровье по итогам каждого занятия автоматически сохраняется в электронной карточке ученика и «Журнале здоровья» и доступна учителю для анализа динамики оздоровительных занятий, а так же для работы с учеником и родителями.

3. Программа по требованию выводит отчёт (индивидуальный/по группе/по школе) о динамике оздоровительной работы для администрации школы или для оценки работы школы на уровне управлений и департаментов образования.

4. Уникальность применяемой технологии оздоровления позволяет организовывать внеклассные занятия с отдельными группами детей, нуждающимися в индивидуальной коррекции здоровья или поведения: группы часто и длительно болеющих детей; гиперактивные дети; дети с дефицитом внимания и т.п.



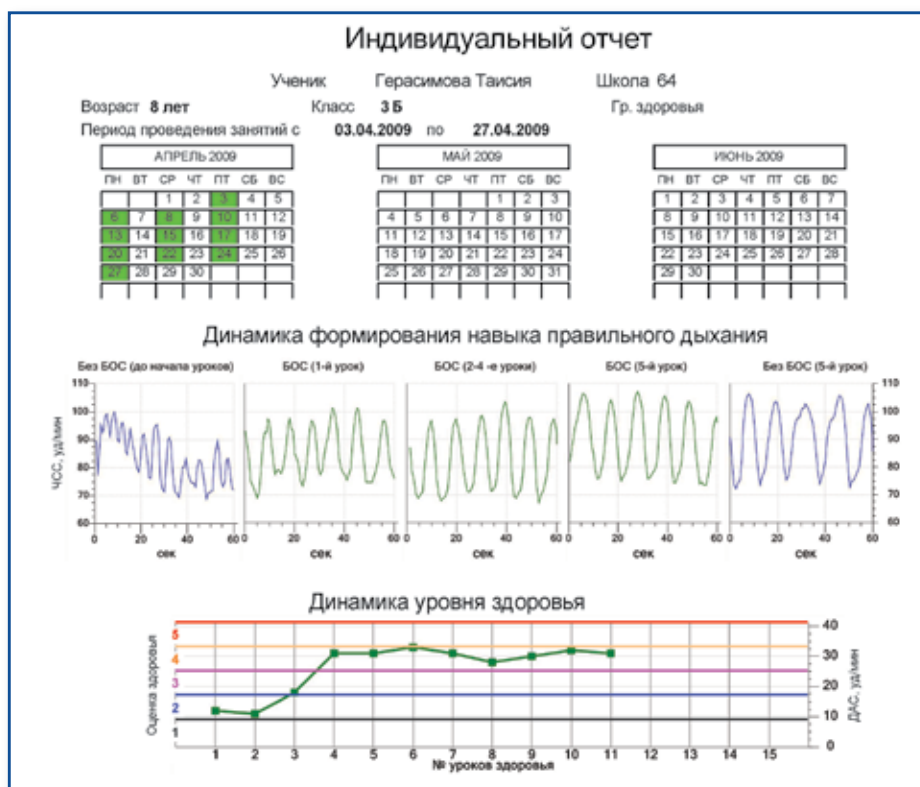
Оценка за здоровье

Средняя частота оптимального дыхания

Частота дыхания

ДАС

По результатам работы с детьми формируется Паспорт Здоровья каждого ученика и Интернет-карта здоровья группы, класса или образовательного учреждения в целом.



Системность применения технологии «БОС-здоровье» и объективные количественные показатели здоровья позволяют данной технологии стать ядром любой создаваемой или уже работающей программы оздоровления и здоровьесбережения в школе и ДОУ.

Что дает технология «БОС-здоровье» для формирования конкурентоспособной личности?

- Повышает успеваемость детей и эффективность образовательного процесса
- Улучшает поведение
- Делает внимательными
- Учит правильно и красиво говорить
- Нормализует функциональное состояние
- Корректирует психоэмоциональное состояние
- Оценивает уровень здоровья и выдает паспорт здоровья
- Снижает уровень заболеваемости ОРЗ и гриппом в три раза и более



Компания «БИОСВЯЗЬ» и Институт БОС являются крупнейшими в России разработчиками технологии Биологической обратной связи. Разработки защищены 30 патентами и авторскими свидетельствами на изобретения. Специалистами компании опубликовано свыше 250 научных работ.

Повышение квалификации специалистов школ и ДОУ по инновационной образовательной технологии «БОС-здоровье» для ФГОС-2 в НОУ «Институт БОС»

НОУ «Институт БОС» - единственное в России образовательное учреждение, в котором проходят квалифицированную подготовку и переподготовку специалисты в области технологии биологической обратной связи из учреждений образования, здравоохранения, социальной защиты и спорта

Курсы повышения квалификации работников системы образования проводятся на основании лицензии Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга (Серия Б, № 209060, регистрационный № К939 от 04 сентября 2009 года).



В ходе обучения слушатели изучают все этапы внедрения ИКТ «БОС-Здоровье» в образовательный процесс школы и ДОУ

- Проведение семинара с педагогическим коллективом.



- Установка ПО и оборудования БОС.

- Проведение родительских собраний.

- Комплектование групп и составление расписания занятий (в компьютерном классе и на уроках по различным предметам в рамках утверждённой программы МО РФ).



- Проведение теоретических уроков с детьми (1-2 занятия).

- Применение учебных электронных пособий на основе технологии «БОС-здоровье» серии «Учимся и Оздоровливаемся» на уроках и занятиях с детьми в школе и детском саду.



■ Организация проведения дыхательных занятий с детьми средней и старшей школы для нормализации функционального состояния учеников перед уроком и снятия утомляемости во время урока.

■ Проведение практических занятий с учениками и педагогами.

■ Анализ результатов. Формирование Паспортов Здоровья.

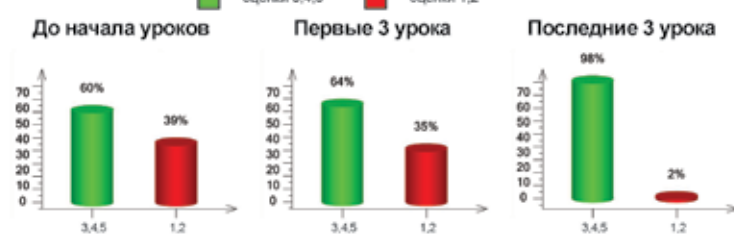


Практические занятия

Результаты уроков БОС-здоровье

Средний балл до начала уроков	Средний балл за первые 3 урока	Оценки за здоровье в баллах	Количество человек (%)		Средний балл за последние 3 урока
			Первые 3 урока	Последние 3 урока	
2,7	2,8	5	2(2%)	20(22%)	3,9
		4	15(16%)	45(49%)	
		3	42(46%)	25(27%)	
		2	29(32%)	2(2%)	
		1	3(3%)	—	

Распределение учеников по уровням здоровья



Для эффективного обучения со слушателями проводятся сеансы нормализации функционального состояния и снятия напряжения.

Продолжительность обучения – 5 дней.
Форма обучения очно-заочная – 72 часа.
Возможно проведение выездного обучения в регионах, проведение семинаров и конференций.



Учебный класс НОУ «Институт БОС»

Особое внимание уделено комфорту и безопасности иногородних специалистов. Всех приезжающих в Санкт-Петербург на вокзалах и в аэропорте Пулково встречает бесплатно такси и отвозит в гостиницу «Охтинская» или по указанному слушателем адресу.



Вид с гостиницы один из самых красивых в Санкт-Петербурге – с берега Невы на Смольный монастырь и Большеохтинский мост.

Коррекционные комплексы БОС для образовательных учреждений

КАБИНЕТ БОС ЛОГОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ

Кабинет БОС для работы с коррекцией и совершенствованием функции речи позволяет лечить заболевания, связанные с высокими речевыми нагрузками, формирует правильную «безусильную» речь, дает инструментарий для подготовки детей к школе.

Основа лечебно-коррекционной методики – обучение навыку диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной ДАС с поэтапным формированием речевых навыков по методу БОС (правильное дыхание, удлиненный речевой выдох, отработка речевых компонентов, формирование свободной речи).

При лечении речевых заболеваний стойкий положительный эффект достигается в 95% случаев. При совершенствовании качества речи у здоровых людей достигается стопроцентный результат.

Показания: заикание, логоневрозы, алалия, афазия, дисграфия, дислексия, дизартрия, дислалия, ринолалия, ринофония, функциональная дисфония, нарушение темпа речи, речевая тревога.



Обучение безусловной речи на длинном плавном выдохе

КАБИНЕТ БОС ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ

Традиционный комплекс лечебной физкультуры в сочетании с методом БОС по электромиограмме (ЭМГ) позволяет получить положительный эффект в лечении и реабилитации в 86-98% случаев. ЭМГ-БОС тренинг - это совершенствование двигательных функций, лечение плоскостопия, прекрасная осанка и многое другое.

Показания: нарушение осанки, сколиоз, остеохондропатии, остеохондроз, плоскостопие. Деформации при системных заболеваниях: ревматоидный артрит, подагра, гемофилия, несовершенный остеогенез. Врожденные заболевания опорно-двигательного аппарата: кривошея, косолапость, вывих бедра, аномалии позвоночника.



ЭМГ-БОС тренинг. Игра «Лисёнок»

КАБИНЕТ БОС КОРРЕКЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Кабинет БОС коррекции психоэмоционального состояния позволяет проводить профилактику, коррекцию и лечение расстройств психоэмоциональной сферы, последствий стрессовых реакций, высоких стрессовых нагрузок, а также аддитивных состояний.

Показания: синдром дефицита внимания и гиперактивности. Пограничные психические расстройства в т.ч.: тревожно-фобический, депрессивный, ипохондрический синдромы, неврастения. Психосоматические заболевания. Болезни зависимости: алкогольная, наркотическая, игровая, компьютерная. Нарушение пищевого поведения. Психогенные нарушения сердечного ритма, артериальная гипертензия, головные боли, напряжения, тики, нейродермит, псориаз и т.д.



ЭЭГ-БОС тренинг. Игра «Мозаика»

КАБИНЕТ БОС КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ

Здоровые глаза играют важную роль в процессе обучения. Дополнительное психическое напряжение, вызываемое дискомфортом от дефектов зрения, может серьезно снизить работоспособность ребенка. Кабинет БОС коррекции зрения позволяет значительно улучшить остроту зрения, снять зрительное утомление, научиться контролировать зрительное внимание. В основе коррекционной работы лежит обучение ребенка навыку безусловного зрения.

Показания: Аномалии рефракции: гиперметропия, приобретенная миопия, астигматизм. Амблиопия любой степени различного генеза: рефракционная, дисбинокулярная, обскурационная. Астенопия: мышечная, аккомодационная зависимость. Аккомодационное косоглазие, пресбиопия, врожденный нистагм.



ЭЭГ-БОС тренинг выработки навыка для безусловного эффективного зрения

КАБИНЕТЫ И АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ БОС

- КАБИНЕТ «БОС-ЗДОРОВЬЕ» (КЛАСС-КОМПЛЕКТ ДЛЯ ШКОЛ)
- ИГРОВОЙ КОМПЛЕКС «БОС-ЗДОРОВЬЕ» (ДЛЯ ДОУ)
- ИННОВАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКТ «БОС-ЗДОРОВЬЕ» (ДЛЯ ДОУ)
- КАБИНЕТ БОС ЛОГОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ
- КАБИНЕТ БОС ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ
- КАБИНЕТ БОС КОРРЕКЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
- КАБИНЕТ БОС КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ



УЧЕБНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОСОБИЯ (CD И КНИГА)

Здоровьеразвивающая интерактивная среда:

- Дыхание, БОС-здоровье
- Здоровое Дыхание

Русский язык:

- Здоровая Азбука
- Пропись. Буквы
- Пропись. Цифры

Математика:

- «Длинный и короткий. Большой и маленький»
- «Высокий и низкий. Тонкий и толстый. Узкий и широкий»
- «Один. Много. Мало. Ни одного»
- «Круг. Квадрат. Треугольник»
- «Цифры»
- «Счёт. Сравнение. Сложение. Вычитание»
- «Слева - справа. Вверху - внизу»

Окружающий мир:

- Программное обеспечение «Окружающий мир, ДОУ, БОС-здоровье»
- Программное обеспечение «Окружающий мир, 1 класс, БОС-здоровье»
- Программное обеспечение «Окружающий мир, 2 класс, БОС-здоровье»
- Программное обеспечение «Окружающий мир, 3 класс, БОС-здоровье»
- Программное обеспечение «Окружающий мир, 4 класс, БОС-здоровье»

Изобразительное искусство:

- Цвет

Английский язык:

- Английский алфавит
- Цифры на английском языке

Учебники и методические материалы:

- «Здоровье на 5+»
- «Дыхание по Сметанкину»
- Учебник здоровья для старшего школьного возраста
- Учебник здоровья для среднего школьного возраста
- Учебник здоровья для детей «Будь здоров, малыш!»
- Учебное пособие «Учись здоровью»



КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

- Системы здоровьесберегающих технологий на основе метода биологической обратной связи в образовательных учреждениях
- Биотехнические и медицинские аппараты и системы с использованием биологической обратной связи

АРХИВ ЖУРНАЛА БОС (WWW.BIOSVYAZ.COM):

Хаммель Л. Управление стрессом и оптимизация работы в школе// Журнал Биологическая обратная связь.

Сметанкин А.А. Есть такой школьный предмет - ЗДОРОВЬЕ!// Журнал Биологическая обратная связь.

Макаренко О.А. Метод биологической обратной связи в практике работы муниципального дошкольного учреждения комбинированного типа для детей с заболеваниями верхних дыхательных путей// Журнал Биологическая обратная связь.-2002.-№2-С.25-26.

Ливкуткая Л.Н., Валитова Л.М., Судавцова В.В. Биологическая обратная связь в системе школьного образования// Журнал Биологическая обратная связь.

Сергеева Т.А. Внедрение технологий БОС в образовательный процесс// Журнал Биологическая обратная связь.

Михайлева Е.А. Метод БОС в образовательных учреждениях для детей со слабым здоровьем// Журнал Биологическая обратная связь.

Пиядина Н.П. Оздоровление методом БОС в системе образования ЗАТО г. Большой Камень// Журнал Биологическая обратная связь.

Кононенко Л.А. Опыт работы школы по технологии биологической обратной связи// Журнал Биологическая обратная связь.

Мастерова Е.А. БОС в образовании: Дошкольники. Организация работы кабинетов биологической обратной связи// Журнал Биологическая обратная связь.

Теречева М.Н. Технология БОС в образовании необходима всем. Первый этап оздоровительной программы в Петербурге дал превосходные результаты// Журнал Биологическая обратная связь.

Сенникова И.А. Технология биологической обратной связи в системе здоровьесберегающего образования в школе//Журнал Биологическая обратная связь.

КОРРЕКЦИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ

Основные этапы развития в России теории и практики метода биологической обратной связи для коррекции двигательных нарушений (краткий исторический очерк)

Сметанкин А.А.

Впервые систематические и глубокие исследования по применению метода биологической обратной связи (БОС) в двигательной реабилитации были выполнены в 60-х годах выдающимся канадским физиологом Басмаджаном и его учениками [19]. Басмаджан и соавт. использовали обратную связь для управления электрической активностью двигательных единиц. Эти исследования показали возможность обучения произвольному контролю ранее не поддающихся сознательному управлению тонких движений за счет искусственной проприорецепции в результате использования обратной связи, что послужило основой для распространения методики ЭМГ — обратной связи в экспериментальных и клинических исследованиях [3, 19, 20].

В России основные фундаментальные научно-практические работы (более 100 научных трудов), начиная с 1972 г., выполнены Н.М. Яковлевым, А.А. Сметанкиным и соавт. [1, 4—7, 9—11, 13—18, 22].

ОСНОВНЫМИ ПРЕДПОСЫЛКАМИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ МЕТОДА БОС ЯВИЛИСЬ СЛЕДУЮЩИЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА:

1. Метод БОС опирается на фундаментальные исследования И.П. Павлова и его учеников по изучению особенностей высшей нервной деятельности человека [8]. По своей сущности метод не отличается от метода воздействия на основе классических условных рефлексов. Его физиологической основой является ассоциативный механизм замыкания временной связи.
2. Метод БОС основан на «подкреплении и наказании» (метод проб-ошибок или оперантное обусловливание) определенных состояний, которые отражаются в показателях управляемой функции [21].
3. Если говорить о сигналах внешней обратной связи в методе БОС, то принцип ее действия имеет отношение к теории функциональных систем (принцип обратной афферентации по П.К. Анохину) [2].
4. Метод БОС учитывает возможности и особенности личности, ее изменения под влиянием социальных факторов. В этом случае метод опирается на опыт бихевиористов и представителей других психологических школ.
5. Метод БОС исторически развивается на основе различных обобщений физиологии, кибернетики, математики, нейрокибернетики, робототехники и т. д. Широкое внедрение метода БОС в клиническую медицину обусловлено такими предпосылками, как:

- недостаточная эффективность лечения традиционными методами (особенно на ранних этапах реабилитации) в стационаре и на дому;
- слабая изученность до сих пор методов активного сознательного участия больного в лечении;
- недостаточная разработанность индивидуального подхода в лечении больного с учетом возраста, акцентуации личности, особенностей его социальной (бытовой, трудовой) реабилитации;
- неудовлетворенность практических врачей системной оценкой состояния двигательной функции [12];
- недостаточная изученность патогенетических механизмов центральных и периферических нарушений двигательной функции;
- слабая разработка вопросов коррекции мышечного тонуса, восстановления сложных двигательных навыков;
- отсутствие критериев устойчивости формируемых навыков в кинезотерапии;
- отсутствие последовательности и преемственности этапов функционального лечения (стационар — поликлиника — лечение на дому).

Метод БОС, по сравнению с традиционными методиками лечебного воздействия, имеет несомненные преимущества и представляет врачу принципиально новое эффективное средство диагностики и лечения больных с двигательными нарушениями. Суть метода БОС состоит в том, что человека обучают контролировать и регулировать отдельные параметры двигательной функции с помощью световых и звуковых сигналов обратной связи, отражающих изменения регулируемых параметров.

Систематическое применение метода БОС ведет к перестройке механизмов патологически измененных функций в направлении, обеспечивающем их нормализацию. В этом случае условно-рефлекторное формирование новых двигательных навыков представляется в виде некоторой последовательности функциональных изменений в системах мозга, в основе которых лежат центральные механизмы пространственно-временной синхронизации внутри- и межсистемных взаимодействий различных структур мозга, как наиболее вероятный механизм, сопровождающий формирование нового двигательного навыка [13].

Н.М. Яковлевым, А.А. Сметанкиным и соавт. были разработаны новые способы управления ЭМГ-

структурой движений различной сложности методом БОС и технические устройства их реализации (Авторские свидетельства СССР №№ 553968, 938929, 982700, 1003852, 1025414, 1045461, 1109149, 1239446, 1736431 и Свидетельство на промышленный образец СССР №15236 прибора «Биосигнализатор» — первого серийного устройства БОС, выпускаемого в России).

Предложенные способы ЭМГ-БОС позволяют решать следующие задачи управления двигательными функциями:

- увеличивать активность ослабленных мышечных групп;
- уменьшать активность гиперактивных мышц;
- нормализовать реципрокные взаимоотношения мышц-антагонистов;
- корректировать ходьбу;
- производить оценку сенсорных реакций человека;
- обеспечивать формирование и коррекцию ритмических двигательных навыков с одновременным управлением амплитудой и ритмом тренируемых мышц;
- осуществлять совершенствование и коррекцию сложно-координируемых движений на основе управления пространственно-временным рисунком движения.

Разработан новый комбинированный способ управления движениями на основе одновременного использования метода БОС и прямой электростимуляции мышц, который основан на активации механизмов произвольного и непроизвольного управления движениями. Показана целесообразность применения для управления движениями адаптивных технических систем, осуществляющих непрерывный учет

факторов изменения управляемой двигательной функции и поддержания на основании анализа полученных данных оптимальных сигналов формирования обратной связи.

В 1988 г. в России была основана фирма «Биосвязь» (бессменный генеральный директор и научный руководитель — А.А. Сметанкин), которая обеспечила разработку и серийный выпуск отечественной стационарной и портативной аппаратуры ЭМГ-БОС («Митоник», «Корректор движений», «Митон», игровой двигательный тренажер «Био-Битман», «Миокор», «Электростимулятор с БОС», компьютерный комплекс «Миотренажер»), которая по своим техническим параметрам соответствует аппаратуре мировых лидеров зарубежных фирм, а по функциональным возможностям — превосходит их.

Профессиональная подготовка специалистов-реабилитологов, осуществляемая в Учебно-методическом центре «Биосвязь» с 1989 г., выпуск фирмой «Биосвязь» методических рекомендаций, широкая работа фирмы по популяризации метода БОС создали в России необходимые предпосылки для широкого применения метода БОС в двигательной реабилитации. В настоящее время в России более чем в 2000 учреждениях здравоохранения, образования и социальной защиты применяется технология БОС, направленная на коррекцию движений.

Первое в России специализированное отделение по лечению пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата методом БОС было открыто в 1989 г. в Санкт-Петербурге в медицинском Центре «Биосвязь». Руководителем отделения с момента открытия и по настоящее время является врач-реабилитолог высшей квалификации, ведущий специалист БОС Ольга Алексеевна Кузьмичева, которой оказана честь первой изложить накопленный за 10 лет опыт практического использования метода БОС на страницах этого номера журнала «Биологическая обратная связь», посвященного проблемам реабилитации больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

Литература

1. Александров Н.М., Яковлев Н.М., Сметанкин А.А., Домбровская Л.В. Применение метода биоуправления с ЭМГ-обратной связью в реабилитации с повреждениями кисти и предплечья // Ортопед, травматол. - 1988. - №51. - С.25-28.
2. Анохин П.К. Теория функциональной системы // Успехи физиол. наук. - 1970.1. - С.19-54.
3. Басмаджан Д.В. Тренировка отдельных специальных клеток и ее применение в обучении управлению миоэлектрическими устройствами для больных с физиологическими недостатками // В сб. Биологическое управление. Человек и автоматические системы. - М.: Наука, 1970. - С.326-340.
4. Биологическая обратная связь: Нейромоторное обучение в клинике и спорте // Сборник научных трудов, выпуск 1, - СПб.: Биосвязь, 1991.-190с.
5. 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.
6. Лобзин В.С., Сметанкин А.А., Цацкина Н.Д., Яшин Н.С. Лечение параличей Белла с применением портативных приборов биологической обратной связи // Невропатолог - 1989. - №10. - С. 57-62.
7. Научно-методическая литература по применению приборов биологической обратной связи - Л.: Биосвязь, 1991.-172с.
8. Павлов И.П. Полное собрание сочинений// Изд. 2, доп., т. 1-6. - М.: Академия наук СССР- С.1951-1952.
9. Метод биологической обратной связи в коррекции физиологических функций человека/ Петраш В.В., Сметанкин А.А., Ващилю Е.Г., Бекшаев С.С.; Учебное пособие для врачей-слушателей. - Л.: Лен. ГИДУВ.-1988.-15с.
10. Сметанкин А.А. Исповедь бизнесмена. Опыт организации научного бизнеса в России. - СПб:АНТАН,1998.-В8 с.
11. Соловьев М.М., Богданов О.В., Сметанкин А.А., Применение метода адаптивного биоуправления для коррекции функции жевательных мышц при аппаратном лечении зубочелюстных аномалий у детей // Стоматология. - 1983. - № 2. - С. 76-79.
12. Столярова Л.Г., Кадыков А.С., Ткачев Т.Р. Системная оценка состояния двигательной функции у больных с постинсультными парезами // Неврология и психиатрия - 1982.-№9. - С 1295-1298.
13. Яковлев Н.М. Адаптивные механизмы регуляции движения в онтогенезе. - Л.; Наука, 1981.
14. Яковлев Н.М. Адаптивная пластичность и направленное формирование двигательных навыков у детей в норме и при детском церебральном параличе. Автореф. докт. дисс -Л., 1982.-291 с.
15. Яковлев Н.М., Александров Н.М. Восстановление Функции кисти с помощью ЭМГ-БОС // Ортопед, травматол., 1988.-М» 1. - С.78-80.
16. Яковлев Н.М., Мороз Ю.Н., Сметанкин А.А. Восстановление функции на этапе реабилитации у больных детским церебральным параличом методом адаптивного биорегулирования // Вопр. курортол., 1977, № 2. - 47с.
17. Яковлев Н.М., Сметанкин А.А. Материалы 3-й Международной конференции по медицине, физике и технике. - Гетеборг, Швеция, 1972.
18. Яковлев Н.М., Сметанкин А.А. Направления регуляции биоэлектрической активности мышц в ходьбе у больных церебральным параличом // Травматологическое ортопедическое протезирование, 1976.-№10.-707с.
19. Basmajian I.V. Muscles alive: train functions revealed by electromyography. - Baltimore, 1965.
20. Basmajian I.V. Biofeedback in rehabilitation. A review of principles and practices Arch// Phys. Med. Rehab, 1981, 62. - P.469-475.
21. Miller N.V. Visceral control thought training. In: PROC of Int. Union of Physiol. Sciences. - New Delt, 1974, VX, 26 Intern. Conf. - P.107-109.
22. Smetankin A.A. Biofeedback developments in Russia/ Biofeedback. - 1997. - V. 25/ - № 2. - P.8-11.

ЖУРНАЛ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.-1999.-№3-С.4-5.

Применение БОС для коррекции двигательных нарушений

Кузьмичева О. А.

Биологическая обратная связь (БОС) — это «обратный» возврат человеку информации о функционировании его внутренних органов и систем. По определению Американской ассоциации прикладной психофизиологии и биологической обратной связи, «БОС - это немедикаментозный метод лечения с использованием специальной аппаратуры, предназначенной для регистрации, усиления и «обратного возврата» пациенту физиологической информации. Основной задачей метода является обучение саморегуляции, обратная связь облегчает процесс обучения физиологическому контролю. Оборудование делает доступной для пациента информацию, в обычных условиях им не воспринимаемую» [10, 11]. Биологическая обратная связь по электромиограмме (ЭМГ-БОС) — это обучение управлению функцией мышц с помощью специальных устройств, которые регистрируют биопотенциалы контролируемой мышцы, усиливают их и преобразуют в различные сигналы обратной связи (световые, звуковые, комбинированные) [11].

В последние годы метод ЭМГ-БОС все шире применяется в медицинской практике, при реабилитации пациентов с двигательными нарушениями. Именно специалисты, занимающиеся движением, первыми приняли на вооружение идеи биологической обратной связи, оценив возможности и преимущества принципиально нового направления в реабилитации: «переход реабилитации с уровня совершенствования индивидуального мастерства специалистов, обучающих движению, на уровень функционального мониторинга» [2].

Двигательная функция имеет сложную, многоуровневую систему управления, что обуславливает многообразие причин, вызывающих её повреждение и разнообразие возникающих нарушений.

Показания к применению метода ЭМГ-БОС

По этиологии и характеру двигательных расстройств все многообразие патологических состояний, в реабилитации которых целесообразно применять метод ЭМГ-БОС, можно разделить на четыре основные группы:

Неврологические — последствия заболеваний и повреждений нервной системы (ДЦП, инсульт, полиомиелит, черепно-мозговая травма, травматические невриты и т. д.).

Ортопедические — врожденные и приобретенные заболевания опорно-двигательного аппарата (сколиозы, остеохондрозы, плоско-вальгусные стопы, косолапость, врожденный вывих бедра, болезнь Пертеса и т. д.), системные заболевания (гемофилия, ревматоидный артрит).

Травматологические - последствия травматического повреждения костей, суставов, мышц, сухожилий.

Функциональные нарушения опорно-двигательного аппарата у ослабленных, часто болеющих паци-

ентов, при хронических соматических заболеваниях, ограничивающих двигательную нагрузку (нарушения осанки, походки, низкий уровень физической работоспособности).

Как и всякий метод лечения, метод БОС имеет ряд противопоказаний и ограничений.

Противопоказания к применению метода ЭМГ-БОС

1. Психические расстройства.
2. Инфекционные заболевания.
3. Заболевания внутренних органов и систем в остром периоде и при обострении хронических.
4. Заболевания и повреждения опорно-двигательного аппарата в остром периоде и при обострении хронического процесса.
5. Эпилепсия, судорожный синдром при отсутствии адекватной терапии.
6. Заболевания и повреждения кожи в местах наложения электродов.
7. При определении тактики реабилитации необходимо учитывать особенности патологии, которые ограничивают применение метода ЭМГ-БОС [1, 4].

Патология нервной системы

1. Патология центральной нервной системы.

а) Состояние интеллекта.

Применение биоуправления с обратной связью по ЭМГ предполагает активное участие пациента в лечебном процессе, что требует определенного уровня психоэмоционального и интеллектуального развития. В связи с этим затруднено применение метода у детей младше 4 лет и у лиц с нарушениями интеллекта различного происхождения.

б) Особенности поведения.

При нарушениях поведения органического происхождения: гипермоторности, агрессивности применение метода затруднено даже при сохранном интеллекте.

в) Эпилепсия, судорожный синдром.

Метод ЭМГ-БОС может применяться только на фоне эффективной медикаментозной коррекции. При этом необходимо ограничить применение игровых компьютерных аппаратов БОС, обладающих эффектом фотостимуляции.

г) Гиперкинетический синдром.

По данным литературы [13] и из нашего опыта, применение метода ЭМГ-БОС для коррекции гиперкинезов путем воздействия на мышцы с патологической активностью неэффективно.

Положительного эффекта можно добиться путем обучения пациента общей релаксации, под контролем активности лобных мышц, являющихся суммарным показателем активности мускулатуры всего тела. У пациентов этой группы целесообразно проводить также тренировку ослабленных мышечных групп из рефлекс запрещающих устойчивых исходных положений.

2. Патология периферической нервной системы.

Наиболее частые причины - это последствия полиомиелита и полиомиелитоподобных заболеваний, травматические и токсические повреждения спинного мозга и периферического нервного волокна. Применение метода возможно для улучшения и восстановления функции мышц, находящихся в состоянии пареза (оценка функционального состояния до 1 балла). При полном отсутствии функции мышцы (параличе), обусловленном полным нарушением её иннервации, применение метода невозможно.

Следует отметить, что систематические занятия увеличивают функциональные возможности и качество жизни пациентов данной группы даже при большой давности заболевания.

3. Наследственно-дегенеративные заболевания нервной системы.

Для наследственных болезней нервной системы характерны прогрессирующее, постепенно нарастающее течение, преимущественное поражение определенных систем мозга, периферической нервной системы и мышц. При многих заболеваниях отмечаются сочетанные поражения нервной системы, внутренних органов, кожных покровов, опорно-двигательного аппарата [1]. Чаще всего к специалистам, занимающимся двигательной реабилитацией, обращаются пациенты с наследственными нервно-мышечными заболеваниями, при которых ведущим симптомом является постепенно нарастающая мышечная слабость, утомляемость, прогрессирующая гипотония и атрофия мышц, вплоть до развития парезов и параличей в поздней стадии болезни. К этой группе заболеваний относятся, например, прогрессирующая мышечная атрофия Дюшена, нервальная амиотрофия Шарко-Мари и наиболее тяжелая форма патологии - спинальная амиотрофия Верднига-Гофмана.

Метод ЭМГ-БОС может применяться у пациентов этой группы как средство поддерживающей паллиативной терапии для тренировки сохранных мышечных групп, причем методика строится в соответствии с принципами лечебной физкультуры при этой патологии [1, 5, 8, 9, 14]. Применение метода целесообразно для пациентов с врожденными не прогрессирующими формами миопатии. Наш опыт свидетельствует о высокой эффективности занятий с пациентами этой группы.

Патология опорно-двигательного аппарата

1. Деформирующие келлоидные рубцы.

2. Стойкие контрактуры и анкилозы.

Восстановление двигательной функции в патологическом звене у этой группы пациентов возможно лишь в сочетании с ортопедической коррекцией (консервативной и/или хирургической).

Общие основы применения метода ЭМГ-БОС для коррекции двигательных нарушений

Методика функциональной коррекции двигательных расстройств с применением технологии ЭМГ-БОС строится на основе положений и принципов лечебной физкультуры [3, 6, 7, 12] и с учетом основных педагогических принципов:

1. Активность и сознательность.
2. Индивидуальный подход в соответствии с особенностями и общим состоянием пациента.
3. Наглядность и доступность — соответствие упражнений возможностям пациента.
4. Систематичность и длительность.
5. Последовательность и постепенность в дозировке нагрузки и усложнении упражнений как в течение одного занятия, так и во время всего курса. Коррекция двигательных нарушений начинается с менее пораженных мышечных групп и проводится от проксимальных мышечных групп к дистальным (от центра к периферии).
6. Цикличность тренировки — чередование нагрузки и отдыха (напряжение и расслабление мышц). Продолжительность отдыха (расслабления) должна быть не меньше, чем нагрузки (сокращения).

Особенности методики определяются не столько диагнозом, сколько характером двигательных нарушений у каждого пациента. Для определения тактики лечения врачом проводится осмотр пациента, во время которого:

1. Выявляются мышечные группы, определяющие двигательные дефекты (ведущее звено патологии).
2. Ставятся лечебные задачи.
3. Определяется методика коррекции функционального состояния мышц, которая включает:
 - подбор упражнений и исходных положений для их выполнения;
 - дозировку нагрузки;
 - выбор аппаратуры ЭМГ-БОС для проведения занятий.

Общие положения методики коррекции двигательных нарушений методом ЭМГ-БОС

1. Методика определяется врачом в соответствии с особенностями двигательных расстройств у каждого пациента.
2. На одном занятии последовательно проводится тренировка нескольких функционально значимых мышечных групп (от 2 до 6).
3. Длительность тренировки одной мышцы составляет не менее 15 мин.
4. Величина нагрузки — субмаксимальная, устанавливается для каждой тренируемой мышцы и регулируется уровнем чувствительности применяемого аппарата ЭМГ-БОС.

5. Продолжительность курса реабилитации составляет не менее 15 занятий.

6. Кратность проведения занятий не реже двух раз в неделю.

Специальные задачи реабилитации, оптимально решаемые методом ЭМГ-БОС

Для реабилитации пациентов с двигательными нарушениями необходимо обеспечить решение различных лечебных задач. С этой целью применяются разнообразные методы и средства лечения: физиотерапия, массаж, лечебная физкультура, мануальная терапия, иглорефлексотерапия и так далее. Каждый метод имеет свои особенности и преимущества. Из всего многообразия методов немедикаментозной коррекции двигательных расстройств основными являются методы активной терапии движением. Метод биологической обратной связи по ЭМГ является оптимальным для решения следующих специальных задач:

1. Восстановление и тренировка мышечного чувства.
2. Повышение сократительной способности мышц.
3. Снижение активности гиперактивных мышц (релаксация).
4. Восстановление реципрокности мышц, коррекция патологических синергии и синкинезий.
5. Формирование двигательного навыка:
 - манипуляционной функции кисти;
 - правильной осанки;
 - походки.

Методика решения специальных лечебных задач

Восстановление и тренировка мышечного чувства.

I ЭТАП. Обучение пациента работе на аппаратах ЭМГ-БОС.

ЭМГ-электрод накладывается на любую мышцу, которой пациент хорошо управляет.

Пациенту предлагают выполнить движение, сокращая контролируемую мышцу таким образом, чтобы световой сигнал перемещался по светодиодной шкале из исходного положения в правую часть шкалы, при этом меняется тональность звукового сигнала. При повторении движения внимание пациента обращают на изменения сигналов обратной связи в соответствии с изменением состояния мышцы. Путем изменения уровня чувствительности (поочередное увеличение и уменьшение на 2-3 ед.) пациенту демонстрируют возможности точного контроля за амплитудой мышечного сокращения.

II ЭТАП. Диагностика мышечного чувства.

Проводится в пороговом режиме. Уровень чувствительности - оптимальный, т.е. устанавливается та величина усиления, при которой во время сокращения контролируемой мышцы световой сигнал перемещается по шкале в крайнее правое положение. Метка верхнего порога устанавливается на 14-м светодиоде, а нижнего на 8-м.

Перед пациентом ставится задача: сокращением мышцы вводить сигнал световой обратной связи в

межпороговый интервал. При повторном выполнении движения, удерживая светящуюся метку в межпороговом интервале в течение 5 с, пациент стремится запомнить ощущение мышечного сокращения.

Затем проводится контроль устойчивости мышечного чувства путем отключения пациента от сигналов обратной связи (звук выключается, аппарат поворачивается шкалой к исследователю). Пациент выполняет движение «вслепую», стремясь воспроизвести сокращение такой же амплитуды. Исследователь оценивает точность движения, наблюдая за перемещением световой метки по шкале.

III ЭТАП. Восстановление и тренировка мышечного чувства.

Проводится по изложенной выше методике.

Для усложнения задачи повышается уровень чувствительности прибора и уменьшается величина межпорогового интервала.

Повышение сократительной способности мышц.

При проведении тренировки тонических медленных мышечных групп максимально возможное сокращение необходимо удерживать в течение 10с. Для этого в игровом тренажере выбираются игры, сюжет которых предполагает управление игровым объектом, путем длительного сокращения контролируемой мышцы.

Для тренировки фазических быстрых мышечных волокон сокращения должны быть короткими, быстрыми, примерно по 2 с, но значительными по амплитуде. Поэтому в игровом тренажере выбираются игры, где сокращение контролируемой мышцы вызывает быстрое действие игрового объекта (стрельба, подпрыгивание и т.д.).

Для повышения нагрузки в процессе тренировки постепенно снижают уровень чувствительности аппарата, увеличивают продолжительность сеанса и количество повторений упражнения.

Снижение повышенной рефлекторной возбудимости мышц, нормализация активности гиперактивных мышц.

Данная задача особенно актуальна при обучении пациентов общей релаксации, когда контролируются мышцы, отражающие состояние психоэмоционального напряжения: лобные, верхняя порция трапецевидной. Гиперактивность трапецевидных мышц отмечается также при патологии шейного и грудного отделов позвоночника, у пациентов с хронической бронхо-легочной патологией, особенно при бронхиальной астме. Известно, что более полное расслабление происходит после значительного сокращения. На этом основаны и известные методики постизометрической релаксации. Поэтому для обучения расслаблению мышц с повышенным тонусом сначала усиливается их сокращение, а затем в фазе расслабления обращается внимание пациента на это состояние. Пациент стремится запомнить ощущение расслабления и в последующем воспроизводить его произвольно. Аппараты ЭМГ-БОС обеспечивают постоянный контроль за активностью мышц.

При проведении сеанса пациент стремится снижать и сохранять низкий уровень биоэлектрической активности мышцы, при этом ЭМГ-кривая на экране монитора смещается и удерживается в нижнем положении на графике. Обучение расслаблению можно проводить, чередуя сокращение и расслабление контролируемой мышцы, что отражается соответствующим перемещением ЭМГ-кривой вверх-вниз (по синусоиде) на экране монитора. В процессе тренировки постепенно повышается чувствительность прибора.

Во время тренировки объект в компьютерной игре будет двигаться лишь при сохранении пациентом состояния расслабления, когда метка световой обратной связи находится в начале светодиодной шкалы. При сокращении мышцы и перемещении светового сигнала в межпороговый интервал движение «автомобиль» прекращается.

Усложнение задачи осуществляется повышением чувствительности аппарата и перемещением метки нижнего порога влево.

Восстановление реципрокности мышц, коррекция патологических синергии и синкинезий.

Мышечная деятельность — чрезвычайно сложный механизм взаимоотношений различных мышечных групп. Не существует движения, производимого лишь одной мышцей. Обычно участвуют несколько мышц, которые выполняют различные задачи, различным способом содействуя осуществлению движения: одни вращают костные рычаги, другие обеспечивают необходимую стабильность, а третьи сокращаются с целью нейтрализации нежелательного движения при конкретном действии.

В основе кинезиологического анализа нормальных движений и их патологических нарушений лежит точное изучение роли и участия каждой отдельной мышцы в данном движении. Это дает возможность найти наиболее эффективные компенсаторные или заместительные движения и выбрать оптимальные средства и методы коррекции расстройств.

В кинезиологии принята следующая функциональная классификация мышц в соответствии с их участием в осуществлении данного движения [3]:

1. Двигатели, или агонисты.

К ним относятся мышцы, непосредственно осуществляющие движение; сокращаясь, они вращают костный рычаг.

Главные мышцы-агонисты доставляют основную силу для движения. Вспомогательные двигатели сокращаются лишь тогда, когда необходима большая сила движения — быстрое движение и т.д.

Запасные мышцы или мышцы крайней необходимости включаются при очень большом сопротивлении движению.

2. Антагонисты.

Это мышцы, сокращения которых приводят к действию, противоположному действию агонистов. Антагонисты и агонисты расположены обычно на противоположных сторонах по отношению к оси сустава.

Когда агонисты находятся в состоянии сокращения, антагонисты расслаблены и растянуты. Это явление, называемое реципрокностью, осуществляется автоматически.

Физиологические взаимоотношения между агонистами и антагонистами играют важную роль в согласованности и тонкой координации движений человека.

3. Фиксаторы, стабилизаторы и поддерживающие мышцы.

Для осуществления эффективного и целесообразного движения необходима неподвижная фиксация одного из мест прикрепления мышц-двигателей (агонистов). Стабилизацию кости, к которой прикре-

пляется мышца-двигатель данного движения, производят мышцы-фиксаторы и стабилизаторы, которые сокращаются изометрически.

4. Нейтрализаторы.

Это те мышцы, которые сокращаются при движении с целью нейтрализации одного из нежелательных действий агониста, например: двуглавая мышца плеча является флексором и супинатором предплечья. Однако, если желательна только флексия предплечья, без супинации, то последнее действие мышцы может быть выключено за счет сокращения одной из мышц-пронаторов, которая в данном случае является нейтраллизатором.

Создание двигательного стереотипа, гладкое совершение сложных движений представляет собой согласованное действие между агонистами и антагонистами, фиксаторами и нейтраллизаторами, своевременное и точное включение их на каждом этапе движения.

При различных патологических состояниях наблюдается дискоординация двигательных актов. Патологические моменты (болевые раздражения, нарушения проприоцептивной регуляции движения и т.д.) могут привести к расстройству координационных взаимоотношений агонистов — антагонистов, причем активность последних при данном движении неадекватно усиливается. Это может существенно изменить характер движения и сделать его нецелесообразным.

Некоторые характерные примеры таких нарушений:

- При акушерском или травматическом парезе мышц в области плечевого сустава попытка совершить отведение (абдукцию) плеча вызывает активное напряжение большой грудной мышцы. Закрепление этого патологического двигательного стереотипа может сопровождаться длительным повышением тонуса большой грудной мышцы, блокированием отведения плеча и формированием аддукторной (приводящей) контрактуры в плечевом суставе.
- Нарушения взаимоотношений между сгибателями и разгибателями запястья у пациентов с центральным парезом верхней конечности. При попытке выполнить разгибание кисти для осуществления захвата усиливается активность сгибателей запястья, отличающихся высокой рефлекторной возбудимостью, в результате чего ещё более усиливается сгибание и необходимое движение не может быть выполнено.
- При снижении активности средней порции дельтовидной мышцы, осуществляющей отведение плеча до 90°, данное движение выполняется с активным сокращением верхней порции трапецевидной мышцы, которая обычно осуществляет отведение плеча более 90°. В результате этой компенсации формируются рабочая гипертрофия последней и функциональная невосребованность дельтовидной мышцы, следствием чего являются нарушение физиологического рисунка движения и гипотрофия дельтовидной мышцы.

Необходимо отметить, что метод ЭМГ-БОС незаменим для коррекции патологических компенсаций и нарушений реципрокности.

Применяется аппаратно-программный комплекс коррекции опорно-двигательного аппарата с БОС.

Методика занятий

Для восстановления реципрокности мышц ЭМГ-электроды накладываются на мышцу-агонист и мышцу-антагонист данного движения.

Контроль функции агониста лучше осуществлять по каналу А (зеленому), а антагониста - по каналу В (красному).

Для удобства рассмотрения тактики решения этих задач следует остановиться на двух возможных режимах контроля функции мышц.

Режим «БОС+», когда при движении возрастает активность контролируемой мышцы и соответственно изменяются сигналы обратной связи (загорается светодиодная шкала, изменяется звуковой сигнал).

Режим «БОС-», когда при движении активность контролируемой мышцы остается на исходном, низком уровне, и следовательно не изменяются сигналы обратной связи.

Методика коррекции нарушений реципрокности делится на три этапа.

I ЭТАП. Обучение управлению состоянием антагониста (например, сгибателя запястья) при движении (разгибании кисти) в режиме «БОС-» на непораженной стороне. Для этого на двигательную точку мышцы-антагониста на интактной стороне накладывается ЭМГ-электрод канала В (красного).

В программе устанавливается пороговый режим.

Пороговая отметка — в положении 50 %.

Уровень чувствительности низкий, например, 5 условных единиц.

Время сокращения - 2-3 с, время отдыха - 5с.

Контролируемое движение максимально облегчено, выполняется:

- из облегченного исходного положения;
- на укороченном рычаге;
- с минимальной амплитудой движения.

При выполнении упражнения пациент стремится сохранять низкую активность контролируемой мышцы-антагониста, минимально включать её в движение. При этом сигнал световой обратной связи должен оставаться в нижней части соответствующей шкалы (красной), ниже уровня порога.

В случае чрезмерного сокращения антагониста светодиодная шкала загорается выше пороговой отметки, и на счетчике результата учитывается выполненное движение — неправильный результат (ошибка).

II ЭТАП. Обучение контролю за состоянием антагониста при движении в режиме «БОС-» на пораженной стороне.

Методика тренировки аналогична вышеизложенной.

III ЭТАП. Нормализация взаимоотношений между мышцами при движении на пораженной стороне:

- повышение активности агониста - режим контроля «БОС+»;
- снижение активности антагониста - режим контроля «БОС-».

ЭМГ-электрод канала А (зеленого) накладывается на двигательную точку агониста (например, разгибателя запястья).

Уровень чувствительности устанавливается высокий - 7-8 условных единиц. Пороговая отметка - на 50%.

ЭМГ-электрод канала В (красного) - на двигательную точку антагониста (например, сгибателя запястья).

Уровень чувствительности низкий - 5 условных единиц.

Пороговая отметка — на 50%.

Время сокращения и время отдыха устанавливается по 5 с для обоих каналов одновременно.

Контролируемое движение выполняется в облегченных условиях.

При выполнении движения пациент должен увеличивать активность агониста. Соответственно изменяются сигналы обратной связи по каналу А, на счетчике которого учитываются правильно выполненные движения. Одновременно выполняемые сокращения антагониста должны быть минимальными, при этом световой сигнал обратной связи на красной шкале канала В не должен превышать пороговую отметку; счета результата нет. В случае неправильного выполнения движения и повышении активности антагониста выше пороговой, результат учитывается счетчиком канала В. Таким образом, показания счетчика канала В (красной шкалы) отражают количество ошибок.

В процессе тренировки для усложнения задания постепенно снижается чувствительность зеленого канала А (контроль агониста) и повышается красного канала В (контроль антагониста).

Аналогично проводится коррекция патологической компенсации функциональной недостаточности мышц-агонистов избыточным повышением активности мышц-«заместителей». При этом функция мышц-«заместителя» контролируется по красному каналу В в режиме «БОС-».

Восстановление сложных двигательных координации.

1. Восстановление манипуляционной функции кисти.

В зависимости от особенностей двигательного дефекта электроды устанавливаются на сгибатели, разгибатели или супинаторы кисти. Во время занятия выполняются соответствующие движения, пациент обучается точному управлению функцией мышц в широком диапазоне чувствительности.

2. Формирование навыка правильной осанки. Формирование устойчивого навыка правильной осанки — это прежде всего развитие проприоцептивной чувствительности (мышечного чувства), которая играет определяющую роль в регуляции позы (положения тела в пространстве). В специальной литературе приводятся различные приемы воспитания навыка правильной осанки, но только применение метода ЭМГ БОС позволяет обучить пациента тонкому, дифференцированному управлению состоянием мышц, контролирующих положение тела в пространстве: мышц спины и брюшного пресса. По отношению к движению туловища в сагиттальной плоскости это мышцы с антагонистической направленностью действия: мышцы брюшного пресса — сгибатели туловища, мышцы спины — разгибатели.

Для удержания тела в вертикальном положении и сохранения правильной осанки необходимо динамическое равновесие активности этих мышечных групп, управление которыми и формируется во время занятий ЭМГ-БОС.

Методика занятия

Электроды накладываются на мышцы спины паравертебрально, на уровне VIII грудного позвонка (на один позвоночный сегмент ниже угла лопатки), на мышцы брюшного пресса — на прямую мышцу живота в эпигастральной области.

Для тренировки рекомендуется режим работы 3.

Во время тренировки контроль активности мышц спины и брюшного пресса осуществляется одновременно по двум каналам.

Уровень чувствительности подбирается отдельно для каждой мышечной группы, в соответствии с её состоянием и особенностями нарушений осанки. Он должен быть достаточным для спокойного, правильного выполнения упражнения.

Продолжительность фазы сокращения — 10с, фазы отдыха — 10 с.

Во время занятия пациент, глядя на экран монитора, принимает положение правильной осанки, сокращая мышцы спины и брюшного пресса в соответствии с установленным уровнем чувствительности. При правильном выполнении задания ЭМГ-кривые, графически отражающие состояние соответствующих мышц на экране монитора, располагаются в межпороговом интервале, окрашенном в голубой цвет («голубой коридор»). Пациент должен сохранять правильное положение, регулируя уровень сокращения мышц в течение 10 с — фаза работы. В фазе отдыха пациент принимает положение «вольно».

Продолжительность тренировки не менее 15 мин.

3. Коррекция походки.

В реабилитационной практике чаще встречаются два вида нарушений походки:

«*косолапая*» походка, при которой во время ходьбы пациент приводит передние отделы стопы. Формирование дефекта обусловлено недостаточностью малоберцовых мышц, расположенных на латеральной поверхности голени и обеспечивающих отведение стопы.

Различают функциональные и органические (при врожденной и паралимпической косолапости) нарушения походки.

«*петушиная*» походка, при которой ограничено разгибание стопы при ходьбе (степпаж). Для компенсации этого дефекта пациент при ходьбе высоко поднимает бедро. Дефект обусловлен недостаточностью передней большеберцовой мышцы, расположенной на передней по-

верхности голени. Чаще встречается при периферическом парезе и иногда - при спастическом парезе после коррекции эквинусной контрактуры.

Для обучения правильной постановке стоп при ходьбе наиболее удобен аппарат «Корректор движения».

Методика занятия

ЭМГ-электроды аппарата устанавливают симметрично (справа и слева) соответственно дефекту (на малоберцовые мышцы в первом случае или передние большеберцовые — во втором).

Усиление подбирается соответственно состоянию мышц.

Во время занятия пациент передвигается по дорожке, выполняя «шаржированную» походку. При этом в фазу переднего шага он производит акцентированное разгибание стопы или разгибание стопы с отведением поочередно справа и слева. Сокращение мышц в соответствии с установленным усилением сопровождается звуковым сигналом обратной связи, который пациент удерживает в течение 5 с.

Необходимо следить за правильностью выполнения задания, исключать патологические компенсации.

Формирование целостных двигательных координации проводится на заключительном этапе коррекции после предварительной подготовки мышц с нарушенной функцией и решения перечисленных специальных задач.

Курс функциональной коррекции двигательных нарушений методом ЭМГ-БОС условно делится на три этапа:

I ЭТАП — подготовительный — 5—10 занятий:

- знакомство с аппаратами ЭМГ-БОС;
- восстановление мышечного чувства;
- восстановление реципрокности и коррекция патологической компенсации нарушенного движения;
- обучение контролю за состоянием релаксации мышц с повышенным тонусом.

II ЭТАП — основной (тренировочный) — 10-15 занятий:

- закрепление и развитие навыков, полученных на I этапе;
- повышение сократительной способности ослабленных мышц;
- коррекция патологического двигательного стереотипа;
- формирование нового двигательного навыка.

III ЭТАП — заключительный — 5—10 занятий: Предназначен для закрепления и развития навыков, полученных на I и II этапах.

Литература

- 1 **Бадалян Л.О.** Детская неврология. - М.: Медицина, 1984. - С. 81-120.
- 2 **Бежанов В.Т.** Возможности компьютеризированной системы биологической обратной связи в реабилитации нейрохирургических больных // Биоуправление. Теория и практика. - Новосибирск: Наука, 1988. - С. 89-96.
- 3 **Бонев Л., Слынчев П., Банков С.** Руководство по кинезитерапии. - София: Медицина и физкультура, 1978. - С. 47-49.
- 4 **Волков М.В.** (ред.) Ортопедия и травматология детского возраста // Руководство для врачей. - М.: Медицина, 1983.
- 5 **Гаусманова-Петрусевич И.** Мышечные заболевания. - Варшава, 1971.
- 6 **Епифанов В.А.** (ред.). Лечебная физическая культура. М.: Медицина, 1987. - 528 с.
- 7 **Каптелин А.Ф.** (ред.) Лечебная физкультура в системе медицинской реабилитации // Руководство для врачей. М.: Медицина, 1995.
- 8 **Мельников С.А., Горбачева Ф.Е.** Прогрессивные мышечные атрофии у детей. - М., 1967.
- 9 **Мошков В.Н.** Лечебная физическая культура в клинике нервных болезней. - М.: Медицина, 1982. - 222 с.
- 10 **Петраш В.В., Сметанкин А.А., Ващилло Е.Г., Бекшаев С.С.** Метод биологической обратной связи в коррекции физиологических функций человека // Учебное пособие для врачей-слушателей. - Л., 1988.
- 11 **Розенбаум Л.** Общие вопросы биоуправления // Биоуправление-2. Теория и практика. - Новосибирск, 1993. - С. 25-28.
- 12 **Фонарев М.И.** (ред.) Справочник по детской лечебной физкультуре. - Л.: Медицина, 1983. - 359 с.
- 13 **Черникова Л.А., Некрасова Е.М.** Метод электромиографической обратной связи в лечении больных с двигательными нарушениями центрального генеза // Биоуправление. Теория и практика. - Новосибирск: Наука, 1988. - С. 142-151.
- 14 **Ямщикова Н.А.** Лечебная физкультура и массаж при прогрессивных мышечных атрофиях. - М., 1968.

АРХИВ ЖУРНАЛА БОС (WWW.BIOSVYAZ.COM):

ВЕРХНИЕ КОНЕЧНОСТИ

Адаптивная тренировка с обратной связью по электромиограмме у больных с посттравматическими дефектами и деформациями пальцев кисти /**Александров Н.М., Мотякина О.П., Шалдина Е.А., Яковлев Н.М.** // Журнал Биологическая обратная связь.

Александров Н.М., Новиков А.В., Булюбаш И.Д. Биологическая обратная связь в реабилитации больных с последствиями травмы верхней конечности// Журнал Биологическая обратная связь.

Александров Н.М., Максимова Л.П., Шалдина Е.А. Направленное формирование нового навыка владения деформированной кистью с использованием метода биологической обратной связи// Журнал Биологическая обратная связь.

ДЕТСКИЙ ЦЕРЕБРАЛЬНЫЙ ПАРАЛИЧ

Гордеева Е.Ю., Максимова И.В., Воршевская М.Л. Метод биологической обратной связи в подготовке руки ребенка с детским церебральным параличом к письму в условиях специализированного коррекционного учреждения// Журнал Биологическая обратная связь.

Рудич Л.В., Малахова Н.А. Эффективность реабилитации пациентов с нарушениями функции опорно-двигательного аппарата и ДЦП методом биологической обратной связи// Журнал Биологическая обратная связь.

ИНСУЛЬТ

Пинчук Ю.Л., Юрьева Р. Г. Биологическая обратная связь по параметрам электромиограммы в реабилитации пациентов с последствиями церебрального инсульта// Журнал Биологическая обратная связь.

КОСОЛАПОСТЬ

Кузьмичева О.А. Применение метода биологической обратной связи по электромиограмме в восстановительном лечении косолапости// Журнал Биологическая обратная связь.

КОНТРАКТУРЫ

Войтович А.В., Мельничук Н.В. Сравнительный анализ методов классической реабилитации и функционального биоуправления при консервативном лечении посттравматических контрактур суставов верхней конечности// Журнал Биологическая обратная связь.

МЕТОДОЛОГИЯ

Кузьмичева О.А. Применение БОС для коррекции двигательных нарушений// Журнал Биологическая обратная связь.

Ивановский Ю.В., Сметанкин А.А. Принципы использования метода биологической обратной связи в системе медицинской реабилитации// Журнал Биологическая обратная связь.

Кузьмичева О.А. Метод БОС по электромиограмме – высокоэффективное средство восстановления и развития двигательной функции// Журнал Биологическая обратная связь.

НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ РАССТРОЙСТВА

Федорова А.Г., Наумова А.А., Андросова З.И. Метод БОС в реабилитации детей с неврологической патологией// Журнал Биологическая обратная связь.

Черноног А.Н. Метод БОС в социальной реабилитации детей с функциональной неврологической патологией// Журнал Биологическая обратная связь.

ОСАНКА

Лухтионова О. А. БОС в комплексном лечении детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата в детском дошкольном учреждении// Журнал Биологическая обратная связь.

Главное богатство – люди. В приморском городе Большой Камень успешно работает программа оздоровления по технологии БОС. Мнения специалистов/ **Камаева З., Зубенко Н., Александрова Ж., Ди С., Михалева Л., Ушаков В.**// Журнал Биологическая обратная связь.

ОСТЕОХОНДРОЗ

Попович И.Д. Метод биологической обратной связи в комплексном лечении больных с распространенным остеохондрозом позвоночника// Журнал Биологическая обратная связь.

ПЕРИАРТРОЗ

Мельничук Н.В., Корнилова Г.И., Иванов С.Н. Метод электромиографической биологической обратной связи в комплексном консервативном лечении плечелопаточного периаартроза// Журнал Биологическая обратная связь.

ПЛОСКОСТОПИЕ

Кузьмичева О.А. Коррекция плоскостопия методом биологической обратной связи// Журнал Биологическая обратная связь.

РАЗНООБРАЗНЫЕ ВИДЫ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ

Стручкова У.С. БОС в детской ортопедии// Журнал Биологическая обратная связь.

Мацко Н.В. Метод БОС в лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата// Журнал Биологическая обратная связь.

Лобанова Т. М. Применение метода БОС в восстановлении функций опорно-двигательного аппарата// Журнал Биологическая обратная связь.

СКЕЛЕТ

Тарасов В.И., Готовцева Г.Н., Водилов В.В. БОС в лечении детей с наследственными системными заболеваниями скелета// Журнал Биологическая обратная связь.

СКОЛИОЗ

Мельничук Н.В., Михайлов С.А. Метод электромиографической биологической обратной связи в комплексном консервативном лечении сколиозов I-II степени у детей и подростков// Журнал Биологическая обратная связь.

Белявский Б.В. Система специального образования в РФ и ее значение для здоровья обучающихся. 9-ый Международный конгресс «Здоровье России и БОС»// Журнал Биологическая обратная связь.

СТОПА

Котельникова Л.В., Рудакова Г.В. Метод БОС при лечении вальгусной установки стоп// Журнал Биологическая обратная связь.

ФАНТОМНЫЕ БОЛИ

Ричард А. Шерман Фантомные боли. Использование электромиографической и температурной обратной связи в лечении фантомных судорог и болей жжения// Журнал Биологическая обратная связь.

ХОДЬБА

Коррекция параметров ходьбы методом БОС у детей с неосложненными компрессионными переломами тел позвонков/ **Леснова С.Ф., Шевченко А.А., Фалинский А.А., Бумакова С.А., Соколова С.Ю.** // Журнал Биологическая обратная связь.

КОРРЕКЦИЯ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Неокортикальная динамика: объяснение влияния нейробиологической обратной связи и родственных методик на повышение внимания

Джоел Ф. Любар

Почти 25 лет биологическая обратная связь по электроэнцефалограмме (ЭЭГ- БОС или нейробиологическая обратная связь) используется в исследовательских учреждениях и клиниках для изучения и лечения ряда нарушений, начиная от синдрома дефицита внимания и кончая эпилепсией. До недавнего времени механизмы, лежащие в основе зарождения и происхождения электроэнцефалограммы (ЭЭГ), были малопонятны, однако сейчас они становятся гораздо более ясными. Теперь важно соединить информацию о возникновении ЭЭГ и неокортикальной динамики с данными исследований по нейробиологической обратной связи. Это поможет разработать модели возможного действия нейробиологической обратной связи, вызывающей изменения в ЭЭГ и клинической симптоматики. Мы знаем, что при работе коры головного мозга между неокортикальными клеточными ядрами возникают резонансные петли, которые определяют характерные частоты ЭЭГ и нередко запускаются группами клеток таламуса, называемыми пейсмейкерами. Внутри коры и между корой и таламусом существуют сложные стимулирующие и тормозящие взаимодействия, которые дают возможность действовать этим петлям и обеспечивают основу для обучения. Нейробиологическая обратная связь – это методика изменения этих резонансных петель, а, следовательно, изменения нейрофизиологической и неврологической основы обучения, методика лечения ряда заболеваний, имеющих неврологическую основу. Статья подводит к пониманию ЭЭГ и неокортикальной динамики, а также того, как эти общие представления могут быть применены для объяснения результатов нейроБОС-тренинга и других воздействий, в частности, в контексте понимания механизмов внимания и для лечения синдромов дефицита внимания и гиперактивности.

Работа состоит из двух частей. Первая дает как научную основу, так и модель для понимания неокортикальной динамики и электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Вторая часть показывает, как с помощью неокортикальной динамики можно объяснить биологическую обратную связь (БОС) по ЭЭГ (ЭЭГ-БОС) и связанные с ней методологии, которые изменяют ЭЭГ и поведение.

В течение последних 22 лет мы с коллегами в Университете Теннесси заняты исследованиями, которые помогли бы понять, как ЭЭГ-БОС, нередко называемая теперь нейроБОС, влияет на многочисленные поведенческие категории, в частности, на внимание.

Важно попытаться понять, как нейроБОС влияет на динамику мозга, особенно коры, и взаимоотношения между корой, таламусом и стволом мозга.

Мозг – главный орган тела. Он несет ответственность за управление практически каждой клеткой во всех органах. Это управление осуществляется непосредственно с помощью быстродействующих нейротрансмиттеров, таких как глутамат и ГАМК, более медленно действующих нейромодуляторов и нейрогормонов, которые воздействуют на такие подвижные клетки, как, например, клетки крови. Мозг содержит приблизительно 100 миллиардов нейронов. У каждого нейрона может быть до 2000 и более связей с другими нейронами, каждый нейрон может иметь до 20000 входных контуров информации. Существует более 250 нейромодуляторов, нейрогормонов, пептидов и трансммиттеров. Подсчитано, что количество возможных связей в мозгу, вероятно, сопоставимо с количеством звезд во Вселенной. Специалисты в области головного мозга только теперь начинают понимать эту невероятно сложную систему, начиная от молекулярного уровня и уровня нейронных мембран до поведенческого уровня. НейроБОС лишь недавно стала очень мощным инструментом изменения поведения [7]. Рассмотрим некоторые из способов, которыми мы влияем на функцию мозга, когда применяем нейроБОС.

На рис. 1 показана типичная организация неокортекса. Неокортекс млекопитающего – это шестислойная структура [22]. Лучшее определение млекопитающего – животное с шестислойным неокортексом. Никакое животное из немлекопитающих не имеет шестислойного неокортекса, а все млекопитающие его имеют. Клетки, показанные на этом рисунке, собраны в так называемые макропучки диаметром в несколько миллиметров, которые можно найти по всей коре. Этот рисунок дает схематическое представление об очень сложной сети, которую мы только начинаем понимать. Неокортикальная динамика специфически отражается во взаимодействии этих различных клеточных групп. Самой главной по важности клеткой коры является пирамидальная клетка. Известно, что ее нейротрансмиттер глутамат – мощный возбуждающий трансммиттер. Пирамидальная клетка принимает много входящих импульсов от звездчатых клеток, которые также являются возбуждающими. Пирамидальная клетка отличается от других нейронов тем, что она нарушает фундаментальные правила нормальной нейрофизиологии, согласно которым только аксоны вырабатывают потенциалы действия, передающие информацию от одной клетки к другой, а дендриты вырабатывают возбуждающие и тормозящие медленные потенциалы, которые суммируются на аксонном бугорке, где они образуют потенциалы действия. В случае пирамидальной клетки апикальный дендрит,



Рис. 1 Нейронная сеть коры головного мозга, состоящая из пирамидальных клеток (белые), являющихся возбуждающими, зернистых клеток (серые), которые могут быть возбуждающими или тормозящими, звездчатых клеток (заштрихованные), являющихся возбуждающими, и корзинчатых клеток (черные) – тормозящих. Главный слой входящей информации, слой 4, получает афферентную информацию от основной сенсорной и прочих сенсорных систем. Импульсы от других кортикальных ассоциативных областей и неспецифических таламических ядер, а также ретикулярной формации входят в верхние слои, в частности, в слой 2. Слои 3 и 5 – это, в основном, слои эфферентных нейронов.

представляющий собой длинную стержневую структуру между основанием и апикальной частью клетки, может в действительности вырабатывать потенциалы действия, а те, в свою очередь, усиливают мощные потенциалы действия, которые передаются рабочим системам – сенсорной, двигательной, автономной или интегративной.

Кора работает за счет сложного взаимодействия возбуждения пирамидальных клеток и торможения корзинчатых клеток, действующих на дендриты пирамидальных нейронов. Во внешних слоях неокортекса, слоях 1 и 2, особенно в слое 1, имеются высокие концентрации ГАБК — гамма-аминобутиричной кислоты, являющейся тормозящим нейротрансмиттером. Кора принимает импульсы от нескольких источников, таких, как таламус, где есть пейсмейкеры, которые модулируют кортикальные воздействия от неспецифических систем, например, от ретикулярной формации, либо от других кортикальных областей. Мы только сейчас начинаем понимать, как взаимодействуют эти различные клеточные группы.

Пирамидальные клетки обычно принимают два типа входящих импульсов: один, действующий на базальные дендриты в слое 4 вблизи основания нейрона, а другой – на апикальные дендриты в верхнем кортикальном слое, слое 1. О том месте, где импульс входит в пирамидальный нейрон, говорят как о стоке. О том месте, где импульс покидает нейрон, говорят как об истоке. Между истоком и стоком существует диполь – электрическое поле, структурно очень похожее на северный и южный полюса магнита. Диполи могут быть в различных местах нейрона: в основании клетки, в середине, в вершине. Экстрацеллюлярные регистрирующие электроды снимают эту информацию, т.е. разницу потенциалов между истоком и стоком. При внутриклеточной регистрации потенциал весьма значителен, он измеряется милливольтами. При внеклеточной регистрации, а это и есть ЭЭГ, уровень напряжения изме-

ряется в микровольтах. Падение напряжения происходит на нейронной мембране (оболочке), которая имеет очень высокое сопротивление.

В отношении ЭЭГ существует два научных направления, на первый взгляд противоречащих друг другу, хотя это не так. Одно направление утверждает, что почти вся ЭЭГ возникает в интракортикальных петлях [14, 23], R.W. Thatcher и соавт. [23], P.L. Nunez [14] и другие авторы обратили внимание на то, что 97% активности головного мозга, которую мы регистрируем как ЭЭГ, берет начало внутри коры. Однако мы также знаем, что кора модулируется группами клеток таламуса, называемыми пейсмейкерами; когда пейсмейкеры запускаются, они воспроизводят ритмы, которые мы снимаем как поверхностную ЭЭГ.

На рис. 2 схематически показано действие этих пейсмейкеров: один пейсмейкер выдает 6 импульсов в сек, и ему соответствует волна ЭЭГ с частотой 6 Гц, другой выдает 12 импульсов в сек с волной 12 Гц и еще один – 8 импульсов в сек и волной 8 Гц. Еще в 1960-х годах Р. Andersen и S.A. Andersson [1] предложили модель, согласно которой альфа-ритм является результатом работы таламических пейсмейкеров. Давно известно, что сонные веретена на частоте 12-17 Гц появляются даже в том случае, если человек или животное лишены коры, т.е. таламические пейсмейкеры могут вырабатывать некоторые ЭЭГ ритмы независимо от коры [13].

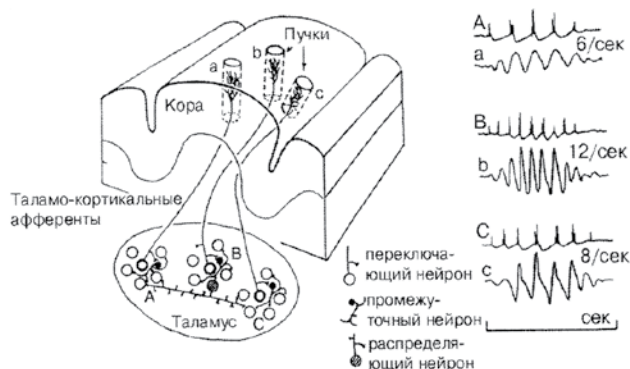


Рис. 2 Общее представление о таламических пейсмейкерах, состоящих из групп клеток в специфических таламических ядрах, которые возбуждаются на различных частотах. Эти клетки соединены отростками с макропучками в коре головного мозга. В правой части диаграммы показаны взаимоотношения между паттернами возбуждения таламических пейсмейкеров, работающих на частотах 6, 12 и 8 Гц и связанными с ними паттернами ЭЭГ. Таламические пейсмейкеры устанавливают резонансы, которые затем передаются через кору локально, зонально или глобально по отношению к другим кортикальным областям. (По [1]).

Большая часть информации о неокортикальной динамике получена недавно. Так, статья J.H. Martin [11] дает превосходное понимание того, как работает неокортекс, особенно на модели эпилепсии. Книга «Neocortical Dynamics and Human EEG Rhythms» (Ed. Nunez P.L., N.Y.: Oxford University Press, 1995) – это наиболее полный, по моему мнению, сборник информации об ЭЭГ, который когда-либо был опубликован. Местами книга насыщена математикой, однако среди сложного математического материала есть очень хорошие описательные главы. Глава K.L. Pilgreen [16] превосходна в том плане, что она подробно объясняет

роль электроэнцефалограммы в понимании когнитивных процессов. В главе R.B. Silberstein [20] говорится о частотной модуляции кортекса и даже приводятся модели патологического поведения, такого, как шизофрения и другие типы психопатологий. R.W. Thatcher и соавт. [23] дали объяснение тому, как различные участки коры связаны вместе посредством важного измерения – когерентности ЭЭГ.

Наши знания о неокортикальной динамике продвинулись далеко вперед, с тех пор как в 1949 г. D.O. Hebb [2] высказал идею, согласно которой в обучение вовлекаются скопления клеток, и эти скопления постоянно изменяются по мере обучения. Мы знаем, что хотя у нас 100 миллиардов нейронов, и мы все время безвозвратно теряем часть из них, количество соединений в нашем мозгу постоянно увеличивается. Чем больше мы стимулируем свой мозг, тем больше и больше связей он получает. Таким образом, по мере приобретения нами знаний, формируются новые скопления клеток и новые цепи. Вспомним, что один нейрон благодаря своим многочисленным транзиттерам и связям может участвовать во многих различных системах, возможно, даже одновременно, следовательно, обработка визуальной, эмоциональной, моторной информации зависит от паттерна возбуждения и торможения, который он получает.

В первой части этой статьи я хочу подробно остановиться на том, что кора работает как резонансные петли. В кортексе существует три типа резонансов [20]. Локальные резонансы возникают между соседними макропучками. Эти резонансы несут ответственность за выработку самых высоких частот ЭЭГ – выше 30 Гц, часто называемых гамма-ритмом. Зональные резонансы развиваются между макропучками, отстоящими друг от друга на несколько сантиметров, и вырабатывают средние частоты, такие, как альфа- и, возможно, часть бета-активности. Глобальные резонансы развиваются между далеко отстоящими друг от друга областями, например между передне-теменным и передне-затылочным участками. Эти резонансы ответственны за активность в дельта- и тета-диапазонах. Все три резонанса могут действовать самопроизвольно или запускаться таламическими пейсмейкерами.

Очень изящная аналогия, называемая скрипичной аналогией, помогает понять, как эти резонансы действуют. Когда вы ведете смычком по струне скрипки или подобного струнного инструмента, она издает звук определенной частоты, однако резонанс скрипичного корпуса вызывает сложный звук, так называемый тембр. В случае с мозгом струны – это таламические пейсмейкеры, возбуждающиеся на различных частотах, а кортикальные петли, локально, зонально и глобально действующие с различными синаптическими задержками и вызывающие различные ЭЭГ-резонансные частоты, уподобляются резонансу корпуса струнного инструмента.

Эта система имеет еще один аспект. Очень важное ядро, окружающее большую часть таламуса, называется боковым ретикулярным ядром таламуса. Это ядро посредством торможения ГАБК синапсов воздействует на переключающие и тормозящие промежуточные нейроны и в конечном счете позволяет таламическим пейсмейкерам модулировать их частоты возбуждения [21]. Другой взгляд предлагает P.L. Nunez [14, 15], а именно: хотя таламические пейсмейкеры вызывают различные мозговые ритмы в зависимости от того, какие кортикальные петли они активи-

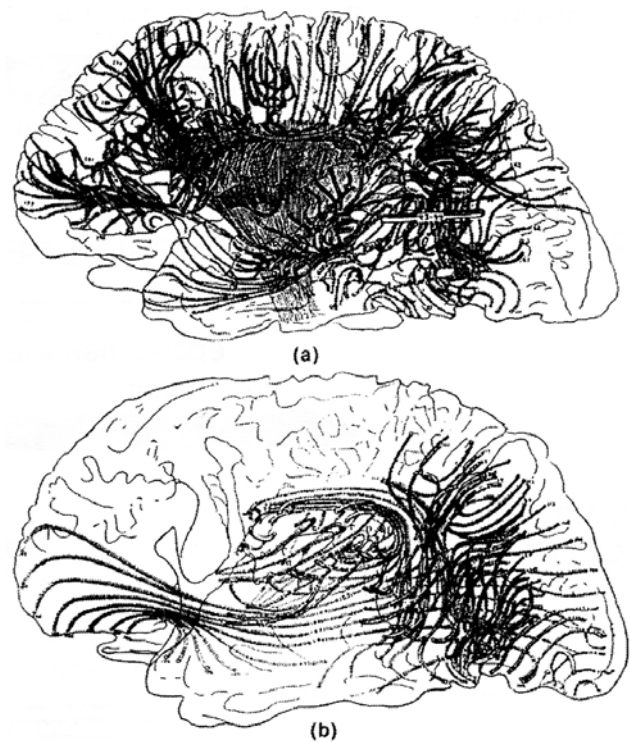


Рис. 3 Кортикально-кортикальные петли, а также петли между участком коры и таламусом, как они видны на латеральном (а) и медиальном (б) срезах мозга. На каждое показанное волокно приходится приблизительно 100 миллионов непоказанных.

руют, изменения в кортикальных петлях, вызванные обучением, эмоцией, мотивацией или нейроБОС, если на то пошло, могут изменить частоту возбуждения таламических пейсмейкеров и, следовательно, изменить присущий им паттерн возбуждения.

W.J.S. Krieg [4, 5] подробно описал послойные срезы, дающие фактически строение этих резонансных петель (Рис. 3). Очень компактные петли могли бы быть локальными или зональными петлями, вызывающими средние и высокие частоты ЭЭГ, более длинные петли, идущие спереди назад, могли бы быть глобальными петлями, ответственными за более низкие ЭЭГ частоты.

W.J.S. Krieg подчеркивает, что на каждую показанную на рис. 3 петлю приходится 100 млн непоказанных петель. На других его иллюстрациях представлено очень плотное петлеобразование, особенно в затылочной доле, а также переднезатылочные петли, кортикальные петли от извилины к извилине и петли, которые входят в таламус и возвращаются от него. Эти последние могли бы быть от пейсмейкеров, которые устанавливают резонансы между таламусом и различными участками коры. R.B. Silberstein [20] показывает, как можно фактически подсчитать точную частоту, продуцируемую определенной петлей, если знать число синапсов в каждой петле и их синаптическую задержку. После таких подсчетов весь процесс генерации ЭЭГ начинает казаться механическим и детерминистским. Математика, приведенная в главе, сообщает расчетам дополнительную точность.

Существуют очень важные взаимосвязи между различными резонансными петлями и уровнями различных нейромодуляторов (рис. 4). Есть четыре

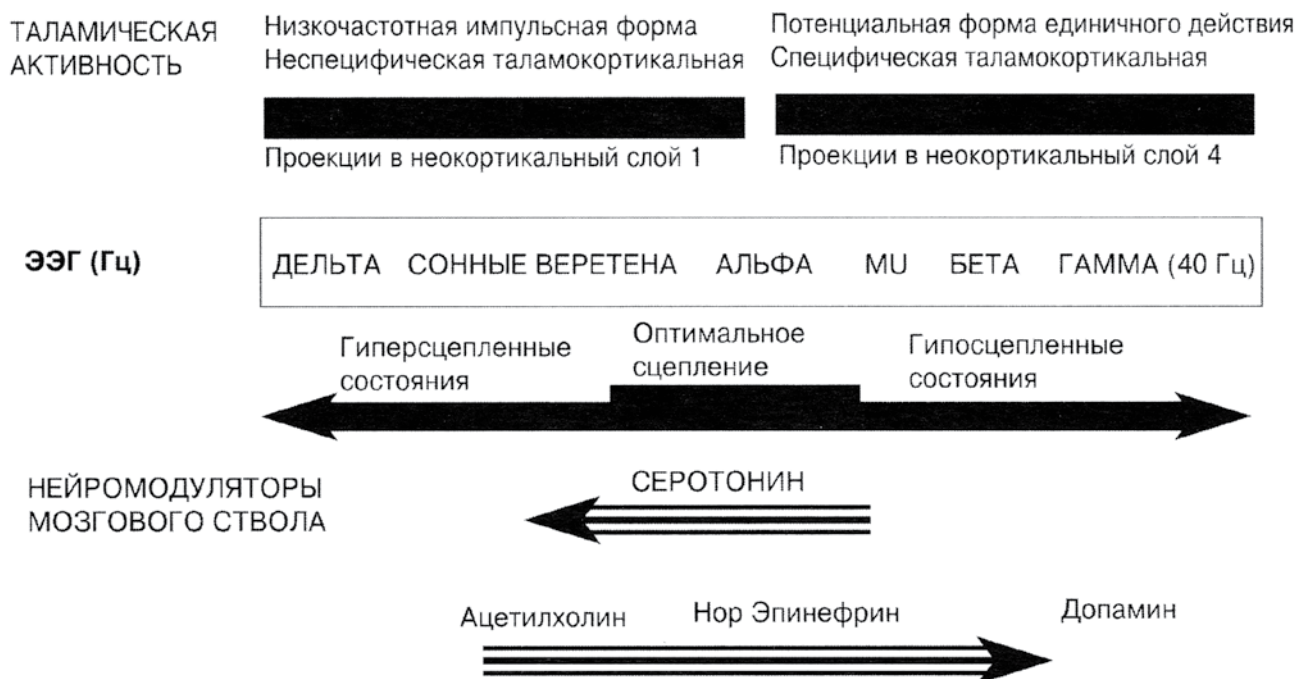


Рис. 4 Связь между различными неокортикальными резонансными формами и нейромодуляторами мозгового ствола. Неокортикальные состояния, связанные с сильным кортико-кортикальным сцеплением, называются гиперсцеплением и ассоциируются с глобальными и зональными резонансными формами. Неокортикальные состояния, связанные со слабым кортико-кортикальным сцеплением, называются гипосцеплением и ассоциируются с локальными резонансами.

особенно важных модулятора, которые действуют медленнее, чем ГАБК и глутамат. Это ацетилхолин, норэпинефрин, допамин и серотонин. Увеличение серотонина приводит к так называемым гиперсцеплениям. Эти гиперсцепления относятся к большим резонансным петлям – к глобальным резонансам, которые вызывают более низкие частоты, сонные веретена, тета- и дельта-активность. Когда растет содержание ацетилхолина, норэпинефрина и допамина, вызываются состояния гипосоединений, которые, в свою очередь, благоприятствуют малым зональным и локальным петлям, ведущим к более высоким частотам ЭЭГ. Существует оптимальный уровень соединений (сцеплений) для любой определенной активности, любого определенного состояния. Если сцепление слишком близко к гиперсцеплению, внимание снижается, и мы неспособны работать нормально. Если сцепление перемещается в сторону гипосцепления, появляются очень высокие частоты ЭЭГ, которые могут не подходить для вполне определенной деятельности, например, гипноза, легкого сна, визуализации. С другой стороны, гипосцепление может быть очень существенным для усвоения подробной информации, сложной умственной деятельности, повышенного внимания. Мы применяем нейроБОС, чтобы обучить людей вызывать активность в этом диапазоне, ассоциирующемся с лучшим обучением и механизмами лучшего внимания [7, 9, 10].

Неокортикальные состояния, связанные с сильным кортико-кортикальным сцеплением, называются гиперсцеплением и ассоциируются с глобальными и зональными резонансными формами. Неокортикальные состояния, связанные со слабым кортико-кортикальным сцеплением, называются гипосцеплением и ассоциируются с локальными резонансами.

Теперь добавим еще одно очень важное понятие – когерентность. Когерентность важна, потому что для понимания неокортикальной динамики и кортикально-кортикального сцепления мы должны иметь критерий, который говорил бы нам о степени функциональной связи двух участков коры между собой. Когерентность – это статистическая мера, используемая для определения вероятности того, что два случайных сигнала являются результатом некоего общего процесса и частотных полос, в которых он происходит. Другими словами, когерентность подсчитывается для каждой отдельной частоты, представляющей интерес, или группы частот. Когерентность измеряется по корреляции количества фазных наблюдений, существующей между двумя ЭЭГ сигналами определенных частот и амплитуд в течение многих последовательных периодов времени, называемых эпохами. Существуют разные нормы когерентности для каждой пары электродов и каждого возраста. R.W. Thatcher с коллегами [23] работал более 20 лет, чтобы собрать базу данных когерентности для различных возрастов. Она может быть использована для сравнения параметров нормальных людей с параметрами исследуемых, которые имели скрытую травму головы или другие неврологические повреждения. Очень низкие значения когерентности означают, что два участка функционально разъединены. Очень высокие значения когерентности говорят о том, что два участка, которые каким-то образом должны соотноситься функционально, не различают эти функции должным образом.

Приведем пример. В левом полушарии находятся два очень важных участка мозга – зона Брока в лобной области и зона Вернике в задней теменно-височной области. Зона Вернике несет ответственность за толкование значения речи и соединения букв в фонемы. Эта информация через неокортикальные

резонансные петли передается в поле Брока, где она собирается во вразумительную речь, а затем посредством других серий петель к моторной коре для артикуляции через внешние системы, в частности через черепно-мозговые нервы VII, IX, X, XI, XII пар, которые достигают гортани, глотки, языка для артикуляции. Если когерентность между полями Брока и Вернике ненормально высока (гиперсцепление), это означает, что два участка мозга не различают должным образом свои специфические функции. Это гиперсцепление ведет к нарушениям речи и афазиям. С другой стороны, если проникающая рана мозга перерезала волокна между этими относящимися к речи участками, тогда когерентность падает до очень низких уровней, эти два участка функционируют независимо (гипосцепление), и информация снова не передается от одного к другому или к внешним системам. Это может фактически привести к мутизму, а также к другим типам афазии. Таким образом, когерентность — это мера соединений в мозгу, в частности, между участками коры. Значения когерентности меняются в соответствии с требованиями новой задачи и по мере процесса обучения.

Когерентность, независимо от размещения электродов, выше в правом полушарии. R.W. Thatcher и соавт. [23] сообщают интересные данные о том, что при более низком IQ (коэффициент интеллекта) когерентность становится выше (ниже функциональная дифференциация коры). Кроме того, передние области нашего мозга имеют большую когерентность, чем задние области. Это можно объяснить тем, что передние области коры предпочитают дальние связи, в то время как задние области больше вовлечены в местные процессы. Например, задние области коры связаны с обработкой зрительной информации, которая вовлекает массу компактных петель, задействованных в создании образа. Левое полушарие в основном вовлечено в непрерывную аналитическую обработку, которая, вероятно, требует высокой степени локальной дифференциации и коротких взаимосвязей. Правое полушарие больше вовлечено в функции синтеза и связей, что требует длинных волокон, чтобы координировать и связывать выходы распределенных по левому полушарию локальных процессоров. Это очень интересно, так как мы знаем, что левое полушарие вовлечено в аналитические непрерывные процессы, а правое полушарие больше связано с интуитивными глобальными процессами. Выводы о том, что значения когерентности в левом и правом полушариях совершенно соответствуют этим старым данным, снова показывают, как, в конце концов, связываются вместе точные математические модели и измерения когерентности с неврологическими данными.

В следующей части этой статьи я хотел бы обратиться к некоторым работам нашей лаборатории, которые иллюстрируют и развивают обсуждаемые здесь концепции. Я интересуюсь механизмами внимания в течение многих лет. Один из вопросов, на который мы недавно искали ответ — что происходит в мозгу во время выполнения сложного задания, требующего внимания? Задание, которое мы выбрали, состояло в прослушивании части рассказа из книги «Потерянный мир», где были занимательные живые сцены, описывающие, как динозавры атакуют людей в лесном доме. В задании участвовало 17 человек. Когда участники были увлечены рассказом, они перемещали переключатель в одном направлении. Когда

они теряли интерес и сосредоточенность, они нажимали на переключатель в другом направлении. Мы могли отметить эти два состояния на 19-канальной ЭЭГ. Визуальный анализ мог выявить относительно небольшие отличия. Однако полученные количественные различия были поразительными.

На рис.5 показаны значимые различия между состояниями увлечения или интереса и отсутствия интереса в четырех различных полосах частот. Во всех случаях во время состояния увлечения наблюдалось увеличение мощности в соответствующих полосах. До этого мы полагали, что когда человек действительно увлечен чем-то сложным, он должен вырабатывать большую высокочастотную активность. Но все оказалось не так просто. И это было первым сюрпризом. Возможны три ЭЭГ паттерна. Многие участники вырабатывали активность на частотах 4-8 Гц, особенно в боковых отведениях. Некоторые различия были существенными при $p < 0,001$. t -тесты были откорректированы по Бонферрони для множественных сравнений. Альфа-активность наблюдалась главным образом в левом полушарии и во фронтальной области, низкая бета- и высокая бета-активность были обнаружены слева и центрально. Чем объясняются эти различия? Одно объяснение состоит в том, что, очевидно, существуют три различных типа активности, вовлеченных в это задание по слуховому вниманию. Первый — это визуализация описываемой сцены, что коррелирует с увеличивающейся активностью в диапазоне 4-8 Гц. Второй — это личная оценка или эмоции, испытываемые читателем, сочувствующим людям, которых в этой сцене атакуют динозавры. В сцене один ребенок упал с дерева и, по-видимому, был съеден. Заметьте, что альфа-активность наблюдается слева и фронтально. Левая фронтальная альфа-активность связана с отрицательным воздействием [3]. Наконец, есть люди, которые читали рассказ и были главным образом заинтересованы в последовательности событий. Для них главное — представить себе, если бы они собирались делать фильм, где бы поместили динозавров, сколько было бы человек в домике на дереве, как выглядела бы сцена. Это аналитический тип, который, возможно, отражается бета-активностью. Этот анализ трех различных типов реакции основан до некоторой степени на устных отчетах различных людей.

Мы также проверили связи в мозгу, проиллюстрированные значениями когерентности на рис.6. Стрелки соединяют все участки, в которых когерентность увеличилась в тета-диапазоне 4-8 Гц во время увлеченности заданием в отличие от отсутствия интереса. Есть некоторые связи и в альфа-диапазоне. Связи между фронтальной и височной областями с левой стороны — это главным образом связи, вовлеченные в возросшую аналитическую деятельность. Такие связи с правой стороны — это связи, которые увеличиваются в результате самооценки, например, что бы я испытывал, если бы я был в домике на дереве, и динозавры атакуют меня. В этом плане когерентность дает нам некую очень интересную информацию, какую не может обеспечить один только частотный анализ.

Существует много способов, которыми мы можем попытаться увеличить церебральную активность. Один из них, ставший популярным в последние годы, — это использование звуковой и световой стимуляции (ЗСС), которые заставляют мозг изменить вид ответной реакции и, следовательно, связи между различными участками коры. Мы проводим серию работ,

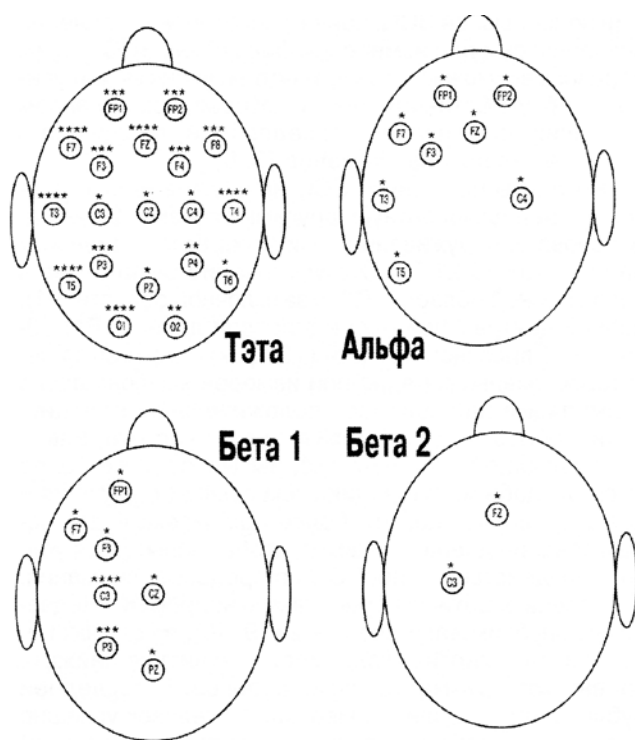


Рис. 5 Значимые различия между увлеченным и не увлеченным состояниями для четырех различных частотных полос. Уровни значимости, отмеченные звездочками (*), показывают участки, где активность была выше в увлеченном состоянии по сравнению с неувлеченным состоянием (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,005$, **** $p < 0,001$). Все значимые различия были откорректированы для множественного сравнения.

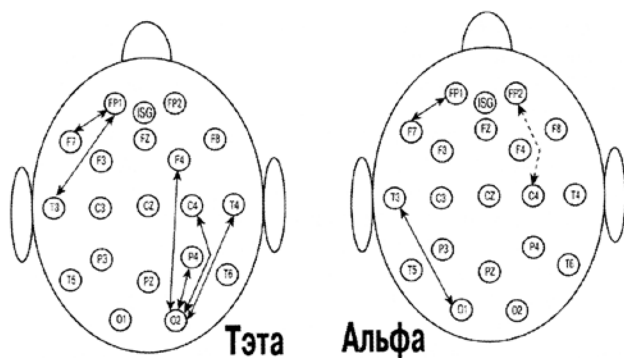


Рис. 6 Различия между увлеченным и не увлеченным состояниями, отраженные значения когерентности. Сплошные стрелки показывают участки, в которых в увлеченном состоянии когерентность возросла. Штриховая стрелка представляет один участок, где когерентность альфа-активности уменьшилась.

чтобы попытаться понять воздействие ЗСС на мозговую функцию и посмотреть, можно ли ее использовать вместе с нейроБОС для усиления процессов внимания.

В нашей первой работе мы проверяли ЗСС людей на их доминантной ЭЭГ частоте, например, 10 Гц в течение 20 мин. Из 19 отведений, оцененных с помощью многовариантного анализа, только лобный полюс слева (FP1), лобная область 3 слева (P3), лобная

центральная область (FZ) и лобная область 4 справа (F4) показали значимые полные различия со всеми 19 размещениями. Измерения спектральной мощности были сделаны после 5-минутного фона, затем после 5 мин непрерывной ЗСС, 10 мин, 15 мин, 20 мин, а затем снова после 30-минутного перерыва без применения стимуляции. Особенно заслуживает внимания тот факт, что изменения, происходящие в результате стимулирования на альфа-частоте, затрагивали не альфа-, а бета-частоты от 13 до 21 Гц. Другими словами, стимуляция на альфа-частоте увеличивала высокочастотную активность в лобных областях, причем, это влияние было заметно и 30 минутами позже. Увеличение в некоторых случаях достигало 18% после 15 мин непрерывной ЗСС, причем, некоторое увеличение сохранялось и при измерении фона после ЗСС. Таким образом, возможно, что альфа-стимуляция может усилить лобную бета-активность, которая, как мы знаем из наших предыдущих исследований, вовлечена в сложные задания на внимание [7, 8].

Когда мы применяли ЗСС на частоте, вдвое превышающей доминантную, другими словами, 20-21 Гц, мы снова обнаруживали увеличение бета-активности на частотах 13-21 Гц. Это увеличение было снова в левой лобной области (F3), в затылочной области (O1), лобной центральной (FZ) и в правой лобной (F4) областях. В височной области (T3) фактически было некоторое уменьшение, но при измерениях фона после стимуляции наблюдалась положительная реакция. Таким образом, бета-стимуляция на частоте, вдвое превышающей доминантную, вызывает даже более высокую лобную активацию, чем альфа-стимуляция и поэтому, возможно, это более приемлемый для использования диапазон частот, чтобы попытаться усилить воздействие нейроБОС на процессы внимания.

Теперь обратимся к работам по нейроБОС. Недавно мы опубликовали две статьи [9, 10], в которых показали, что многие люди могут научиться снижать уровни тета-ритма во время сеансов. В последней публикации мы дали пример, как 12 человек успешно уменьшили уровень напряжения тета-ритма (4-8 Гц) за приблизительно 40 сеансов. А теперь вернемся к исходной модели, которую я предложил ранее, — к неокортикальной динамике. Я думаю, что мы повлияли на резонансные петли, начинающиеся в центральных и лобных областях, а затем эти петли соединяются с помощью зональных и глобальных резонансов с другими кортикальными областями и вызывают изменение и этих областей. Возможно, эти изменения отражаются снова на таламических областях, так что, как и в скрипичной аналогии, у нас имеется взаимодействие между таламическими пейсмейкерами, струнами и резонансами корпуса, корой. Если вы хотите изменить функционирование коры с помощью нейроБОС, вам не нужно тренировать 19 различных точек, вы можете тренировать одну или две, а остальные изменяются в соответствии с динамическими резонансными связями, которые уже настроены на месте.

В противоположность этой «успешной группе», в той же самой работе [9] мы графически проиллюстрировали группу из 7 человек, которые не смогли со временем уменьшить свой тета-потенциал. Если посмотреть на их 19-канальную ЭЭГ до и после тренировки, то не видно абсолютно никакого сколько-нибудь значительного различия, что опять-таки говорит о том, что нейроБОС не является каким-то неспецифическим или плацебо явлением, а прямо связана

с изменениями в функционировании коры. Если вы не научитесь изменять то, что тренируется, вы не измените неокортикальную динамику; если научитесь, тогда вы действительно измените неокортикальную, а также таламо-кортикальную динамику.

Как долго длится эффект нейроБОС тренировки? Я опубликовал статью [19], где привожу оценку пациентов по поведенческой шкале Коннора в течение 10 лет после первоначальной тренировки. Самые большие улучшения произошли в очень важных разделах поведения, включая общее поведение, общие отношения, выполнение домашней работы, улучшенные отметки, отношения с семьей и друзьями и общие взаимоотношения. В общем, многие из этих людей, которые теперь стали взрослыми, гораздо лучше приспособились к домашним и школьным, а также и к рабочим условиям.

Давайте сопоставим ЭЭГ результаты нейроБОС-тренинга с наиболее популярным из препаратов, используемых в лечении синдрома дефицита внимания и гиперактивности - метилфенидатом, или риталином. Мы провели исследование 23 человек с гиперактивной формой дефицита внимания [10]. Изучали их ЭЭГ, обращая внимание на тета-бета-отношения как при медикаментозном лечении, так и без него. Измерения без препаратов проводилось через 48 часов после последней дозы. Как показано на рис. 7, нет значительного воздействия препарата. В других работах также отмечается, что риталин, возможно, имеет очень незначительное воздействие на кортикальную ЭЭГ. Причина, по которой я на это указываю, состоит в том, что этот препарат и некоторые другие, используемые для улучшения внимания, обеспечивают обучение, зависящее от состояния. Они работают, пока находятся в организме, но нет никакого продолжительного последствия в случае отказа от препаратов. НейроБОС, как я показал, работает не только тогда, когда она задействована, ее последствия длятся очень долго, возможно, всю жизнь.

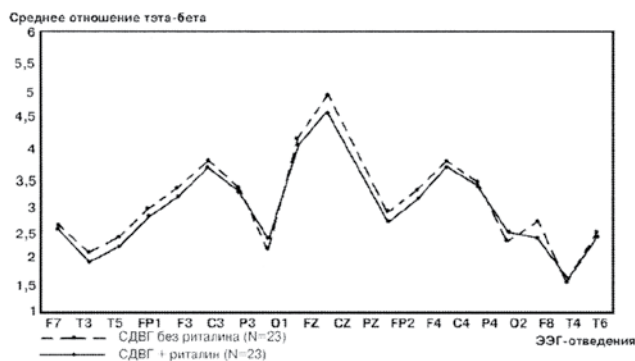


Рис. 7 Влияние риталина на соотношение тета-бета-активности у 23 мальчиков 9-12 лет с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью (СДВГ). Тета-ритм определяется в диапазоне 4-8 Гц, бета – 13-21 Гц. Активности сравниваются по мощности, замеренной в пиковаттах.

Недавно вышедшая книга М.Т. Posner и М.Е. Raichle [17] исследует механизмы внимания. Авторы обсуждают модель, названную моделью исполнительного внимания. Внимание может зародиться в различ-

ных сенсорных системах, как, например, зрительное внимание, то есть ориентация на световые стимулы. Считается, что исполнительное внимание организуется передней поясной извилиной, которая активирует лобные области. Лобная кора, в свою очередь, активирует моторную кору, после чего моторная кора выполняет задания, например, выполняет домашнюю работу и тому подобное. Наш тренинг в случае синдрома дефицита внимания проводится как раз в этой передней поясной области. Я думаю, что это совпадение очень интересно и наводит на размышления.

Основываясь на неокортикальной динамике, можно предположить, что тренинг воздействует на определенного рода петли между областью, которую мы тренируем и, возможно, поясной извилиной, что, в свою очередь, может улучшать исполнительные функции лобных областей и, в конце концов, передачу этой информации моторной коре и выходным системам. Конечно, это предположение нуждается еще в дальнейших исследованиях и доказательствах.

Давайте сделаем вывод о том, где мы есть и где нам нужно быть. Известно, что у многих детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью (СДВГ) наблюдается гипоактивность лобной доли. Мы обнаружили, что у таких же детей ЭЭГ замедляется в связи с увеличением тета- или тета-альфа в центральной и лобной коре. Н.С. Lou и соавт. [6] ранее отметили уменьшенный зональный кровоток в лобной коре, центральной коре и базальных ядрах. Соединив все это и ряд других работ, приходим к выводу, что СДВГ – это неврологическое нарушение, в которое вовлечены лобная и центральная кора. J.A. Matoschik и соавт. [12] недавно показали, что метилфенидат и амфетамин исправляют некоторые симптомы СДВГ. Эти препараты не увеличивают церебральный метаболизм, но они увеличивают давление крови. ЭЭГ-БОС увеличивает активность на высоких частотах, а также может уменьшить активность на низких частотах и в результате приводит к долговременным улучшениям академической успеваемости как у нормальных детей, так и у детей с СДВ [18].

Наши работы были повторены как в стране, так и за рубежом более чем в 700 клиниках, и сейчас выходит все больше публикаций, показывающих эффективность этой методики. В качестве следующего шага нам нужны метаболические исследования до и после нейроБОС, чтобы определить, может ли нейроБОС изменить церебральный метаболизм.

В заключение я хочу обратить внимание на то, что мы вот-вот поймем, откуда происходит ЭЭГ, как она генерируется, как она отражает организацию коры и как она отражает динамику, происходящую в коре и таламусе, и отношения между этими динамиками, различными поведенческими состояниями, настроениями, психопатологией и обучением. За 22 года работы мы показали, что нейроБОС может улучшить механизмы внимания. Теперь мы начинаем видеть связь между нейроБОС и тем, как она изменяет кортикальную и таламокортикальную динамику, приводя к долговременным изменениям в поведении. Последнее звено – провести метаболические исследования. Если мы сможем показать, что нейроБОС меняет церебральный метаболизм, тогда мы окончательно пересечем границу, за которой нейроБОС может стать главным лечением, а медикаментозное и другие лечения – альтернативным лечением, предназначенным для устранения нарушений внимания.

Литература

- Andersen P., Andersson S.A.** Physiological Basis of the Alpha Rhythm.- N.Y.: Meredith Corporation, 1968.
- Hebb D.O.** Organization of behavior: A neurophysiological theory.- N.Y.: Wiley, 1949.
- Henriques J.B., Davidson R.J.** Left frontal hypoactivation in depression// J. Abnormal. Psychol.-1991.-Vol.100.-P.534-545
- Krieg W.J.S.** Connections of the cerebral cortex.- Evanston: Brain Books, 1963.
- Krieg W.J.S.** Architectonics of the human cerebral fiber systems.- Evanston: Brain Books, 1973.
- Lou H.C., Henriksen L., Bruhn P.** Focal cerebral hypoperfusion in children with dysphasia and/or attention deficit disorder// Arch. Neurol.- 1984.-Vol.41.-P.825-829
- Lubar J.F.** Discourse on the development of EEG diagnostics and biofeedback treatment for attention deficit/hyperactivity disorders// Biofeed. Self-Regul. – 1991.-Vol.16.-P.201-225
- Lubar J.F., Deering W.M.** Behavioral approaches to neurology.- Academic Press, 1981.
- Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in T.O.V.A. scores, behavioral ratings and WISC-R performance/**Lubar J.F., Swartwood M.O., Swartwood J.N., O'Donnell P.**// Biofeed-Regul.-1995.-Vol.20.-P.83-99.
- Quantitative EEG and auditory event-related potentials in the evaluation of Attention Deficit/Hyperactivity disorder: Effects of methylphenidate and implications for neurofeedback training/ **Lubar J.F., Swartwood M.O., Swartwood J.N., Timmermann D.L., J. Psychoeducat.** Assessment (Monograph Series Advances in Psychoeducational Assessment). Assessment of Attention Deficit/Hyperactivity Disorders.- 1995.-P.143-204.
- Martin J.H.** The collective electrical behavior of cortical neurons: The electroencephalogram and the mechanisms of epilepsy// Principles of Neural Science/ Eds. Kandel E.R., Schwartz J.H., Jessell T.M.- New York: Elsevier, 1991.-P.777-791/
- Cerebral glucose metabolism in adults with attention deficit, hyperactivity disorder after chronic stimulant treatment/ **Matochic J.A., Liebenauer L.L., King A.C., Szymanski H.V., Cohen R.M., Zimetkin A.J.**// Am. J. Psychiatry.- 1994.-Vol.151.-P.658-664.
- Morison R.S., Basset D.L.** Electrical activity of the thalamus and basal ganglia in decorticate cats// J. Neurophysiol.-1945.-Vol.8.-P.309-314.
- Nunez P.L.** Toward a physics of neocortex// Neurocortical Dynamics and Human EEG Rhythms/ Ed. Nunez P.L.- N.Y.: Oxford University Press, 1995.-P.68-132.
- Nunez P.L.** Mind, brain and electroencephalography// Neurocortical Dynamics and Human EEG Rhythms/ Ed. Nunez P.L.- N.Y.: Oxford University Press, 1995.-P.133-194.
- Pilgreen K.L.** Physiologic, medical and cognitive correlates of electroencephalography// Neurocortical Dynamics and Human EEG Rhythms/ Ed. Nunez P.L.- N.Y.: Oxford University Press, 1995.-P.195-248.
- Posner M.I., Raichle M.E.** Images of mind.- N.Y.: Scientific American Library, 1994.
- EEG biofeedback for the enhancement of attentional processing in normal college students/ **Rasey H.W., Lubar J.F., McIntyre A., Zoffuto A.C., Abbot P.L.**// J. Neurotherapy.-1996.-Vol.1.-P.15-31.
- Schwartz M.S.** Biofeedback: A practitioner's guide. N.Y.: Guilford, 1995.
- Silberstein R.B.** Neuromodulation of neurocortical dynamics// Neurocortical Dynamics and Human EEG Rhythms/ Ed. Nunez P.L.- N.Y.: Oxford University Press, 1995.-P.591-627. Basic mechanisms of cerebral rhythmic activities/ Steriade M., Gloop P., Llinas R.R., Lopes da Silva F.H., Mesulam M.M.// Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.- 1990.-Vol.76.-P.481-508.
- Szentagothai J.** Architecture of the cerebral cortex// Basic Mechanisms of the Epilepsies/ Ed. Jasper H.H., Ward A.A., Rope A.-Boston: Little Brown, 1969.
- Thatcher R.W., Krause P.J., Hrybyk M. Cortico-cortical associations and EEG Coherence: A two-compartmental model// Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.- 1986.-Vol.64.-P.123-143.
- ЖУРНАЛ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.-2000.-№1-С.43-49.**

ЭЭГ – биологическая обратная связь по α - θ волнам и уровни β -эндорфина у алкоголиков

Пенистон Ю., Кулкоски П.

В качестве оригинальной методики лечения хронических алкоголиков была применена тренировка с помощью ЭЭГ-БОС по α - θ -волнам (α - θ -БОС). Вслед за предварительной фазой тренировки по температурной БОС испытуемым проводили 15-30 сеансов тренировки α - θ -БОС. По сравнению с контрольными группами неалкоголиков и алкоголиков с традиционной терапией, у алкоголиков, проходивших тренировку по α - θ -БОС, наблюдалось значительное повышение процентного содержания α - и θ -ритмов в электроэнцефалограмме, а также увеличение амплитуды альфа-ритма. У этих больных наблюдали резкое снижение самооценочной депрессии по сравнению с контрольными группами. У алкоголиков со стандартным медицинским лечением (купирование абстинентного синдрома, групповая психотерапия, антидепрессанты) в конце эксперимента наблюдали значительный подъем уровня β -эндорфина в сыворотке крови. Этот нейропептид является показателем стресса и в то же время возбудителем потребности в тепле (например, приеме этанола). Выяснилось, что применение ЭЭГ-БОС и релаксационной терапии противодействует увеличению уровня циркулирующего β -эндорфина, которое наблюдается в контрольной группе алкоголиков. Данные 13-месячного наблюдения алкоголиков, прошедших тренировки методом α - θ -БОС, свидетельствуют о длительном предотвращении рецидивов.

Известно, что электроэнцефалограмма (ЭЭГ) человека при алкоголизме имеет свои особенности. Показано, что даже после длительного воздержания в фоновых (до приема этанола) корковых ЭЭГ алкоголиков часто наблюдаются низкие уровни α -волн. Весьма вероятно, что повышение содержания α -волн у этих больных связано именно с приемом алкоголя [1-3], а плохая синхронизация ЭЭГ, наблюдаемая у алкоголиков, обусловлена недостаточностью альфа-активности, а также уменьшением амплитуды и увеличением латентных периодов некоторых низкочастотных потенциалов [4-8]. Эти данные наводят на мысль о том, что некоторые люди, предрасположенные к алкоголизму, характеризуются сниженной α -активностью по сравнению с контролем [5, 9-11]. Если эти люди имеют низкую α -активность в трезвом состоянии, они могут быть особенно подвержены воздействию алкоголя, так как употребление спиртного дает им возможность достичь лучшего физиологического состояния, что связано с повышением альфа-активности.

Большинство исследований, в которых использовались такие специфические воздействия, как управляемое (контролируемое) пьянство, воздержание, принудительное посещение групп Анонимных Алкоголиков (АА), а также активная дальнейшая программа, после 2-8-летнего периода наблюдений показывают результаты, которые не лучше полученных при естественном течении болезни [12-14]. Таким образом, при полном отсутствии успеха традиционных лечебных методик

(управляемое пьянство, воздержание, принудительное АА и так далее) существует настоятельная необходимость в более эффективном новаторском подходе к лечению алкоголизма. В течение последних двух десятилетий в терапии самых разнообразных заболеваний, включая депрессию и злоупотребление алкоголем, использовался ряд методик, объединенных общим названием “релаксационные тренировки” [15-18]. Применение релаксационных тренировок в лечении злоупотребления алкоголем оказалось эффективным для снятия тревожности, проявляющейся в стрессовой или не стрессовой ситуации и являющейся причиной увеличения потребления алкоголя [19-24]. Используя такие методики, как систематическая десенсибилизация и биологическая обратная связь (БОС), исследователи и клиницисты обучают человека произвольному управлению различными физиологическими параметрами, такими, как давление крови, напряжение мышц, температура кожи и определенные паттерны мозговых ритмов. Однако, практическая эффективность этих методик, так же как и их отдаленные результаты, остаются малоизученными [25-28].

Метод БОС в варианте электроэнцефалографического тренинга по α - и θ -волнам (α - θ -БОС) все шире применяется для лечения ряда нарушений. Многие исследователи, занимающиеся изучением α -тренинга по методу БОС, сходятся во мнении, что состояние релаксации связано прежде всего с α -ритмом, который называют “доставляющим удовольствие”, “спокойным”, “мирным”, “безмятежным” [29-31]. Гораздо меньше имеется публикаций, касающихся изучения θ -ритма, хотя известно, что он появляется в записях мозговых волн в состоянии глубокой медитации [32-34]. Результаты применения релаксационных тренировок в лечении злоупотребления алкоголем и не подтверждают, и не отрицают эффективность такой методики [25-28]. Гипотетически предполагается, что у хронических алкоголиков, получающих длительную тренировку по методу α - θ -БОС, будет наблюдаться надежное увеличение амплитуды α -волн и количественное увеличение α -активности.

Кроме α -дефицита у некоторых алкоголиков были отмечены изменения в количестве стероидных и пептидных гормонов и биогенных аминов [35, 36], однако о причинах и воздействиях изменений уровней гуморальных факторов при алкоголизме известно относительно мало. Предполагается, что изменения в ЭЭГ могут коррелировать со значительными изменениями уровня циркулирующего β -эндорфина [37]. β -эндорфин – это эндогенный 31-аминокислотный опиоидный пептид, функция которого состоит в регулировании реакций тела на стресс путем управления восприимчивостью к боли [38-42]. Так как содержание этого нейропептида в крови увеличивается под влиянием стресса [41, 43, 44], можно ожидать, что релаксационная терапия, например, α - θ -тренинг, может снизить уровень β -эндорфина. Инъекции опиоидного β -эндорфина усиливают воздействие алкоголя на поведение [45, 46], а лечение храни-

ческого пристрастия к этанолу у крыс дает снижение гипотизарного β -эндорфина и β -эндорфина плазмы крови [47, 49]. Однако, лечение острого алкогольного опьянения *in vivo* или *in vitro* стимулирует выделение β -эндорфина [50, 51]. Многие авторы предположили наличие связи между алкоголизмом и активностью эндогенных опиоидов [52-54] и других пептидов [55], но пока убедительных свидетельств этой связи нет.

Программа тренировки по α - и θ -волнам ЭЭГ была использована в качестве новаторской лечебной методики у хронических алкоголиков. Первоначальное исследование преследовало тройную цель:

- проверить воздействие α - θ -тренинга на электроэнцефалограмму хронических алкоголиков;
- определить, имеют ли место существенные изменения в содержании β -эндорфина в крови воздерживающихся алкоголиков до и после тренировки по мозговым волнам, в сравнении с соответствующими параметрами алкоголиков или не алкоголиков из контрольных групп;
- определить эффективность тренировки по мозговым волнам по изменениям самооценочной депрессии, в сравнении с не алкоголиками из контрольной группы и пациентами, получающими традиционное лечение алкоголизма (воздержание, психотерапия, психотропные средства).

Материал и методы

Исследования проведены на 30 пациентах трех различных социо-экономических состояний (низкого, среднего и средневысокого), выбранных случайным образом из контингента Отделения по лечению алкоголизма ($n=20$) и Медицинского центра Управления делами ветеранов ($n=10$). Критериями для отбора в группы алкоголиков служили:

- наличие диагноза “алкоголизм”, поставленного на основании инструкции Американской психиатрической ассоциации [56] и данных истории болезни;
- 4 и более прежних госпитализаций по поводу лечения алкоголизма в различных больницах;
- 20 и более лет алкоголизма;
- низкие средние индексы интеллекта (IQ);
- отсутствие психотропной терапии психиатрических нарушений.

Пациенты случайным образом были распределены на следующие группы:

- экспериментальная группа алкоголиков, получающая тренировки по α - θ -волнам (“экспериментальные алкоголики” - ЭКСПАЛК, $n=10$).
- контрольная группа алкоголиков с традиционным лечением, включающим посещение ежедневных групповых лечебных сеансов и лекций (“алкоголики контрольные” - АЛКОНТ, $n=10$). Некоторые субъекты в обеих группах получали антидепрессанты, но только

в тех случаях, если они были прописаны лечащим терапевтом ($ns=2$).

– третья группа определялась как не алкоголики с помощью интервьюирования населения и изучения историй болезни в медицинском центре. 10 случайно отобранных субъектов из этой группы были выделены в контрольную группу неалкоголиков (“неалкоголики” - НЕАЛК, $n=10$). У них проводились те же исследования и в те же сроки, что и в группах ЭКСПАЛК и АЛКОНТ. Пациенты этой группы соответствовали субъектам из групп ЭКСПАЛК и АЛКОНТ по возрасту и социальному положению.

Группа ЭКСПАЛК имела среднюю продолжительность алкоголизма 22,50 года (стандартное отклонение (SD) = 7,16), среднее число предыдущих госпитализаций - 5,4 (SD = 1,42), средний индекс интеллекта по шкале Института Шипли (IQ) - 106,80 (SD = 19,60). Средний возраст пациентов составил 49,29 года (SD = 10,57), средний социально-экономический статус - 4,19 (SD = 0,42).

В группе АЛКОНТ средняя продолжительность алкоголизма была 21,20 года (SD = 5,95), число предыдущих госпитализаций - 5,40 (SD = 1,42), IQ - 107,09 (SD = 18,65), возраст - 49,00 (SD = 10,16), социально-экономический статус - 4,09 (SD = 0,56).

Средний IQ в группе НЕАЛК составил 126,44 (SD = 7,98), возраст - 44,09 (SD = 12,04), социально-экономический статус - 3,09 (SD = 0,87).

Социально-экономический статус

Для того, чтобы отнести пациента к одному из пяти социальных классов, был использован двухфакторный индекс социального положения Холлингшеда [57]. Факторами индекса Холлингшеда являются данные о роде занятий и образовании субъекта, то есть указание профессионального статуса и объем формального образования, которое он получил. Ответы, касающиеся рода занятий, были кодированы в соответствии с семью категориями:

1. руководители и владельцы крупных концернов и лица, имеющие основные профессии;
2. менеджеры и владельцы менее крупных концернов, и лица, имеющие второстепенные профессии;
3. управленческий аппарат крупных концернов, владельцы небольшого бизнеса и полупрофессионалы;
4. владельцы мелкого бизнеса, клерки, торговцы и техники;
5. квалифицированные рабочие;
6. недостаточно квалифицированные рабочие;
7. разнорабочие.

Для измерения образовательного уровня также используется семь категорий:

1. ученая степень;
2. обычный колледж или университет;

3. любой колледж без звания;
4. окончание средней школы;
5. средняя школа 10-11 лет;
6. 7-9 классов школы;
7. меньше 7 классов.

Окончательное число очков определяется умножением соответствующей категории на относительный вес показателя (7 - для рода занятий и 4 - для образования) и сложением результатов по обоим факторам. Оно может варьировать от 11 до 77. В зависимости от числа очков субъекты делятся на классы: класс I (11-17 очков), класс II (18-27), класс III (28-43), класс IV (44-60), класс V (61-77). Чем меньше общее количество очков, тем выше социальный класс или статус семьи субъекта.

Эта схема широко используется и в других исследованиях [58, 59].

Определитель депрессии Бека

Для определения уровня депрессии пациента до начала и после завершения лечения была разработана специальная таблица - определитель депрессии Бека (ОДБ) [60]. Каждый из ее 21 разделов содержит 4 предложения, и субъекта просят выбрать одно из них, которое наилучшим образом описывает его состояние в данный момент. Каждый набор предложений описывает симптомы депрессии, меняющиеся от нормального состояния до тяжелых клинически значимых симптомов. Каждый раздел дает от 1 до 4 очков, что в результате приводит к индексу от 21 до 84. Определение степени тяжести депрессии основано на средних количествах очков (например, нормальный уровень психоэмоционального состояния оценивается ниже 50 очков, степень депрессии от легкой до минимальной - 50-59 очков, от умеренной до выраженной депрессии - 60-69 очков, от тяжелой до крайней депрессии - 70 очков и больше). ОДБ широко используется в исследовательских работах, изучающих индивидуальные различия в тяжести уровней депрессии [61-64].

Определение уровня β -эндорфина

До начала и после окончания каждого лечебного сеанса у всех пациентов групп ЭКСПАЛК, АЛКОНТ и НЕАЛК брали по два 5 мл образца крови из вены. Кровь бралась после 14-часового периода голодания между 9 и 10 часами утра, когда циркадный ритм содержания эндорфина в плазме человека находится на среднем уровне [43, 44, 68]. Первый образец крови брали до первого сеанса α - θ -БОС через 1 неделю после поступления пациента в клинику и воздержания от алкоголя. За 1 час до взятия каждого образца крови субъектам проводили сеанс систематической десенсибилизации [66], который заключался в том, что, пока пациент оставался глубоко релаксированным, его инструктировали воображать различные ситуации или раздражители, обычно вызывающие легкую реакцию тревоги [39, 41, 65, 67, 68]. Последний образец крови брался в конце лечебного курса.

5 мл образцы цельной крови собирали в стеклянные пробирки с 7,2 мг/5 мл ЭДТА в качестве антикоагулянта и затем центрифугировали в охлажденном виде в течение 15 мин при 750g. После этого образцы плазмы помещали в тубы для хранения и немедленно замораживали до - 20°C. Затем образцы погружали в

жидкий азот, упаковывали в сухой лед и отправляли самолетом в Лабораторию эндокринологии Медицинского центра Эдварда Хайнса (Хайнс, Иллинойс) для анализа. Концентрации β -эндорфина определяли радиоиммунохимическим методом с чувствительностью 4,7 пмол/л.

Регистрация электроэнцефалограммы

Регистрация ЭЭГ осуществлялась до и после лечебных сеансов с помощью 16-канального Автоэлектроэнцефалографа Бекмана ТМ-200. На полученных ЭЭГ количественно оценивались α и θ волны (процент времени сеанса, в течение которого преобладали α -или θ -волны). Во время этих измерений сигналы обратной связи пациентам не подавались. Electroды размещались в соответствии с Международной системой «10-20» [69] в центральных (С3, С4), теменных (Р3, Р4) и затылочных (О1, О2) отведениях, в качестве референтного использовался объединенный ушной электрод. Все записи ЭЭГ были визуально проверены двумя независимыми экспертами на предмет выявления артефактов (например, электромиографических или ЭКГ потенциалов), а также для выявления синхронности ЭЭГ. Эксперты не знали, к каким группам относятся субъекты. Записи ЭЭГ из каждой группы (ЭКСПАЛК, АЛКОНТ и НЕАЛК) давались им в случайном порядке и просматривались обоими экспертами независимо друг от друга.

Специально для этого исследования записи ЭЭГ оценивались по следующим хорошо различимым ЭЭГ характеристикам. Первая характеристика - это средняя частота (в Гц) и средняя амплитуда (в мкВ) альфа-ритма, воспроизведенного в каждой ЭЭГ записи. Вторая характеристика - процентное содержание альфа-волн в общей структуре ЭЭГ. Согласие между экспертами по поводу оценки ЭЭГ характеристик колебалось в пределах от 80 до 100%.

Аппаратура

Для обеспечения температурной БОС использовали прибор Autogen 2000 Feedback Thermometer (Autogenic Systems, Inc.). Звуковая обратная связь была представлена в виде прерывистого тона, повышающегося при повышении температуры субъекта и понижающегося при соответствующем понижении температуры. Данные о температуре обрабатывались и сохранялись в Autogen 5600 Digital Integrator, который каждые 30 с давал цифровую запись итоговой температурной активности.

Для измерения активности мозговых волн и обеспечения звуковой и визуальной обратной связи по ЭЭГ использовались EEG Feedback Monitor (Model E 430) и EEG Timer (ET 330) (RI Company), которые с помощью трех активных полосовых фильтров выделяли информацию из необработанной ЭЭГ с ослаблением 71 дБ/октаву: α - (8-13 Гц), β - (13-26 Гц) и θ -ритм (4-8 Гц). Таймер накапливал время, в течение которого сигнал превышал установленный порог в каждой полосе пропускания фильтра. Блок звуковой и визуальной связи содержит отдельно регулируемые генераторы звука, которые создают свой тон звука обратной связи для α -, β - и θ -частот. Пока мозговая волна соответствующей частоты (α , β или θ) оставалась выше порога, постоянно был слышен соответствующий четкий тон. При завершении тренировки ЭЭГ таймер также рассчитывал

процент времени, в течение которого превышался порог в каждой полосе частот.

Тренировка по мозговым волнам

Всех пациентов кратко знакомили с сутью метода ЭЭГ БОС, рассказывали, как понимать сигналы обратной связи и что нужно делать при этом.

Во время проведения первого сеанса пациент сидит в удобном откидывающемся кресле в звукоизолированной комнате. Ему дается инструкция сидеть спокойно, в расслабленном состоянии, с закрытыми глазами в течение 5 мин, пока происходит регистрация фоновой ЭЭГ. Для БОС тренировки использовали монополярное размещение электродов, что обеспечивает стабильный входной сигнал большой амплитуды. Мочки ушей и поверхность кожи вокруг места наложения электрода на голове перед подсоединением электродов протираются спиртом. В качестве электропроводящей пасты использовали Omni Prep, которой заполняли чашки электродов и смачивали места для электродов на коже головы. Затылочный (O1) электрод размещался приблизительно на 1 см выше и 1 см левее затылочного бугра и прижимался эластичной лентой. Два электрода-клипсы закреплялись на ушах, причем активный электрод - на мочке левого уха (A1), а заземляющий - на мочке правого уха (A2). Перед записью проверяли электродный импеданс и при необходимости меняли установку электродов. Для каждого пациента на мониторе БОС выставлялись пороги по α -, β - и θ -ритмам. Прежде, чем записывать первоначальные фоновые данные α - и θ -волн, индивидуальные для каждого пациента, лимбы порогов на мониторе БОС устанавливались на тех значениях, при которых они регистрировались на мониторе БОС и в накопительном таймере. Поскольку во время установочных сеансов θ -волны иногда не воспроизводились, использовать вышеописанную процедуру для установки θ -порога было невозможно. В таких случаях θ -порог устанавливался произвольно на 10 мкВ ниже α -порога. Такая установка делалась на основании данных, полученных при проведении установочных сеансов у других пациентов, у которых θ - и α -пороги отличались именно на такую величину. Время воспроизведения β - (13-26 Гц), α - (8-13 Гц) и θ - (4-8 Гц) ритмов определялись по периодам, когда входные сигналы соответствующих волн превышали установленные пороги.

Для субъектов только из группы ЭКСПАЛК проводили восемь предварительных 30-минутных сеансов аутогенной тренировки с помощью температурной БОС и пятнадцать 30-минутных сеансов α - θ -БОС. Во время предварительных сеансов инструктор прикреплял температурный датчик (термистор) к кончику среднего пальца доминантной руки и кончику среднего пальца доминантной ноги субъекта. Пациента инструктору закрыть глаза, сидя в удобном откидывающемся кресле, и расслабиться. Затем инструктор знакомит субъекта с упражнениями аутогенной тренировки и методикой ритмического дыхания, чтобы вызвать релаксацию мышц тела и умиротворенное состояние психики. В последующие 6-7 сеансов пациенты тренируются с температурной БОС до тех пор, пока температура пальцев руки и ноги не сможет быть увеличена до 95°F и выше (35°C и выше) и оставаться на этом уровне в течение всего сеанса. Предполагается, что температурная тренировка стимулирует воспроизведение « θ -состояния» [34]. Вслед за предварительными сеансами температурной БОС субъектам

проводили пятнадцать 30-минутных сеансов α - θ -БОС с пятнадцатью 5-минутными фоновыми периодами. Все сеансы проводили по 5 раз в неделю в течение 28 дней. Субъектов инструктору закрыть глаза и представить наглядно сцены абстиненции/отказа от алкоголя, а также образы увеличенной амплитуды α -ритма и сцены нормализации их личности. Инструктор просил субъектов «погрузиться» в θ -состояние (мечтательность), сохраняя при этом спокойный и настороженный (но не активный) ум и тело в состоянии покоя. Затем инструктор говорил субъектам «делайте это», начиная этой командой лечебный сеанс. Обратную связь по β -полосе выключали, а громкость звуковой обратной связи по α - и θ -полосам настраивалась на уровень приятной для каждого субъекта слышимости, верхний свет выключался и инструктор выходил из комнаты. Через 30 мин он возвращался в комнату, останавливал с помощью кнопки «стоп» таймер и осторожно возвращал субъектов в обычное состояние. Вышеописанная процедура повторялась во время пятнадцати 30-минутных сеансов.

Сбор данных для этого первоначального исследования заканчивался в конце пятнадцатого 30-минутного сеанса. Затем всем субъектам снова проводилась ЭЭГ оценка, включая фоновые измерения ЭЭГ волн, определение депрессии по Беку, забор образца крови. Данные предварительного и окончательного контроля вместе с данными пятнадцати 5-минутных периодов и 30-минутных сеансов α - θ -БОС анализировались с помощью уровня дисперсионного анализа, с последующим тестом Дункана при уровне значимости $\alpha < 0,05$.

Группам АЛКОНТ и НЕАЛК проводились только ЭЭГ-оценка до и после курса лечения, определение депрессии по Беку, заборы образцов крови и измерения фоновых ЭЭГ волн. Во время исследований обе контрольные группы не должны были использовать никакие БОС релаксационные методики. Участникам эксперимента объясняли, что целью исследования является определить, изменит ли ЭЭГ тренировка по α - θ -ритмам уровни β -эндорфина (связанные с человеческим алкоголизмом), а также связана ли α - θ -БОС с изменениями α -ритмов.

Последующие наблюдения

В течение 13 месяцев после завершения лечения со всеми 20 алкоголиками (ЭКСПАЛК и АЛКОНТ) и людьми, информированными об их состоянии (женами, членами семьи, другими лицами), ежемесячно связывались по телефону. Чтобы определить долгосрочные эффекты ЭЭГ α - θ -тренировок, их просили привести примеры рецидивов алкоголизма (под этим понимается постоянное пьянство в течение 1 недели). Данные анализировались с помощью χ^2 теста после применения коррекции Йетса на непрерывность при уровне значимости $\alpha < 0,05$.

Результаты

Уровни β -эндорфина

В таблице 1 представлены результаты количественного анализа уровня β -эндорфина в образцах сыворотки крови, полученные с помощью радиоиммунохимического анализа, для контрольной группы алкоголиков (АЛКОНТ, $n=8$, два образца не были получены), контрольной группы неалкоголиков (НЕАЛК,

$n=9$, один образец не получен) и экспериментальной лечебной группы алкоголиков (ЭКСПАЛК, $n=9$, один образец не получен), для группы ЭКСПАЛК - до и после α - θ -тренинга. Анализ выявил, что значимое влияние имеет время забора образца, $F(1,23)=6,68$, $p<0,05$. Тест Дункана показал, что статистически значимое увеличение уровня β -эндорфина после лечения наблюдается только в группе АЛКОНТ ($p<0,05$). Средний уровень пептида в этой группе был также значимо выше аналогичных величин в группе НЕАЛК ($p<0,05$). Никаких других значимых отличий не обнаружено ни между, ни внутри исследуемых групп ($p>0,05$).

Контрольная группа алкоголиков АЛКОНТ			Контрольная группа неалкоголиков НЕАЛК			Экспериментальная группа алкоголиков ЭКСПАЛК		
№	ДО	ПОСЛЕ	№	ДО	ПОСЛЕ	№	ДО	ПОСЛЕ
1	6,3	4,8	11	7,3	7,9	21	4,0	2,8
2	4,0	4,3	12	3,5	3,6	22	5,1	5,9
3	6,9	12,6	13	4,7	5,3	23	8,2	10,9
4			14	7,6	8,5	24	4,9	5,3
5	3,8	5,6	15	5,6	7,1	25	5,0	5,3
6	8,2	11,8	16	3,7	2,7	26	6,0	5,5
7	4,3	5,7	17			27		
8	11,6	12,5	18	4,8	4,6	28	5,0	5,5
9	5,9	6,5	19	2,2	4,3	29	5,6	3,5
10			20	4,3	4,6	30	6,8	7,7
$\bar{X}$	6,375	7,975		4,844	5,400		5,622	5,822
SE	0,923	1,289		0,588	0,664		0,415	0,787

Таблица 1. Уровни β -эндорфина (пкмоль/л) у алкоголиков до и после α - θ -тренировки и в контрольных группах.

Указаны индивидуальные значения для каждого обследованного пациента (присвоенный ему индивидуальный номер дан в графе №) до (графа ДО) и после (графа ПОСЛЕ) лечения. Внизу даны средние значения ($\bar{X}$) со стандартной ошибкой (SE) для каждой исследуемой группы.

Электроэнцефалографические данные

На рисунке 1 показано среднее (+средняя ошибка SE) содержание мозговых волн в α -диапазоне для АЛКОНТ, НЕАЛК и ЭКСПАЛК групп до и после лечения. Отмечены значимые основные влияния группы $F(2,27)=39,40$, $p<0,05$ и времени тестирования, $F(1,27)=110,66$, $p<0,05$, а также значимые взаимодействия группы и времени, $F(2,27)=88,61$, $p<0,05$. Наблюдалось значительное, почти 12-кратное увеличение α -волн в группе ЭКСПАЛК ($p<0,05$). Среднее значение группы ЭКСПАЛК после лечения отличалось от всех остальных средних ($p<0,05$). Последние не отличались друг от друга ($p>0,05$).

На рисунке 2 показано среднее (+SE) процентное содержание мозговых волн в θ -частотном диапазоне для АЛКОНТ, НЕАЛК и ЭКСПАЛК групп до и после лечения. Были отмечены значимые влияния группы $F(2,27)=16,39$, $p<0,05$ и времени тестирования $F(1,27)=23,91$, $p<0,05$, а также значимые взаимодействия группы и времени, $F(2,27)=33,96$, $p<0,05$. Наблюдалось значительное, почти семикратное увеличение θ -волн в группе ЭКСПАЛК ($p<0,05$). Тест Дункана выявил значимые отличия только между послелечебным средним для группы ЭКСПАЛК и всеми другими средними ($p<0,05$).

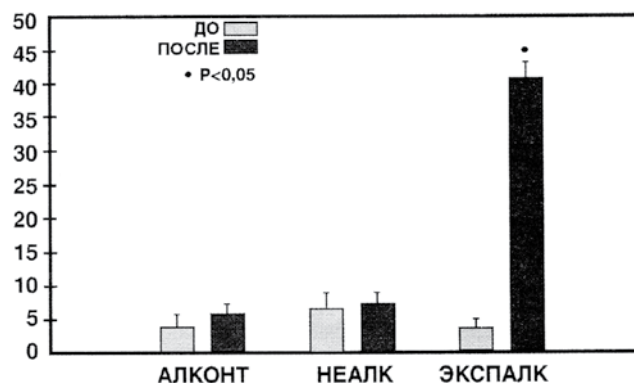


Рис. 1. Средние значения α -ритма у алкоголиков и контрольной группы пациентов до и после лечения
По оси ординат – количество α -волн в общей структуре ЭЭГ, %.

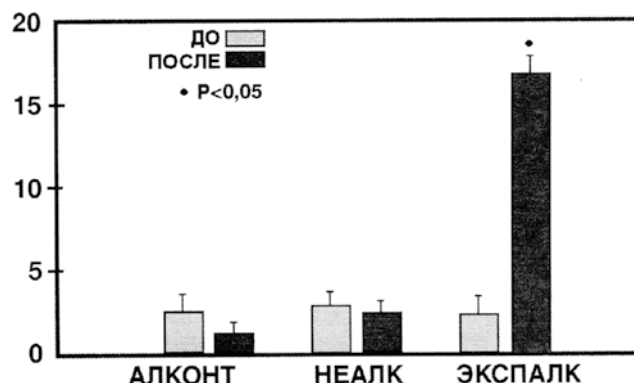


Рис. 2. Средние значения θ -ритма у алкоголиков и контрольной группы пациентов до и после лечения
По оси ординат – количество θ -волн в общей структуре ЭЭГ, %.

На рисунке 3 даны средние (+SE) значения амплитуды (в мкВ) альфа-волн для АЛКОНТ, НЕАЛК и ЭКСПАЛК групп в координатах записи Р301 и Р402 до и после лечения. Анализ выявил значимые основные влияния группы $F(2,24)=10,25$, $p<0,05$ и времени тестирования $F(1,24)=10,31$, $p<0,05$ и значимое взаимодействие группы и времени $F(2,24)=6,00$, $p<0,05$. Как на Р301, так и на Р402, только группа ЭКСПАЛК дала значимые увеличения амплитуды α -волн ($p<0,05$). Амплитуды α -волн в группе ЭКСПАЛК почти удвоились и значимо отличались от амплитуд групп АЛКОНТ и НЕАЛК, полученных при повторном тестировании ($p<0,05$). Никакие другие межгрупповые и внутригрупповые сравнения не были статистически значимы ($p>0,05$).

На рисунке 4 показано среднее процентное содержание волн α -частотного диапазона для группы ЭКСПАЛК во время 5-минутного фонового периода и во время 30-минутного БОС тренинга на протяжении 15 сеансов. Отмечены значимые основные влияния времени тестирования $F(1,9)=606,05$, $p<0,05$ и сеанса $F(14,126)=12,06$, $p<0,05$, а также значимое взаимодействие времени (до-после) и сеанса $F(14,126)=2,25$, $p<0,05$. Процентное содержание α -волн после тренинга значимо ($p<0,05$) увеличилось во всех сеансах, кроме седьмого. Фоновые (до) значения значимо увеличивались по сравнению с первым сеансом на пятом-пятнадцатом сеансах ($p<0,05$). Значения во время тренировки (после) значимо увеличивались по сравнению с первым сеансом на протяжении второго-пятнадцатого сеансов ($p<0,05$). Фоновое процентное содержание α -волн увеличилось на протяжении с первого

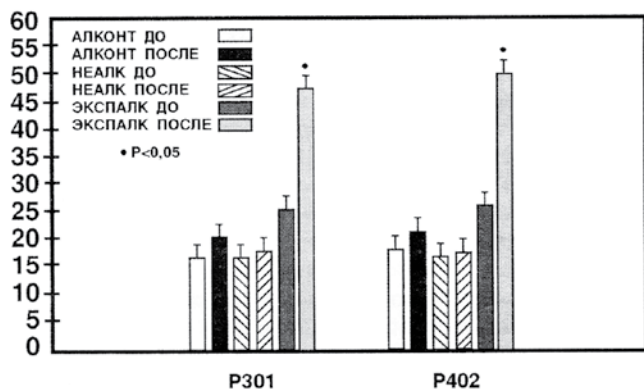


Рис. 3. Средние значения амплитуды α-ритма у алкоголиков и контрольной группы пациентов до и после лечения, в координатах P301 и P402. По оси ординат - амплитуда α-волн, мкВ.

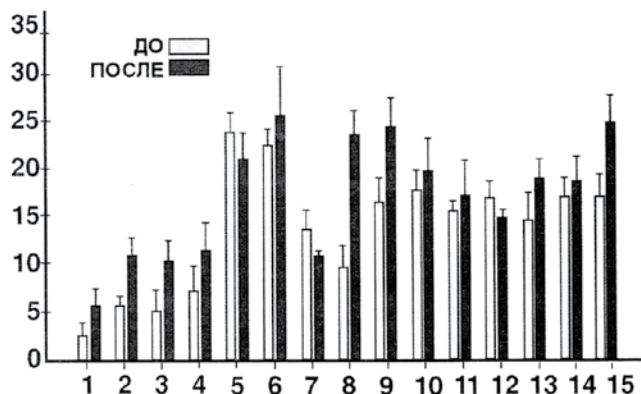


Рис. 5. Средние значения θ-ритма в группе ЭКСПАЛК от первого до пятнадцатого сеансов α-θ-тренинга. По оси абсцисс - сеансы α-θ-тренинга; по оси ординат - количество θ-волн в общей структуре ЭЭГ, %.

по пятнадцатый сеанс почти шестикратно, а процентное содержание α-волн во время тренировки увеличилось за то же время приблизительно в 2,5 раза.

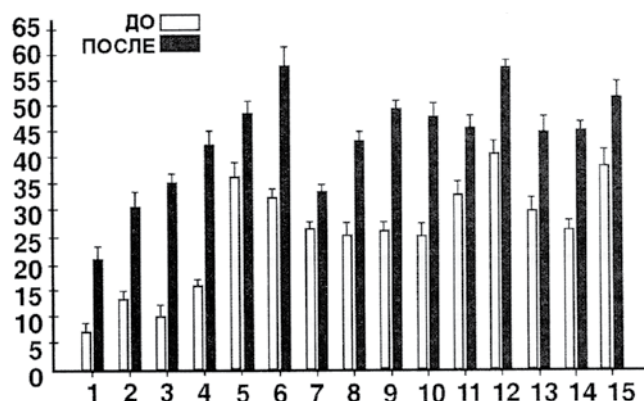


Рис. 4. Средние значения α-ритма в группе ЭКСПАЛК от первого до пятнадцатого сеансов α-θ-тренинга. По оси абсцисс - сеансы α-θ-тренинга; по оси ординат - количество α-волн в общей структуре ЭЭГ, %.

Рисунок 5 представляет среднее (+SE) содержание волн θ-частотного диапазона для группы ЭКСПАЛК в фоне (до) и после БОС тренинга в течение 15 сеансов. Были значимые влияния времени тестирования $F(1,9)=13,94$, $p<0,05$ и сеанса $F(14,126)=8,66$, $p<0,05$, а также значимое взаимодействие времени тестирования и сеансов, $F(14,126)=2,14$, $p<0,05$. Значимые увеличения θ-волн после тренинга были только на восьмом, девятом и пятнадцатом сеансах ($p<0,05$). Фоновые значения значимо увеличивались по сравнению с первым сеансом на пятом, шестом, седьмом и с девятого по пятнадцатый сеансах ($p<0,05$). Значения во время тренинга увеличились значимо по сравнению с первым сеансом на пятом, шестом и с восьмого по пятнадцатый сеансах ($p<0,05$). Фоновое процентное содержание θ-волн на протяжении 15 сеансов возросло 7-кратно, а процентное содержание θ-волн во время тренинга увеличилось в то же время приблизительно в 4,6 раза.

Показатели депрессии

На рисунке 6 показаны средние (+SE) показатели депрессии по определителю депрессии Бека до и после лечения для АЛКОНТ, НЕАЛК И ЭКСПАЛК групп. Анализ значений выявил значимые влияния группы $F(2,26)=12,45$, $p<0,05$, и времени тестирования $F(1,26)=205,0$, $p<0,05$, а также значимое взаимодействие группы и времени $F(2,26)=222,31$, $p<0,05$. При предварительном обследовании обе группы алкоголиков имели более высокие показатели депрессии по ОДБ, чем неалкоголики из контрольной группы ($p<0,05$). Однако после лечения только алкоголики из контрольной группы имели более высокий показатель, чем НЕАЛК ($P<0,05$). Только группа ЭКСПАЛК показала значимое уменьшение показателя по ОДБ после лечения ($p>0,05$). В этой группе показатель уменьшился вдвое и не отличался от такового в группе НЕАЛК ($p>0,05$).

Последующие наблюдения

В таблице 2 приведен ряд примеров алкогольных рецидивов или поддержания абстиненции алкоголиками из групп ЭКСПАЛК и АЛКОНТ в течение 13-месячного периода наблюдения. χ^2 анализ этих данных показал значимую разницу в количестве рецидивов между этими двумя группами $\chi^2=5,0$, $df=1$, $p<0,05$. Из 10 хронических алкоголиков, участвовавших в эксперименте, только два пациента имели рецидив алко-

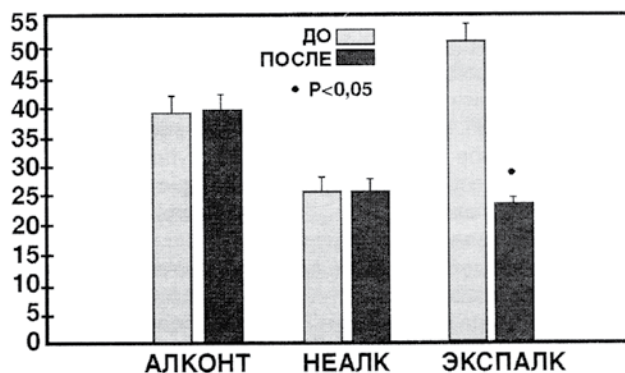


Рис. 6. Среднее значение индекса депрессии Бека в экспериментальной группе алкоголиков и в контрольных группах до и после лечения. По оси абсцисс - индекс депрессии.

Группа	Абстиненция	Рецидив	Итого
ЭКСПАЛК	8	2	10
АЛКОНТ	2	8	10

Таблица 2. Известные случаи рецидивов алкоголизма или длительной абстиненции в группах ЭКСПАЛК и АЛКОНТ во время 13-месячного наблюдения

голизма после того, как вернулись к своей обычной жизни. В противоположность этому, из алкоголиков контрольной группы восемь имели рецидив алкоголизма и были снова приняты в медицинские центры Управления делами ветеранов для лечения от алкогольной зависимости.

Обсуждение

Полученные результаты с очевидностью свидетельствуют об эффективности α - θ -тренинга в отношении показателей электроэнцефалограммы и самооценки депрессии у алкоголиков. Существенное значимое увеличение процентного содержания α - и θ -волн, а также амплитуды α -ритма наблюдалось у алкоголиков после экспериментального лечения. Депрессия, определенная по ОДБ, значимо уменьшилась до контрольного уровня (не алкоголиков) после α - θ -БОС. Временной анализ воздействий α - θ -тренинга на ЭЭГ выявил, что в течение 15 лечебных сеансов имело место постепенное увеличение α - и θ -ритмов. Фоновый α -ритм достоверно возростал только после 5 сеансов, что говорит о необходимости достаточно большого повторения тренировок для достижения надежных, долговременных изменений в показателях ЭЭГ.

Так же, как и в предыдущих исследованиях [70, 71], не было значимой разницы в уровнях β -эндорфина между алкоголиками в состоянии абстиненции и контролем (не алкоголиками) в начале лечения. Однако, контрольная группа алкоголиков, получавшая традиционное медицинское лечение, по завершении лечения показала значительное увеличение уровня β -эндорфина по сравнению с его первоначальным уровнем или уровнем β -эндорфина у не алкоголиков из контроля. Этот неожиданный результат означает, что стандартное медицинское лечение алкоголизма может вызвать состояние стресса, не получающего облегчения. Несколько обзоров подвели итог обширным данным о том, что повышение уровня β -эндорфина отражает тяжесть стрессовых условий окружающей среды [38-42]. Отсутствие соответствующего увеличения β -эндорфина у алкоголиков, получающих α - θ -БОС, говорит о том, что обдуманное применение релаксационной терапии противодействует абстинентному стрессу. Например, тренинг по мозговым волнам может облегчить напряжение и смягчить отрицательную самооценку, которые связаны с ранними стадиями абстиненции [72-76].

Результаты радиоиммунологического анализа, возможно, дают основанное на изучении нейропептидов объяснение чрезвычайно высокой доли рецидивов алкоголизма у алкоголиков, получающих традиционное лечение. Было показано, что прием β -эндорфинов и других опиоидных пептидов увеличивает поглощение теплоты у животных и человека [76-78]. Обширная литература подтверждает, что поглощение алкоголя регулируется теми же факторами, которые управляют поглощением пищи [65]. Так, нейропептид, который вызывает поглощение энергии, будет стимулировать

поглощение этанола, если тепловые последствия приема этанола привычны. Если β -эндорфин у алкоголиков увеличивается, возврат к потреблению калорий этанола кажется неизбежным. Некое свойство или взаимодействие таких релаксационных терапий, как аутогенная и температурная тренировка, десенсибилизация и α - θ -БОС, по-видимому, предотвращают возврат к потреблению этанола, который, возможно, вызывается подъемом эндорфина.

α - θ -тренинг также связан с резким снижением самооценочной депрессии. Неясно, способствуют ли разнице в оцениваемой депрессии первоначальные групповые отличия в IQ и/или социально-экономическом статусе. Никаких подобных изменений депрессии не было обнаружено в контрольной группе алкоголиков с традиционным лечением. В свете увеличившегося стресса (по анализам крови), который не сопровождается значительными изменениями личности алкоголика, рецидив этой контрольной группы понятен. По сравнению с контрольным лечением алкоголиков, при α - θ -тренинге происходят коренные изменения нейробиологии крови, электрической активности мозга и личности. Однако в настоящем исследовании не изучались механизмы этих терапевтических воздействий. Например, возможно, что какое-то взаимодействие между α - θ -БОС, аутогенной и температурной тренировкой и десенсибилизацией способствуют наблюдаемым воздействиям. Какое-то свойство значительно более длительного воздействия релаксационных терапий вызывает более высокие уровни α - и θ -ритмов и лучшую релаксацию у субъектов группы ЭКСПАЛК, чем у субъектов из контрольной группы алкоголиков.

Результаты последующего наблюдения показали, что большинство пациентов группы ЭКСПАЛК поддерживали абстиненцию и не допускали алкогольных рецидивов в течение всего периода наблюдений. Из двух субъектов группы ЭКСПАЛК, имевших рецидив алкоголизма в течение 13-месячного наблюдения, один предпочел вернуться в Медицинский Центр Управления по делам ветеранов для продолжения сеансов тренировок по α - θ -волнам. Информаторы сообщили, что у этих двух пациентов толерантность к алкоголю была значительно снижена, что вызывало психофизиологическую реакцию отказа от этанола. Кроме того, большинство лиц (7 человек) из группы ЭКСПАЛК либо успешно окончили программу обучения среднего медперсонала, либо посещают государственные обучающие курсы для сертификации в качестве консультантов по алкоголизму. Эти клинические наблюдения оказывают некоторую поддержку гипотезе о том, что эти пациенты испытали изменение личности; последнее подтверждается результатами определения депрессии по Беку во время эксперимента.

В противоположность этому, данные Управления по делам ветеранов свидетельствуют о том, что из 10 пациентов группы АЛКОНТ восемь были снова приняты в Медицинские центры Управления по делам ветеранов для лечения от алкогольной зависимости,

а остальные двое во время 13-месячного периода наблюдений имели периоды неуправляемого пьянства. Эти результаты подтверждают вывод о том, что ответная реакция пациентов группы ЭКСПАЛК на тренинг по α - θ мозговым волнам вызывает умеренно длительное предотвращение рецидивов алкоголизма.

Таким образом, α - θ тренинг приводит к абсолютному повышению α - и θ -ритмов, уменьшению само-

оценочной депрессии и, по-видимому, предотвращает повышение уровней β -эндорфина в сыворотке крови в течение всего курса лечения в сыровотке крови. Результаты эксперимента и последующие наблюдения говорят о том, что поведенческий подход к лечению хронического алкоголизма является обещающей альтернативой традиционному медицинскому лечению этого заболевания.

Литература

- Johannesson G., Berglund V.J., Ingvar D.H. EEG abnormalities in chronic alcoholism related to age // *Acta Psychiatr. Scand.* - 1982. - V. 65. - P.148-157.
- Volavka J., Pollock V., Gabrielli W.F., Mednick S.A. The EEG in persons at risk for alcoholism // *Recent Developments in Alcoholism* / Ed. M.Galanter. - Vol. 3. - New York: Plenum, 1985. - P.21-36.
- Pollock V.E., Volavka J., Goodwin D.W., Mednick S.A., Gabrielli W.F., Knop J., Schulsinger F. The EEG after alcohol in man at risk for alcoholism // *Arch. Gen. Psychiatry.* - 1983. - V. 40. - P. 857-864.
- Elmasian R., Neville H., Woods D., Schuckit M.A., Bloom F. Event-related brain potentials are different in individuals at high and low risk for developing alcoholism // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* - 1982. - V. 79. - P. 7900-7903.
- Gabrielli W.F., Mednick S.A., Volavka J., Pollock V.E., Schulsinger F., Itil T.M. Electroencephalograms in children of alcoholic fathers // *Psychophysiology.* - 1982. - V. 19. - P. 404-407.
- Porjesz B., Begleiter H. Brain dysfunction and alcohol // *The Pathogenesis of Alcoholism* / Ed. B.Kissin, H.Begleiter. - Plenum, 1983. - P.415-483.
- Propping P., Kruger J., Janah A. Effect of alcohol on genetically determined variants of the normal electroencephalogram // *Psychiatry Res.* - 1980. - V. 2. - P. 85-98.
- Propping P., Kruger J., Mark N. Genetic disposition to alcoholism. An EEG study in alcoholics and their relatives // *Hum. Genet.* - 1981. - V. 9. - P. 51-59.
- Funderburk W.H. Electroencephalographic studies in chronic alcoholics // *Electroencephal. Clin. Neurophysiol.* - 1949. - V.1. - P.369-370.
- Funkhauser J.B., Nagler B., Walker D.N. The electroencephalogram of chronic alcoholism // *South. Med. J.* - 1953. - V. 46. - P.423-428.
- Vogel F., Schall E., Kruger J., Propping P., Lihner K.J. The electroencephalogram (EEG) at a research tool in human behavior genetics: Physiological examinations in healthy males with curious inherited EEG variants. I. Rationale of the study: material, methods, heritability of test parameters // *Hum.Genet.* - 1979. - V.47. - P.1-45.
- Marlatt G.A. The controlled-drinking controversy: A commentary // *Am. Physiol.* - 1983. - V. 38. - P.1097-1110.
- Moos R.H., Finney J.W. The expanding scope of alcoholism treatment evaluation // *Am. Physiol.* - 1983. - V. 38. - P. 1036-1044.
- Vaillant G.I. *Natural History of Alcoholism: Cause, Patterns, and Rats to Recovery.* - Cambridge, MA, Harvard University Press, 1983.
- Hillenbrand J.B., Collins F.L. A procedural analysis and review of relaxation training research // *Behav. Res. Ther.* - 1982. - V. 20. - P.251-260.
- King N.J. The therapeutic utility of abbreviated progressive relaxation: A critical review with implications for clinical practice // *Progress in Behavior Modification* / Ed. M.Hersen, R.M.Fister, P.M.Miller. - Vol. 10. - New York, Academic, 1980.
- Passini F.I., Watson C.B., Dehnell J., Herder J., Watkins B. Alpha wave biofeedback training therapy in alcoholics // *J. Clin. Psychol.* - 1977. - V. 33. - P.292-299.
- Peniston E.G., Hughes R.E., Kulcosky P.J. EMG biofeedback as a stress relaxation training in the treatment of reactive depression in chronic pain patients // *Psychol. Rec.* - 1986. - V. 36. - P. 471-482.
- Budzynski T.H., Stoyva J.M. Biofeedback techniques in behavior therapy // *Biofeedback and Self-Control* / Ed. D.Shapiro, T.X.Barber, L.V.DiCara, J.Kamiya, N.E.Miller, J.Stoyva. - Chicago, Aldine, 1972. - P. 437-459.
- Peniston E.G. EMG biofeedback-assisted desensitization treatment for Vietnam combat veterans post-traumatic stress disorders // *Clin. Biofeedback Health.* - 1986. - V. 9. - P. 35-41.
- Wolpe J. *Psychotherapy by Reciprocal Inhibition.* - Stanford, CA, Stanford University, 1958.
- Averill J.R. Personal control over aversive stimuli and its relationship to stress // *Psychol. Bull.* - 1973. - V. 80. - P. 286-303.
- Higgins R.L., Marlatt G.A. Fear of interpersonal evaluation as a determinant of alcohol consumption in male social drinkers // *J. Abnorm. Psychol.* - 1975. - V. 84. - P. 644-651.
- Miller P.M., Hersen M., Eisler P.M., Hilsman G. Effects of social stress on operant drinking of alcoholics and social drinkers // *Behav. Res. Ther.* - 1974. - V. 12. - P. 67-72.
- Klajner F., Hartman L.M., Sobell M.B. Treatment of substance abuse by relaxation training: A review of its rational efficacy and mechanisms // *Addict. Behav.* - 1984. - V. 9. - P. 41-55.
- Wadden T.A., Penrod H.J. Hypnosis in the treatment of alcoholism: A review and appraisal // *Am. J. Clin. Hypnosis.* - 1981. - V. 24. - P. 44-47.
- Watson C.G., Herder J. Alpha biofeedback therapy in alcoholics: An 18-month follow-up // *J. Clin. Psychol.* - 1978. - V. 34. - P. 765-769.
- Wong M.R., Brochin N.E., Gendron K.L. Effects of meditation on anxiety and chemical dependency // *J. Drug. Educ.* - 1981. - V. 11. - P. 91-105.
- Drown B.B. Recognition of aspects of consciousness through association with EEG alpha activity represented by a light signal // *Psychophysiology.* - 1970. - V. 6. - P. 442-452.
- Green E.E., Green A. *Beyond Biofeedback.* - San Francisco, Delacorte, 1977.
- Kamiya J. Operant control of the EEG alpha rhythm and some of its reported effects // *Altered States of Consciousness* / Ed. C.T.Tart. - New York, Wiley, 1969. - P. 519-529.
- Anand B.K., China G.S., Singh B. Some aspects of electroencephalographic studies in yogis // *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* - 1961. - V.13. - P.452-456.
- Oliver G. Imagery reported during theta brain rhythm state. Doctoral Dissertation, California School of Professional Psychology, 1974.
- Hall M.P. Theta training: Imagery and creativity // *Beyond Biofeedback* / Ed. E.E.Green, A.M.Green. - San Francisco, Delacorte, 1977. - P. 118-152.
- Cicero T.J. Alcohol effects on the endocrine system NIAAA // *Alcohol and Health Monograph.* - 1982. - V. 2. - P. 53-94.
- Pohorecky L.A., Brick J. Pharmacology of ethanol // *Pharmac. Ther.* - 1988. - V. 36. - P. 335-427.
- Triana E., Frances R.J., Stokes P.E. The relationship between endorphins and alcohol-induced subcortical activity // *Am. J. Psychiatry.* - 1980. - V.137. - P.491-493.
- Akil H., Watson C.G., Young E., Lewis M.E., Khachaturian H., Walter J.M. Endogenous opioids: Biology and function // *Ann. Rev. Neurosci.* - 1984. - V.7. - P.223-255.
- Amir S., Brown Z.W., Amit Z. The role of endorphins in stress: Evidence and speculations // *Neurosci. Biobehav. Rev.* - 1980. - V. 4. - P. 77-91.
- Bolles R.C., Fanslow M.S. Endorphins and behavior // *Ann. Rev. Psychol.* - 1982. - V. 33. - P. 87-101.
- Naber D., Bullinger M., Zahn T. Stress effects of beta-endorphin in human plasma: Relationships to psychophysiological and psychological variables // *Psychopharmacol. Bull.* - 1981. - V. 17. - P. 187-189.
- Riley A.L., Zellner D.A., Duncan H.J. The role of endorphins in animal learning and behavior // *Neurosci. Biobehav. Rev.* - 1980. - V. 4. - P. 69-76.
- Dent R.R.M., Guillemainault C., Albert L.H., Posner B.I., Cox B.M., Goldstein A. Diurnal rhythm of plasma immunoreactive β -endorphin and its relationship to sleep stages and plasma rhythms of cortisol and prolactin // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* - 1981. - V. 52. - P. 942-947.
- Kalin N.H., Loevinger B.L. The central and peripheral opioid peptides // *Psychiatric Clin. North Am.* - 1983. - V. 6. - P. 415-428.
- Lutinger D., Frye G.D., Nemeroff C.B., Prange A.J., The effects of neurotensin, β -endorphin, and bombesin on ethanol-induced behaviors in mice // *Psychopharmacology.* - 1983. - P. 359-363.
- Morrow E.L., Ervin V.G. Calcium influence on neurotensin and β -endorphin enhancement of ethanol sensitivity in selectively bred mouse lines // *Alcohol Drug. Res.* - 1987. - V. 7. - P. 225-232.
- Dave J.R., Karanian J.W., Eskay R.L. Chronic ethanol treatment decreases specific nonopiate β -endorphin binding to hepatic and kidney membranes and lowers plasma β -endorphin in the rat // *Alcohol Clin. Wxp. Res.* - 1986. - V. 10. - P. 161-166.
- Gambert S.R., Pontzer C.H., Barboriak J.L. Effect of ethanol consumption on central nervous system (CNS) β -endorphin and ACTH // *Horm. Metab. Res.* - 1981. - V. 13. - P. 242-243.
- Seizinger B.R., Bovermann K., Maysinger D., Holt V., Herz A. Differential effects of acute and chronic ethanol treatment on particular opioid peptide systems in discrete regions of rat brain and pituitary // *Pharmacol. Biochem. Behav.* - 1983. - V. 13 (S.1). - P. 361-369.
- Gianoulakis C., Barcomb A. Effect of acute ethanol in vivo and in vitro on the β -endorphin in the rat // *Life Sci.* - 1987. - V. 40. - P. 19-28.
- Keith L.D., Crabbe J.C., Robertson L.M., Kendall J.W. Ethanol-stimulated endorphin and corticotropin secretion in vitro // *Brain Res.* - 1986. - V. 367. - P. 222-229.
- Blum K., Topel H. Opioid peptides and alcoholism: Genetic deficiency and chemical management // *Funct. Neurol.* - 1986. - V. 1. - P. 71-83.
- Genazzani A.R., Nappi G., Facchinetti P., Mazzella G.L., Parrani D., Sinforiani E., Petraglia F., Savoldi P. Central deficiency of β -endorphin in alcohol addicts // *J. Clin. Endo Metab.* - 1982. - V. 55. - P. 583-586.
- Topel H. β -endorphin genetics in the etiology of alcoholism // *Alcohol.* - 1988. - V. 5. - P. 159-165.
- Kulkosky P.J. Brain-gut neuropeptides and the initiation of ethanol consumption // *Neurosci. Biobehav. Rev.* - 1985. - V. 9. - P. 179-190.
- American Psychiatric Association: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders.* Third Edition. Revised. Washington, DC, 1987.
- Hollingshead B.A. *Two Factor Index of Social Position.* - New Haven: Wiley, 1957.
- Hollingshead B.A., Redlich P.C. *Social Class and Mental Illness.* - New York: Wiley, 1958.

- Myers J., Bean B.A., Decade Later: A Follow-up of Social Class and Mental Illness. - New York: Wiley, 1968.
- Beck A.T., Ward C.H., Mendelson M., Mock J., Erbaugh J. An inventory for measuring depression // Arch. Gen. Psychiat. - 1961. - V. 4. - P. 561-671.
- Dorus W., Kennedy J., Gibbons R.D., Ravi S.D. Symptoms and diagnosis of depression in alcoholics // Alcohol Clin. Exp. Res. - 1987. - V. 11. - P. 150-154/
- Hengeveld M.W., Arcion F.A., Rooijmans H.G. Prevalence and recognitions of depressive disorders in general medical inpatients // Int. J. Psychiatry Med. - 1987.-V.17.-P.341-349.
- Steer R.A., Beck A.T., Shaw B.F. Depressive symptoms differentiating between heroin addicts and alcoholics // Drug. Alcohol Depet. J. - 1985. - V. 15. - P. 145-150.
- Steer R.A., McElroy M.G., Beck A.T. Correlates of self-reported and clinically assessed depression in outpatient alcoholics // J. Clin. Psychol. - 1983. - V. 39. - P. 144-149.
- Naber D., Cohen R.M., Pickar D., Kalin N.H., Davis G., Pert C.B., Bunney W.F. Episodic secretion of opioid activity in human plasma and monkey CSF: evidence for a diurnal rhythm // Life Sci. - 1981. - V. 28. - P. 931-935.
- Bocringa J.A. Rapid treatment of a blood phobia // VA Practitioner. - 1986. - V. 3. - P. 66-71.
- Farrell P.A., Gates W.K., Maksud M.G., Mowan W.P. Increase in plasma β -endorphin/ β -lipotropin immunoreactivity after treadmill running in humans / J. Appl. Physiol. - 1982. - V. 52. - P. 1245-1249.
- Fraiofi F., Moretti C., Paolucci D., Atriccio E., Crescenzi F., Fortunio G. Physical exercise stimulates marked concomitant release of β -endorphin and adrenocorticotrophic hormone (ACTH) in peripheral blood in man // Experientia. -1980.-V.36.-P.987-989.
- Jasper H.H. The 10-20 electrode system of the International Federation // EEG Clin. Neurophysiol. - 1958.-V.10.-P.371-375.
- Barret L., Bourhis F., Buffet F., Danel V., Debru J.L. Determination of β -endorphin in alcoholic patients in the acute stage of intoxication: Relation with naloxone therapy // Drug Alcohol Depend. - 1987.-V.19.-P.71-78.
- Brambilla F., Zarattini F., Gianelli A., Bianchi M., Panerai A. Plasma opioids in alcoholics after acute alcohol consumption and withdrawal // Acta Psychiatr. Scand. - 1988.-V.77.-P.63-66.
- Marlatt G.A., Gordon J.R. Determinants of relapse: Implications for the maintenance of behavior change // Behavioral Medicine: Changing Health Lifestyles / Ed. P.Davidson. - New York, Brunner/Mazel, 1979. - P.410-452.
- Rollnick S., Heather N. The application of Bandura's self-efficacy theory to abstinence-oriented alcoholism treatment // Addict. Behav. -1982.-V.7.-P.243-250.
- Hoy R.M. The personality of inpatient alcoholics in relation to group psychotherapy as measured by the 16-PF. // Q. J. Stud. Alcohol. -1969.-V.30.-P.401-407.
- White W.F. Personality and cognitive learning among alcoholics with different intervals of sobriety // Psychol. Rep. -1965.-V.16.-P.1125-1140.
- Baile C.A., McLaughlin C.L., Della-Fera M.A. Role of cholecystokinin and opioid peptides in control of food intake // Physiol. Rev. -1986.-V. 66.-P.172-233.
- Morley J.E., Levine A.S., Yim G.K., Lowy M.T. Opioid modulation of appetite // Neurosci. Biobehav. Rev. -1983.-V.7.-P.281-305.
- Reid L.D. Endogenous opioid peptides and regulation of drinking and feeding // Am. J. Clin. Nutr. - 1985.-V.42.-P.1099-1132.

ЖУРНАЛ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.-2000.-№4-С.23-31.

АРХИВ ЖУРНАЛА БОС (WWW.BIOSVYAZ.COM):

АДДИКТИВНЫЕ РАССТРОЙСТВА

БОС-тренинг в комплексном лечении больных с аддиктивной патологией/

Колчев А.И., Малахов Ю.К., Лисицына Е.А., Шамова Н.С.// Журнал Биологическая обратная связь.

Екимов В.П. Метод биологической обратной связи в коррекции психоэмоциональных расстройств и профилактике аддиктивного поведения// Журнал Биологическая обратная связь.

Ивановский Ю.В. Применение метода биологической обратной связи в медицинской реабилитации// Журнал Биологическая обратная связь.

Грачев В.П., Желобанов А.В. Метод БОС стал подспорьем для православных психологов// Журнал Биологическая обратная связь.

Привалов Н. Метод БОС – путь к полноценной нравственной жизни// Журнал Биологическая обратная связь.

Агеев С. Прибор плюс сочувствие. 9-ый Международный конгресс «Здоровье России и БОС»// Журнал Биологическая обратная связь.

АЛКОГОЛИЗМ

Уолтер А. Лечение алкоголизма с помощью биологической обратной связи по электроэнцефалограмме// Журнал Биологическая обратная связь.

ДЕФИЦИТ ВНИМАНИЯ И ГИПЕРАКТИВНОСТЬ

Есимбаева В.Н., Константинов К.В., Клименко В.М. Реабилитация детей с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью методом биоакустической коррекции// Журнал Биологическая обратная связь.

Реорганизация паттерна ЭЭГ у подростков с синдромом дефицита внимания, осложненным токсикоманией, в процессе комплексного функционального лечения/ **Яковлев Н.М., Косицкая З.В., Пинчук Д.Ю., Моховикова И.А.**// Журнал Биологическая обратная связь.

Эффективность использования энцефалографической БОС в коррекции нарушений внимания у детей/ **Гринь-Яценко В.А., Кропотов Ю.А., Чутко Л.С., Пономарев В.А., Яковенко Е.А.**// Журнал Биологическая обратная связь.

Галущенко С.А. Метод БОС в комплексной терапии детей с гиперактивностью и дефицитом внимания// Журнал Биологическая обратная связь.

Барышева Г.В. Технология здоровья родному Приморью// Журнал Биологическая обратная связь.

НАРКОМАНИЯ

Яковлев Н.М., Свирилова И.А. Особенности произвольного управления с ЭЭГ-БОС в лечении подростков с наркоманией в остром периоде// Журнал Биологическая обратная связь.

Взгляд на проблему лечения наркомании у подростков на основе принципов биологической обратной связи/ **Яковлев Н.М., Иванов Р.Р., Косицкая З.К., Агишев В.Г., Клименко В.М.**// Журнал Биологическая обратная связь.

Яковлев Н.М., Свиридова И.А. Дифференцированный подход к лечению подростков с наркоманией в остром периоде с помощью метода БОС// Журнал Биологическая обратная связь.

Яковлев Н.М., Свиридова И.А. Особенности произвольного управления с ЭЭГ-БОС в лечении подростков с наркоманией в остром периоде// Журнал Биологическая обратная связь.

Психофизиологические критерии восстановления аффективных и психических нарушений наркозависимых подростков методом биологической обратной связи// **Свиридова И.А., Яковлев Н.М., Клименко В.М., Сметанкин А.А.**// Журнал Биологическая обратная связь.

НЕВРОЗЫ

Аверьянов Г.Г. Лечение тревожно-фобических расстройств невротического регистра с использованием метода биологической обратной связи// Журнал Биологическая обратная связь.

Аверьянов Г.Г. Метод БОС в лечении фобических и ипохондрических расстройств невротического регистра// Журнал Биологическая обратная связь.

Автор?? Путешествие в альфа-ритме или как победить невроз. 9-ый Международный конгресс «Здоровье России и БОС»// Журнал Биологическая обратная связь.

ПСИХОЛОГИЯ

Муравьева А.В. Метод БОС в лечении пострадавших от применения «психологических» техник оккультного воздействия// Журнал Биологическая обратная связь.

Матвеев В.Ю. Метод БОС в психологическом консультировании// Журнал Биологическая обратная связь.

Берестов А. Мы получим хорошие результаты с помощью метода БОС// Журнал Биологическая обратная связь.

Сухопарова Ю.И. Здоровые люди — эффективная экономика. 9-ый Международный конгресс «Здоровье России и БОС»// Журнал Биологическая обратная связь.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ РАССТРОЙСТВА

Смирнова Л.Е. Метод БОС в лечении и реабилитации пациентов с соматоформными вегетативными дисфункциями// Журнал Биологическая обратная связь.

Комиссарова Е.М. Метод биологической обратной связи в коррекции психоэмоциональных расстройств у детей// Журнал Биологическая обратная связь.

Янченко М.О. Психоэмоциональная коррекция методом БОС в Психолого-медико-социальном центре сопровождения развития учащихся// Журнал Биологическая обратная связь.

Харитонов В.А. Метод биологической обратной связи в комплексе санаторно-курортного лечения в профилактории ОАО «Алтай-кокс»// Журнал Биологическая обратная связь.

Чащина В.И., Черноусова В.А. Метод БОС при заболеваниях опорно-двигательного аппарата и коррекции психоэмоциональных расстройств// Журнал Биологическая обратная связь.

Ивановский Ю.В., Сметанкин А.А. Принципы использования метода биологической обратной связи в системе медицинской реабилитации// Журнал Биологическая обратная связь.

Тишаков А.Ю., Голованов Л.И. Опыт применения БОС в комплексном санаторно-курортном лечении пациентов с головными болями напряжения// Журнал Биологическая обратная связь.

Чикарина Л.Я. Детям-инвалидам Краснодара помогает метод БОС// Журнал Биологическая обратная связь.

ПСИХОТЕРАПИЯ

Аверьянов Г.Г., Курпатов А.В. Метод БОС в практике системной поведенческой психотерапии// Журнал Биологическая обратная связь.

РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ

Андропова Т.И. Сочетание метода БОС с рефлексотерапией в лечении некоторых видов неврологической патологии у детей// Журнал Биологическая обратная связь.

ШИЗОФРЕНИЯ

Яковлев Н.М., Косицкая З.В. Патопсихофизиологические механизмы развития шизофрении. Функциональный подход к коррекции состояния подростков, больных шизофренией, в комплексной терапии с использованием метода биологической обратной связи// Журнал Биологическая обратная связь.

Яковлев Н.М., Косицкая З.В. Снижение тревоги и аффективного напряжения у подростков, больных шизофренией, с помощью нейробиоуправления с обратной связью// Журнал Биологическая обратная связь.

ФОБИИ

Аверьянов Г.Г. Метод биологической обратной связи в лечении фобических и ипохондрических расстройств невротического регистра// Журнал Биологическая обратная связь.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ (БОС) В СПОРТЕ «ФИЗИОЛОГИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ»

Биологическая обратная связь (БОС) обеспечивает человеку по каналам обратной связи дополнительную мультимедийную информацию о работе его физиологических систем. В тренировочном процессе метод БОС реализуется аппаратно-программными комплексами, обеспечивающими регистрацию параметров физиологических функций (частота дыхания, пульс, ЭМГ – электрическая активность мышц, ЭЭГ – электрическая активность мозга, КГР – кожно-гальваническая реакция и др.), которые обрабатываются компьютерными программами, формируя зрительные, звуковые, игровые сигналы обратной связи. Человек (спортсмен), ориентируясь на сигналы обратной связи и инструкции тренера, сознательно совершенствует или корректирует деятельность своего организма. В настоящее время БОС с успехом применяется в профессиональном и любительском спорте, физической культуре (фитнесе) и адаптивной физической культуре для решения следующих задач:

1. Выработка навыков управления функциональным состоянием.
2. Совершенствование двигательных координаций.
3. Отбор одаренных спортсменов.
4. Оценка и контроль функциональных резервов.
5. Идеомоторная тренировка.
6. Вывод на пик формы к ответственным соревнованиям.
7. Борьба с предстартовым волнением.
8. Реабилитация после физических и психических травм.
9. Оздоровление и укрепление организма.

«ФИЗИОЛОГИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ»

«ФИЗИОЛОГИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ» - это технология, основанная на методе БОС.

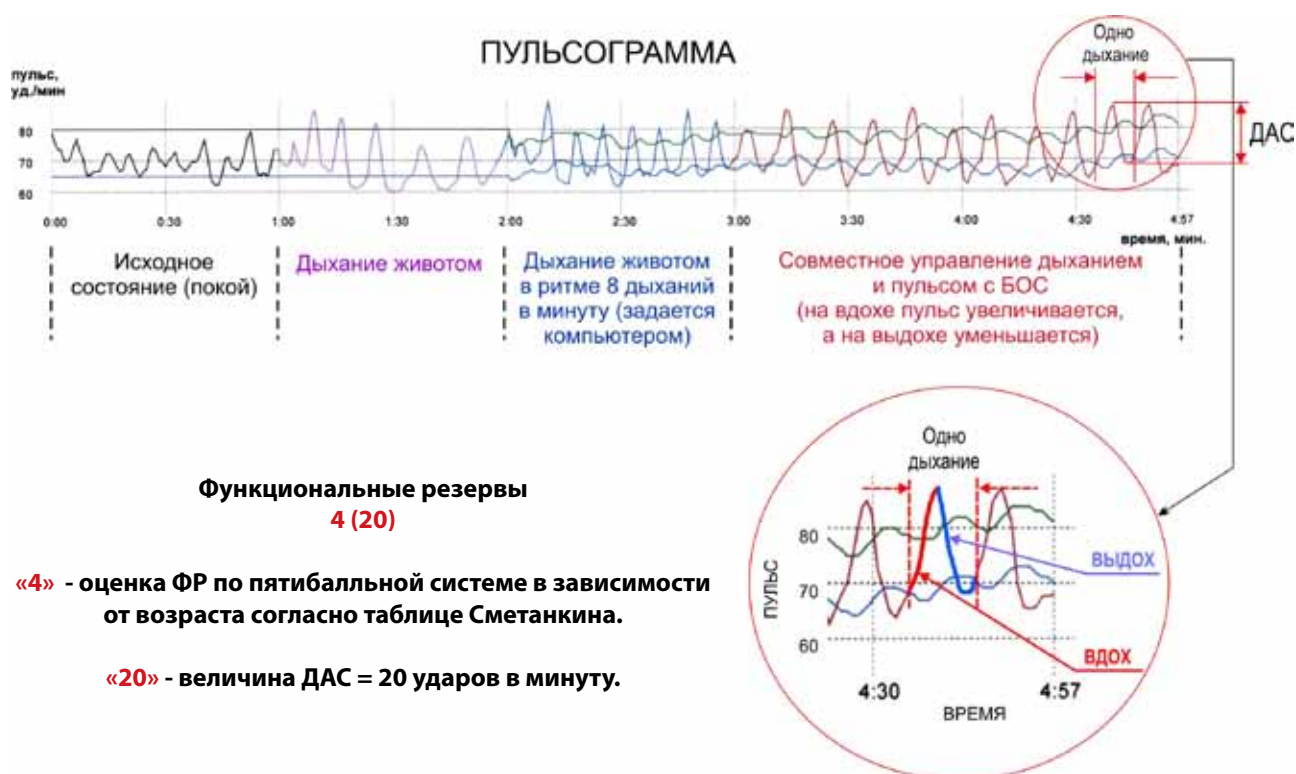
Её составной частью является «Психология победителя». **«ФИЗИОЛОГИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ»** - результат 40-летнего труда группы ученых из Санкт-Петербурга во главе с Александром Сметанкиным.

«ФИЗИОЛОГИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ» - это синхронизация совершенного стереотипа движения (техническое мастерство) и совершенного функционального состояния (мастерство управления дыханием и пульсом). Метод БОС позволяет оценить исходный уровень управления функциональным состоянием спортсмена, осуществлять постоянный контроль его изменений и тренировку с целью его совершенствования. Методика применения технологии **«ФИЗИОЛОГИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ»** в процессе подготовки спортсменов включает в себя три основные процедуры:

1. **Оценка уровня функциональных резервов (ФР) и навыков управления функциональным состоянием (5-минутное обследование, изучение динамики изменения дыхания и пульса в покое и с БОС).**



Результат обследования спортсмена А



минуты	1	2	3	4	5
ДАС, уд./мин.	9	16	19	20	20
ЧД, дых./мин.	9	7	8	6	6

Минуты обследования

ДАС - величина разницы пульса на вдохе и выдохе в минуту

ЧД - частота дыхания в минуту

Пояснение

Уровень функциональных резервов (ФР) и навыки управления функциональным состоянием оцениваются по величине дыхательной аритмии сердца (ДАС) – разница между максимальной величиной пульса на вдохе и минимальной – на выдохе. Чем больше ДАС, тем выше ФР, тем больше адаптивных возможностей у спортсмена. Большая ДАС также говорит о том, что спортсмен сможет выступать на присущем ему высокому уровню долгие годы. Величина ДАС зависит от возраста, чем старше спортсмен, тем меньше ДАС (взаимосвязь величины ДАС, возраста и ФР смотрите в таблице приведенной ниже). Если спортсмен заболел или находится в предсоревновательном стрессе, то ДАС уменьшается, уровень ФР падает. У каждого спортсмена уровень ФР разный, его надо постоянно (желательно каждый день) контролировать и улучшать с помощью технологии БОС.

Таблица Сметанкина

Взаимосвязь величины ДАС, возраста и функциональных резервов человека

0 - 19 лет		20 - 29 лет		30 - 39 лет		40 - 49 лет	
ДАС, в уд./мин.	Оценка в баллах	ДАС, в уд./мин.	Оценка в баллах	ДАС, в уд./мин.	Оценка в баллах	ДАС, в уд./мин.	Оценка в баллах
>33	5	>29	5	>25	5	>21	5
25-33	4	22-29	4	19-25	4	16-21	4
17-25	3	15-22	3	13-19	3	11-16	3
9-17	2	8-15	2	7-13	2	6-11	2
0-9	1	0-8	1	0-7	1	0-6	1

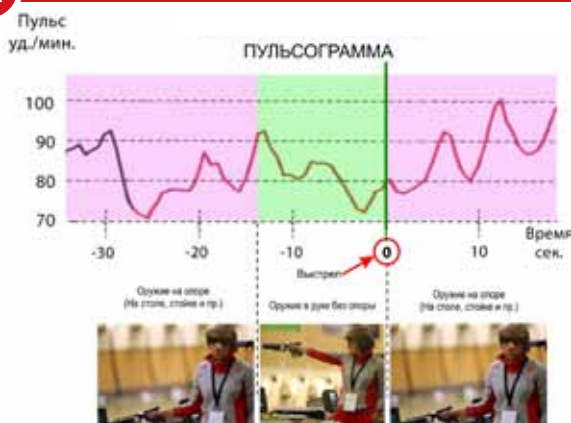
2. Изучение изменения функционального состояния (ФС) спортсмена во время спортивных действий на примере подготовки спортсменов-стрелков.

А - определение наличия устойчивого или неустойчивого стереотипа изменения функционального состояния при обычной стрельбе.

Б - определение возможности управления функциональным состоянием спортсмена методом БОС с целью нормализации состояния между выстрелами (снятия утомления и т.п.) и влияние такого управления на изменения стереотипа функционального состояния при стрельбе.

А

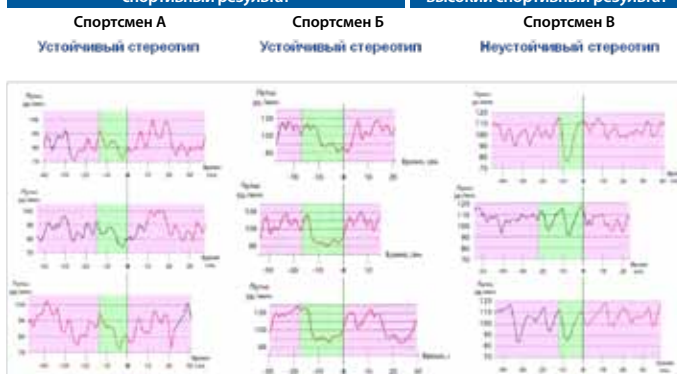
Обычная стрельба



Примеры различных стереотипов (устойчивых и неустойчивых) изменения ФС у спортсменов высшей квалификации

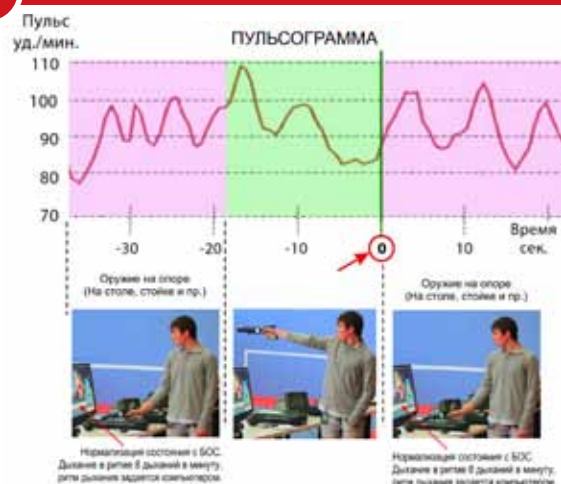
Спортсмены имеют устойчивый высокий спортивный результат

Спортсмен эпизодично показывает высокий спортивный результат

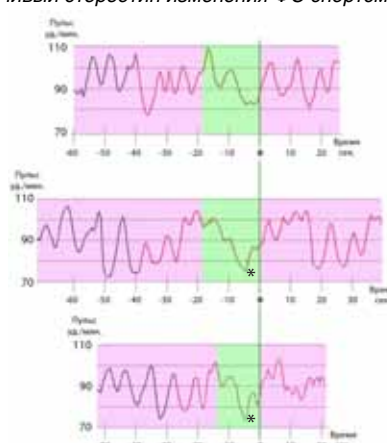


Б

Стрельба с БОС



Устойчивый стереотип изменения ФС спортсмена А



Комплексные выводы и рекомендации по спортсмену А: функциональные резервы на 4 балла (ДАС - 20 уд./мин.)

Результат обследования (стр. 4):

Управляемость функциональным состоянием очень хорошая (при управлении с БОС ЧД = 6 дых./мин., ЧСС min = 63 уд./мин.), равномерная пулсограмма.

Определение возможности управления ФС с БОС (стр. 5, п. Б):

Стереотип изменения функционального состояния при обычной стрельбе очень стабильный и не нарушается при стрельбе с БОС (при стрельбе ЧСС опускается до 73 уд./мин. (*на графике). Период отдыха между выстрелами (период восстановления) существенно улучшается, о чем говорит увеличение ДАС.

Рекомендации: Обучение дыханию с БОС позволяет замедлить дыхание до 4-5 дыханий в минуту, снизить ЧСС, увеличить ДАС, что приведет к расширению функциональных резервов, формированию устойчивого навыка уменьшения волнения перед и в период ответственных соревнований, позволит более эффективно отдыхать между выстрелами и осуществлять стрельбу при более низком пульсе, что приводит к улучшению спортивных результатов.

Изменения ФС (динамика пульса и дыхания или, другими словами, рисунок-паттерн пулсограммы, приуроченный к моменту выстрела) и есть «**ФИЗИОЛОГИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ**», которая во многом и определяет успешность результата выстрела. Насколько повторяем этот «рисунок ФС» (изменение пульса в ритме фазы дыхания), настолько постоянен и результат каждого выстрела. «Рисунок ФС» у спортсмена высшей квалификации, с одной стороны, индивидуален, а, с другой стороны, имеет общие закономерности.

На устойчивость «рисунка ФС» при стрельбе влияет предстартовое волнение и полноценное восстановление ФС между выстрелами. Для полноценного восстановления между выстрелами использовалось дыхание животом в ритме 8 дыханий в минуту, задаваемое компьютером, а так же в индивидуальном ритме, присущем конкретному спортсмену.

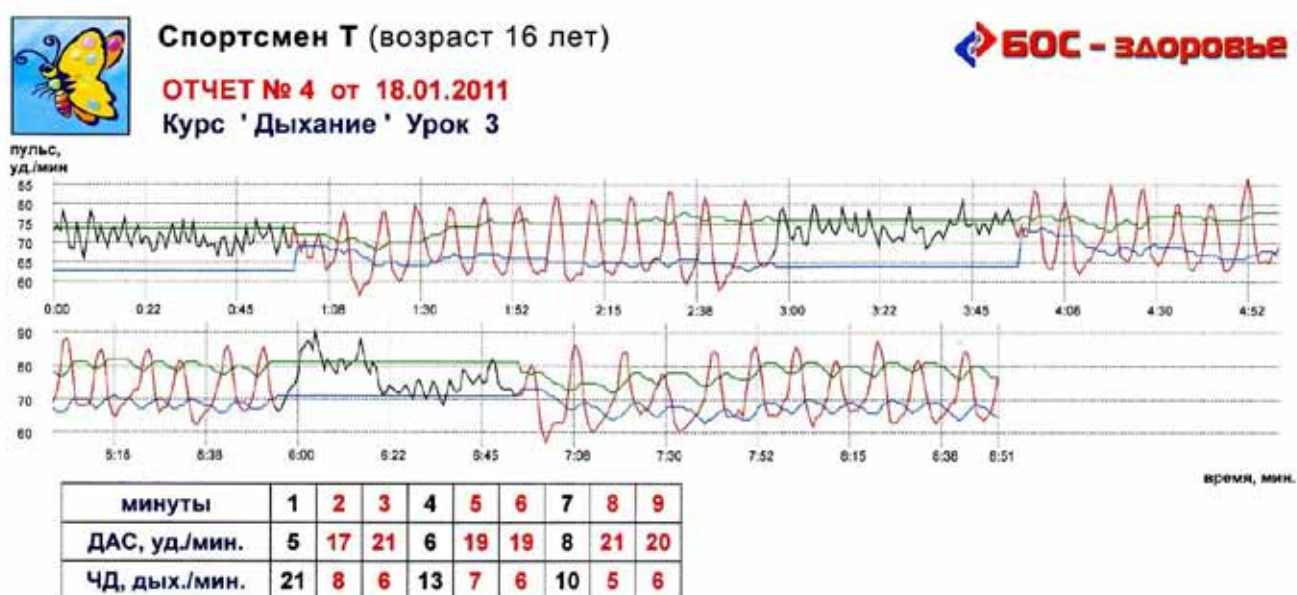
Для снятия предстартового волнения, усиления процесса полноценного отдыха между выстрелами, увеличения ФР применяется методика обучения дыханию с БОС (минимальное количество занятий, дающее устойчивый положительный результат, колеблется от 8 до 15 продолжительностью по 7-18 мин.).

3. Обучение навыкам управления функциональным состоянием (ФС) спортсмена с БОС

Заключается в выработке диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной дыхательной аритмией сердца (ДАС) по методу БОС. Данный тип дыхания получил название «Дыхание по Сметанкину».

Тренировка дыхания осуществляется с помощью аппаратно-программного комплекса в состав которого входят: электронный прибор «Тренажер дыхания «Биосвязь» и программа «БОС-здоровье» (модуль «Дыхание»).

Посредством датчиков ЧСС и Тренажера дыхания «Биосвязь» в персональный компьютер поступает информация электрокардиограммы (ЭКГ). Программа «БОС-здоровье» из сигнала ЭКГ выделяет ЧСС спортсмена в режиме реального времени и отображает на компьютере изменения дыхательной аритмии сердца (разница ЧСС на вдохе и выдохе) в виде мультимедийных аудиовизуальных сигналов понятных спортсмену. Эти сигналы являются для спортсмена сигналами обратной связи, ориентируясь на которые он, согласно словесной инструкции, осуществляет выработку оптимального для себя диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной ДАС.



ОБОБЩЕННЫЕ ВЫВОДЫ:

Технология «ФИЗИОЛОГИИ ПОБЕДИТЕЛЯ», основным инструментом которой является метод БОС, позволяет у каждого спортсмена:

1. Количественно определить и постоянно контролировать уровень функциональных резервов.
2. Осуществлять контроль рисунка-паттерна функционального состояния без и при выполнении спортивных действий.
3. Выявлять уровень устойчивости навыков произвольного управления функциональным состоянием обеспечивать их совершенствование.

Широкое применение методов БОС позволяет постоянно контролировать и расширять уровень функциональных резервов, воспитывать и улучшать навыки произвольного управления функциональным состоянием, обеспечить устойчивое воспроизведение паттерна-рисунка «ФИЗИОЛОГИИ ПОБЕДИТЕЛЯ» как на тренировках, так и на соревнованиях самого высокого уровня.

Программно-аппаратные комплексы БОС высокоэффективны для мониторинга состояния здоровья; выявления и развития спортивной одаренности; формирования, коррекции и совершенствования спортивного мастерства (в том числе у спортсменов высшей квалификации); коррекции состояния готовности спортсменов к соревнованиям и могут применяться для обеспечения подготовки спортсменов олимпийских и параолимпийских команд.

Для юношеских спортивных школ-интернатов и общеобразовательных школ и ДОУ

Повышение эффективности обучения в здоровьеразвивающей среде

Здоровьеразвивающий комплекс «БОС-здоровье»

Здоровье человека во многом зависит от правильной взаимосвязанной работы дыхательной и сердечно-сосудистой систем. По существу, работа дыхания и сердца - это единый физиологический процесс, являющийся самым главным в организме человека.

Именно гармоничное взаимодействие дыхания и сердца, по сути своей, является Паспортом здоровья каждого человека. Значит, чтобы ребенок был здоровым он должен обладать нормальным физиологически оптимальным дыханием, обеспечивающим эту гармонию.

Современная инновационная технология «БОС-здоровье»:

- позволяет продиагностировать состояние здоровья человека по количественным показателям уровня гармонии работы дыхания и сердца
- выдать Паспорт здоровья с оценкой по пятибалльной шкале
- всего лишь за 10-15 интерактивных занятий улучшить гармонию дыхания и сердца и повысить качество здоровья человека

По одной оценке мы получаем достоверную информацию о взаимодействии сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Это оценка состояния здоровья ученика. А дальше технология «БОС-здоровье» позволяет эффективно корректировать нарушения функционального состояния.

Прежде всего, включаем естественное природное диафрагмальное дыхание, которым каждый ребенок владеет с рождения. Но испытываемые им стрессы, перенапряжения, плохая экология и другие факторы негативно влияют на согласованность работы сердца и легких, и навык правильного дыхания нарушается.

Количественными показателями гармонии работы кардиореспираторной системы является разница пульса на вдохе и на выдохе. Чем больше эта разница, тем лучше здоровье человека. У детей эта разница достигает 40-50 ударов в минуту. На вдохе 120, а на выдохе 80 при каждом дыхании. Эта величина получила название дыхательной аритмии сердца (ДАС). Именно она определяет взаимосвязь работы сердца и легких, и является Паспортом здоровья каждого человека. В системе образования эта величина ДАС преобразуется в отметку за здоровье по общепринятой 5-балльной шкале.

Здоровьеразвивающая технология «БОС-здоровье» в школе и детском саду позволяет каждому ребенку и педагогу выработать навык правильного диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной величиной ДАС. Для реализации технологии используются современные возможности мультимедийной и компьютерной техники, оборудование и программное обеспечение БОС.

Занятия по технологии «БОС-здоровье» проходят в компьютерном классе - 12-15 посадочных мест в школе, 4 посадочных места в ДОУ. В состав комплексов «БОС-здоровье» входят электронные приборы для регистрации частоты сердечных сокращений (ЧСС). Приборы соединены с компьютерами, на которых установлено программное обеспечение биологической обратной связи. Комплекс обеспечивает непрерывное мультимедийное информирование ученика о изменениях текущей величины ДАС (увеличение ЧСС на вдохе и уменьшение ЧСС на выдохе).



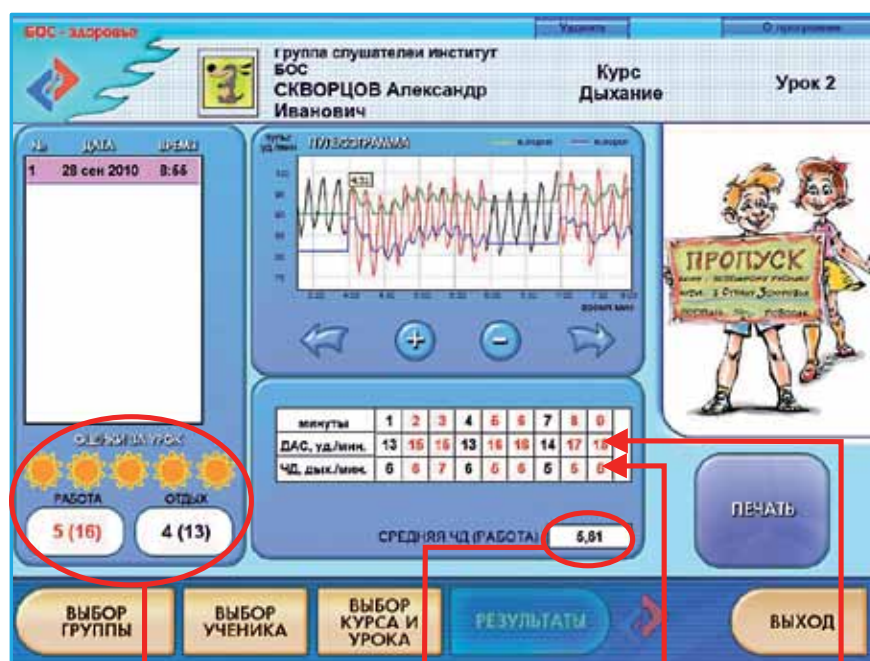
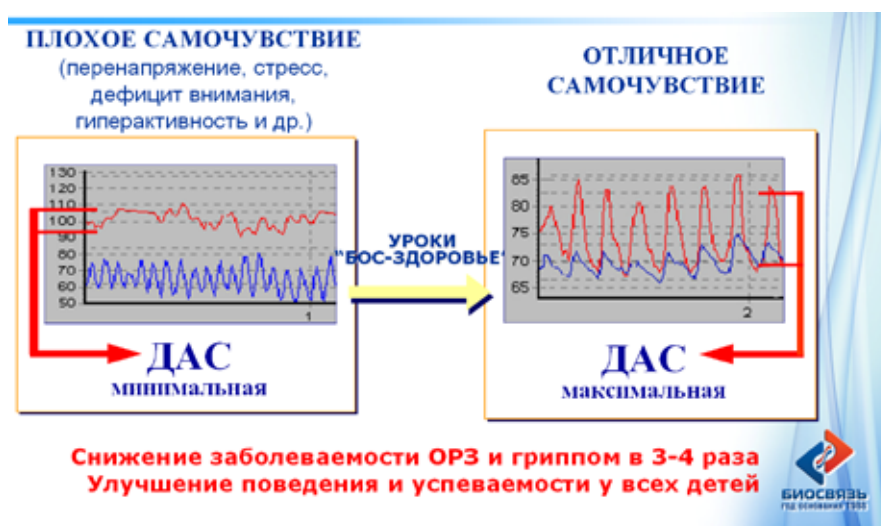
Длительность одного занятия на компьютере: 7 мин. в детском саду, 9-12 мин. в школе.

Цель занятий: развитие, сохранение и укрепление здоровья путем выработки навыка гармоничной работы сердечно-сосудистой системы через постановку диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной ДАС, а так же мониторинг и контроль состояния здоровья и функциональных резервов организма каждого ребенка. Оценка здоровья производится по 5-балльной системе.

В ходе занятия учащиеся проходят индивидуальный тренинг постановки диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной ДАС по методу биологической обратной связи. Курс занятий состоит из 12-15 дуроков и проводится два раза в год. Рекомендуется проводить занятия, как с детьми, так и с педагогами образовательного учреждения.

Здоровьесберегающая ИКТ «БОС-здоровье» свободно вписывается в схему организации учебно-воспитательного процесса и оздоровительной работы образовательного учреждения:

1. Занятия на комплексе «БОС-здоровье» проводится в рамках стандартного урока в школе или занятия в детском саду.
2. Отметка за здоровье по итогам каждого занятия автоматически сохраняется в электронной карточке ученика и «Журнале здоровья» и доступна учителю для анализа динамики оздоровительных занятий, а так же для работы с учеником и родителями.
3. Программа по требованию выводит отчет (индивидуальный/по группе/по школе) о динамике оздоровительной работы для администрации школы или для оценки работы школы на уровне управлений и департаментов образования.
4. Уникальность применяемой технологии оздоровления позволяет организовывать внеклассные занятия с отдельными группами детей, нуждающимися в индивидуальной коррекции здоровья или поведения: группы часто и длительно болеющих детей; гиперактивные дети; дети с дефицитом внимания и т.п.



Оценка за здоровье

Средняя частота оптимального дыхания

Частота дыхания

ДАС

По результатам работы с детьми формируется Паспорт Здоровья каждого ученика и Интернет-карты здоровья группы, класса или образовательного учреждения в целом.

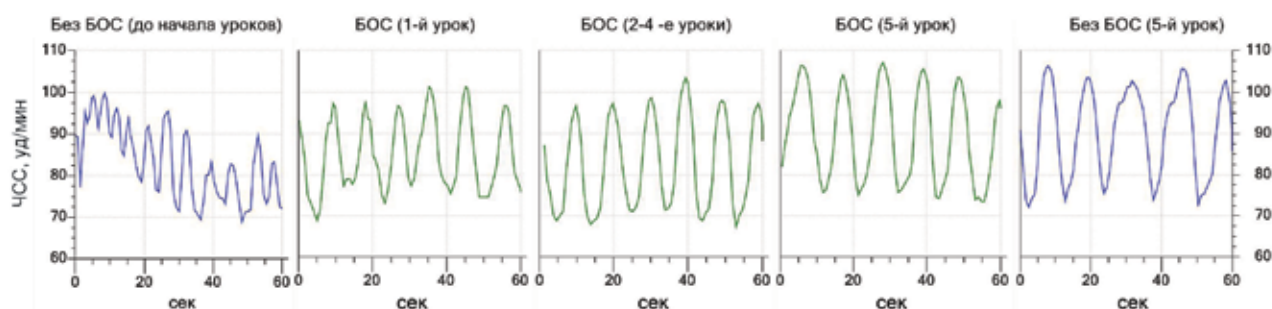
Что дает технология «БОС-здоровье» для развития юного спортсмена?

- Создает, необходимые для тренера, оптимальные физические и психические условия для раскрытия и совершенствования спортивного таланта воспитанника.
- Повышает успеваемость детей и эффективность образовательного процесса
- Улучшает поведение и концентрацию внимания
- Учит правильно и красиво говорить
- Нормализует функциональное и психоэмоциональное состояние
- Оценивает уровень здоровья и выдает паспорт здоровья
- Снижает уровень заболеваемости ОРЗ и гриппом в три и более раз

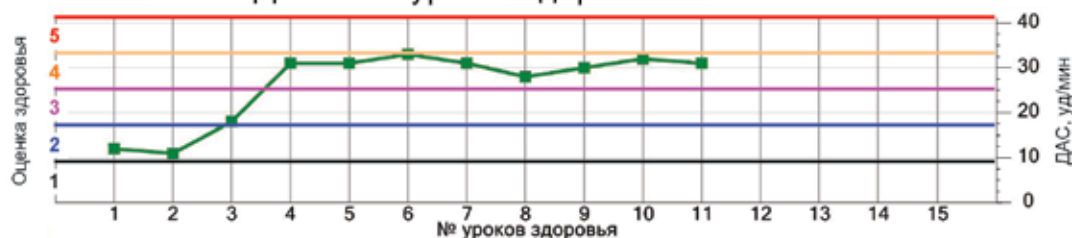
Индивидуальный отчет

Ученик	Герасимова Таисия		Школа 64																																																																																				
Возраст	8 лет		Гр. здоровья																																																																																				
Класс	3 Б																																																																																						
Период проведения занятий с	03.04.2009 по 27.04.2009																																																																																						
АПРЕЛЬ 2009 <table><tr><td>ПН</td><td>ВТ</td><td>СР</td><td>ЧТ</td><td>ПТ</td><td>СБ</td><td>ВС</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr><tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr><tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				МАЙ 2009 <table><tr><td>ПН</td><td>ВТ</td><td>СР</td><td>ЧТ</td><td>ПТ</td><td>СБ</td><td>ВС</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr><tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr><tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr></table>	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС																																																																																	
		1	2	3	4	5																																																																																	
6	7	8	9	10	11	12																																																																																	
13	14	15	16	17	18	19																																																																																	
20	21	22	23	24	25	26																																																																																	
27	28	29	30																																																																																				
ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС																																																																																	
				1	2	3																																																																																	
4	5	6	7	8	9	10																																																																																	
11	12	13	14	15	16	17																																																																																	
18	19	20	21	22	23	24																																																																																	
25	26	27	28	29	30	31																																																																																	
ИЮНЬ 2009 <table><tr><td>ПН</td><td>ВТ</td><td>СР</td><td>ЧТ</td><td>ПТ</td><td>СБ</td><td>ВС</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr><tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr><tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr><tr><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																
ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС																																																																																	
1	2	3	4	5	6	7																																																																																	
8	9	10	11	12	13	14																																																																																	
15	16	17	18	19	20	21																																																																																	
22	23	24	25	26	27	28																																																																																	
29	30																																																																																						

Динамика формирования навыка правильного дыхания



Динамика уровня здоровья



Инновационная образовательная технология на основе метода БОС для школ и ДОУ: решение задач ФГОС-2

В основе обучения лежит метод подачи материала в ритме оптимального дыхания (с точки зрения работы кардиореспираторной системы и развития речи). Этот метод обучения – база для успешного развития баланса основных нервных процессов ЦНС: процессов возбуждения и торможения, активизации механизмов памяти, внимания. Это эффективный способ решения проблемы интеллектуального развития детей без ущерба для их здоровья. Поддерживая такой ритм дыхания, ребенок самостоятельно нормализует свое психоэмоциональное состояние и приводит организм в физиологическую норму, которая является самым благоприятным фоном для усвоения учебного материала. Это самая эффективная методика обучения детей с гиперактивностью и дефицитом внимания.

Оптимальный ритм дыхания для различных возрастных групп был определен в ходе постановки навыка диафрагмально-релаксационного дыхания по методу БОС (временные взаимоотношения фаз вдоха/выдоха соответствуют нормам речевого диафрагмального дыхания).

На основе технологии БОС был решен вопрос создания инновационной образовательной здоровьеразвивающей технологии – это подача мультимедийного обучающего материала в ритме оптимального дыхания.

За последние 6 лет были разработаны программы и электронные пособия для школ и ДОУ по данной технологии для преподавания различных предметов, и обеспечена подготовка кадров по различным направлениям.

Сегодня здоровьеразвивающая интерактивная среда по технологии «БОС-здоровье» полностью адаптирована к программе преподавания образовательных дисциплин (русский язык, математика, окружающий мир, английский язык, рисование) в школе и детском саду.



Возрастные нормы оптимального дыхания	
Возраст	ЧД, дых./мин.
6-8 лет (1, 2 кл.)	12
9-10 лет (3, 4 кл.)	11
11-13 лет (5-7 кл.)	10
14-19 лет (8-11 кл.)	9
20 лет и старше	8

Системность применения технологии «БОС-здоровье» и объективные количественные показатели здоровья позволяют данной технологии стать ядром любой создаваемой или уже работающей программы оздоровления и здоровьесбережения в школе и ДОУ

Компания «БИОСВЯЗЬ» и Институт БОС являются крупнейшими в России разработчиками технологии Биологической обратной связи. Разработки защищены 30 патентами и авторскими свидетельствами на изобретения. Специалистами компании опубликовано свыше 250 научных работ.

Сохранение и укрепление здоровья

1 Дыхание по Сметанкину. «БОС-здоровье»

Электронный прибор и набор компьютерных программ:

- обеспечивают тренировочный процесс выработки навыка произвольного управления функциональным состоянием
- количественно контролируют уровень функциональных резервов
- определяют Паспорт Здоровья и биологический возраст человека
- являются средством создания здоровьеразвивающей среды в школе и ДОУ



Таблица Сметанкина
«Паспорт здоровья и биологический возраст человека»

ДАС, (уд./мин.)	Биологический возраст, (лет)
≥ 37	0 - 9
33 - 36	10 - 19
29 - 32	20 - 29
25 - 28	30 - 39
21 - 24	40 - 49
17 - 20	50 - 59
13 - 16	60 - 69
9 - 12	70 - 79
5 - 8	80 - 89
0 - 4	90 >

2 Тренировка заинтересованных групп мышц с необходимой амплитудой сокращения и в заданные фазы вдоха/выдоха. «МИОдыхание»

При большинстве двигательных упражнений для достижения максимального тренировочного эффекта необходимо задать биомеханику движения, ритм выполнения движения, амплитуду сокращения заинтересованных мышц, а так же задать сокращение мышц в соответствующие фазы вдоха/выдоха. Решить эти задачи легко и просто стало с применением комплекса БОС «МИОдыхание». Выполнение упражнений происходит в ритме оптимального дыхания под контролем изменений пульса и сокращений мышц в фазы вдоха/выдоха. Информация о изменениях физиологических параметров (частота дыхания, ЧСС, амплитуда сокращения мышц) поступает человеку по каналам биологической обратной связи в виде мультимедийных аудио- и видеосигналов.

3 Профилактика и коррекция проявления психоэмоциональных расстройств. «НЕТбессоница»

Способ профилактики, коррекции и лечения психоэмоциональных расстройств, в том числе и расстройств сна, реализуемый аппаратно-программным комплексом биологической обратной связи «НЕТбессоница»:

- выработка навыков дыхания нормализующих гармонию дыхания, сердца и мозга (дыхание по Сметанкину).
- применение выработанного навыка дыхания по Сметанкину для борьбы с предстартовым волнением, нормализации психоэмоциональной спортивной готовности, нормализации сна и др.

4 БОС-физкультура или мультимедийный БОС-фитнес (выпуск программы запланирован на IV кв. 2012 г.)

Технология достижения максимального тренировочного эффекта от физических упражнений, позволяющая мультимедийно задавать эталонную биомеханику, требуемый темп выполнения движения и информировать тренирующегося о фазах вдоха и выдоха во взаимосвязи с подготовительной и основной фазами движения.



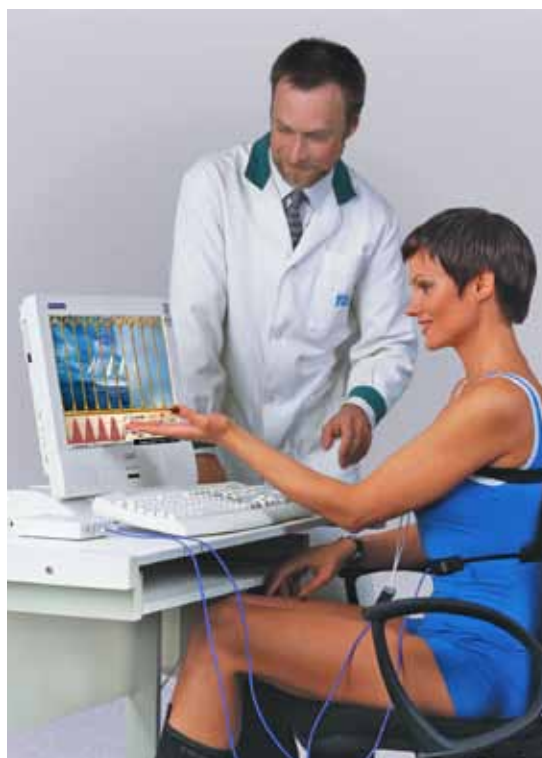
Аппаратно-программные комплексы и программное обеспечение БОС

«ФИЗИОЛОГИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ» (включая «Психологию победителя»)

- «БОС-здоровье»
- «Дыхание, БОС-здоровье»
- «Спорт, БОС-здоровье»
- «НЕТбессонница»
- «МИОдыхание»
- Программное обеспечение «Здоровое Дыхание»
- Тренажер дыхания Биосвязь
- Кабинет БОС коррекции психоэмоционального состояния

СПОРТ-ШКОЛЫ

- КАБИНЕТ «БОС-ЗДОРОВЬЕ»
- ИГРОВОЙ КОМПЛЕКС «БОС-ЗДОРОВЬЕ»
- КАБИНЕТ БОС ЛОГОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ
- КАБИНЕТ БОС ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ
- КАБИНЕТ БОС КОРРЕКЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
- ИННОВАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКТ «БОС-ЗДОРОВЬЕ»
- КАБИНЕТ БОС КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ



Здоровьеразвивающая интерактивная среда:

- «Дыхание, БОС-здоровье»
- «Здоровое Дыхание»

Учебные электронные пособия

- Окружающий мир
- Английский язык
- Русский язык
- Изобразительное искусство
- Математика

Учебники и методические материалы

- «Здоровье на 5+»
- «Дыхание по Сметанкину»
- Учебное пособие «Учись здоровью»
- Конспект теоретических уроков «БОС-здоровье»
- Учебник здоровья для среднего школьного возраста
- Учебник здоровья для старшего школьного возраста
- Учебник здоровья для младшего школьного возраста «Будь здоров, малыш!»

БОС-ФИЗКУЛЬТУРА, МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ БОС-ФИТНЕС

- «Спорт, БОС-здоровье»
- «НЕТбессонница, БОС-здоровье»
- «МИОдыхание, БОС-здоровье»
- Тренажер дыхания Биосвязь

РЕАБИЛИТАЦИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ

- КАБИНЕТ БОС ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ
- КАБИНЕТ БОС КОРРЕКЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
- КАБИНЕТ БОС КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ
- КАБИНЕТ БОС КАРДИОПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКИЙ
- КАБИНЕТ БОС КОРРЕКЦИИ И ЛЕЧЕНИЯ УРОЛОГИЧЕСКИХ И ПРОКТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
- КАБИНЕТ БОС ПОДГОТОВКИ БЕРЕМЕННЫХ К РОДАМ
- ПРОГРАММНО-АППАТНЫЙ КОМПЛЕКС «БОС-ИНТИМ»

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ БОС В НОУ «ИНСТИТУТ БОС»

Курсы повышения квалификации:

- *Биотехнические и медицинские аппараты и системы с использованием биологической обратной связи (спорт)*
- *Системы здоровьесберегающих технологий на основе метода биологической обратной связи в образовательных учреждениях*

НОУ «Институт БОС» - единственное в России образовательное учреждение, в котором проходят квалифицированную подготовку и переподготовку специалисты в области технологии биологической обратной связи из учреждений здравоохранения, социальной защиты, спорта и образования (лицензия Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга серия Б, № 209060, регистрационный № К939 от 04 сентября 2009 года).

Продолжительность обучения – 5 дней.

Форма обучения очно-заочная – 72 часа.

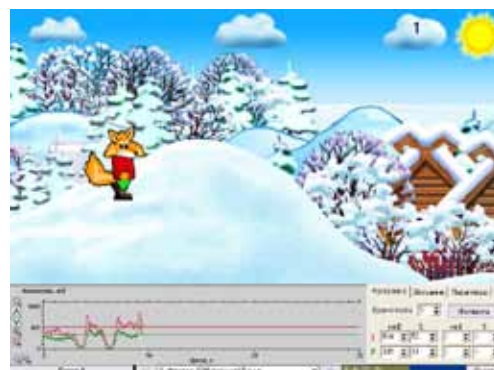
Проведение в регионах выездного обучения семинаров и конференций.



Аппаратно-программные комплексы для реабилитации и восстановления физического и психического здоровья спортсменов и адаптивной физической культуры.

КАБИНЕТ БОС ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ

Комплекс коррекции деятельности опорно-двигательного аппарата (в т.ч. игровые тренажеры с БОС) и методики широко применяются при реабилитации, восстановлении и совершенствовании двигательных функций у спортсменов методом БОС по ЭМГ. Основной объект тренировки – активность мышц и двигательная координация. Сигналы обратной связи зависят от амплитуды ЭМГ, пропорциональной амплитуде сокращения мышц и координации работы мышц. Традиционный комплекс лечебной физкультуры в сочетании с методом БОС по ЭМГ позволяет получить положительный терапевтический эффект в 86-98% случаев и сократить сроки реабилитации в 2-6 раз.

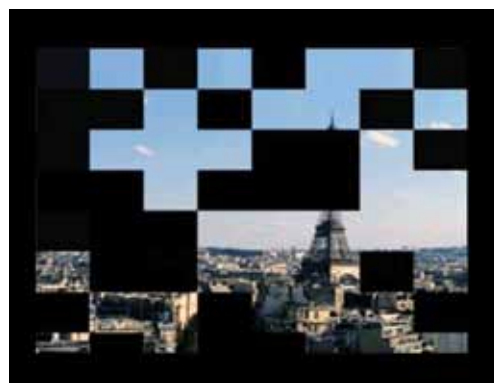


ЭМГ-БОС тренинг. Игра «Лисенок»

КАБИНЕТ БОС КОРРЕКЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

(ЭЭГ-БОС тренинг и «Психология Победителя»)

Кабинет БОС коррекции психоэмоционального по электроэнцефалограмме (ЭЭГ) широко применяется для предупреждения психоэмоциональных расстройств при стрессовых ситуациях и переутомлении у практически здоровых людей, для поддержания высокого уровня физического и психического здоровья в условиях психоэмоциональных нагрузок, для лечения аддиктивных состояний (болезней зависимостей). Использована двухмониторная система: монитор тренера и монитор спортсмена. Основная методика тренировки – так называемый ЭЭГ-БОС-тренинг по показателям электрической активности головного мозга (α -, β -, θ -активность). Выраженный положительный эффект отмечается в 65% случаев. ЭЭГ-БОС-тренинг в представленном комплексе и есть так называемый в зарубежной спортивной литературе – тренинг выработки навыков психологии победителя, или «The Zone»-состояние (выработка умения произвольно входить и удерживать состояние спортсмена-победителя путем произвольной активации нужной активности мозга с БОС).



ЭЭГ-БОС тренинг. Игра «Мозаика»

КАБИНЕТ БОС КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ

Отличное зрение – важный момент в процессе подготовки спортсменов. Дополнительное психическое напряжение, предстартовое волнение, высокие тренировочные нагрузки вызывают ухудшение зрения, которое ведет к ухудшению спортивного результата. Кабинет БОС коррекции зрения позволяет значительно улучшить остроту зрения, снять зрительное утомление, научиться контролировать зрительное внимание. В основе коррекционной работы лежит обучение спортсмена навыку безусильного зрения с оптимальной настройкой зрительных центров коры больших полушарий.



ЭЭГ-БОС тренинг выработки навыка для безусильного эффективного зрения

АРХИВ ЖУРНАЛА БОС (WWW.BIOSVYAZ.COM):

Каленик В.А. Метод БОС в психопрофилактической работе со спортсменами// Журнал Биологическая обратная связь.

Отечественная инновационная технология биологической обратной связи «ФИЗИОЛОГИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ»/ Сметанкин А.А., Зыков А.М., Пулукчу А.И., Кравченко С.В.// Журнал Биологическая обратная связь.

КОРРЕКЦИЯ ЗРЕНИЯ

Перспективы использования метода биологической обратной связи по электроэнцефалограмме в клинической практике

Сметанкин А.А., Габитов И.М.

Быстрое развитие нейрофизиологии в значительной мере обусловлено большой степенью требовательности к методической стороне физиологических исследований. Используя современные методы, физиологи стремятся развивать и совершенствовать их. Это в первую очередь относится к электрофизиологическому методу регистрации электрической активности головного мозга – электроэнцефалографии (ЭЭГ) – как при исследовании интактного мозга, так и в диагностике заболеваний различной природы. ЭЭГ является наиболее адекватным и доступным из всех существующих методов изучения механизмов работы мозга человека. Впервые зарегистрировать активность мозга, т.е. получить электроэнцефалограмму, удалось Правдич-Неминскому [5] и Н.В.Бергер [4]. После открытия F.A.Gibbs, H.Davis и W.G.Lennox [7] ритмов ЭЭГ и после работ W.G.Walter [8] по применению ЭЭГ для локализации опухолей мозга метод ЭЭГ стал самостоятельной дисциплиной. Здесь уместно привести слова И.П.Павлова: «С каждым шагом методики вперед мы как бы поднимаемся выше ступенью, с которой открывается нам более широкий горизонт с невидимыми раньше предметами» [2]. Действительно, если проследить историю развития науки о мозге и даже философии познания в целом, то хорошо видно, что предмет исследования не меняется, лишь совершенствование методических приемов и разработка новых методов позволяет сделать следующий шаг в понимании работы мозга.

К исследователям и клиницистам, работающим с использованием ЭЭГ-метода, предъявляются очень большие требования. Кроме знания строения физиологии и патологии изучаемой системы необходимо знать принципы работы применяемой аппаратуры и ее возможности. В современных условиях научный работник в лаборатории или клиницист в медицинском кабинете, оснащенных современной аппаратурой, должны искать новые пути исследования и, соответственно, диагностики и лечения и ставить все новые задачи перед разработчиками технических средств и программного обеспечения.

За последние десятилетия метод ЭЭГ в сочетании с методом биологической обратной связи (ЭЭГ-БОС) нашел широкое применение в клинической практике при лечении различных форм функциональных нарушений организма человека.

Метод ЭЭГ-БОС является новой технологией XXI века. Наряду с другими методами, он позволяет обучить пациента почувствовать то состояние, которое в обычной ситуации не контролируется. В процессе лечения пациент обучается управлять такими процессами мозга, функциональным или психоэмоциональным состоянием своего организма, которые в обычных условиях являются автономными. Наиболее

интенсивно этот метод разрабатывается и широко используется в медицинской практике за рубежом. В нашей стране он нашел практическое применение лишь в нескольких научных центрах.

Наиболее последовательно и на высоком научно-методическом уровне необходимая аппаратура и методические рекомендации для практического внедрения технологии ЭЭГ-БОС в клиническую практику уже в течение 11 лет разрабатываются специалистами Санкт-Петербургской фирмы «Биосвязь».

В данном журнале помещены статьи с описанием новых технологий и перспектив развития применения метода ЭЭГ-БОС в свете совершенствования современных методов диагностики и лечения различных форм патологии человека.

Исследование эффективности и успешности биоуправления потенциалами мозга показали, что этот метод позволяет получать положительные сдвиги как в нормализации определенных функциональных состояний, так и функционального состояния организма в целом. Эффективность лечебного воздействия ЭЭГ-БОС оценивается не только по характеру изменений показателей биоэлектрической активности, но и другими тестами, которые предъявляются до и после проведения курса лечения с применением метода БОС. Использование метода ЭЭГ-БОС показали успешность и эффективность применения биоуправления для лечения нарушений функционального состояния ЦНС, сердечно-сосудистой и респираторной систем в зависимости от исходного состояния ЦНС. В данном случае лечение направлено на одновременное увеличение альфа- и снижение бета- и тета-ритмов ЭЭГ. В качестве обратной связи чаще всего используется музыка.

Фундаментальные исследования, проведенные F.W. Campbell и J.G. Robson [6], В.В. Волковым, А.И. Горбань и О.А. Джалишвили [1], Ю.Е. Шелепиным, Л.Н. Колесниковой и Ю.И. Левкович [3] показали возможность фильтрации в зрительной системе и обосновали применение пространственно-частотного анализа в офтальмологии.

Упорядоченность и многоуровневость зрительной и глазодвигательной систем, наличие параллельных путей передачи и переработки информации от сетчатки в подкорковые ядра и далее в проекционные и ассоциативные зоны коры головного мозга явились основой для создания новой системы диагностики и коррекции пространственного зрения человека. Широкое использование в исследовательской работе компьютерной техники, оснащенной мониторами с высокой разрешающей способностью, предоставило новые перспективные возможности для быстрой и точной диагностики сохранности зрительной функции и лечения выявленных нарушений на основе синтеза

изображений и тестирующих стимулов, содержащих разные пространственно-частотные составляющие, что позволяет активизировать различные уровни зрительной системы.

После анализа роли и места ЭЭГ-БОС среди современных методов и подходов к решению проблем офтальмологии становится очевидным, насколько важны, наряду с уже имеющимися методами, разработка и внедрение в клиническую практику новых современных методов диагностики и лечения различных форм зрительных нарушений.

Определение активности разных отделов зрительного анализатора производится с помощью анализа альфа-ритма ЭЭГ и амплитуды негативно-позитивной волны вызванного потенциала. Лечение пациента осуществляется и контролируется с помощью метода ЭЭГ-БОС. Регистрация ЭЭГ от фокуса максимальной активности посредством БОС производится при предъявлении специальных наборов стимулов, адресованных как к периферии зрительного анализатора, так и к проекционным и ассоциативным областям коры. Существующие методы лечения (медикаментозные и хирургические) не позволяют непосредственно воздействовать на центральные механизмы протекания патологического процесса. В этом случае коррекция достигается путем «подстраивания» периферического аппарата регулируемой системы. Многоочасовая работа за компьютером значительно утомляет не только периферическую часть зрительной системы, но и центральное ее представительство, а также ускоряет протекание патологического процесса на всех уровнях. Систематическое применение профилактического курса тестирования с использованием метода ЭЭГ-БОС позволяет препятствовать развитию патологического процесса на начальных этапах заболевания. Эффективность использования метода ЭЭГ-БОС выявлена при лечении разных форм амблиопии, миопии, гиперметропии, астигматизма и т.д.

Использование полученных за последние годы результатов в сочетании с уже применяющимися в офтальмологии методами в дальнейшем позволит значительно улучшить диагностику, лечение и установить объективный контроль над эффективностью лечения.

Результаты исследований с использованием метода биоакустической коррекции функциональных расстройств ЦНС в сочетании с методом ЭЭГ-БОС указывают на перспективность применения акустического отображения электрической активности головного мозга на основе транспонирования спектра низкочастотных сигналов в область слышимых частот. Эффективность лечения с применением данного метода наблюдается у больных с астено-невротическими нарушениями разной степени выраженности. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования данного подхода в клинике неврозов.

В заключение следует отметить, что в представленных Вашему вниманию работах использование метода ЭЭГ-БОС для лечения разных форм нарушений ЦНС имеет существенное значение для повышения эффективности немедикаментозного лечения и вовлечения внутренних резервов организма с целью противодействия развитию заболевания.

Для того чтобы метод ЭЭГ-БОС применялся в повседневной медицинской практике, требуется труд многих специалистов. Дальнейшее развитие этого направления внесет неоценимый вклад в практическую медицину. Фирмой «Биосвязь», являющейся крупнейшим в России производителем технологии БОС, разрабатываются не только новые методы БОС-терапии, но и весь комплекс технических средств, которые обеспечивают реализацию предлагаемых методов для диагностики и лечения различных форм патологии.

Редакционная коллегия надеется, что опубликованные в данном журнале статьи будут полезны не только специалистам, занимающимся проблемой биологической обратной связи, но и привлекут внимание врачей-офтальмологов, психотерапевтов, психологов.

Литература

1. Волков В.В., Горбань А.И., Джалишвили О.А. Клиническая визо- и рефрактометрия. - Л., 1976.-215 с.
2. Павлов И.П., Полн. собр. соч. Л.: Наука, 1951.Т.11.С.22.
3. Шелепин Ю.Е., Колесникова Л.Н., Левкович Ю.И. Визиоконтрастометрия. - Л.: Наука, 1985. -103 с.
4. Berger H. Über das electroencephalogramm des menschen// Arch. Psychiat. Nerven. - 1929.-Vol. 87.-P.527-570.
5. Buresh J., Petran M., Zachar J. Electrophysiological methods in biological research. Prague. 1960. -450 p.
6. Campbell F.W., Robson J.G. Application of fourier analysis to the visibility of gratings //J. Physiol. - 1968.-Vol.197, N3.-P.551-556.
7. Gibbs F.A., Davis H., Lennox W.G. The electroencephalogram in epilepsy and in conditions of impaired consciousness // Arch. Neural. Psychiat. - 1935.-Vol.34. P.1133-1148.
8. Walter W.G. The location of cerebral tumours by electroencephalography // Lancet. -1936. Vol.2. -P.305-308

ЖУРНАЛ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.-2000.-№1-С.3-4.

Метод биологической обратной связи в структуре современных подходов к решению проблем диагностики и лечения различных форм нарушения зрения

Дронова Т.Н., Сметанкин А.А., Тильгор А.В., Габибов И.М.

Пространственное зрение, связанное с восприятием формы, размера, ориентации, взаиморасположения объектов, обеспечивает возможность активной деятельности человека. Известно, что до 90% от общего количества поступающей в мозг информации приходит именно по каналам зрительного анализатора. Современный научно-технический прогресс дает широкие возможности для качественного улучшения представления видеоинформации, способов ее обработки, развития методов оценки сохранности зрительной функции, совершенствования диагностики и лечения зрительной системы человека. С этой точки зрения, одним из наиболее перспективных направлений в офтальмологии является метод биологической обратной связи (БОС), который широко используется в клинике для нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем, а также коррекции работы других систем организма [8, 9, 10, 11, 12, 16].

Как правило, для измерения возможностей зрения наблюдателя на пределе разрешения, т.е. оценки остроты зрения в режиме распознавания, определяются контрастные пороги обнаружения и опознания тестовых знаков по таблицам Головина-Сивцева. При этом было показано, что буквенные знаки общепринятой испытательной таблицы не позволяют однозначно определить остроту зрения именно из-за сложности их пространственно-частотного спектра. Этот метод позволяет судить лишь о качестве передачи пространственной информации от глаза к мозгу, но для клинической оценки того, как мозг использует эту информацию для построения целого образа (иными словами, для оценки того, как мозг распознает данный объект), необходимы другие методы.

Еще в 1956 г. О.Н. Schade [24] для исследования зрительной функции разработал и применил тестовые изображения в виде решеток с синусоидальным распределением освещенности на экране электроннолучевых трубок. Однако формирование таких тестирующих изображений на экранах осциллоскопов с помощью генераторов функций требует дорогостоящей аппаратуры и квалифицированного инженерного обслуживания, поэтому метод не нашел широкого применения в клинической практике.

В конце 60-х годов F.W. Campbell и соавт. [17, 18, 19, 20] предложили принципиально новый способ оценки качества и сохранности зрительных функций человека на основании изучения спектральных характеристик предъявляемой видеоинформации. Фундаментальные исследования этих авторов показали возможность узкополосной фильтрации в зрительной системе и обосновали применение спектрального анализа в офтальмологии. Этот метод позволил создать новую систему диагностики, функционального лечения и коррекции пространственного зрения человека. В дальнейшем этими авторами были разработаны и типографским способом отпечатаны изображения тестовых решеток переменно-контраста, пригодные для практического применения.

В России на основании исследований, выполненных в Институте физиологии им. И.П.Павлова РАН и в Во-

енно-Медицинской Академии им. С.М.Кирова (Санкт-Петербург), был разработан и изготовлен набор решеток в виде атласа [1, 14, 15]. Решетки различаются между собой по пространственной частоте, лежащей в диапазоне от 0,5 до 20 цикл/угл. град. Каждая решетка определенной частоты устроена так, что в ее пределах контраст (К) плавно (логарифмически) меняется от 0 до 1,0. Принято, что на участке равномерно освещенного поля $K=0$, если периодичности не видно совсем, и $K=1$, если периодичность видна отчетливо. На тестовой решетке параллельно периодическим полосам дана шкала значений К. Измерение порогового контраста выполняется следующим образом. Изображение решетки определенной частоты предъявляется пациенту не целиком, а путем перемещения маски, открывающей лишь часть изображения в направлении от минимального к максимальному контрасту. Пороговый контраст фиксируется по ответам пациента на основании положения маски. Замеры повторяются несколько раз, и на основании ответов пациента производится построение частотно-контрастных характеристик (рис. 1). По оси абсцисс откладывается пространственная частота, а по оси ординат - значения контраста тестирующих решеток (кривая сохранности зрительной функции), при этом характер кривых сохраняется независимо от способа и последовательности предъявления тестирующих решеток. Кривая частотно-контрастной характеристики имеет максимум в области средних частот, снижаясь как в области высоких, так и в области низких частот. Для удобства изложений эту кривую принято называть шкалой сохранности зрительной функции. За 100% сохранности принят пороговый контраст для офтальмологически здоровых людей; естественно, при этом К близок к нулю. Если при максимальном $K=1,0$ больной совсем не определяет периодичности решетки, то считается, что у него 0% сохранности зрительной функции.

Шкала сохранности зрительной функции является важным приспособлением для реализации предложенного способа. Тяжесть заболевания оценивается по принципу сохранности зрительной функции. Видеограмма строится на специально разработанных стандартизированных бланках (рис. 2). По оси ординат отложен процент сохранности зрительных функций, а по оси абсцисс идут три параллельные шкалы: первая шкала - номера предъявляемых рисунков, вторая шкала - значения пространственных частот, третья шкала - значения эксцентриситета, удаленности от центра поля зрения области сетчатки, преимущественно воспринимающей данную пространственную частоту.

Широкое использование в исследовательской работе компьютерной техники, оснащенной мониторами с высокой разрешающей способностью, предоставило новые перспективные возможности для быстрой и точной диагностики сохранности зрительной функции на основе синтеза как пространственно-частотных решеток с синусоидальным распределением освещенности, так и тестирующих стимулов, адресованных к разным уровням зрительной системы. Шкала со-

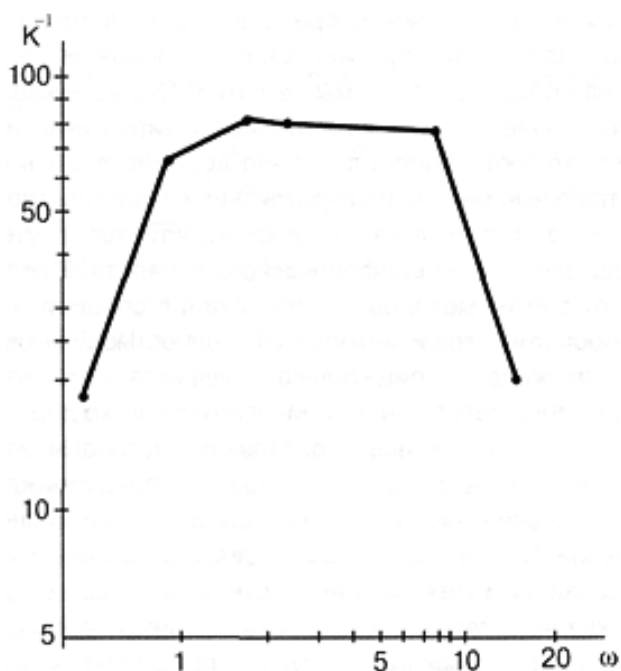


Рис. 1. Кривая частотно-контрастной характеристики зрительной функции человека.

По оси абсцисс - пространственная частота.

По оси ординат - значения контраста тестирующих решеток (кривая сохранности зрительной функции).

хранности зрительной функции после предъявления каждого теста может выводиться на экран монитора и сразу же заноситься на видеограмму отдельно для правого и левого глаз. Однако до сих пор офтальмологические кабинеты не оборудованы техникой и программным обеспечением для диагностики сохранности зрительной функции и лечения различных форм зрительных нарушений.

Предлагаемые нами тесты разработаны на основе данных современной нейрофизиологии и содержат необходимую информацию для того, чтобы активировать нейронные сети разных уровней зрительной системы: сетчатки глаза, подкорковых ядер, стриарной и ассоциативных областей коры головного мозга человека.

Теперь необходимо рассмотреть нейрофизиологические механизмы, определяющие ширину рабочего диапазона каждого уровня зрительной системы, и обосновать возможность лечения различных форм нарушений зрения с использованием предлагаемых тестов в сочетании с методом БОС. Как уже упоминалось, зрительная система состоит из множества параллельных каналов – фильтров, каждый из которых чувствителен к определенным пространственным частотам, т.е. имеют свою полосу пропускания, поэтому изучение передаточных функций отдельных уровней зрительной системы является вопросом кардинальной важности. Нейрофизиологические и морфологические исследования последних лет со всей очевидностью показали, что зрительная система состоит из множества упорядоченных дискретных элементов, разбивающих изображение на отдельные составляющие, причем такая упорядоченная система может быть весьма пластичной [6, 7, 22, 23]. Функциональные перестройки, наблюдаемые в нейронных сетях, являются важным свойством нервной системы как в организации процесса переработки пространственной информации от сетчатки глаза до высших отделов коры, так и для приспособительной реакции организма к изменяющимся условиям внешней среды. Именно это свойство нервной системы обеспечивает восстановление в процессе тренировок (активации различных уровней зрительной системы путем предъявления стимулов, содержащих разные спектральные и пространственно-частотные составляющие) нарушенных зрительных функций. Посредством активации разных центров с помощью многократного предъявления специальных тестов в мозге обеспечивается

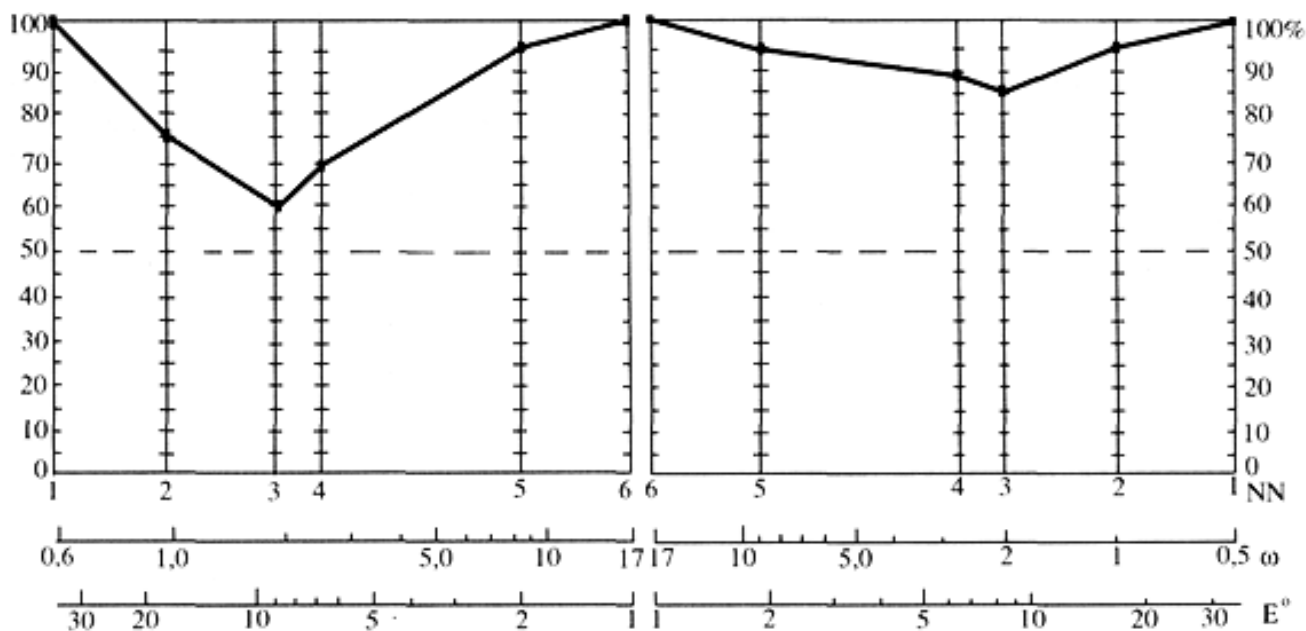


Рис. 2. Видеограмма сохранности зрительной функции левого и правого глаз человека, нанесенная на специальном бланке.

По оси абсцисс: первая шкала - номер предъявляемых рисунков, вторая шкала - значения пространственных частот, третья шкала - значения эксцентриситета, т.е. удаленности от центра поля зрения области сетчатки, преимущественно воспринимающей данную пространственную частоту. По оси ординат - процент сохранности зрительных функций.

формирование системы новых функциональных связей. Активность разных отделов зрительной системы определяется с помощью регистрации ЭЭГ и анализа параметров вызванного потенциала (ВП). Лечение пациента регулируется уровнем активности ЭЭГ, которая контролируется и управляется методом БОС. Использование предлагаемых тестов для лечения зрительных нарушений с одновременной регистрацией ЭЭГ и анализом ВП при множественном отведении с симметричных областей коры головного мозга детей и взрослых позволяет не только диагностировать, но и локализовать патологический процесс. Далее, регистрируя ЭЭГ от точки максимальной активности, можно провести курс лечения с помощью предъявления специальных наборов стимулов и метода БОС. Для повышения эффективности лечения пациенту нужно предъявлять стимулы, адресованные и другим уровням или областям зрительной системы. Достоинство данного метода заключается в том, что при этом синхронно активируются многие зрительные центры, которые способствуют активации резервных возможностей такой многоканальной и многоуровневой системы, как зрительная. Надо учесть также способность нервной системы к функциональным и морфологическим перестройкам, т.е. возможности формирования новых функциональных связей [6, 7], особенно если речь идет о развивающемся мозге. У детей нервная система может подвергаться более значительным перестройкам, чем у взрослых. Таким образом, применение предлагаемых нами наборов зрительных стимулов в совокупности с регистрацией ЭЭГ и использованием метода БОС обеспечивает активацию нейронных систем как периферического, так и центрального уровней зрительной системы. Наконец, следует учесть, что зрительная система работает по принципу обратной связи. Активация нейронов центральных структур мозга оказывает реципропное влияние на функциональное состояние нейронных систем нижележащих уровней. Например, активация нейронов теменной ассоциативной коры, которая вызывается в основном поступлением информации из стриарной коры и Pulvinar, в свою очередь, влияет на активность нейронов этих структур. Активация нейронов НКТ влияет на нейронные системы сетчатки. Существующие методы лечения (медикаментозные и хирургические) не позволяют непосредственно воздействовать на центральные механизмы протекания патологического процесса. В этом случае коррекция достигается путем «подстраивания» периферического аппарата. В отличие от других методов, использование специальных наборов стимулов и метода БОС полностью исключает возможность отрицательного эффекта. Использование этого метода не ограничивается только диагностикой и лечением сформировавшейся патологии зрения, он может широко применяться для предупреждения и лечения ранних стадий нарушения зрительной функции. В настоящее время в связи с массовым использованием компьютерной техники во многих сферах жизнедеятельности человека возникла необходимость более широкого проведения профилактических процедур с использованием предлагаемой технологии. Многочасовая работа за компьютером значительно утомляет не только периферическую часть зрительной системы, но и центральное ее представительство, а также ускоряет протекание патологического процесса на всех ее уровнях. Поэтому систематический (1-2 раза в год) профилактический курс тестирования по пред-

лагаемому методу позволит выявить и эффективно препятствовать развитию патологического процесса на начальных этапах заболевания.

Возможно, нейрофизиологический механизм комплексного использования такого рода стимулов и метода БОС для лечения разных форм нарушений зрительных функций заключается в следующем.

Как известно, центральное представительство фovea сетчатки, т.е. система Х-клеток, обеспечивает высокую разрешающую способность клеток НКТ, а далее - и стриарной коры. С переходом от центра к периферии поля зрения, т.е. от системы Х-клеток к системе Y- и W-клеток, обеспечивается передача низкочастотной информации через ассоциативные ядра таламуса (заднелатеральное ядро и Pulvinar – подушка зрительного бугра) к теменным ассоциативным областям коры. Зрительная ассоциативная кора является тем уровнем зрительной системы, где формируется целостное поле зрения, следовательно, на нейроны этой области поступает информация со всего поля зрения [2, 4]. Установлено, что нейроны иерархически более высоких областей зрительной системы настроены на более низкие пространственные частоты [3, 5, 13, 21]. Таким образом, в руках исследователя оказывается инструмент, позволяющий диагностировать и локализовать возникший патологический процесс как на уровне глазного яблока, так и в зрительном анализаторе в целом. Вследствие того, что многие зрительные патологии связаны с нарушениями физических характеристик нейронных систем на определенном уровне – от сетчатки до высших областей коры, на наш взгляд, наиболее эффективным методом лечения является метод тренировки с использованием соответствующих смысловых стимулов с целью максимального использования резервных возможностей мозга (конечно, в сочетании с уже имеющимися способами).

Существующие методы лечения функциональных зрительных расстройств широко известны и подробно представлены в специальной литературе, однако проблема эффективной коррекции данной патологии остается весьма актуальной. Это обусловлено, с одной стороны, возрастом офтальмопатологии у детей и подростков, а с другой – отсутствием необходимого уровня мотивации у пациентов при применении традиционных методик ее лечения.

С этой целью более эффективным является использование уже испытанного метода БОС. Принципиальные отличия метода биологической обратной связи по электроэнцефалограмме (ЭЭГ-БОС), а именно – возможности видеокомпьютерного тренинга альфа-ритма и высокий уровень мотивации к занятию, послужили основанием для внедрения этого метода в практику комплексного лечения функциональных зрительных расстройств.

Коррекция зрительных расстройств методом ЭЭГ-БОС проводится в ЗАО «Биосвязь» с 1996 года. За это время с жалобами на ухудшение зрения, быструю зрительную утомляемость обратились 387 пациентов в возрасте от 4 до 15 лет.

Нами проведен анализ эффективности лечения функциональных зрительных расстройств методом ЭЭГ-БОС у 156 пациентов, прошедших курс лечения в офтальмологическом кабинете за последний год. Распределение по нозологическим единицам (учитывая возможность наличия у пациентов смешанного варианта патологии), было следующим:

1. Амблиопия	83
- рефракционная	46
- анизометропическая	15
- дисбинокулярная	21
- обскурационная	1
2. Гиперметропия	54
3. Приобретенная миопия	42
4. Астигматизм	21
5. Спазм аккомодации	29
6. Косоглазие	23
- аккомодационное	21
- неаккомодационное	2
7. Врожденный нистагм	3

В связи со специфическими особенностями офтальмологической патологии считаем уместным напомнить читателю значение некоторых клинических терминов. Так, под амблиопией понимают некоррируемое нарушение зрительных функций, развивающееся в результате депривации (ограничения сенсорного опыта) в сенситивный период (период развития зрительной системы).

Обскурационная амблиопия развивается на почве помутнений оптических сред глаза, преимущественно врожденных или рано приобретенных (врожденной катаракты, бельма роговицы), а также при птозе верхнего века.

Рефракционная амблиопия развивается при аномалиях рефракции, которые в данный момент не поддаются оптической коррекции. Основой развития этого вида амблиопии является постоянное и длительное проецирование на сетчатку неясных изображений предметов внешнего мира при высокой гиперметропии и астигматизме. Подобные условия образования изображений на сетчатке, особенно в период совершенствования зрительных функций у детей, не могут не оказать влияния на различительную способность зрительного анализатора, на точность анализа. Поэтому даже исправление аметропии с помощью очков, обеспечивающих получение четких изображений на сетчатке, может не дать вначале непосредственного эффекта в виде повышения остроты зрения. Потребуется некоторое время для ответственной выработки более тонких дифференцировок, более совершенного анализа.

Анизометрическая амблиопия относится к одной из разновидностей рефракционной амблиопии, наблюдается при значительной разнице в рефракции глаз. Причина ее возникновения – неспособность зрительного анализатора сливать сетчатковые изображения обоих глаз из-за большой разницы в величине и ясности этих изображений, т.е. в неспособности видеть бинокулярно.

Дисбинокулярная амблиопия возникает вследствие расстройства бинокулярного зрения, преимущественно при косоглазии. Патогенетическую основу ее, по-видимому, составляет стойкое торможение

реакции на адекватное раздражение центрального участка сетчатки одного из глаз как результат приспособления зрительного анализатора к деятельности в условиях бинокулярной диссоциации.

Гиперметропия – один из видов клинической рефракции, при которой параллельные лучи после преломления в оптических средах глаза собираются не на сетчатке, а как бы в отрицательном пространстве за сетчаткой. При выраженной гиперметропии человек хорошо видит отдаленные предметы, но не различает деталей вблизи.

Приобретенная миопия – это сильная клиническая рефракция, при которой после преломления лучи собираются как бы перед сетчаткой. При миопии человек, напротив, хорошо различает предметы, расположенные близко, но не видит тех, которые находятся вдали.

Под астигматизмом понимают вид клинической рефракции, при котором в одном глазу сочетаются различные виды рефракций (эметропия, гиперметропия, миопия) или разные степени одного вида рефракции.

Спазм аккомодации (циклоспазм) возникает в результате длительного сокращения ресничной мышцы. Спазм аккомодации чаще развивается у лиц молодого возраста после напряженной зрительной работы на близком расстоянии (чтении, письме).

Косоглазие – неправильное положение глаз, характеризующееся отклонением одного из глаз от общей точки фиксации и нарушением бинокулярного зрения.

Врожденный нистагм – один из видов нарушений деятельности глазодвигательного аппарата, заключающийся в произвольных ритмических движениях глазных яблок.

Из 156 пациентов, получивших курс лечения с применением ЭЭГ-БОС, 131 человек ранее наблюдались у ортопистов в кабинетах охраны зрения детей и у окулистов районных детских поликлиник и получали лечение по традиционным методикам, в результате которого лишь у 34 пациентов (26%) была получена положительная динамика в виде повышения остроты зрения без коррекции, либо с коррекцией, либо уменьшение оптической силы очковых линз.

При коррекции зрительных расстройств методом ЭЭГ-БОС пациенты получали курс лечения в виде 15-20 сеансов видеокомпьютерного тренинга, проводимых ежедневно либо через день. Всего было выполнено 2758 лечебных сеансов (в среднем 17,6 сеанса каждому пациенту).

В случаях наличия приобретенной миопии и спазма аккомодации применялся «режим релаксации», когда работа велась на повышение уровня альфа-ритма. При наличии же амблиопии, гиперметропии, гиперметропического астигматизма, косоглазия, нистагма тренинг был направлен на понижение уровня альфа-ритма – «режим активации».

В зависимости от имеющейся патологии, просмотр видеофильма проводился бинокулярно (при изометропических аметропиях, двусторонней амблиопии, нистагме), либо монокулярно, худшим глазом с одновременной окклюзией здорового или лучшего глаза (при анизометропии, односторонней амблиопии, косоглазии), либо использовался попеременный режим в зависимости от динамики остроты зрения в процессе лечения. В случаях наличия спазма аккомодации, миопии слабой и средней степеней использовались перфорационные очки. Контроль зрительных функций осуществлялся после проведения каждых 5 сеансов и по окончании курса лечения.

Наилучшие результаты были получены у детей и подростков с амблиопией, миопией слабой и средней степени, спазмом аккомодации. Например, положительная динамика той или иной степени выраженности при лечении амблиопии методом ЭЭГ-БОС была зафиксирована в 92% случаев, в 8% – без эффекта. Необходимо специально подчеркнуть, что ухудшения состояния не наблюдалось ни в одном случае. Оценка проводилась по контролю остроты зрения (визометрия на проекторе знаков ПЗ-МД). Мы расценивали повышение остроты зрения на 0,3 и выше как хороший эффект лечения, 0,05-0,2 – как незначительный. Результаты повышения остроты зрения зависели и от исходного состояния, в частности от степени амблиопии. Из 83 пациентов у 45 имелась амблиопия слабой степени, у 26 – средней, у 12 – высокой степени. Наиболее оптимистичные результаты были получены у пациентов со слабой степенью амблиопии: хороший эффект лечения наблюдался в 66% случаев (30 пациентов), незначительный – в 34% (15 пациентов). В случаях наличия амблиопии средней степени показатели были 52% (14 пациентов) и 48% (12 пациентов) соответственно. При амблиопии высокой степени эффект лечения был незначительным или не наблюдался вообще – по 50% случаев (по 6 человек).

В КАЧЕСТВЕ ДЕМОНСТРАЦИИ МОЖНО ПРИВЕСТИ НЕСКОЛЬКО ПРИМЕРОВ.

1. Пациент Л.Ю., 14 лет.

Диагноз: Миопия слабой степени обоих глаз. Спазм аккомодации.

При первичном обращении 28.08.1999 острота зрения правого глаза – 0,1, с коррекцией sph – 3,0 D = 0,8; левого глаза – 0,1, с коррекцией sph – 2,5 D = 0,9.

Проведен курс лечения: 20 сеансов методом БОС, в том числе в режиме «релаксации» – 10 сеансов, в режиме «активации» – 10 сеансов.

После проведенного курса лечения 23.09.1999 острота зрения правого глаза – 0,6 с коррекцией sph – 1,5 D = 1,0; левого глаза – 0,4 с коррекцией sph – 1,75 D = 1,0.

2. Пациент В. М., 8 лет.

Диагноз: Анизометропия. Гиперметропия средней степени, гиперметропический астигматизм, амблиопия средней степени левого глаза.

При первичном обращении 19.08.1999 острота зрения правого глаза – 1,0; левого глаза – 0,2, с коррекцией sph + 1,5 D cyl + 2,5 D ax 80° = 0,3

Проведен курс лечения методом БОС: 15 сеансов в режиме «активации», монокулярно (на левый глаз), по 15 мин.

После проведенного курса лечения 23.09.1999 острота зрения правого глаза - 1,0 левого глаза - 0,3, с коррекцией sph + 1,0 D cyl+2,0 D ax 80° = 0,65.

3. Пациент М. Д., 10 лет.

Диагноз: правый глаз – миопия слабой степени, спазм аккомодации, левый глаз – распространенное облачковидное помутнение роговицы, обскурационная амблиопия.

При первичном обращении 15.09.1999 острота зрения правого глаза - 0,3, с коррекцией sph - 0,5 D = 0,7; левого глаза – 0,1, с коррекцией sph + 2,0 D cyl – 2,0 D ax 0° = 0,15.

Проведенный курс лечения методом БОС: 15 сеансов по 10 мин на каждый глаз в режиме «активации» (просмотр видеофильма монокулярно попеременно).

После проведенного курса лечения 13.10.1999 острота зрения правого глаза – 0,7, с коррекцией sph – 0,5 D = 1,0; левого глаза – 0,2, с коррекцией sph + 2,0 D cyl–2,0 D ax 0° = 0,35

Таким образом, в арсенале практических врачей-офтальмологов появился новый эффективный и доступный метод немедикаментозного лечения функциональных зрительных расстройств.

В заключение следует отметить, что использование предложенных наборов стимулов в сочетании с методом ЭЭГ-БОС активирует не только определенный участок коры, но и все уровни зрительной системы, т.к. каждый стимул содержит полный набор пространственных частот, хотя они и подаются дифференциально. Применение при лечении наряду с пространственно-частотными решетками цветных стимулов позволяет наиболее эффективно активировать определенные структуры мозга, но ввиду сложности механизмов цветовосприятия не следует стремиться использовать их для диагностики и оценки эффективности лечения, а ограничиться, наряду с имеющимися методами, лишь пространственно-частотными решетками с синусоидальным распределением освещенности.

Использование полученных за последние годы результатов научных исследований, касающихся структурно-функциональной организации нейронных сетей, участвующих в процессе переработки пространственной информации, и организации глазодвигательной системы, в комплексе с другими методами в дальнейшем позволит значительно улучшить диагностику, лечение и установить объективный контроль за эффективностью лечения.

Литература

1. **Волков В.В., Колесникова Л.Н., Шелепин Ю.Е.** Методика клинической визиоконтрастометрии // Вестник офтальмологии.— 1983, N 3. — С.59-61.
 2. **Габиров И.М.** Зависимость размеров рецептивных полей нейронов поля 21 коры мозга кошки от эксцентриситета // Нейрофизиология. — 1987, Т. 19, N 2. — С.233-236.
 3. **Габиров И.М.** Механизм формирования пространственно-частотной избирательности нейронов поля 21 коры мозга кошки // Физиол. журн. им. И.М.Сеченова. — 1992, Т. 28, N6.—С.25-32.
 4. **Габиров И.М.** Функциональная организация пространственных структур рецептивных полей нейронов поля 21 коры мозга кошки // Успехи физиол. наук. — 1995. — Т. 26, N 3. — С.78-94.
 5. **Габиров И.М., Байло Л.Д.** Пространственно-частотные характеристики рецептивных полей нейронов 21 поля зрительной коры кошки: Межполушарные различия // Физиол. журн. им. И.М.Сеченова. — 1992. — Т.78, N 5. — С.1-8.
 6. **Габиров И.М., Демьяненко Г.П.** Функциональные и морфологические перестройки в нейронных структурах коры мозга кошек в острый и отдаленные периоды после каллозотомии // Доклады Российской АН. — 1998. — Т.359, N 4, — С. 561-564.
 7. **Силаков В.Л., Сенаторов В.В.** Изменения функциональных характеристик клеток зоны Клэра-Бишопа после односторонней частичной изоляции неокортекса у кошки // Нейрофизиология. — 1986. — Т. 18, N 2. — С. 180-187.
 8. **Сметанкин А.А.** Метод Биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца - путь к нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем (метод А.А.Сметанкина) // Биологическая обратная связь.— 1991. N 1. — С. 18-26.
 9. **Сметанкин А.А.** Исповедь бизнесмена. Опыт организации научного бизнеса в России. — СПб., 1998. — 88 с.
 10. **Сметанкин А.А.** Основные этапы развития в России теории и практики метода Биологической обратной связи для коррекции двигательных нарушений // Биологическая обратная связь. — 1999, N 3. — С.4-5.
 11. **Сметанкин А.А., Яковлев Н.М.** Нормализация ходьбы у больных церебральным параличом с применением метода БОС. В сб.: Биологическая обратная связь: Нейромоторное обучение в клинике и спорте (под ред. Н.М. Яковлев и др.). — СПб., Вып.1. — С.55-61.
 12. **Туманян С.А., Кечек А.Г.** Коррекция зрительных функций с использованием приемов функционального биоуправления. — СПб., 1996. — 24 с.
 13. **Шелепин Ю.Е.** Ориентационная избирательность и пространственно-частотные характеристики рецептивных полей нейронов зрительной коры // Нейрофизиология. — 1981. Т.13, N 2. — С.227-232.
 14. **Шелепин Ю.Е., Колесникова Л.Н., Мяло Н.М.** Контрастная чувствительность нормальной и патологически измененной зрительной системы человека. В кн.: IV Межобл. конф. офтальмологов. Псков. — 1981. Т.2. — С.146-147.
 15. **Шелепин Ю.Е., Колесникова Л.Н., Левкович Ю.И.** Ви-зиоконтрастометрия. —Л.: Наука. 1985. — 103 с.
 16. **Яковлев Н.М., Сметанкин А.А.** Новый методологический подход в функциональном лечении больных с двигательными нарушениями при помощи портативных приборов с ЭМГ-БОС. В сб.: Биологическая обратная связь: Нейромоторное обучение в клинике и спорте (под ред. Н.М. Яковлев и др.). —СПб, 1991. Вып.1. —С.3-30.
 17. **Blakemore C., Campbell F.W.** On the existence of neurones in the human visual system selectively sensitive to the orientation and size of retinal images // J. of Physiol. — 1969. — Vol. 203, N 1. — P. 237-260.
 18. **Campbell F.W., Kulikowski J.J., Levinson J.** The effect of orientation on the visual resolution of gratings // J. of Physiol. — 1966. - Vol. 187, N 2. — P. 427-436.
 19. **Campbell F.W., Robson J.G.** Application of fourier analysis to the visibility of gratings // J. Physiol. — 1968. —Vol. 197, N 3.— P.551-556.
 20. **Campbell F.W., Maffei L.** The tilt after-effect; a fresh look // Vision Res.— 1971. —Vol. 11, N 8. — P. 833-840.
 21. **Gabibov I.M., Baulo L.D.** Spatial-frequency characteristics of neurons receptive fields in area 21 of cat visual cortex// Perception. — 1991.—Vol. 20, N 1. — P.105.
 22. **Gabibov I.M., Orlov V., Silakov V.L.** Influence of visual-tract section on the properties of the neural receptive field of cat prestriate cortex // Perception. —1995. Vol.24, Suppl. P. 42-43.
 23. **Gabibov I.M., Strohm V.F., Solnushkin S.D.** Neural plasticity in the associative visual cortex of the cat after callosotomy // Perception. — 1997. —Vol. 26, Suppl. P.10-11.
 24. **Schade O.H.** Optical and photoelectric analogue of the eye // J. Opt. Soc. Amer. — 1956. —Vol. 46, N 9. — P.721-737.
- ЖУРНАЛ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.-2000.-№1-С.12-17.**

АРХИВ ЖУРНАЛА БОС (WWW.BIOSVYAZ.COM):

АМБЛИОПИЯ, АСТИГМАТИЗМ, АСТЕНОПИЯ, БЛИЗОРУКОСТЬ, ВРОЖДЕННЫЙ НИСТАГМ, ГИПЕРМЕТРОПИЯ, ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ, СПАЗМ АККОМОДАЦИИ, КОСОГЛАЗИЕ

Дронова Т.Н., Сметанкин А.А. Возможности применения метода БОС по ЭЭГ в лечении рефракционной амблиопии у детей// Журнал Биологическая обратная связь.

Дерпак В.Д. Метод БОС в лечении офтальмологических больных// Журнал Биологическая обратная связь.

Андропова Т.И. Метод БОС в лечении офтальмологической патологии у детей// Журнал Биологическая обратная связь.

Хавова Л.А. БОС в коррекции зрительных нарушений у детей// Журнал Биологическая обратная связь.

ЗРЕНИЕ И РЕЧЬ

Дронова Т.Н., Сметанкин А.А. Метод БОС по ЭЭГ в лечении зрительных расстройств у детей с сочетанной патологией речевого аппарата// Журнал Биологическая обратная связь.

УРОЛОГИЯ. ПРОКТОЛОГИЯ. СЕКСОЛОГИЯ.

Морфо-функциональные обоснования применения метода биологической обратной связи в урологии и проктологии

Ивановский Ю.В., Смирнов М.А.

Как известно, лечение больных с функциональными нарушениями урологического и проктологического профиля представляет определенные трудности, а, учитывая преимущественно хронический характер подобной патологии, реабилитация таких пациентов является весьма актуальной для современной медицины. Несмотря на всю этическую сложность проведения подобных эпидемиологических исследований, установлено, что недержание мочи наблюдается у 5-25% трудоспособного населения [8, 22, 23], а недержание кала – у 0,04-0,05% людей того же возраста [11]. Конечно, инконтиненция мочи или кала непосредственно не угрожает жизни пациентов, но нередко приводит к инвалидизации больных, исключая их из активной жизни, создавая непреодолимые трудности в общении с окружающими.

Используемое фармакологическое лечение зачастую, к сожалению, носит лишь симптоматический характер, то есть направлено на устранение симптомов заболевания, а не его причин. При этом терапевтический эффект обычно бывает кратковременным. К тому же, при приеме лекарств имеется риск возникновения побочных эффектов или перекрестных реакций, если пациент принимает другие фармакологические средства. Кроме того, стоимость лекарств достаточно высока, особенно учитывая необходимость их длительного применения. С другой стороны, любое хирургическое вмешательство несет определенную степень риска, являясь, в то же время, нередко вынужденной мерой, а не методом оптимального выбора в лечении заболевания у данного конкретного пациента. Поэтому в настоящее время одно из наиболее перспективных направлений в урологии и проктологии связывают с немедикаментозными методами лечения, в том числе с методами биологической обратной связи (БОС), которые, с одной стороны, доступны и безопасны, а с другой, – патогенетически обоснованы и достаточно эффективны.

Тесная связь эмбриогенеза органов малого таза – мочевыводящих путей, прямой кишки, половых органов, – обуславливающая схожесть их функционирования, позволяет рассматривать вместе и принципы лечения ряда происходящих в них патологических процессов. Известно, что такие широко распространенные заболевания, как недержание мочи и недержание кала, хотя и имеют различные причины возникновения, с патогенетической точки зрения родственны между собой, поскольку в их основе лежит одно и то же нарушение – дисфункция мускулатуры тазового дна. Именно общность механизмов формирования этих патологических процессов позволяет рассматривать вместе и сходные методы их лечения.

Под тазовым дном (дном малого таза, тазовой диафрагмой) понимают комплекс поперечно-полосатых

мышц и фасций, занимающих пространство между костными седалищными буграми с боков, копчиком сзади и лонным сращением спереди [1, 4]. В состав тазового дна входят около 20 различных мышц (рис. 1, 2), большинство из которых являются рудиментарными остатками мощных мышечных групп, обеспечивающих движения хвоста у животных и почти исчезающих у человека.

Главной мышцей тазового дна является парная мышца, поднимающая задний проход, *m. levator ani*, идущая от внутренней поверхности тазовых костей вниз к срединной линии. Каждая мышца в отдельности имеет форму треугольника, а вместе со своей парой они образуют подобие опрокинутого купола, составляющего основу тазовой диафрагмы. У женщин часть пучков этой мышцы формирует сжиматель влагалища. Копчиковая мышца, *m. coccygeus*, дополняет мышечный слой дна малого таза в заднем отделе. Через тазовую диафрагму проходят конечные участки мочеполовой и пищеварительной систем: прямая кишка и мочеиспускательный канал, а у женщин – и влагалище.

В состав тазового дна входят и другие, более мелкие поверхностные и глубокие мышцы промежности, наибольший интерес из которых с обсуждаемой точки зрения представляют седалищно-пещеристая, *m. ischioavernosus*, и луковично-пещеристая, *m. bulbocavernosus*, мышцы, играющие важную роль в сексуальной жизни мужчины и женщины, а также мышцы-сфинктеры уретры и заднего прохода. Уретральный сфинктер (произвольный), *m. sphincter urethrae*, в виде кольца окружающий перепончатую часть мочеиспускательного канала, при своем сокращении сжимает его. У женщин волокна этой мышцы развиты намного слабее, чем у мужчин, но охватывают вместе с уретрой и влагалище и при сокращении сжимают их. Поперечно-полосатая мускулатура тазового дна формируют и наружный сжиматель заднего прохода, *m. sphincter ani externus*, обеспечивающий произвольное закрытие ануса.

Среди глубоких мышц промежности необходимо специально отметить небольшую лобково-прямокишечную мышцу (*m. puborectalis*), играющую, как будет показано дальше, важную роль в континенции каловых масс.

В морфологическом отношении мышцы тазового дна являются неоднородными и представлены мышечными волокнами двух типов, которые выполняют свои собственные специфические функции [4]:

– мышечные волокна 1 типа, так называемые «медленные волокна», имеющие меньший диаметр (45,8 мкм), необходимы для обеспечения тонуса мышц тазового дна. Волокна этого типа функционально пред-

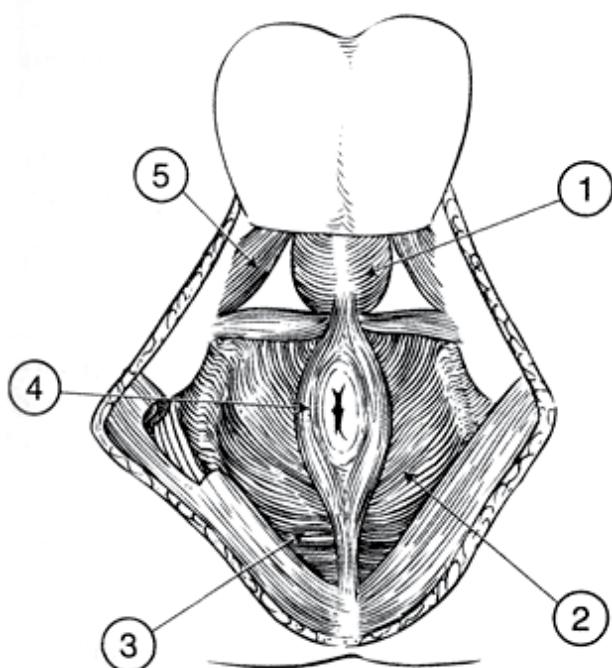


Рис. 1. Мышцы тазового дна мужчины.

1 – луковично-пещеристая мышца (*m. bulbocavernosus*);
2 – мышца, поднимающая задний проход (*m. levator ani*);
3 – копчиковая мышца (*m. coccygeus*);
4 – наружный сфинктер заднего прохода (*m. sphincter ani externus*);
5 – седалищно-пещеристая мышца (*m. ischioanal*) (по [24]).

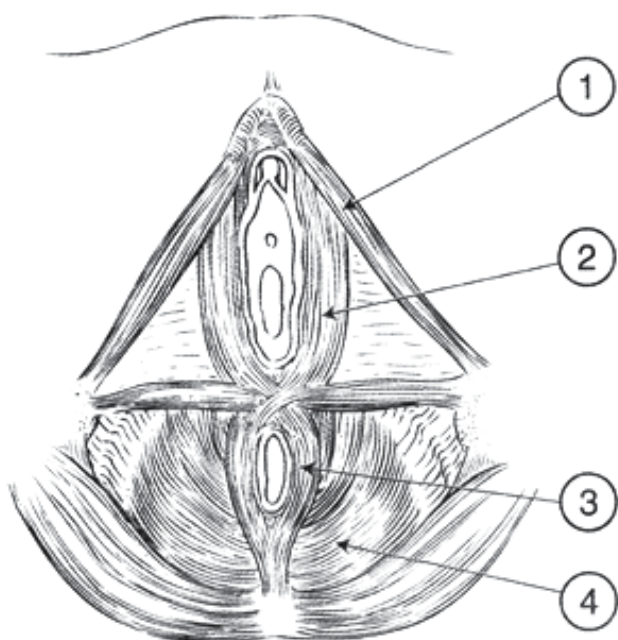


Рис. 2. Мышцы тазового дна женщины.

1 – седалищно-пещеристая мышца (*m. ischioanal*);
2 – луковично-пещеристая мышца (*m. bulbocavernosus*);
3 – наружный сфинктер заднего прохода (*m. sphincter ani externus*);
4 – мышца, поднимающая задний проход (*m. levator ani*) (по [24]).

назначены к длительным тоническим сокращениям. Мышцы тазового дна содержат большую долю волокон 1 типа по сравнению с обычной поперечно-полосатой мускулатурой [16];

– мышечные волокна 2 типа, так называемые «быстрые волокна», имеют значительно больший диаметр (59,5 мкм). Эти волокна ответственны за сильные кратковременные сокращения сфинктеров, например, при внезапном резком повышении внутрибрюшного давления (кашель, смех), поэтому их тренировка имеет значение в лечении, например, стрессового компонента недержания мочи.

Мышцы тазового дна выполняют важнейшие функции, к которым относятся:

- обеспечение поддержки органов брюшной полости и малого таза – тоническое напряжение этой группы мышц препятствует их смещению вниз под действием силы тяжести и при внезапном резком повышении внутрибрюшного давления;

- удержание мочи и кала (сфинктерная функция) – в норме их постоянная тоническая активность обеспечивает рефлекторное сжатие уретры и ануса, предотвращая их открытие при сокращении других волокон *m. levator ani* во время напряжения;

- выполнение важной роли в сексуальной жизни мужчин и женщин – рефлекторные и произвольные сокращения седалищно-пещеристой и луковично-пещеристой мышц, сдавливая венозные сосуды, способствуют эрекции полового члена или клитора. У мужчин эти мышцы ответственны за отток (эмиссию) спермы и секретов добавочных половых желез в задние отделы мочеиспускательного канала и эякуляцию этой жидкости из передней уретры во время оргазма. У женщин их тонус имеет прямую корреляцию со степенью выраженности оргазма: при его снижении ухудшается качество половой жизни, а при повышении (вагинизм) становится зачастую невозможным проведение полового акта;

- участие в формировании «подвешивающего» аппарата прямой кишки и других органов и играющего важную роль в осуществлении физиологических отклонений;

- создание мягкого родового канала для продвижения рождающегося плода; при этом мышцы тазового дна претерпевают значительные изменения, а впоследствии возвращаются в исходное состояние.

Прежде, чем перейти к рассмотрению применения метода БОС в урологии и проктологии, необходимо вкратце рассмотреть те особенности строения и функционирования мочевого пузыря и прямой кишки, которые создают предпосылки для осуществления сознательного управления деятельностью этих органов.

Мочевой пузырь представляет собой полый орган, образованный переплетающимися гладко-мышечными волокнами, которые в совокупности называются изгоняющей мышцей – детрузором (*m. detrusor*). Благодаря особому расположению волокон, в области шейки пузыря из волокон среднего мышечного слоя образуется внутренний (непроизвольный) сфинктер

(m. sphincter urethrae internus или m. sphincter vesicae) мочевого пузыря (Рис. 3). При акте мочеиспускания внутренний сфинктер может расслабиться только в результате сокращения детрузора, когда мочеиспускательный канал, укорачиваясь под действием вплетающихся в него радиальных волокон, автоматически приводит к пассивному раскрытию внутреннего сфинктера [21]. Кроме того, у мужчин роль еще одного непроизвольного сфинктера играет кольцо гладкомышечных волокон, расположенное по окружности предстательной части мочеиспускательного канала, поэтому иногда предстательную железу называют третьим сфинктером [14]. Помимо непроизвольного сфинктера (или сфинктеров) существует еще и так называемый наружный (произвольный) сфинктер (m. sphincter urethrae externus или m. sphincter urethrae), образованный поперечно-полосатой мускулатурой промежности в месте прохождения уретры через мочеполовую диафрагму (как уже говорилось, у женщин этот сфинктер выражен значительно слабее, что является анатомическим фактором, способствующим развитию недержания мочи).

Прямая кишка представляет собой дистальный отдел толстого кишечника длиной 15-20 см. По общепринятому мнению [1, 2] она начинается на уровне мыса и заканчивается заднепроходным отверстием. На уровне,

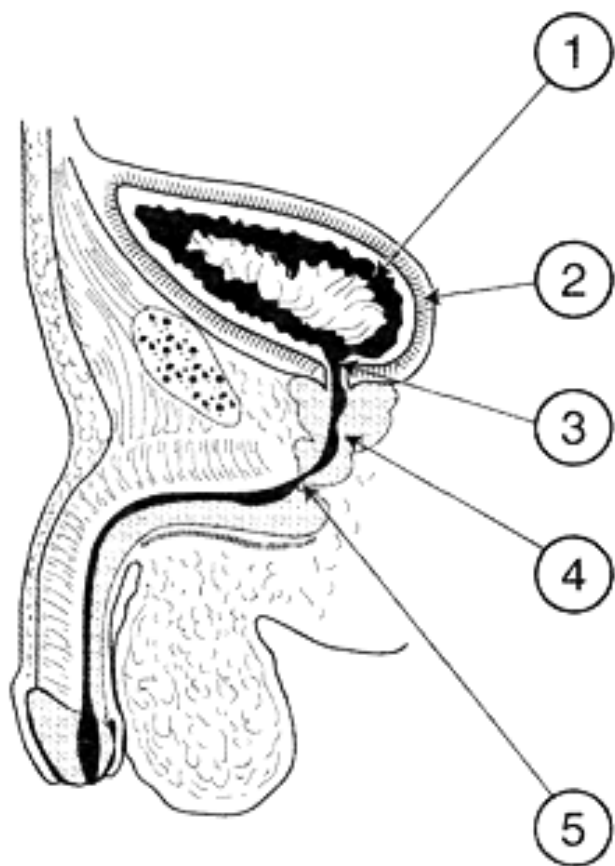


Рис. 3. Мочевой пузырь и сфинктеры мочевого пузыря и мочеиспускательного канала мужчины.
1 – мочевой пузырь в полунаполненном состоянии;
2 – детрузор;
3 – внутренний (непроизвольный) сфинктер мочевого пузыря;
4 – предстательная железа (дополнительный непроизвольный сфинктер);
5 – наружный (произвольный) сфинктер на уровне перепончатого отдела мочеиспускательного канала (по [14]).

находящемся несколько ниже мыса крестца, кишка теряет характерные для вышележащих отделов три продольные мышечные линии и образует сплошной слой продольно расположенных мышечных волокон.

Конечная часть прямой кишки, от места прикрепления мышцы, поднимающей задний проход, до анального отверстия, называется заднепроходным или анальным каналом [4, 18]. Его длина от кожи до аноректальной (зубчатой) области составляет 2-4 см. В нормальных условиях просвет анального канала представляет собой переднезаднюю щель неправильной звездчатой формы, стенки которой находятся в тесном контакте друг с другом. На этом уровне циркулярные волокна мышечной оболочки прямой кишки сильно утолщаются и образуют над верхней частью анального канала кольцо из гладкомышечных волокон – внутренний (непроизвольный) сфинктер прямой кишки (sphincter ani internus) (рис. 4). Длина (высота) внутреннего сфинктера – 30 мм, а его толщина – 5-10 мм [3, 4, 18].

Волокна внутреннего сфинктера (гладкая мускулатура) окружены кольцом из поперечнополосатой мускулатуры, составляющей наружный (произвольный) сфинктер заднего прохода (sphincter ani externus) высотой около 2,5-3 см. Еще в классической работе Santorini, опубликованной в начале XVIII века, было показано, что наружный сфинктер состоит из трех мышечных порций (рис. 4). Наиболее поверхностно расположена подкожная порция, волокна которой тесно связаны с кожей, окружающей задний проход. Вторая порция – поверхностная, – начинается от сухожильного центра промежности, охватывает с двух сторон анальный канал и прикрепляется к копчику. Третья, самая глубокая порция, состоящая из круговых мышечных волокон, в виде цилиндра охватывает более центрально расположенный внутренний сфинктер. Волокна этой порции связаны с лобково-прямокишечной мышцей, а также с луковично-пещеристой мышцей у мужчин и с констриктором влагалища у женщин [4].

Такое сложное анатомическое строение наружного сфинктера обеспечивает лучшее удержание кишечного содержимого за счет наиболее эффективного использования легко утомляющихся поперечно-полосатых мышечных волокон [13].

Между отдельными мышечными порциями наружного сфинктера и внутренним сфинктером всегда имеется некоторое количество соединительной ткани, позволяющее хорошо дифференцировать эти мышечные группы. В то же время, сфинктеры связаны между собой пронизывающими их волокнами мышц, поднимающих задний проход.

Большинство исследователей единодушно признают, что основную роль в осуществлении запирательной функции играет наружный сфинктер прямой кишки [1, 18]. Внутренний сфинктер обеспечивает лишь 30-60% силы тонического сокращения по сравнению с силой наружного сфинктера, хотя несомненно, что сокращения внутреннего сфинктера существенно дополняют функцию наружного сфинктера по удержанию кишечного содержимого [1]. По мнению других авторов, наоборот, внутренний сфинктер обеспечивает до 80% давления в области заднепроходного канала [4, 6]. Наконец, не исключено, что внутренний сфинктер несет ответственность за более точную регулировку функции удержания плотного кала, жидкого кала и газов [6].

Детальное исследование силы сфинктеров заднего прохода выполнил А.М. Аминев [1]. С помощью специально сконструированного им прибора можно измерить сразу три величины: тонус сфинктеров, их

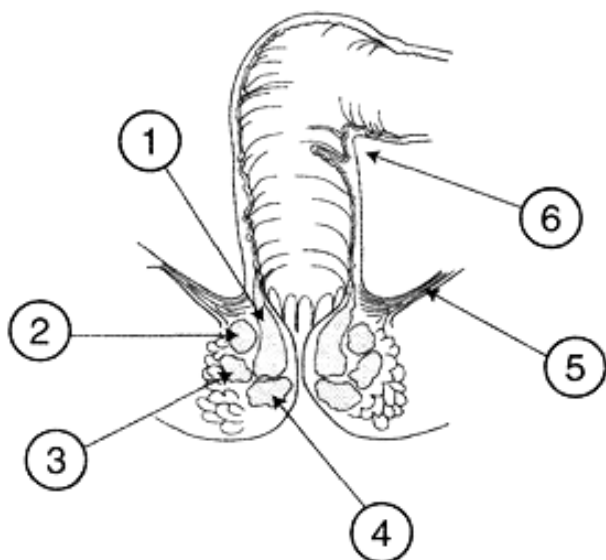


Рис. 4. Сфинктеры прямой кишки.

- 1 – внутренний сфинктер заднего прохода;
- 2 – глубокий слой наружного сфинктера заднего прохода;
- 3 – поверхностный слой наружного сфинктера;
- 4 – подкожный слой наружного сфинктера;
- 5 – мышца, поднимающая задний проход;
- 6 – аноректальный угол (по [13], с изменениями).

максимальную силу и волевое усилие, определяемое как разница между максимальной силой и тонусом. У здоровых лиц тонус составляет около 550 г, максимальная сила – 850 г и волевое усилие – 300 г [1]. Баллонные методы сфинктерометрии дают примерно такие же соотношения тонуса и произвольного сокращения сфинктеров (У здоровых лиц давление в прямой кишке на уровне внутреннего сфинктера составляет 25-85 см вод.ст.[3]).

В любом случае, функции гладкой и поперечно-полосатой мускулатуры тазового дна следует рассматривать как единое целое, особенно, если учесть, что изолированное повреждение внутреннего или наружного сфинктеров приводят лишь к слабо выраженному недержанию кала [4, 6].

Клинически состояние сфинктерного аппарата прямой кишки в значительной степени отражает так называемый анальный рефлекс, который провоцируется уколом слизистой оболочки анального канала и перианальной кожи. Ответная реакция – сокращение наружного сфинктера заднего прохода, проявляющееся втягиванием заднепроходного отверстия. Кроме того, рефлекторное сокращение дают наружный сфинктер мочеиспускательного канала, луковично-пещеристая и лобково-прямокишечная мышцы [12]. Анальный рефлекс может быть также вызван с помощью электростимуляции.

В то же время сокращение внутреннего и наружного сфинктеров, по-видимому, не является единственной причиной континенции. Прямая кишка имеет уникальное анатомическое образование, способствующее удержанию каловых масс. Дело в том, что прямая кишка, несмотря на свое название, делает несколько изгибов как во фронтальной, так и в сагиттальной плоскости. Между осью прямой кишки и осью верхней части заднепроходного канала в нормальных условиях существует определенный угол, поддержание которого обеспечива-

ет лобково-прямокишечная мышца, прикрепляющаяся к лонному сочленению и в виде пращи охватывающая прямую кишку в области аноректального угла (рис. 5). Электромиографические исследования показали, что лобково-прямокишечная мышца и наружный сфинктер заднего прохода имеют необычно высокий уровень базальной активности (тонус), сохраняющийся даже во время сна, что способствует континенции кишечного содержимого и без волевого усилия [6]. При повышении внутрибрюшного давления (кашель, смех и т.д.) эта мышца активизируется и тянет прямую кишку вперед, в сторону лона, создавая при этом «клапан-заслонку» (рис. 5), замыкающий просвет верхней части заднепроходного канала и препятствующий инконтиненции кишечного содержимого [6, 18]. Кроме того, само внутрибрюшное давление способствует закрытию аноректального канала (рис. 5). На важность поддержания аноректального угла указывает и то обстоятельство, что при повреждении лобково-прямокишечной мышцы возникает тяжелое недержание кала [6].

Таким образом, постоянный тонус мышц внутреннего и наружного сфинктеров и поддержание нормального аноректального угла являются тремя важнейшими факторами, способствующими континенции кишечного содержимого [15].

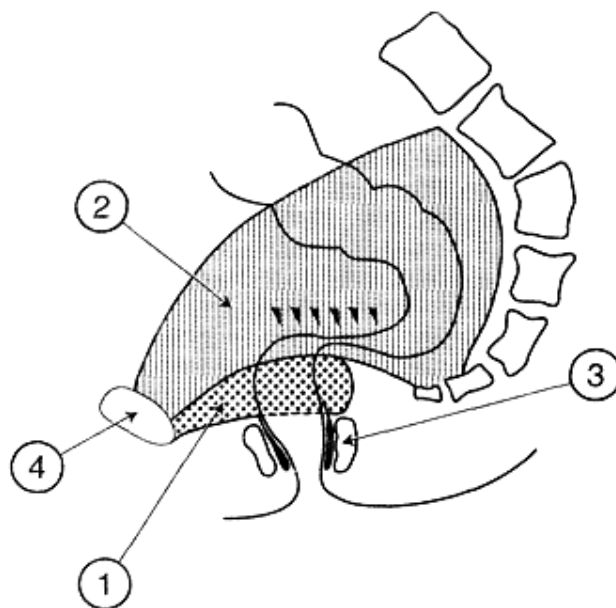


Рис. 5. Схема действия аноректального клапана-заслонки.

- 1 – лобково-прямокишечная мышца (точечная заливка);
- 2 – мышца, поднимающая задний проход (вертикальная штриховка);
- 3 – наружный сфинктер заднего прохода;
- 4 – лонное сочленение. Стрелки указывают замыкание клапана внутрибрюшным давлением (по [15], с изменениями).

Иннервация мышц, изгоняющих мочу и каловые массы, и мышц, их удерживающих (уретральные и анальные сфинктеры), во многом одинакова, что не удивительно, учитывая тесную анатомическую связь и схожие физиологические функции мочевого пузыря и прямой кишки. Нервные волокна к этим органам проходят в составе подчревного (симпатические волокна), тазового (парасимпатические) и срамного (соматические) нервов.

Центры вегетативной нервной системы, регулирующие акты мочеиспускания и дефекации, распо-

жены в поясничных и крестцовых сегментах спинного мозга [7, 8]. Возбуждение парасимпатических волокон, исходящих из средних крестцовых сегментов (S2-S4), приводит к сокращению детрузора мочевого пузыря и продольной мускулатуры нисходящей, сигмовидной и прямой кишок и одновременному расслаблению их внутренних (безусловных) сфинктеров. Поэтому можно сказать, что парасимпатическая система отвечает за выполнение актов мочеиспускания и дефекации. Напротив, раздражение симпатических нервов, отходящих от верхних поясничных сегментов (L1-L2), способствует удержанию мочи за счет расслабления детрузора и континенции кала вследствие торможения моторики продольного мышечного слоя нисходящей, сигмовидной и прямой кишок и возбуждения сокращений внутренних сфинктеров.

Наружные (произвольные) сфинктеры иннервируются двигательными волокнами соматических нервов, тела мотонейронов которых лежат в средних крестцовых сегментах спинного мозга (S2-S4). Сокращение наружных сфинктеров может возникать как рефлекторно под влиянием сигналов, поступающих в спинной мозг по афферентным волокнам тазовых нервов, так и за счет супраспинальной активации соматических эфферентов в S2-S4.

За осуществление анальной континенции во время акта мочеиспускания отвечает внутренний сфинктер заднего прохода, в то время как электрическая активность наружного сфинктера полностью подавляется (пузырно-анальный рефлекс) [3].

Таким образом, только скоординированная работа афферентных и эфферентных звеньев как вегетативной, так и соматической нервной систем позволяет осуществлять основные функции тазовых органов: удержание мочи и кала (резервуарная функция) и их удаление (эвакуаторная функция).

Кроме этих общих черт, существуют и некоторые различия в нервной регуляции актов мочеиспускания и дефекации.

Акт мочеиспускания, обеспечивающийся как безусловно-, так и условно-рефлекторными механизмами, осуществляется следующим образом.

При накоплении 150-250 мл мочи в мочевом пузыре, вследствие растяжения его стенок от баро- и механорецепторов по чувствительным волокнам тазовых нервов импульсы направляются в спинальные центры, расположенные на уровне второго-четвертого крестцовых сегментов спинного мозга, а затем в вышележащие отделы ЦНС. В норме рефлекторная дуга мочеиспускания замыкается на уровне нейронов, находящихся в передней области моста. При этом происходит активация парасимпатических нейронов, иннервирующих детрузор, и торможение соматических мотонейронов крестцовых сегментов, что сопровождается рефлекторным расслаблением наружного (произвольного) сфинктера. В случае перерыва спинного мозга выше крестцовых сегментов автоматическое опорожнение пузыря восстанавливается через 3-5 недель; при этом рефлекторная дуга замыкается в пределах S2-S4 спинного мозга.

С другой стороны, хотя мочеиспускание и является автоматическим рефлекторным процессом, на него оказывают влияния вышележащие отделы головного мозга, включая кору больших полушарий. Эти влияния носят преимущественно тормозный характер, обеспечивающий осуществление акта мочеиспускания только в надлежащих условиях окружающей обстановки, учитывающих прежде всего социальные

факторы. Здоровый человек может произвольно подавлять мочеиспускание до тех пор, пока объем скопившейся мочи не превысит 500-700 мл. При этом давление в мочевом пузыре обычно составляет 30-60 см вод. ст. [10]. В данном случае именно наружному сфинктеру уретры принадлежит ключевая роль в процессе произвольного удержания мочи. В норме постоянная тоническая активность этой мышцы ответственна за рефлекторное сжатие уретры и предотвращает ее открытие при сокращении волокон *m. levator ani* во время напряжения. В свою очередь, рефлекторные сокращения леватора обеспечивают эффективное предотвращение опущения шейки мочевого пузыря и повышают внутриуретральное давление во время резкого подъема внутрибрюшного давления.

Возможность увеличения активности и сократительной способности произвольного уретрального сфинктера, а также достижения его мышечной гипертрофии путем сознательных тренировок и объясняют возможность и необходимость использования БОС-тренинга у пациентов с недержанием мочи. Учитывая, что произвольные сокращения наружного анального и наружного уретрального сфинктеров приводят к рефлекторному торможению сократительной активности детрузора, представляя так называемые анально-детрузорный и уретрально-детрузорный рефлексы, становится понятной высокая эффективность БОС-терапии у урологических больных.

Акт дефекации – это сложный комплексный процесс, который контролируется как местными рефлекторными механизмами, так и сознательным волевым усилием [13]. Держание кишечного содержимого зависит от четко скоординированной работы гладких и поперечно-полосатых мышц, причем деятельность гладкой мускулатуры больше связана с бессознательными, рефлекторными раздражителями, а поперечно-полосатой – с управляемыми произвольно, осознанными влияниями через соматический отдел нервной системы [6].

Дефекация связана с раздражением накапливающимися каловыми массами рецепторов растяжения, расположенных в тканях, окружающих прямую кишку, возможно, в лобково-прямокишечной мышце [13]. Не исключено также, что внутренний сфинктер имеет специальный механизм измерения мышечной длины [4]. Позыв на низ является безусловным рефлексом, первичная рефлекторная дуга которого, обеспечивающая непроизвольное изгнание кишечного содержимого, замыкается в пояснично-крестцовом отделе спинного мозга.

Важной особенностью акта дефекации является то обстоятельство, что в норме опорожнение прямой кишки совершается произвольно и контролируется корковым центром наружного сфинктера прямой кишки, расположенным вблизи наружной крестовидной борозды (по некоторым данным, рядом расположен и корковый центр мочеиспускания). Осознание человеком позыва к дефекации происходит тогда, когда давление на стенку прямой кишки достигает 30-40 мм рт.ст. [1]. Под влиянием растяжения дистального участка прямой кишки происходит расслабление внутреннего сфинктера заднего прохода – так называемый ректосфинктерный релаксационный рефлекс [3]. Однако в норме практическое выполнение дефекации возможно только при наличии соответствующих санитарно-гигиенических и социальных условий. В неподходящих условиях человек, как правило, может волевым усилием остановить и прекратить позыв (если объем каловых масс не превышает 2 л). При этом

происходит спазм сначала наружного, а затем и внутреннего сфинктеров. Роль супраспинальных влияний заключается в том, что они запускают и облегчают осуществление спинальных парасимпатических рефлексов, исходящих из крестцовых сегментов и ведущих к опорожнению прямой кишки.

Второй особенностью акта дефекации является то, что для ее осуществления необходимо значительное повышение внутрибрюшного давления за счет сокращения мускулатуры передней брюшной стенки и опускания диафрагмы. Вот как описывает этот процесс классик отечественной проктологии А.М.Аминев: «Человек, совершающий акт дефекации, производит глубокий вдох, закрывает голосовую щель, напрягает брюшной пресс и расслабляет произвольный сфинктер прямой кишки. Во время вдоха диафрагма сокращается, куполы ее опускаются... Объем брюшной полости уменьшается. Сокращаются широкие и прямые мышцы брюшной стенки, а также мышцы, поднимающие задний проход. Эти последние всею сходятся к прямой кишке и вплетаются своими волокнами в ее стенку. Естественно, что их сокращение приводит не только к поднятию заднего прохода, но и к расширению нижнеампулярного и анального отделов прямой кишки» (А.М.Аминев [1], с. 94). Великий русский хирург В.А.Оппель даже отдавал предпочтение осуществлению дефекации в положении «орлом», т.к. в этом случае бедра давят на переднюю брюшную стенку, облегчая создание высокого внутрибрюшного давления. Кстати, при максимальном сокращении мышц брюшного пресса, продолжающемся от 5 до 15 с, внутрибрюшное давление может достигать 200 мм рт. ст. [1, 6].

Конечно, приведенная общепризнанная схема акта дефекации не дает ответа на все имеющиеся вопросы и страдает определенными противоречиями. Так, остается неясной роль в этом процессе вегетативной нервной системы. С одной стороны, как уже говорилось, за раскрытие сфинктеров отвечает парасимпатическая ветвь, которая, как известно, активируется на выдохе [7, 17]. В то же время считается доказанным, что тонус внутреннего сфинктера находится под двойным возбуждающим контролем: и парасимпатических (SI, SII, SIII), и симпатических (LV) нервных волокон [3, 4]. С другой стороны, дефекация – произвольный акт, протекающий с активным сокращением мышц брюшного пресса и задержкой дыхания на вдохе, необходимой для повышения внутрибрюшного давления. Остается предположить, что существуют какие-то иные, неизвестные нам механизмы взаимодействия вегетативной и соматической нервных систем при осуществлении акта дефекации. Во всяком случае, в доступной нам литературе сведений на этот счет не обнаружено. Поэтому обсуждение данного вопроса без проведения специальных дополнительных исследований, как нам представляется, носит чисто умозрительный характер.

Таким образом, основное отличие между актами мочеиспускания и дефекации заключается в том, что опорожнение мочевого пузыря происходит за счет сокращения детрузора, а для изгнания каловых масс необходимо сокращение мышц брюшного пресса. Поэтому при перерыве спинного мозга выше крестцовых сегментов спинальные рефлексы опорожнения прямой кишки сохраняются, однако полноценного акта дефекации не происходит в силу невозможности подключения произвольных движений, способствующих изгнанию каловых масс.

Приведенные данные указывают на то, что, подобно ситуации с мочевыводящей системой, сознательные тренировки наружного (произвольного) сфинктера прямой кишки позволяют больному научиться управлять функциями как опорожнения прямой кишки, так и, наоборот, удержания каловых масс [20].

Наконец, все соображения, изложенные выше, справедливы и для лечения других разнообразных заболеваний органов малого таза, связанных с дисфункцией мускулатуры тазового дна.

Прежде всего, это касается различных сексуальных расстройств как у мужчин, так и у женщин. Сексуальная жизнь человека испытывает мощные влияния как со стороны сильных безусловных рефлексов, связанных с продолжением рода и доставшихся по наследству от далеких предков, так и со стороны психики, контролирующей сексуальное поведение на основе интеллектуальных, психологических, культурных, социальных и других особенностей личности конкретного индивидуума [9].

Безусловные рефлексы, приводящие к эрекции полового члена у мужчин и клитора у женщин, замыкаются на уровне второго-четвертого крестцовых сегментов спинного мозга (т.е. там же, где замыкаются безусловные рефлексы мочеиспускания и дефекации). Усиленный приток к половым органам артериальной крови обеспечивают расположенные в указанной зоне парасимпатические мотонейроны, возбуждающиеся как безусловно-рефлекторным путем вследствие раздражения наружных половых органов, так и в результате супраспинальных влияний со стороны корковых центров головного мозга [7].

Для полноценной эрекции необходимо также нормальное функционирование *m. ischiocavernosus*, которая при сокращении сдавливает вены полового члена или клитора, способствуя их лучшему кровенаполнению.

По-видимому, симпатические нейроны нижних грудных и верхних поясничных сегментов также участвуют в обеспечении повышенного кровенаполнения половых органов, особенно на высоте полового возбуждения. У женщин в это время за счет наполнения кровью пещеристых тел преддверия влагалища, а также вследствие повышения тонуса и сокращения *m. bulbocavernosus*, *m. sphincter urethrae* и *m. levator ani* в нижней трети влагалища образуется тугая, но эластичная, так называемая оргастическая манжетка, которая тесно охватывает введенный во влагалище половой член мужчины и способствует сладострастному возбуждению обоих партнеров. Ритмические сокращения оргастической манжетки обеспечивают формирование чувства оргазма у женщин подобно тому, как эякуляция приводит к оргазму у мужчин.

Калифорнийский гинеколог А.Кегель при лечении недержания мочи у женщин случайно обнаружил, что существует прямая зависимость между силой сокращения мышц, расположенных вокруг влагалища, и интенсивностью ощущений во время оргазма [25]. Поэтому обучение женщины сознательному управлению мышцами тазового дна при половом акте имеет не меньшее значение, чем другие методы лечения половых дисфункций.

Таким образом, характерной особенностью реализации половых функций является то обстоятельство, что при половом возбуждении бывают одновременно задействованы как соматические, так и парасимпатические и симпатические афферентные и эфферентные нервные пути.

Таблица. Иннервация органов малого таза

Орган	Симпатические нервные волокна	Пара - Симпатические нервные волокна	Соматические нервные волокна	Супра - спинальные влияния
Мочевой пузырь	L1 – L2	S2 – S4	S2 – S4	Сильные
Прямая кишка	L1 – L2	S2 – S4	S2 – S4	Очень сильные
Мужские половые органы	Th11 – Th12 – L1 – L2	S2 – S4	S2 – S4	Исключительно сильные
Женские половые органы	Th11 – Th12 – L1 – L2	S2 – S4	S2 – S4	Исключительно сильные

На одновременную активацию парасимпатической и симпатической нервных систем во время полового акта указывают и такие реакции, как возрастание ритма сердца и артериального давления (возбуждение симпатии), покраснение кожи (возбуждение парасимпатии), ритмические сокращения сфинктеров прямой кишки и мочевого пузыря (возбуждение симпатии), резкое повышение кровенаполнения половых органов (возбуждение как парасимпатии, так и симпатии).

Рассматривая возможности применения метода БОС для лечения сексологических расстройств, следует отметить, что тренировки поперечно-полосатой (произвольной) мускулатуры тазового дна в комплексе с мероприятиями по нормализации баланса симпатической и парасимпатической ветвей вегетативной нервной системы [17] могут дать выраженный терапевтический эффект. Кроме того, тренировки указанных мышц с помощью метода БОС могут быть полезны и в гинекологии для формирования физиологического сфинктера при опущении влагалища или при создании искусственного влагалища. В андрологии систематические тренировки мускулатуры тазового дна ведут к снижению венозного застоя в органах малого таза и являются важным патогенетическим фактором лечения пациентов с такими конгестивными заболеваниями, как простатовезикулиты, калликулиты и т.д.

Таким образом, метод БОС может активно использоваться не только в урологии и проктологии, но и в смежных дисциплинах – сексологии, гинекологии, андрологии. Принципиальная возможность такого подхода имеет четкое анатомо-физиологическое обоснование и опирается на большое сходство в иннервации органов малого таза, связанных с осуществлением половых и выделительных функций (Табл.).

Исходя из описания особенностей анатомо-физиологических взаимоотношений тазовых органов, можно определить ряд патологических состояний, которые являются показаниями для БОС-терапии:

- различные виды недержания мочи у взрослых и детей (кроме недержания переполнения);
- недержание кала у взрослых и детей;

- синдром тазовой релаксации, или синдром опущения промежности [5] (возникающие у женщин к концу дня чувство тяжести внизу живота, дискомфорт и боли в промежности);

- сексуальные дисфункции у женщин (снижение оргазма, аноргазмия, вагинизм);

- сексуальные дисфункции и конгестивные заболевания добавочных половых желез у мужчин (хронические простатиты, везикулиты);

- профилактика недержания мочи у женщин в послеродовом периоде после патологических (стремительные или затяжные) и травматичных родов, а также при опущении органов малого таза.

Необходимо специально подчеркнуть, что метод БОС не имеет абсолютных противопоказаний.

Относительные противопоказания связаны с двумя группами причин, которые в целом укладываются либо в физическую, либо в психологическую невозможность выполнения пациентом поставленной перед ним задачи.

К первой группе можно отнести следующие патологические состояния:

- заболевания, которые создают принципиальную невозможность достижения положительного эффекта в силу значительных анатомических изменений органов малого таза: злокачественные опухоли, выраженная инфравезикальная обструкция (например, при доброкачественной гиперплазии простаты). Как правило, после проведения хирургического лечения этих заболеваний метод БОС может эффективно использоваться на этапе реабилитации для восстановления резервуарной и эвакуаторной функций мочевого пузыря или кишечника;

- местные инфекционно-воспалительные заболевания в стадии обострения, препятствующие применению ректальных и вагинальных датчиков: кольпиты, вульвовагиниты, проктиты, геморрой, трещины заднего прохода и т.д.;

• тяжелые сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации, например, сердечно-сосудистые (нестабильная стенокардия, острое нарушение мозгового кровообращения), тереотоксикоз, а также инфекционные (вследствие гипертермии) болезни и травмы.

Во вторую группу относительных противопоказаний можно включить:

- возраст моложе 4-5 лет, когда пациент не может осознать поставленную перед ним задачу из-за недостаточного развития умственных способностей;
- старческий возраст (индивидуально), сопровождающийся потерей интеллекта;
- психические заболевания;
- иждивенческая позиция больного, не желающего принимать участие в лечении.

В заключение нужно перечислить те преимущества, которые дает метод БОС при его применении в урологии и проктологии:

- высокая эффективность метода;

- патогенетическая направленность;
- безболезненность и минимальная инвазивность;
- отсутствие побочных эффектов;
- возможность сочетания с любыми другими методами лечения (например, фармакологическим.);
- возможность использования любых других методов лечения в дальнейшем;
- активное участие пациента и самоконтроль.

Таким образом, метод БОС имеет далеко идущие перспективы в реабилитации больных урологического и проктологического профиля, а также таких смежных дисциплин, как гинекология, сексология, андрология.

Авторы приносят глубокую благодарность директору по внешнеэкономическим связям ЗАО «Биосвязь» кандидату технических наук Е.В.Спиридонову за предоставленную подробную информацию о развитии метода БОС в лечении урологических больных за рубежом.

Литература

1. **Аминев А.М.** Руководство по проктологии. Том I. – Куйбышевское книжн. изд-во, 1965. – 520с.
2. **Аминев А.М.** Лекции по проктологии. – М.: Медицина, 1969. – 364 с.
3. **Берлей Д.Е., Мелло А.Д.** Физиология и фармакология внутреннего сфинктера заднего прохода // Колопроктология и тазовое дно. Патофизиология и лечение. / Под ред М.М.Генри, М.Своша. Пер. с англ. – М.: Медицина, 1988. – С. 40-64.
4. **Вуд Б.А.** Анатомия сфинктера заднего прохода и тазового дна // Колопроктология и тазовое дно. Патофизиология и лечение. / Под ред М.М.Генри, М.Своша. Пер. с англ. – М.: Медицина, 1988. – С. 15-40.
5. **Генри М.М.** Синдром опущения промежности // Колопроктология и тазовое дно. Патофизиология и лечение. / Под ред М.М.Генри, М.Своша. Пер. с англ. – М.: Медицина, 1988. – С. 342-346.
6. **Генри М.М., Свош М.** Физиология держания кишечного содержимого и дефекация // Колопроктология и тазовое дно. Патофизиология и лечение. / Под ред М.М.Генри, М.Своша. Пер. с англ. – М.: Медицина, 1988. – С. 64-71.
7. **Ениг В.** Вегетативная нервная система // Физиология человека. Пер. с англ. Т. 2 / Ред. Р.Шмидт, Г.Тевс. – М.: Мир, 1996. – С. 343-383.
8. **Кан Д.В.** Руководство по акушерской и гинекологической урологии. – М.: Медицина, 1986. – 488 с.
9. **Кон И.С.** Введение в сексологию. – М.: Медицина, 1989. – 336 с.
10. **Кремлинг Х., Лутцайер В., Хайнц Р.** Гинекологическая урология и нефрология. Пер. с нем. – М.: Медицина, 1985. – 560 с.
11. **Мандельштам Д.А.** Недержание кала. Социальные и экономические факторы // Колопроктология и тазовое дно. Патофизиология и лечение. / Под ред М.М.Генри, М.Своша. Пер. с англ. – М.: Медицина, 1988. – С. 256-262.
12. **Педерсен Э.** Анальный рефлекс // Колопроктология и тазовое дно. / Патофизиология и лечение. / Под ред М.М.Генри, М.Своша. Пер. с англ. – М.: Медицина, 1988. – С. 135-145.
13. **Рид Н.В., Баннистер Дж. Дж.** Аноректальная манометрия: методы исследования заднепроходного канала и прямой кишки в норме и патологии Колопроктология и тазовое дно. Патофизиология и лечение. / Под ред М.М.Генри, М.Своша. Пер. с англ. – М.: Медицина, 1988. – С. 89-116.
14. Руководство по андрологии / **Ред. О.Л.Тиктинский.** – Л.: Медицина, 1990. – 416 с.
15. **Свош М.** Гистопатология мышц тазового дна // Колопроктология и тазовое дно. Патофизиология и лечение. / Под ред М.М.Генри, М.Своша. Пер. с англ. – М.: Медицина, 1988. – С. 165-189.
16. **Свош М., Снукс С.Дж.** Электромиография при заболеваниях тазового дна // Колопроктология и тазовое дно. Патофизиология и лечение. / Под ред М.М.Генри, М.Своша. Пер. с англ. – М.: Медицина, 1988. – С. 117-135.
17. **Сметанкин А.А.** Метод биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца – путь к нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем (Метод Сметанкина). // Биол. обратная связь. – 1999, № 1. – С. 18-29.
18. **Федоров В.Д., Дульцев Ю.В.** Проктология. – М.: Медицина, 1984. – 384 с.
19. **Шнабель З.** Мужчина и женщина. Интимные отношения. Пер. с нем. – Кишинев: Штиинца, 1982. – 236 с.
20. **Шустер М.М.** Недержание кала. Лечение. Адаптивное биоуправление // Колопроктология и тазовое дно. Патофизиология и лечение. / Под ред М.М.Генри, М.Своша. Пер. с англ. – М.: Медицина, 1988. – С. 308-323.
21. **Bradley W.E., Rockswold G.L., Timm G.W., Scott F.B.** Neurology of micturition // J. Urol. – 1976. – V. 115. – P. 481-486.
22. **Burgio K.L., Matthew K.A., Engel B.T.** Prevalence, incidence and correlates of urinary incontinence in healthy, middle-aged women // J. Urol. – 1991. – V. 146. – P. 1255-1259.
23. **Harrison G.L., Memel D.S.** Urinary incontinence in women: its prevalence and its management in a health promotion clinic // Br. J. Gen. Pract. – 1994. – V. 44. – P. 149-152.
24. **Hollinshead W.H.** *Textbook of Anatomy.* – N.Y.: Harper & Row Publ., 1974. – 985 P.
25. **Kegel A.H.** Physiologic treatment of poor tone and function of the genital muscles and urinary stress incontinence // West. J. Surg. – 1949. – V. 57 – P. 527-535.

ЖУРНАЛ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.-2000.-№2-С.2-9.

Применение метода биологической обратной связи – путь к успеху в реабилитации пациентов с недержанием мочи

Смирнов М.А., Паршина Т.В.

Недержание мочи (НМ) - широко распространенное заболевание, представляющее собой одну из наиболее актуальных проблем современной медицины. Достаточно сказать, что только среди взрослого населения НМ страдают от 1,5% до 5% мужчин и около 25% женщин, то есть каждая четвертая женщина в определенный период своей жизни подвержена в той или иной мере этому недугу [6, 11]. 37% женщин старше 60 лет страдают НМ, но только 40% из них обращается за медицинской помощью, несмотря на то, что в 85% случаев больным с НМ может быть оказана эффективная помощь. Создавшуюся ситуацию можно объяснить, с одной стороны, специфическими психологическими проблемами, связанными с болезнью, а с другой - неверием больных в возможности современной медицины. Такие больные испытывают как физический, так и психологический дискомфорт.

Значимость проблемы с точки зрения самих пациентов может колебаться от случайных неприятностей до полного изменения их жизненного стиля. Последствия включают снижение самооценки и отклонения в социальном поведении. При опросе таких пациентов часто отмечаются значительные нарушения эмоциональной сферы и сна, подавленное, угнетенное настроение. Особое беспокойство больным причиняет боязнь запаха, а также страх возможного эпизода неудержания мочи в присутствии посторонних людей, которые приводят к социальной изоляции пациентов, к тому, что их жизненная активность начинает строиться вокруг мест расположения в городе общественных туалетов.

Кроме того, НМ может становиться значительной финансовой обузой, причем не только для самого пациента и его семьи, но и для общества в целом [12]. Например, только в США ежегодно на эти нужды тратится примерно \$10,3 млрд. Эти расходы могут быть существенно снижены путем широкого применения в качестве терапии первой линии эффективных и относительно недорогих консервативных немедикаментозных методов лечения, в том числе - методов биологической обратной связи (БОС) [1, 12, 19].

Этиологические факторы, ведущие к развитию НМ, многообразны. К ним относятся:

1. Патологические роды (стремительные или затяжные, с разрывами промежности или наложением щипцов), сопровождающиеся травмами и ведущие к развитию трофических нарушений в стенке уретры и шейке мочевого пузыря (гематомы, надрывы мышечных волокон и др.) с последующей их атрофией, фиброзом и

снижением эластичности уретровезикального сегмента. Патологические роды являются причиной НМ в 47% всех случаев.

2. Тяжелая физическая работа (18% случаев), при которой длительное статическое повышение внутрибрюшного давления ведет к ослаблению мышечно-связочного аппарата тазового дна и, как следствие, к нарушению анатомо-функциональных взаимоотношений уретры и мочевого пузыря.

3. Гормональные нарушения (14% случаев) - имеется в виду, в первую очередь, снижение синтеза эстрогенов у женщин в постменопаузе, что приводит к гипотрофии эпителия мочевого пузыря треугольника и снижению чувствительности адренорецепторов шейки мочевого пузыря.

4. Последствия операций на органах малого таза (9% случаев) из-за травмирования мышечно-фасциального образования тазового дна с нарушением периферической иннервации мочевого пузыря и уретры, развитием рубцовых изменений в парауретральных тканях с последующим укорочением анатомической и функциональной длины уретры.

5. Неврологические нарушения (7% случаев). НМ может развиваться при некоторых неврологических заболеваниях (болезни Паркинсона, пояснично-крестцовом спондилёзе, диабетической нейропатии, рассеянном склерозе) или в результате травмы спинного мозга.

6. Другие причины (5% случаев).

Кроме того, НМ может быть симптоматическим, возникающим при таких заболеваниях, как инфекция мочевыводящих путей или вагинальное воспаление и раздражение, а также быть следствием запоров или побочного действия некоторых лекарственных веществ. В таких случаях после излечения основного заболевания, как правило, проходит и НМ.

Выделяют еще и так называемые факторы риска, способствующие развитию НМ, к которым относятся:

- анатомические особенности строения мочевыводящих путей (у женщин наружный сфинктер мочевого пузыря выражен значительно слабее, чем у мужчин);
- аномалии развития мочевыводящих путей;
- длительное вертикальное положение тела;
- энурез в детстве.

Согласно современной классификации, выделяют **четыре типа недержания мочи**:

1. Стрессовое недержание мочи (40% всех случаев НМ) - непроизвольное (без позыва) подтекание мочи во время физической нагрузки, при кашле, смехе, изменении положения тела и других состояниях, вызывающих повышение внутрибрюшного давления.

Наиболее частой причиной стрессового НМ является ослабление мышц тазового дна, вследствие чего уретра и шейка мочевого пузыря приобретают повышенную подвижность. В результате при увеличении внутрибрюшного давления сила, передающаяся на мочевой пузырь, становится больше силы, передающейся на уретру. Это приводит к превышению внутрипузырного давления над уретральным и, как следствие, - к подтеканию мочи. Это так называемое истинное стрессовое недержание мочи,

Недержание мочи (по типу истинного стрессового недержания) может являться и одним из клинических проявлений синдрома тазовой релаксации, наблюдающегося преимущественно у женщин. У таких пациентов обычно к концу дня возникают чувство дискомфорта, тяжести внизу живота и области влагалища, боли в промежности, сексуальные дисфункции. Частота проявлений этих симптомов возрастает с 7% у молодых нерожавших женщин до 65% среди женщин пожилого возраста [5]. Развитие синдрома тазовой релаксации связано с дисфункциями мышц тазового дна, при декомпенсации которых тяжесть недержания усиливается, и моча подтекает даже при незначительной нагрузке, поэтому лечение и проведение профилактических мероприятий необходимо начинать у больных при начальных проявлениях недержания мочи, при первых признаках синдрома тазовой релаксации. При этом терапией выбора на этой стадии болезни является тренировка тазовых мышц, особенно с использованием методов БОС.

Другой причиной стрессового НМ является врожденная (например, при эписпадии) или приобретенная недостаточность уретрального сфинктера (как следствие, например, лучевой терапии или повреждения в результате операций на предстательной железе), а также нарушение его иннервации.

2. Ургентное недержание (или недержание мочи) (25% случаев) - непроизвольное подтекание мочи с предшествующим ощущением сильного не удержимого позыва на мочеиспускание. Этот тип НМ, как правило, связан с непроизвольными сокращениями детрузора, а само состояние определяется как нестабильность детрузора. При наличии неврологических заболеваний нестабильность детрузора обозначают как гиперрефлексия детрузора.

3. Смешанное недержание (30% случаев) - сочетание симптомов ургентного и стрессового НМ у одного и того же пациента.

4. Недержание переполнения (5% случаев) - непроизвольное, по каплям, подтекание мочи при перерастянута мочевом пузыре и наличии большого количества остаточной мочи (ishuria paradoxa). Этот вид недержания обычно связан с наличием выраженной инфравезикальной обструкции (например, при доброкачественной гиперплазии простаты, что требует хирургического лечения).

Таким образом, НМ в 95% случаев является прямым показанием для применения методов БОС в комплексной терапии пациентов, страдающих этим заболеванием.

Абсолютных противопоказаний для использования БОС-терапии не существует.

К относительным противопоказаниям можно отнести следующие патологические состояния:

- инфекционно-воспалительные заболевания мочеполовых органов в стадии обострения;
- выраженная инфравезикальная обструкция (например, при аденоме простаты);
- онкологические заболевания;
- психические расстройства;
- ожирение III степени;
- тяжелая сопутствующая патология.

Как видно из приведенного перечня, все относительные противопоказания в той или иной степени связаны с таким состоянием больного, при котором он физически или психологически не может выполнить поставленную перед ним задачу. Некоторые относительные противопоказания могут быть сняты после проведения соответствующего лечения у врача-специалиста.

Анатомо-физиологические обоснования применения метода БОС для лечения НМ даны в статье Ю.В. Ивановского и М.А.Смирнова, опубликованной в этом же номере журнала. Здесь нужно лишь напомнить, что дисфункция тазовых мышц является ключевым фактором патогенеза НМ. Поэтому лечебные мероприятия должны быть направлены на устранение этих нарушений, на укрепление мышц тазового дна.

Диагностика НМ предусматривает проведение следующих мероприятий [13, 19]:

1. Сбор анамнеза, при котором особое внимание нужно обратить на:

- частоту мочеиспусканий, силу позывов, никтuriю и степень недержания мочи (в том числе количество используемых прокладок в день), ситуации, вызывающие эпизоды недержания, общий диурез;
- внезапность начала заболевания или постепенное развитие симптомов;
- идентификацию возможных причин заболевания (с акцентом на возможные неврологические расстройства или травмы);
- функционирование кишечника;
- предшествующее лечение НМ, его эффективность.

2. Физикальное обследование, особенностями которого для данной патологии являются:

- у женщин - оценка состояния органов малого таза: осмотр кожных покровов промежности на предмет возможного раздражения, наличия и степени опущения матки и/или передней стенки влагалища, цистоцеле, ректоцеле. Однако надо отметить, что присутствие последних может быть неспецифической находкой и не иметь прямого отношения к причине НМ. Влагалищное исследование используется для пальпации

m.m. Puborectalis et pubococcygeus (волокна m. levator ani) с целью определения их сократительной способности. Эти мышцы локализованы на боковой стенке влагалища, отступив 4-5 см от малых половых губ на V и VII часах. В заключение выполняется специальный стресс-тест, полезный при подозрении на стрессовое НМ. Тест считается положительным, если при полном мочеиспускании отмечается подтекание мочи на высоте кашлевого толчка.

- у мужчин - при пальцевом ректальном исследовании оцениваются: интегративная сакральная иннервация (поверхностный и внутренний анальный рефлекс), промежностная чувствительность, бульбокавернозный рефлекс, сократительный тонус анального сфинктера.

- неврологический статус пациента, а также оценка его психического состояния, исходя из мотивационно-го характера БОС-терапии.

3. Лабораторные исследования, в первую очередь:

- общий анализ мочи на предмет выявления возможной гематурии, глюкозурии или протеинурии;

- бактериологический анализ мочи для исключения вероятной инфекции мочевыводящих путей

4. Инструментальные исследования (проводимые в случае необходимости), такие, как цистоскопия, ультразвуковое определение объема остаточной мочи, цисто- и урофлоуметрия, рентгенография.

Только в случае максимально полного обследования можно выбрать лечение, являющееся оптимальным для каждого конкретного пациента.

В современной медицине лечение НМ проводится в трех основных направлениях.

Фармакологическое лечение используется для снижения числа непроизвольных сокращений детрузора и повышения уретральной резистентности [19]. Однако оно является лишь симптоматическим, то есть направлено на устранение симптомов заболевания, а не его причин. При этом эффективность фармакотерапии по различным оценкам составляет 55-60%, а сам эффект обычно бывает кратковременным и достигается в основном при легких формах. В то же время, при приеме лекарств имеется риск возникновения побочных эффектов, а также перекрестной реакции, если пациент принимает другие препараты.

Если диагностика болезни верна, и недержание стрессового типа, то процент хирургического успеха весьма велик. Между тем, многие врачи вполне обоснованно считают, что хирургическое вмешательство мало что дает для укрепления собственно мышц тазового дна, сравнивая подобные операции с подтяжкой лица: проходит несколько лет после операции, и пациент часто стоит перед необходимостью ее повторения.

Поэтому в настоящее время наибольшие перспективы связаны с немедикаментозными методами лечения. Поскольку, с одной стороны, эти методы доступны и безопасны, а с другой - достаточно эффективны, они должны использоваться как методы выбора при лечении больных со слабой и умеренной степенью выраженности НМ. К ним относятся: БОС - терапия, упражнения для мышц тазового дна, ЛФК, электростимуляция мышц промежности, спланированный

режим мочеиспускания [10, 19]. Весьма желательно использовать эти методы в комбинации друг с другом, поскольку они взаимно усиливают эффективность воздействия. Например, электростимуляция мышц промежности значительно повышает эффективность БОС-терапии [4, 8, 19], так как:

- ускоряется процесс идентификации пациентом перинеальных мышц;
- укрепляются мышцы промежности;
- нормализуется замыкательная функция сфинктера;
- стимулируются денервированные мышечные волокна;
- тормозится несвоевременное сокращение детрузора при его гиперрефлексии.

В основу современной методики лечения НМ с помощью приборов биологической обратной связи положена система упражнений для мышц тазового дна, разработанная калифорнийским гинекологом Арнольдом Кегелем [14, 15] и направленная на повышение их тонуса и развитие сильного рефлекторного сокращения в ответ на внезапное повышение внутри-брюшного давления.

Основная трудность заключается в том, что от 40 до 60% пациентов не способны изолированно сокращать мышцы тазового дна, особенно если учесть, что эти мышцы являются анатомически скрытыми. Вместо того, чтобы активизировать m. levator ani, пациенты обычно сокращают мышцы-антагонисты - прямую мышцу живота, ягодичные, бедренные мышцы, еще больше повышая при этом внутрибрюшное давление. Очевидно, что такие упражнения оказываются не только не эффективными, но и способствуют усугублению недержания.

Задача изолированной тренировки группы мышц тазового дна может быть решена только при применении методов БОС, поскольку в данном случае наглядная информация доводится непосредственно до пациента, что позволяет легко контролировать правильность выполнения упражнений.

Отличительной чертой предлагаемой методики является также включение процедур по выработке у пациентов диафрагмально-релаксационного типа дыхания [3], что особенно важно для коррекции ургентного компонента недержания, имеющего зачастую неврологическую основу [2]. Такое дыхание позволяет достичь общей нервно-мышечной релаксации, при которой создаются оптимальные условия для эффективной выработки необходимых центральных программ координированной работы мышц, ответственных за удержание мочи, а, кроме того, способствует улучшению периферического кровоснабжения, в том числе мышц промежности.

Эффективность БОС-терапии заключается в ее способности помочь пациентам развить в себе чувство владения и управления функциями мочевого пузыря. При этом значительно снижается их страх, беспокойство, чувство изоляции и безнадежности [18].

Основными задачами применения метода БОС при лечении больных НМ являются:

- укрепление мышечных групп, повышающих внутриуретральное давление во время повышения внутрибрюшного давления;
- повышение тонуса мышц тазового дна, препятствующих опущению тазовых органов;
- торможение сократительной активности детрузора;
- повышение функциональной ёмкости мочевого пузыря.

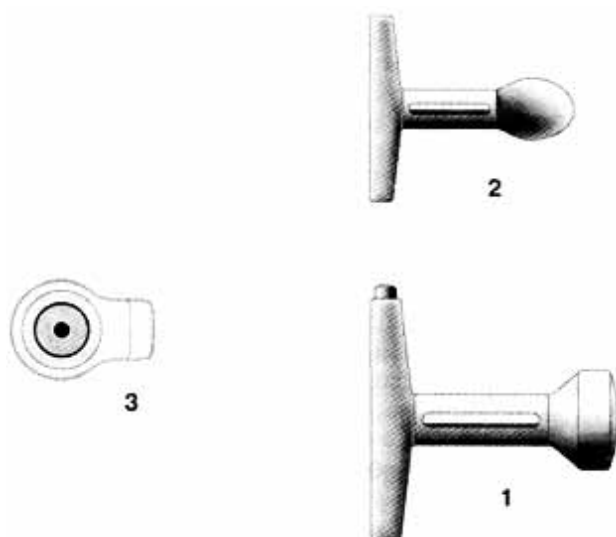


Рис. 1. Вагинальный (1), ректальный (2) и наружный (3) электроды, применяемые у больных недержанием мочи.

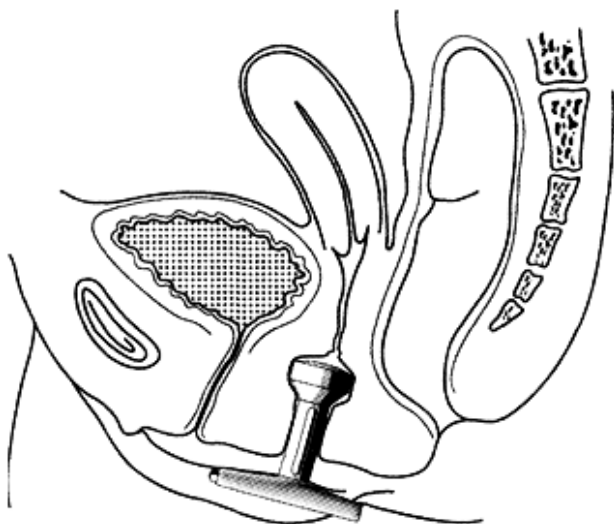


Рис. 2. Расположение вагинального датчика при проведении БОС-процедур у женщин.

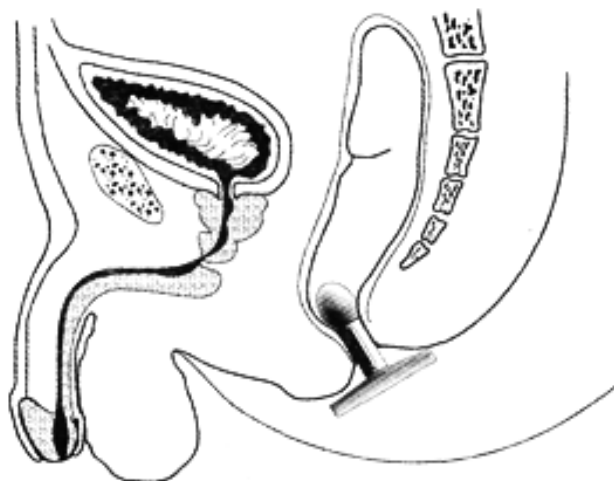


Рис. 3. Установка ректального датчика.

Первые две задачи являются актуальными при лечении стрессового компонента, а последние две - при лечении ургентного компонента недержания за счет анально-детрузорного и уретрально-детрузорного рефлексов.

Таким образом, БОС-терапия показана при всех наиболее распространенных типах НМ, частота которых в сумме составляет, как уже говорилось, около 95%.

Высокая эффективность в лечении НМ методом БОС может быть достигнута только при правильной организации лечебного процесса, который должен строиться в три этапа:

1-й этап: информирование пациента о применяемом методе лечения (1 сеанс).

2-й этап: идентификация пациентом специфических мышц тазового дна (2-5 сеансов).

3-й этап: активация и укрепление мышц тазового дна.

На первом этапе врач должен подробно и доступно объяснить пациенту причины его заболевания, обрисовать возможность улучшения и коррекции состояния и план предстоящего лечения. Это обычно производится во время первого посещения. Важность этого этапа обусловлена необходимостью создания у пациента соответствующей положительной мотивации на лечение, без которой невозможно достижение успеха.

Пациенту предлагается вести дневник, где ежедневно отмечаются интервалы между мочеиспусканиями, эпизоды недержания, ситуации, при которых они возникают, сила и частота позывов.

Второй этап должен быть посвящен идентификации пациентом мышц тазового дна, в частности *m. pubococcygeus*, и обучению их изолированного сокращения (с использованием приборов БОС).

Для идентификации у женщин можно использовать следующий приём: при влагалищном исследовании вдоль боковых стенок влагалища, отступая на 4-5 см от малых половых губ, прощупывается *m. pubococcygeus*. Женщину при этом просят сделать сокращение (имитировать прерывание струи мочи во время акта мочеиспускания). С этой же целью можно использовать и электростимуляцию перинеальных мышц (пассивное сокращение тазовых мышц).

Чтобы зафиксировать это сокращение в доступной для пациента форме, используются специальные индивидуальные ЭМГ-датчики. В качестве последних у женщин используются инвазивные вагинальные, у мужчин - ректальные датчики, а у детей и ослабленных больных - наружные поверхностные электроды (рис. 1, 2, 3). Обычно датчики вводятся больным самостоятельно и не требуют дополнительного использования геля. При этом пациенту нет необходимости полностью раздеваться. Неактивный (заземляющий) электрод укрепляется на внутренней поверхности бедра или в надлобковой области. При использовании наружных электродов нужно разместить 2 активных электрода, используя клейкую основу, непосредственно по обе стороны от анального отверстия (рис. 4), а неактивный электрод там, где указано выше. На все наружные электроды обязательно наносится электропроводный гель.

Занятия проходят в положении больного сидя (в основном), полусидя или лежа на кушетке с приподнятым ножным концом (облегченное положение для ослабленных больных, при значительном опущении передней стенки влагалища у женщин, при использовании наружных клейких электродов).

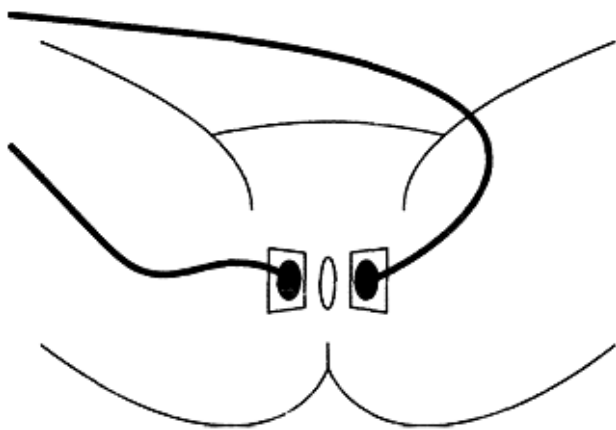


Рис. 4. Правильное расположение наружных электродов при проведении БОС-терапии у детей и ослабленных больных.

Для обучения пациента изолированному сокращению мышц тазового дна используются два канала прибора БОС: один канал подключается к ЭМГ-датчику мышц тазового дна, а второй - к ЭМГ-электродам, наложенным на мышцы-антагонисты (прямые мышцы живота, ягодичные мышцы и приводящая мышца бедра), заинтересованность которых оценивается визуально или пальпаторно. При этом на мышцы-антагонисты выставляется максимальная чувствительность прибора БОС. Пациента просят сокращать мышцы тазового дна, акцентируя внимание на работе мышц-антагонистов. Тренинг в двухканальном режиме обычно занимает от 2 до 5 сеансов (в зависимости от физиологических и психологических особенностей конкретного пациента). Только после достижения полной изоляции сокращений тазовых мышц целесообразно переходить к следующему этапу лечения.

На третьем этапе БОС-терапии необходимо укреплять мышцы тазового дна, уже локализованные и идентифицированные на предыдущем этапе, с целью повышения амплитуды их сократимости.

Необходимо отметить, что очень важно тренировать оба типа мышечных волокон, что дает как усиление быстрого ответа мышц-сфинктеров («быстрые» мышечные волокна 2-го типа), так и способствует выносливости антигравитационной мускулатуры («медленные» мышечные волокна 1-го типа).

При лечении недержания мочи обычно соблюдается следующий режим выполнения упражнений:

- Тонические (длительные) сокращения m. levator ani с удержанием напряжения в течение 6-12с, чередующиеся с такими же периодами отдыха. Время удержания увеличивают постепенно от сеанса к сеансу (приблизительно через каждые 5 сеансов), начиная с 5-6с и доводя до 12с к концу курса. Чувствительность приборов, пороги и время отдыха выставляются индивидуально для каждого пациента. При этом удерживание метки в порогах должно соответствовать субмаксимальному мышечному сокращению (70-80% от максимального).
- Быстрые сокращения с максимальной амплитудой длительностью не более 1с с последующей полной релаксацией в течение 2с (пожилым и ослабленным пациентам может потребоваться больше времени для отдыха).

- Чередование быстрых и медленных сокращений.
- Быстрое максимальное сокращение в конце длительного сокращения.

В процессе лечения пациент сам контролирует правильность выполнения упражнений посредством различных вариантов зрительной и звуковой обратной связи, которыми оснащены приборы БОС. Во время сеанса могут использоваться как отдельные приборы, так и их сочетание. В каждом режиме работы на каждом приборе пациент должен выполнять в среднем не менее 15-20 сокращений мускулатуры тазового дна. Общее число сокращений за сеанс - 60-80. Длительность сеанса составляет 30-40 мин. В конце каждого сеанса проверяется способность пациента правильно выполнять сокращения без обратной связи. Сеансы необходимо проводить ежедневно или через день в течение 6-8 недель.

При необходимости курс может быть повторен через 1,5-2 месяца или предложен поддерживающий курс БОС-терапии.

Лечащий врач должен настоятельно требовать, чтобы пациент продолжал самостоятельные упражнения даже после исчезновения симптомов недержания мочи!

При проведении лечения, несмотря на значительное разнообразие предложенных вариантов методик тренировки, необходимо соблюдать следующие базовые правила [5]:

- задание больным должно даваться, исходя из функциональной способности мышц тазового дна;
- проводящие тренировку врач или медсестра должны давать больному четкие и однозначные инструкции;
- внимание пациента должно концентрироваться на изолированном сокращении специфических мышечных групп;
- общее число предписанных на день сокращений желательно разделить на несколько сеансов.;
- необходимо стараться производить упражнения в различных положениях тела. Начинать изменение позиции больного целесообразно через несколько недель от начала занятий;
- производимые сокращения m. levator ani должны способствовать как усилению тонуса мышц тазового дна, так и повышению максимальной амплитуды рефлекторных мышечных сокращений.

У пациентов с ургентным или смешанным типами НМ, а также у детей с энурезом упражнения для мышц тазового дна целесообразно сочетать с постановкой диафрагмально-релаксационного типа дыхания, осуществляемого в течение 10-15 мин перед началом каждого основного сеанса лечения по стандартной методике. С этой целью используются компьютерный комплекс «Кардиотренажер» с программой «Cardio 2.1» и прибор БОС «Кардиосигнализатор КС-04».

Механизмы лечебного действия БОС-терапии являются достаточно сложными и до конца еще не изучены; при этом очевидно, что они различны при стрессовом и ургентном НМ. В первом случае одним

из таких возможных механизмов считается улучшение процесса активного закрытия уретры, что способствует коррекции степени передачи внутрибрюшного давления на уретру. В то же время многие авторы отмечают, что, несмотря на существенное увеличение тонуса мышц тазового дна и повышение амплитуды рефлекторных сокращений m. levator ani, заметного повышения максимального уретрального давления закрытия после окончания лечения не выявляется [7, 16]. Однако практически все исследователи указывают на явное клиническое улучшение или даже полное излечение у значительного числа больных со стрессовым НМ.

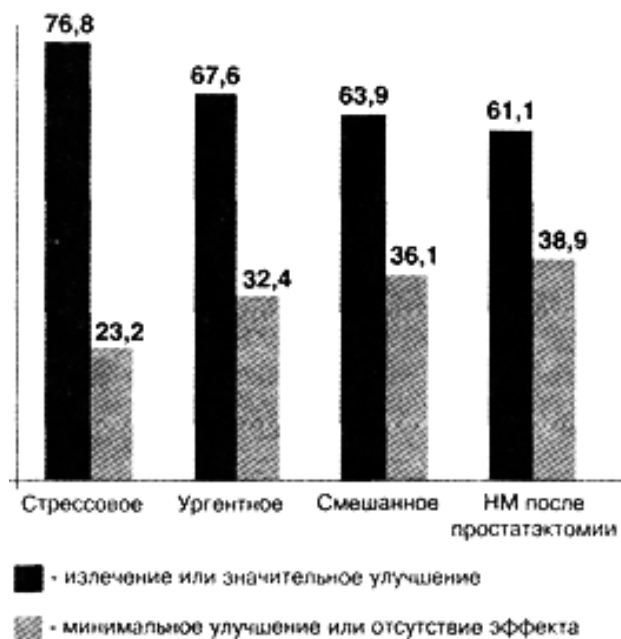


Рис. 5. Эффективность БОС-терапии при лечении различных форм НМ

Что касается ургентного компонента недержания, то, как указывалось выше, сокращения тазовых мышц приводят к рефлекторному торможению сократительной активности мышцы мочевого пузыря - детрузора, определяя тем самым анально-детрузорный и уретрально-детрузорный рефлекс. У больных с ургентным недержанием, вызванным нестабильностью де-трузо-ра, отмечено значительное снижение числа нестабильных сокращений детрузора после БОС-терапии [9, 17].

Для оценки эффективности лечения по предложенной методике использовались следующие критерии [12]:

- субъективная оценка пациентом (основной показатель) сократимости детрузора до и после БОС-терапии: интервалы между мочеиспусканиями, сила позывов и ситуации, когда они возникают, количество прокладок, используемых больным до и после лечения;
- динамика тонуса и амплитуды произвольной сократимости мышц тазового дна в процессе лечения (объективный показатель).

Учитывая, что цель БОС-терапии - достичь полного удержания мочи, результаты лечения могут оцениваться следующим образом [12]:

- полное излечение, когда пациенты могут полностью отказаться от прокладок и других устройств в любой ситуации, или значительное улучшение симптомов недержания, то есть уменьшение количества используемых прокладок более, чем на 50%;
- минимальное улучшение или отсутствие эффекта.

Для проведения успешного лечения нужно учитывать ряд факторов, влияющих на конечный успех БОС-терапии:

- высокий уровень положительной мотивации пациента, его желание интегрировать эту программу лечения в свою повседневную жизнь;
- сочувствие, взаимопонимание и поддержка со стороны врача, доверие пациента врачу;
- тщательное урологическое обследование до начала БОС-терапии с целью подбора индивидуальной программы лечения для каждого пациента;
- тихая, спокойная обстановка во время тренировки;
- наличие обучающей программы с компьютерным обеспечением для отражения физиологической реакции пациента.

К настоящему времени в урологическом кабинете фирмы «Биосвязь» имеется опыт лечения на основе метода БОС 53 больных НМ. Пациентами явились женщины (37 человек) с изолированными стрессовым - 22 человека (62,7%), ургентным - 9 человек (23,0%), а также смешанным - 6 человек (14,3%) типами недержания мочи (средний возраст составил 52 года) и мужчины (16 человек) после простатэктомии (средний возраст - 63 года). Использовались инвазивные вагинальные (у женщин) и ректальные (у мужчин) ЭМГ-датчики или наружные клейкие электроды. БОС-тренинг осуществлялся на начальных стадиях в двухканальном режиме, на последующих стадиях - в одно-канальном режиме. Больные выполняли упражнения в положении сидя, полусидя и лежа. Методика упражнений стандартная, описанная ранее. Занятия проводились ежедневно или через день и продолжались 6-8 недель. Среднее количество сеансов составило 19.

Установлена высокая эффективность метода в лечении всех видов НМ. Клинический эффект выражался в следующем: у больных с ургентным НМ - в снижении частоты и силы нестабильных сокращений детрузора, увеличении интервала между мочеиспусканиями и повышении функциональной ёмкости мочевого пузыря; у больных со стрессовым НМ и НМ после простатэктомии - в значительном уменьшении количества эпизодов и степени выраженности НМ, повышению толерантности к действию различных провоцирующих НМ факторов (физическая нагрузка, кашель и т.д.).

В зависимости от типа НМ БОС-терапия привела к излечению или значительному улучшению у 61-77% пациентов (рис. 5), частота эпизодов НМ снизилась в 3-4 раза. При оценке отдаленных результатов лечения установлено сохранение эффекта практически у всех больных в течение 6-9 месяцев.

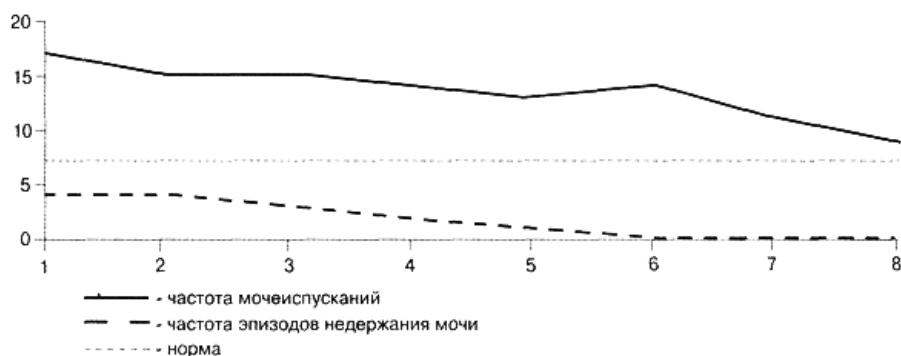


Рис. 6. Частота мочеиспусканий и эпизодов недержания мочи у больной Г. По оси абсцисс - продолжительность лечения, нед; по оси ординат - число мочеиспусканий или эпизодов недержания мочи, в сутки.

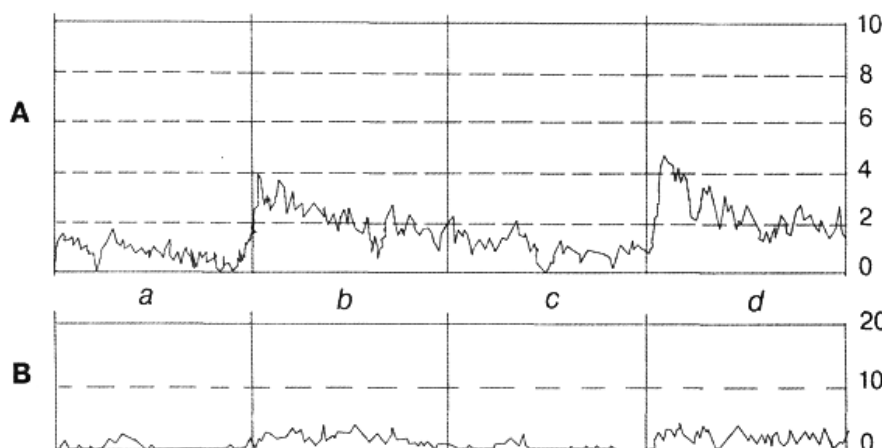


Рис. 7. Электромиограммы сокращения/расслабления перинеальных (панель А) и абдоминальных (панель В) мышц при проведении первого занятия у больной Г. По оси ординат - интенсивность мышечного сокращения, мВ; обозначения по оси абсцисс расшифрованы в тексте.

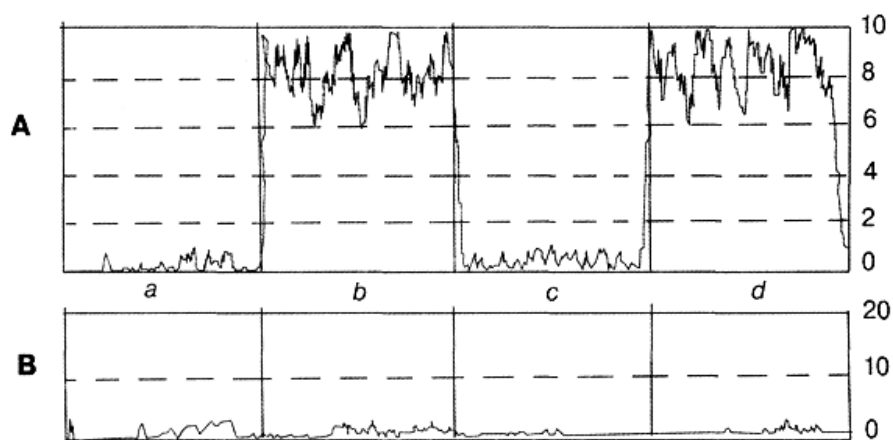


Рис. 8. Электромиограммы сокращения/расслабления перинеальных (панель А) и абдоминальных (панель В) мышц при проведении десятого занятия у больной Г. Обозначения те же, что на рис. 7.

В качестве иллюстрации приводим следующий клинический пример:

Больная Г., 48 лет, диагноз: смешанная форма НМ. В течение 8 недель получала БОС-терапию в Центре медицинской реабилитации «Биосвязь», Занятия по стандартной методике БОС проводились ежедневно.

На рис. 6 представлена динамика частоты мочеиспускания и эпизодов недержания мочи у больной в процессе лечения. Видно, что уже к 4-й неделе лечения произошло существенное уменьшение частоты мочеиспусканий (за счет снижения числа нестабильных сокращений детрузора), а к концу 6-й недели, по субъективной оценке больной, практически прекратились эпизоды стрессового недержания мочи. К моменту окончания лечения частота мочеиспусканий приближалась к норме.

На приведенных ниже электромиограммах показана типичная картина изменений при проведении тренировок на изолированное сокращение мышц тазового дна.

В начале лечения больная не могла идентифицировать сокращение перинеальных мышц (рис. 7). На представленном графике панель А показывает частичную перинеальную мышечную релаксацию в состоянии покоя (сегмент а). Сегмент б представляет запись с ЭМГ-датчика во время сокращения мышц тазового дна - их активность слабая. Следующий сегмент (с) показывает попытку пациентки расслабиться, которая является лишь частично успешной. Сегмент д снова демонстрирует неэффективное мышечное сокращение. Панель В указывает на хорошую релаксацию абдоминальных мышц (сегменты а и с), с частичной их активностью во время сокращения перинеальных мышц (сегменты б и д).

На рис. 8 определяются очевидные различия у той же пациентки уже через 10 сеансов тренировок по методике БОС. Панель А демонстрирует улучшенную релаксацию тазовых мышц в соответствующие периоды времени (сегменты а и с) параллельно с хорошим качеством их сокращения (сегменты b и d). Панель В иллюстрирует практически полное отсутствие активности мышц живота во время сокращения перинеальных мышц.

Таким образом, БОС-терапия, применительно к тренировке мышц тазового дна, - это высокоэффективный, безболезненный и минимально инвазивный метод лечения больных НМ. Он хорошо принимается и переносится пациентами и лишен побочных эффектов. Поэтому БОС-терапия может быть предложена как метод первой линии в лечении больных НМ, особенно желающих избежать хирургического вмешательства.

Литература

1. Аль-Шукри С.Х., Кузьмин И.В. Лечение недержания мочи методом биологической обратной связи // Биол. обратная связь. - 1999. - №1. - С. 15-16.
2. Ениг В. Вегетативная нервная система // Физиология человека. Пер. с англ. Т. 2 / Под ред. Р.Шмидта, Г.Тевса. - М.: Мир, 1996. - С. 343-383.
3. Сметанкин А.А. Метод биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца - путь к нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем (Метод Сметанкина). // Биол. обратная связь. - 1999, - № 1. - С. 18-29.
4. Bent A.E., Sand P.K., Ostergard D.R., Brubaker L.P. Transvaginal electrical stimulation in the treatment of genuine
5. Bourcier A.P. Pelvic floor rehabilitation // Female Urology, 2nd ed. / Ed. by S. Raz. - Philadelphia: W.B.Saunders company, - 1996. - P. 263-281.
6. Burgio K.L., Matthew K.A., Engel B.T. Prevalence, incidence and correlates of urinary incontinence in healthy, middle-aged women // J. Urol. - 1991. - Vol. 146. - P. 1255-1259.
7. Burns P.A., Pranikoff K., Nochajski T. et al. Treatment of stress incontinence with pelvic floor exercises and biofeedback // J. Am. Geriatr. Soc. - 1990. - Vol. 38. - P. 341-344.
8. Caputo R.M., Benson J.T., McClellan E. Intravaginal maximal electrical stimulation in the treatment of urinary uncontinence // J. Reproduct. Med. - 1993. - Vol. 38. - P. 32-46.
9. Cardozzo L.D., Abrams P.M., Stanton S.L., Feneley R.C.L. Idiopathic bladder instability treated by biofeedback // Br. J. Urol. - 1978. - Vol. 50. - P. 521-523.
10. Chang M.K., Joseph A.C. Evolution of a bladder behavior clinic for patients after prostatectomy // J. Urol. Nurs. - 1993. - Vol. 13. - P. 62-66.
11. Harrison G.L., Memel D.S. Urinary incontinence in women: its prevalence and its management in a health promotion clinic // Br. J. Gen. Pract. - 1994. - Vol. 44. - P. 149-152.
12. Jackson J., Emerson L. Biofeedback: a noninvasive treatment for incontinence after radical prostatectomy // J. Urol. Nurs. - 1996. - Vol. 16. - P. 54-63.
13. Jorgensen L., Lose J., Thunedborg P. Diagnosis of mild stress incontinence in females // Neurourol. Urodin. - 1994. - Vol. 6. - P. 165-167.
14. Kegel A.M. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles // Am. J. Obstet. Gynecol. - 1948. - Vol. 56. - P. 238-248.
15. Kegel A.M. Physiologic treatment of poor tone and function of the genital muscles and urinary stress incontinence // West. J. Surg. - 1949. - Vol. 57. - P. 527-535.
16. Meyer S., Dhenin T., Schmidt N., De Grandi P. Subjective and objective effects of intravaginal electrical myostimulation and biofeedback in patients with genuine stress urinary incontinence // Br. J. Urol. - 1992. - Vol. 69. - P. 584-588.
17. Millard R.J., Oldenburg B.F. The symptomatic, urodynamic and psychodynamic results of bladder re-education programs // J. Urol. - 1983. - Vol. 130. - P. 715-719.
18. Tries J. Kegel exercises enhanced by biofeedback // J. Enterosomal. Ther. - 1990. - Vol. 17. - P. 67-76.
19. Wyman J.F. Comprehensive assessment and management of urinary incontinence by continence nurse specialists // Nurs. Pract. Forum. - 1994. - Vol. 5-P. 177-185.

ЖУРНАЛ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.-2000.-№2-С.10-17.

АРХИВ ЖУРНАЛА БОС (WWW.BIOSVYAZ.COM):

НЕДЕРЖАНИЕ МОЧИ

Смирнов М.А., Паршина Т.В. Применение метода БОС – путь к успеху в реабилитации пациентов с недержанием мочи// Журнал Биологическая обратная связь.

Аль-Шукри С.Х., Кузьмин И.В. Лечение недержания мочи методом БОС//

Журнал Биологическая обратная связь.

Оценка эффективности метода биологической обратной связи в лечении женщин с недержанием мочи/

Панин А.Г., Батько А.Б., Литманович А.А., Сметанкин А.А., Ивановский Ю.В. //

Журнал Биологическая обратная связь.

НЕДЕРЖАНИЕ МОЧИ И КАЛА

Коркос Жак, Лрю Стифен, Уэст Линла. Недержание мочи и кала. Использование метода БОС по электромиограмме для тренировки мышц тазового дна//Журнал Биологическая обратная связь.

НЕДЕРЖАНИЕ КАЛА

Недозимованный А.И. Лечение больных с идиопатической инконтиненцией кала методом биологической обратной связи// Журнал Биологическая обратная связь.

Опыт лечения недержания кала методом БОС/ **Яицкий Н.А., Васильев С.В., Нечай И.А.,**

Недозимованный А.И., Сметанкин А.А. // Журнал Биологическая обратная связь.

Комиссаров И.А., Колесникова Н.Г. Метод БОС в лечении нарушения функции аноректальной зоны у детей с органическим поражением спинного мозга// Журнал Биологическая обратная связь.

КИШЕЧНИК

Яковлев Н.М., Недозимованный А.И., Васильев С.В. Лечение больных функциональными заболеваниями кишечника с применением метода БОС// Журнал Биологическая обратная связь.

СЕКСУАЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ

Паршина Т.В., Ивановский Ю.В. Метод БОС в комплексном лечении пациентов с сексуальными дисфункциями// Журнал Биологическая обратная связь.

ЭНУРЕЗ

Андропова Т.И. Метод БОС в лечении энуреза у детей//Журнал Биологическая обратная связь.

АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ

Психофизиологическая дородовая подготовка беременных с использованием метода биологической обратной связи

Сметанкин А.А., Толкалов А.В., Дурнов О.В.

Человечество привыкло считать беременность и роды естественными физиологическими процессами, не требующими никакой коррективы, наверное, поэтому отношение к ним исторически сложилось в плоскости невмешательства, а болевые страдания женщины при рождении ребенка часто расценивались как неизбежные. Многие поколения женщин воспитывались на принципах библейской легенды, согласно которой Бог, изгоняя Еву из рая, сказал ей: «И будешь рожать ты в муках детей своих».

С другой стороны, давно стало ясно, что неблагоприятное течение беременности, так же, как и чрезмерные болевые ощущения в родах, способны только ухудшить и физическое, и психоэмоциональное состояние матери и ребенка. Поэтому идея подготовки беременных к родам уходит корнями в далекое прошлое, причем главной целью такой подготовки было облегчение болевых страданий женщины в родах.

Эту цель стремились достичь двумя путями.

Первым и наиболее распространенным был путь использования фармакологических обезболивающих препаратов. Еще в 1847г. Симпсон впервые применил эфирный наркоз для обезболивания родов, и с тех пор роды под наркозом стали пользоваться большой популярностью. Даже королева Англии Виктория в 1853г. рожала под хлороформным наркозом. Однако очень быстро стало ясно, что облегчение состояния роженицы происходит лишь на короткое время, на ограниченном отрезке течения родов и оплачивается слишком дорогой ценой – подавлением родовой деятельности и развитием наркотической депрессии плода.

Второй путь с самого начала был связан с использованием различных методов психологической и физической подготовки.

Давно известно, что у части женщин роды протекают легко, без мук, а иногда – и без болей. Такие роды наблюдаются, например, у женщин из индейских племен Центральной Америки, многих стран Юго-Восточной Азии и даже у 1-3% европейских женщин. Врачи, наблюдавшие этих женщин, пришли к заключению, что соответствующая обстановка, влияние окружающих, состояние особо радостного ожидания ребенка, обусловленные национальными, социальными, психологическими факторами, отвлекает беременных от тревожных мыслей и страхов, помогая превозмочь ощущение родовых болей. К сожалению, весь опыт влияния на процесс беременности и родов предыдущих поколений, выраженный в поведении, обрядах, ритуалах, наговорах и т.д., в настоящее время забыт и утрачен.

В 1933 г. лондонский врач Дик Рид предложил новую методику подготовки женщин к родам. Он обучал беременных приемам мышечной и психо-эмоциональной релаксации, сопровождая их информацией о прохождении родов, что должно было способствовать устранению страха и тревоги.

В конце 40-х гг. К.И. Платонов и А.Г. Николаев использовали словесное внушение как в бодрствующем состоянии, так и под гипнозом. Их методика основывалась на представлении о том, что в коре головного мозга в конце беременности преобладают тормозные процессы, а гипнотическое состояние продлевает их на период родов; таким образом, болевые ощущения значительно снижаются. Однако этот метод был эффективным только при индивидуальном применении в родах, что требовало специфических навыков персонала; в результате, широкого применения он не получил.

В 50-х годах в нашей стране И.З. Вельвовским и соавт. [4] был разработан метод «психопрофилактической подготовки» к родам. Основной задачей этого метода была борьба с болью во время родов путем устранения чувства страха перед родами, в основном, страха именно болевых ощущений. Метод основывается на теории возникновения родовых болей и направлен на введение коры не в тормозный статус, а наоборот, ее активирование, повышение порога возбудимости для активного торможения раздражений, идущих из подкорковых центров. Этот метод получил широкое применение, был признан и в нашей стране, и за рубежом. Однако при всех положительных качествах подготовки эффект обезболивания достигается далеко не во всех случаях, хотя в принципе такая система очень полезна, поскольку дисциплинирует роженицу, делает ее более контактной для персонала, следовательно, она лучше выполняет указания акушерки и врача. Самым большим недостатком подготовки по И.З. Вельвовскому было стремление выделения и устранения страха болевых ощущений в отрыве от всех остальных переживаний женщины.

Условия и потребности настоящего времени способствовали появлению новых методик дородовой подготовки женщин, основанных на серьезных научных исследованиях [1, 2]. При возникновении беременности далеко не у каждой женщины сразу формируется адекватное отношение к своему новому состоянию. Часто женщина испытывает значительное нервно-психическое напряжение, связанное с возникшей беременностью. Современные женщины в большинстве своем имеют низкий уровень адаптационных возможностей организма и испытывают на себе неблагоприятные влияния различных экологических, социальных и других факторов, что сказывается на репродуктивном здоровье.

Данные Межведомственного Научного Совета по Акушерству и Гинекологии РАМН показывают, что в последние годы значительно ухудшилось состояние здоровья беременных. Так, более чем в 2 раза увеличилась частота поздних гестозов. Выявлены нарушения центральных механизмов регуляции сердечного ритма и фазовые изменения в ЦНС. Ухудшение здоровья беременных подтверждается снижением числа

нормальных родов с 47,6% в 1990г. до 36,0% в 1995г., увеличением частоты осложнений в родах, в настоящее время эта тенденция сохраняется.

Во время беременности возникает совершенно новый уровень гомеостаза, являющийся оптимальным для данного состояния. Это связано прежде всего с тем, что при возникновении беременности в организме женщины формируется новая функциональная система мать - плод, основной целью которой является обеспечение нормального развития и рождение здорового жизнеспособного ребенка. Материнский организм является внешней средой для развивающегося плода. Эта сложнейшая специфическая саморегулирующаяся система, с одной стороны, имеет мощные адаптационные и защитные механизмы, а с другой – создает повышенную чувствительность организма беременной женщины к внешним воздействиям и внутренним физиологическим и психоэмоциональным процессам.

Нарушение адаптации женского организма к беременности есть не что иное, как патологическое изменение уровня гомеостаза, создающее неблагоприятный фон как для развития плода, так и для дальнейшего течения беременности. В зависимости от срока беременности это может приводить к возникновению нарушений маточно-плацентарного кровообращения и, соответственно, к хронической гипоксии плода, его гипотрофии, преждевременным и запоздалым родам. Состояние беременных часто усугубляется неблагоприятным психоэмоциональным фоном, вынужденной экономией на расходах, связанных с лечением и оздоровлением беременных, с побочным влиянием многих медикаментозных препаратов.

К сожалению, нельзя исправить ошибки, допущенные во время беременности и родов, а платой за эти ошибки являются наше здоровье и здоровье наших детей. Элементарное незнание и нежелание приобрести необходимые навыки до родов приводит к большому количеству ошибок и осложнений в родах.

Женщина может избежать многих проблем, если будет учиться рожать заранее, а не во время родов.

Резервы человеческого организма весьма значительны, нужно только научиться использовать их на благо своего здоровья.

В существующей системе акушерско-гинекологической службы многие программы дородовой подготовки позволяют сформировать положительный настрой женщин на роды, грудное вскармливание, проводят психологическую подготовку беременной и супружеской пары к общению с ребенком, родительству [5, 6, 8]. Применяются несколько способов подготовки беременных к родам:

- самообразование с использованием специальной литературы, наглядных пособий, кинофильмов и т. д.;
- лекционные курсы;
- лекционный курс, совмещенный с ЛФК и дыхательной гимнастикой.

Описанные методики, безусловно, полезны, однако они имеют ряд существенных недостатков: во-первых, в них отсутствует индивидуальный подход к конкретной женщине и, во-вторых, полностью отсутствует контроль за правильностью и адекватностью выполнения предлагаемых методик.

Таким образом, очевидна острая необходимость создания нового подхода к вопросу дородовой подготовки, который позволил бы сочетать в себе выработку навыков правильного настроения и поведения в родах и объективного контроля за состоянием беременной в процессе подготовки.

В Санкт-Петербургской фирме «Биосвязь» была разработана уникальная методика, позволяющая не только положительно воздействовать на психоэмоциональное состояние беременной женщины, но и получить ряд физиологических эффектов, способствующих благоприятному течению беременности и облегчающих роды.

По разработанной методике получен патент на изобретение № 2134542 «Способ подготовки беременной к родам» (А.А.Сметанкин, В.Ю.Ледина), опубликован 20.08.99, БИ № 23 [7].

Метод основан на принципах биологической обратной связи, позволяющей при помощи специальной аппаратуры предоставлять женщине информацию о работе ее органов и систем в виде звуковых и визуальных сигналов, доступных пониманию неподготовленного человека [9]. При получении такой информации пациентка под руководством врача и при помощи специальных методик обучается изменять физиологические функции своего организма в нужном направлении.

Методика имеет высокий уровень воспроизводимости, так как работа с пациентами проводится при полном объективном контроле корректируемой функции организма.

Основными задачами психофизиологической подготовки беременных являются:

- обеспечение позитивной установки женщины на беременность;
- обеспечение большей устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды;
- выработка устойчивых навыков, способствующих благополучному течению и исходу родов.

Дородовая подготовка позволяет женщине выработать навыки мышечного расслабления, снятия психоэмоционального напряжения, овладения методом диафрагмально-релаксационного дыхания (ДРД). Кроме того, создаются позитивные установки на благоприятный исход родов. И, наконец, необходимо отметить важность применения навыков саморегуляции в послеродовом периоде, так как быстрое восстановление матери после родов, несомненно, способствует лучшему удовлетворению потребностей новорожденного, хорошей лактации, позитивному настрою женщины и оптимальному контакту в новой системе мать-дítě, который имеет огромное значение в процессе раннего психосоматического развития ребенка.

Программа психофизиологической подготовки беременных к родам, которая будет подробно описана в следующей статье, состоит из нескольких базовых методик, разработанных специалистами ЗАО «Биосвязь»:

1. Выработка диафрагмально-релаксационного типа дыхания с использованием БОС по параметрам сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Овладение этим методом дает следующие физиологические эффекты:

- изменение стереотипа в работе кардиореспираторной системы в сторону стабилизации гомеостаза;
- улучшение оксигенации;
- улучшение микроциркуляции;
- повышение порога стрессорного восприятия;
- стабилизация гестационной доминанты;
- адекватное созревание родовой доминанты.

2. Обучение навыкам управления мышечной активностью, которое позволяет:

- снизить степень психоэмоциональной напряженности;
- участвовать в обеспечении координированной работы мышц передней брюшной стенки (напряжение) и тазового дна (расслабление) в периодах раскрытия и изгнания;
- наряду с применением диафрагмально-релаксационного дыхания, обучить женщину сохранять силы в период между схватками и максимально мобилизовать физические возможности организма при схватках.

3. Коррекция психоэмоционального состояния методом БОС по параметрам электрической активности головного мозга (электроэнцефалограмме), которая дает возможность:

- контролировать свои эмоции;
- адекватно воспринимать течение беременности и родов;
- снизить болевые ощущения в родах. В результате проведения дородовой подготовки с использованием метода БОС в организме женщины создаются благоприятные условия для оптимального протекания беременности, связанные с нормализацией психофизиологических показателей, улучшением периферического и плацентарного кровообращения и метаболизма в целом.

Физиологически протекающие роды проходят несколько последовательно сменяющих друг друга периодов [3]:

1. Прелиминарный период (период предвестников родов).

В норме продолжается не более 6 часов и бывает выражен не у всех женщин. В это время повышается тонус матки, возникают единичные слабой силы, нерегулярные и непродолжительные схватки, отходит слизистая пробка цервикального канала. Обычно на этом этапе беременные поступают в роддом. Этот период может продолжаться несколько часов и, как правило, не вызывает у женщин значительных неудобств.

2. Период раскрытия (1 период родов).

Этот период длится от появления регулярных схваток, которые приводят к структурным изменениям шейки матки, до полного раскрытия маточного зева. Продолжительность периода раскрытия состав-

ляет у первородящих в среднем 10-12 ч, а у повторнородящих - 6-8 ч. В этом периоде возникают непровольные тонические сокращения матки (схватки) с различной частотой (при хорошо выраженной родовой деятельности не менее 1 раза в 5 минут), что обеспечивает необходимое воздействие на шейку матки, приводящее к ее изменению (укорочению, сглаживанию, раскрытию). Во время схваток женщина испытывает значительные болевые ощущения. ЧСС на пике схватки может достигать 200 уд/мин и выше, АД увеличивается, а оксигенация тканей падает.

Совершенно ясно, что описанная физиологическая и нервно-психическая нагрузка требует мобилизации всех резервов организма матери. Зачастую у современной женщины не хватает необходимых резервов уже на этом этапе, и тогда приходится проводить медикаментозную коррекцию состояния организма матери и плода, что часто приводит к нежелательным побочным эффектам. Наши наблюдения показывают, что, применяя ДРД во время схваток, женщина способна значительно снизить болевые ощущения, ЧСС обычно не превышает 120 уд/мин на пике схватки, повышение ЧСС длится не долго и быстро восстанавливается до физиологической нормы. АД остается в пределах нормы, снижается возможность внутриутробной гипоксии плода за счет лучшей оксигенации.

При применении ДРД период раскрытия у первородящих укорачивается. Не менее важно, что прошедшие курс дородовой подготовки по методу БОС женщины легко адаптируются к стрессорной ситуации, не испытывают страха перед родами и гораздо лучше восстанавливают силы в период между схватками. В случае, если первый период родов затягивается, женщины, прошедшие подготовку по методу БОС и владеющие необходимыми навыками, легче справляются с возникшей ситуацией.

клинические показатели	до курса коррекции, % женщин	после курса коррекции, % женщин
Проявления вегето - сосудистых нарушений	29,4	3,9
Нарушение сна	35,0	5,8
Выраженный страх перед родами	55,0	3,0
Выраженный страх за жизнь и здоровье ребенка, за свою жизнь	45,0	7,0
Тревожные состояния	61,0	3,0
Нарушение стабильности артериального давления	41,2	8,7

Таблица 1. Некоторые клинические показатели до и после подготовки беременных методом БОС.

3. Период изгнания (2 период родов).

Это период от полного раскрытия маточного зева (10-12 см) до рождения ребенка. Период изгнания длится до 2 часов у первородящих и до 1 часа у повторнородящих. Головка плода опускается на тазовое

дно, сдавливая крестцовое сплетение и нервные окончания мышц тазового дна и вызывая потуги, которые присоединяются к схваткам. Период изгнания - это период осуществления основных моментов биомеханизма родов, под которым понимают совокупность движений живого плода по родовым путям матери.

В этом периоде сила, частота и продолжительность схваток нарастают, а время между схватками уменьшается. Схватки повторяются через каждые 2-3 минуты, а на пике схватки к сокращению матки присоединяются рефлексорные сокращения скелетных мышц (мышц брюшного пресса, грудной клетки, диафрагмы и др.) - потуги.

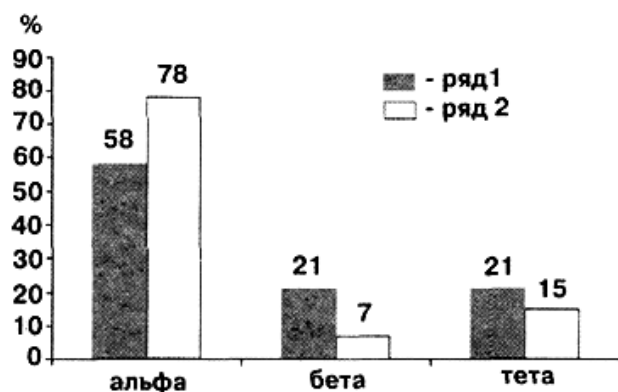


Рис. 1. Изменение выраженности ритмов ЭЭГ в ходе коррекционного процесса.
ряд 1 - до курса коррекции,
ряд 2 - после коррекции; $P < 0,01$.
По оси абсцисс - ритмы головного мозга,
по оси ординат - мощность ЭЭГ-ритмов в %.
Период изгнания заканчивается рождением плода.

Одним из важных эффектов диафрагмально-релаксационного дыхания является рефлексорное расслабление мышц промежности и тазового дна, что обеспечивает плавное продвижение плода по мягким родовым путям. Роженица может регулировать силу потуги, если к этому моменту она способна эффективно дышать и расслабляться. Нельзя научить женщину правильно и эффективно тужиться уже во время родов, а ошибки, допущенные в этот период, могут привести к серьезным травмам матери и плода.

Женщины, подготовленные по методике БОС, умеют управлять силой потуг, а ДРД препятствует сокращению мышц промежности и тазового дна, что облегчает продвижение плода по родовым путям и уменьшает возможность возникновения травм у плода и роженицы.

4. Последовый период (3 период родов).

При физиологическом течении родов не более, чем через 30 мин после рождения плода, отделяется и рождается послед (плацента, пуповина, плодные оболочки). Матка плавно сокращается - этот процесс женщина почти не ощущает, а рождение плаценты происходит обычно за 1-2 потуги без больших усилий.

На этом процесс родов заканчивается.

Подготовка беременных к родам по методу БОС проводилась амбулаторно на базе Центра медицинской реабилитации «Биосвязь» и в стационарных условиях на базе родильных домов № 8 и № 13 Санкт-Петербурга.

клинические показатели	прошедшие подготовку по методу БОС (142 чел.)	контрольная группа (56 чел.)
Средняя продолжительность родов	9 ч 30 мин	11 ч 10 мин
Преждевременные роды	2%	16,7%
Запоздалые роды	1,4%	8,4%
Наличие разрывов мягких родовых путей	16,5%	43,5%
Медикаментозная родостимуляция	30,3%	55%
Спазмолитические средства	17,3%	34%
Медикаментозный сон -отдых	7,3%	23,2%
Медикаментозное обезболивание	17,2%	39,8%
Послеродовые осложнения	6,7%	20,5%

Таблица 2. Клиническая оценка течения родов.

Для оценки эффективности метода подготовки к родам было проведено сравнение показателей течения родов между группой женщин, прошедшей подготовку по методу БОС (147 чел.), и контрольной группой (56 чел.), в которую вошли пациентки, прошедшие обычную психопрофилактическую подготовку. Возрастной состав групп достоверно не различался (25+3 года), все женщины были первородящие.

оценка собственного состояния	прошедшие подготовку по методу БОС	контрольная группа
Переживание страха и напряжения во время родов	22%	69%
Поддержание контакта с ребенком во время родов, понимание его важной роли	88%	59%
Эффективное применение навыков дыхания (самообезболивание) во время родов	93%	28%
Эффективное расслабление в промежутках между схватками	96%	65%
Ощущение наличия физических сил к началу потужного периода	85%	40%
Уверенность в правильном поведении и использовании навыков во время родов	68%	21%

Таблица 3. Субъективная оценка женщинами своего состояния в родах.

В ходе проведения дородовой программы выявлены достоверные изменения ряда параметров, происходящие в организме беременной женщины.

В психологической сфере наблюдалось существенное повышение адекватности психологической адаптации к беременности, значительное снижение уровня тревожности, изменение психоэмоционально-

го состояния женщин, свидетельствующее о приближении его к аутогенной норме, то есть к состоянию нервно-психического благополучия (табл. 1).

При анализе течения беременности в целом можно говорить о выраженном лечебно-оздоровительном эффекте, наблюдаемом в ходе психопрофилактической дородовой подготовки методом БОС.

Динамика психологических параметров наблюдается на фоне изменения соотношений мощности ритмов головного мозга, определяемых на ЭЭГ (рис. 1). Существенное возрастание выраженности альфа-ритма подтверждает выработку навыка релаксации, а снижение бета- и тета-ритмов можно связать со снижением уровня тревожности, внутреннего эмоционального напряжения, избыточного возбуждения.

При изучении особенностей протекания родового периода становится ясно, что женщины, прошедшие подготовку по методу БОС, рожают гораздо легче и с меньшими осложнениями, чем остальные, получившие только стандартную дородовую психопрофилактику (табл. 2).

Как видно из таблицы 2, длительность родов у женщин, прошедших подготовку по методу БОС, уменьшается по сравнению с контрольной группой за счет уменьшения длительности периода раскрытия в связи со скоординированной сократительной деятельностью матки, причем адекватность процесса раскрытия зева подтверждается и низким процентом разрывов тканей шейки матки.

Применение диафрагмально-релаксационного дыхания вместе с мышечным расслаблением значительно уменьшает болевые ощущения роженицы. Высокий обезболивающий эффект диафрагмального дыхания в родах подтверждается существенным снижением необходимости применения медикаментозного обезболивания.

Весьма показательна субъективная оценка своего состояния в родах самой женщиной (табл. 3). Опрос рожениц из обеих групп проводился через сутки после родов.

Таким образом, использование метода биологической обратной связи в дородовой подготовке позволяет путем выработки навыков психоэмоциональной релаксации, диафрагмально-релаксационного типа дыхания, мышечного расслабления снять эмоциональное напряжение и обучить женщину правильному поведению в родах.

Дородовая подготовка по методу БОС дает женщине возможность воспроизводить усвоенные навыки в кульминационный период родов, когда от скоординированности фаз дыхания и схваток зависит одновременное сильное напряжение мышц брюшной стенки и максимальное расслабление мышц тазового дна. Сочетание этих действий резко снижает болевую нагрузку и позволяет ребенку благополучно проходить родовые пути, являясь эффективной профилактикой детско-материнского родового травматизма.

Подтверждением хорошего состояния новорожденных являются данные исследования по шкале Апгар, полученные на 1-й и 5-й мин после рождения, (рис. 2; 3). Полученные результаты со всей очевидностью указывают на то, что проведенная дородовая подготовка не только способствует нормализации психологического и физиологического состояния женщины, но и имеет важное значение для здоровья новорожденных. Наконец, еще один эффект психофизиологической БОС-подготовки к родам, который

хотелось бы отметить специально. Практически все женщины (98%), прошедшие подготовку, кормили ребенка самостоятельно до 3-х месяцев и около 70% до 6-ти месяцев, при этом в контрольной группе показатели были на 20% меньше (рис. 4).

Приобретенные навыки саморегуляции в послеродовом периоде способствуют быстрому восстановлению матери после родов, лучшему удовлетворению потребностей новорожденного, хорошей лактации, позитивному настрою женщины и оптимальному контакту в новой системе мать-дитя, который имеет огромное значение в процессе психосоматического развития ребенка.

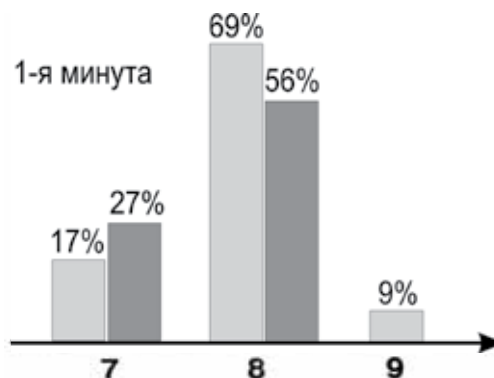


Рис. 2. Оценка по шкале Апгар состояния новорожденных на 1-й мин после родов. По оси абсцисс - шкала Апгар, по оси ординат - процент новорожденных с указанной оценкой. (обозначения как на рис. 4).

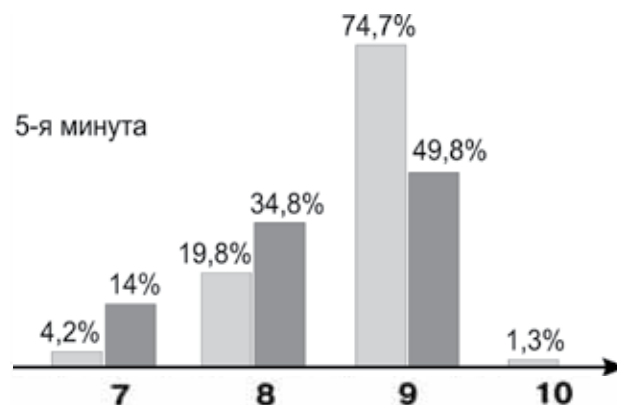


Рис. 3. Оценка по шкале Апгар состояния новорожденных на 5-й мин после родов (обозначения как на рис. 4).

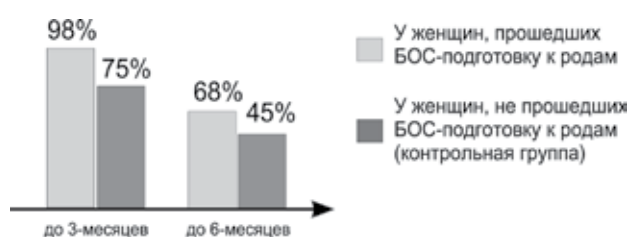


Рис. 4. Количество кормящих матерей, прошедших и не прошедших БОС-подготовку во время беременности.

В заключение необходимо подчеркнуть основные положительные моменты применения метода БОС в психофизиологической подготовке беременных к родам. К ним относятся:

- у женщин, прошедших подготовку по данной программе, формируется гармоничное отношение к беременности, улучшается контакт матери с еще не родившимся ребенком;
- процесс коррекции психоэмоционального состояния методом БОС происходит без применения медикаментозных средств и обеспечивает профилактику послеродовых нервно-психических расстройств матери;
- в результате психофизиологической подготовки к родам методом БОС вырабатываются устойчивые навыки физиологической регуляции функций, которые обеспечивают нормальное протекание беременности, развитие плода и естественное течение родов.

Таким образом, использование метода биологической обратной связи является новым подходом к психопрофилактической подготовке беременных к родам и коррекции психоэмоциональных нарушений при беременности.

Коллектив авторов выражает благодарность психологу В.Ю. Лединой за отработку психологической части программы, а также акушерке Центра медицинской реабилитации «Биосвязь» Т.Б. Сухобской за проведение процедур БОС-подготовки с беременными женщинами.

Литература

1. **Абрамченко В.В.** Современные методы подготовки беременных к родам. - СПб., 1991.
2. **Абрамченко В.В.** Физиопсихопрофилактическая подготовка беременных к родам. - СПб., 1992.
3. **Айламазян Э.К.** Акушерство. - СПб., 1998.
4. **Вельвовский И.З., Платонов К.И., Плотичер В.А., Шугом Э.А.** Психопрофилактика болей в родах. - Л.: Медгиз, 1954.
5. **Коваленко Н.П.** Комплексный метод психофизической подготовки женщин к родам «Глория» // Мат. Конф. «Перинатальная психология в родовспоможении». - СПб., 1997.
6. **Комова М.Е.** Система внутриутробного обучения в цикле психопрофилактической подготовки беременных // Мат. Конф. «Перинатальная психология в родовспоможении». - СПб., 1997.
7. Патент на изобретение № 2134542 «Способ подготовки беременной к родам» (А.А.Сметанкин, В.Ю.Ледина), опубликован 20.08.99, БИ № 23.
8. **Плотичер В.А.** Психопрофилактическая подготовка беременных к родам. - М., 1959.
9. **Сметанкин А.А.** Метод биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца - путь к нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем (Метод Сметанкина)//Биол. обратная связь. - 1999, № 1. -С. 18-29.

ЖУРНАЛ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.-1999.-№4-С.3-8.

Методика психофизиологической дородовой подготовки на принципах БОС

Сметанкин А.А., Толкалов А.В., Дурнов О.В.

В период беременности в организме женщины возникают обратимые, но достаточно выраженные изменения всех физиологических процессов. Повышение нагрузки на гомеостаз связано с усилением обмена веществ, направленным на обеспечение потребностей плода, перестройкой эндокринной системы, увеличением объема циркулирующей крови, появлением плацентарной системы кровообращения, нарастающей массой тела женщины.

За длительным периодом беременности следует короткий, но весьма значительный по физической и психической нагрузке период родов, а вслед за ним - важный по гемодинамическим, эндокринологическим и другим физиологическим изменениям послеродовой период [3].

При беременности, в тех случаях, когда тревога перед родами не снимается, происходит раздражение симпатического отдела вегетативной нервной системы и замыкается патофизиологический порочный круг «страх - напряжение - боль». Тревожное психоэмоциональное состояние, негативные установки, высокий уровень мышечного напряжения осложняют течение родов как для матери, так и для ребенка и способствуют увеличению риска родового травматизма. Поэтому научно разработанная, хорошо продуманная комплексная программа дородовой подготовки абсолютно необходима для обеспечения нормального протекания беременности и родов [1, 2].

Предлагаемая программа дородовой психофизиологической подготовки, разработанная и апробированная специалистами фирмы «Биосвязь» (Санкт-Петербург), использует в своей основе немедикаментозный метод биологической обратной связи (БОС), теоретические предпосылки применения которого для коррекции состояния беременных женщин даны в предыдущей статье. Метод физиологичен, т.к. основан на активизации резервных возможностей организма, что дает неоспоримые преимущества при его применении в сфере акушерства. Значительно снижая возможность дезадаптации во время беременности, улучшая всю гемодинамику в целом и маточно-плацентарный кровоток в частности, оптимизируя процесс родов во всех периодах, улучшая течение послеродового периода, метод БОС открывает новые подходы к дородовой подготовке женщин как с физиологически протекающей беременностью, так и женщин с различными формами патологии беременности и экстрагенитальной патологией.

ПРОГРАММА ДОРОДОВОЙ ПОДГОТОВКИ СОДЕРЖИТ В СЕБЕ:

1. Коррекционно-оздоровительный курс для беременных методом БОС.
2. Курс подготовки к родам методом БОС.

По разработанной методике получен патент на изобретение № 2134542 «Способ подготовки беременной к родам», опубликован 20.08.99, БИ № 23 [6].

Для практической реализации методики применяется «Кабинет психофизиологической подготовки беременных к родам» производства ЗАО «Биосвязь» (Санкт-Петербург). В состав кабинета входят компьютерный комплекс, имеющий соответствующее программное обеспечение, и приборы биологической обратной связи («Кардиосигнализатор КС-03» и «Корректор психоэмоционального состояния»). Обучение проводится в отдельном кабинете, в приятной эмоциональной обстановке и строго индивидуально. Показания к применению представленной методики следующие:

1. Наличие физиологически протекающей беременности.
2. Неадекватное отношение к беременности (при решении ее сохранения).
3. Психоэмоциональные нарушения при беременности.
4. Профилактика развития гестоза.
5. Вегетососудистые нарушения при беременности.

Абсолютных противопоказаний нет. Относительные противопоказания связаны с невозможностью активного участия пациентки в процессе лечения. К ним относятся:

1. Грубые нарушения интеллекта и психики, следствием которых является неспособность воспринимать необходимые инструкции.
2. Сопутствующие заболевания соматического характера, не позволяющие физически выполнить поставленную задачу.
3. Хронические соматические заболевания в стадии обострения.

Поскольку подготовка беременных женщин к родам по методу БОС осуществляется строго индивидуально и дифференцированно, перед началом курса лечения беременные женщины проходят психологическое обследование и диагностику по некоторым функциональным параметрам. Для диагностики используются следующие методы:

10. Анамнестический - подробно собирается общий и акушерско-гинекологический анамнез, проводится диагностика семейных отношений, выясняется отношение женщины к беременности и т.д.
11. Функционально-диагностический - определение состояния здоровья пациентки, исходных параметров кардиореспираторной системы, исходного уровня альфа-, бета- и тета-ритмов головного мозга.
12. Клинико-психологический - выявление преморбидных личностных особенностей, выявление латентных и явных невротических расстройств. Могут использоваться стандартный восьмичетный тест Люшера, опросник, выявляющий адекватный или неадекватный тип психологической адаптации к беременности, опросник «сенсорного предпочтения», анкеты, выявляющие наличие страхов, неустойчивого эмоционального состояния и т.д. В случае выявления психоэмоциональных проблем желательна консультация психолога.

На основании проведенной диагностики, выявляющей индивидуальные особенности женщин, все беременные подразделяются на три основные группы, причем тактика проведения дородовой подготовки для этих групп будет различна (рис.).

Первую группу составляют практически здоровые беременные с адекватным психологическим состоянием. Эти женщины могут сразу начинать подготовку к родам методом БОС.

Во вторую группу входят женщины с неадекватным психологическим состоянием, с отягощенным акушерско-гинекологическим анамнезом и патологией беременности. Эти пациентки нуждаются в дополнительной коррекции психофизиологического состояния, поэтому подготовку к родам они проходят либо после прохождения коррекционно-оздоровительного процесса, либо, в зависимости от сроков беременности, параллельно с ним.

Третью группу составляют беременные, у которых выявлена тяжелая экстрагенитальная патология или нервно-психические расстройства. Эти женщины должны вначале пройти курс лечения у специалистов, а лишь затем приступать к тренировкам по методу БОС. Такие пациентки обязательно нуждаются в наблюдении на протяжении всей беременности и только после стабилизации состояния можно перейти к дородовой подготовке.

Таким образом, на основании тщательно проведенных диагностических исследований подбирается максимально адекватный состоянию каждой беременной режим дородовой подготовки.

Психопрофилактическая подготовка проводится с использованием трех основных направлений биологической обратной связи.

1. Обучение навыкам управления кардио-респираторной системой методом БОС по параметрам сердечно-сосудистой и дыхательной систем [7].

Поскольку дыхание является одной из важнейших физиологических функций организма, дыхательная функция тесно связана с деятельностью сердечно-сосудистой системы. При известной координации функ-

ций этих двух систем отмечается значительный стабилизирующий эффект на деятельность организма в целом. Использование навыка диафрагмально-релаксационного типа дыхания позволяет формировать новое функциональное состояние, характеризующееся изменением гомеостаза в сторону уравнивания процессов торможения и возбуждения. С другой стороны, брюшной тип дыхания обеспечивает «кислородный комфорт» для мышцы матки и плода. При таком дыхании происходит снижение числа дыхательных движений и частоты сердечных сокращений (ЧСС), это экономичный тип дыхания, позволяющий снизить избыточную нагрузку на сердечно-сосудистую систему, что важно как во время беременности, так и особенно в период родов.

Во время сеанса беременная располагается в удобном кресле, на тело под грудь эластичной лентой крепятся два датчика, регистрирующие текущую ЧСС. Данные поступают в приборы биологической обратной связи и компьютерный комплекс, где посредством математической обработки (с помощью специального программного обеспечения) преобразовываются в мгновенные сигналы обратной связи. В данном случае сигналом обратной связи служит движущийся на экране монитора объект (или звуковой сигнал обратной связи), который отражает изменения ЧСС на вдохе и выдохе. Одновременно на экран выводятся все регистрируемые параметры в числовом выражении (текущая ЧСС, средняя ЧСС, величина дыхательной аритмии сердца (ДАС), текущее время сеанса, количество дыхательных движений в минуту, из них правильно выполненных, длительность дыхательного цикла). Кроме того, в нижней части экрана выводится текущая пульсограмма.

Женщину инструктируют о том, что она должна принять в кресле удобное положение, способствующее релаксации. Ритм и глубина дыхания должны быть индивидуально комфортными (дышать должно быть удобно, без напряжения). Вдох нужно производить через нос, свободно и без усилий. Во время вдоха живот надувается, а грудная клетка должна оставаться неподвижной и не участвовать в дыхании. Выдох медленный и плавный сквозь слегка сомкнутые губы, с максимально возмож-



Рис. Распределение беременных на три группы, различающиеся тактикой дородовой подготовки.

ным расслаблением. На выдохе живот втягивается. Пациентка может контролировать дыхательные движения с помощью рук, расположив их на груди и животе. На вдохе рука, лежащая на животе (по средней линии ниже пупка), должна ощущать движение брюшной стенки, а рука на груди должна оставаться в покое. На выдохе происходит то же самое - рука на животе контролирует движение брюшной стенки, а рука на груди должна оставаться в покое. Женщина должна делать волевой акцент именно на выдохе.

Врач должен объяснить пациентке, что на вдохе ЧСС безусловно-рефлекторно увеличивается, а на выдохе - уменьшается. Женщина должна стремиться к максимальному уменьшению ЧСС на выдохе за счет максимального расслабления. Врач должен подчеркнуть, что чем более легко, без усилий будет выполняться это упражнение, тем лучше будет конечный результат тренировок.

Во время сеанса перед пациенткой находится экран монитора, на котором она видит сюжет с движущимся объектом, например, кисточкой, закрашивающей забор (в дальнейшем - «кисточкой»). На вдохе кисточка должна двигаться вверх, а на выдохе, более медленно, - вниз. Пациентка должна найти такой режим дыхания, при котором движущаяся кисточка выполняет задание (открывает картинку или закрашивает полосу). Таким образом, женщина видит, как работает ее сердце и на основании полученных инструкций учится координировать его работу с дыханием. В ходе сеанса режим работы сменяется режимом отдыха, во время которого пациентка может слушать приятную музыку или смотреть видеосюжеты по своему выбору. Исходя из физиологических возможностей организма каждой пациентки, инструктор может менять сложность и длительность заданий в программе. По окончании занятия пациентке дается домашнее задание дышать диафрагмально в течение нескольких минут.

Овладение навыками диафрагмально-релаксационного дыхания дает следующие положительные эффекты в родах:

- оптимизацию работы кардио-респираторной системы;
- координацию работы мышц и обеспечение плавного и более свободного продвижения плода по родовым путям;
- снижение энергетических затрат роженицей во время схваток и сохранение достаточных сил для периода изгнания;
- профилактику внутриутробной гипоксии плода;
- физиологическое раскрытие шейки матки (профилактика дискоординации родовой деятельности);
- снижение продолжительности родов;
- снижение болевых ощущений во время схваток и потуг;
- значительное снижение родовых травм у матери и плода;
- снижение медикаментозной нагрузки.

2. Обучение навыкам мышечной релаксации методом БОС по электромиограмме (ЭМГ-БОС).

Для снятия мышечного напряжения и нормализации состояния в целом беременной женщине важно

владеть навыками мышечного расслабления [5]. Известно, что напряжение мимических мышц лица связано с общим психоэмоциональным напряжением, повышенное напряжение мышц спины и плеч зачастую отмечается у лиц, имеющих нарушения артериального давления, поэтому для коррекции состояния беременной необходимо применять, кроме эмоциональной, также и мышечную релаксацию. Сигналом обратной связи служит приятная спокойная музыка.

Процедура заключается в том, что на определенную мышцу (например, на лобную мышцу, *m. frontalis*) крепится миографический датчик, и регистрируемый приборами БОС уровень мышечного напряжения в компьютерном комплексе БОС преобразуется в звуковые сигналы обратной связи. При проведении процедур с обратной связью пациентка получает примерно такую же инструкцию, как и в случае сеанса с ЭЭГ-БОС. Отличие заключается в том, что музыка будет звучать только в то время, когда пациентке удастся достичь определенного уровня мышечного расслабления. Задача пациентки - хорошо почувствовать и запомнить ощущения тела во время звучания музыки. Временами музыка будет прерываться, это сигнал о том, что появилось мышечное напряжение. Необходимо вспомнить и воспроизвести те свои мышечные ощущения, которые были во время звучания музыки. В том случае, если пациентка будет хорошо мышечно расслабляться, музыка через некоторое время прервется за счет того, что методист усложнит задание (изменив пороговые значения), следовательно, нужно будет достичь еще более глубокого расслабления, чтобы музыка зазвучала вновь. Именно таким образом и будет осуществляться тренировка достижения глубокого уровня мышечной релаксации, запоминания этого состояния и воспроизведения его вновь. Изменение уровня фоновой электромиограммы от сеанса к сеансу свидетельствует об улучшении «мышечного чувства», об освоении навыка мышечной релаксации. Помимо обучения навыкам общей мышечной релаксации, при необходимости можно проводить процедуры ЭМГ-БОС для освоения расслабления практически любых поверхностно расположенных мышц тела.

3. Обучение навыкам управления отдельными ритмами головного мозга методом БОС по электроэнцефалограмме (ЭЭГ-БОС).

В случае нарушения психоэмоционального состояния проводится выработка навыков управления отдельными ритмами электрической активности головного мозга методом ЭЭГ-БОС [4]. Сигналом обратной связи служит выбранная пациенткой приятная спокойная музыка. При проведении процедур с обратной связью женщина получает следующую инструкцию, как она должна себя вести во время сеанса. Методист объясняет, что необходимо занять удобное положение в кресле, мышцы лица, плечевого пояса, спины, ног постараться расслабить. Глаза должны быть закрыты, по возможности не следует моргать и делать глотательные движения. Нужно постараться отбросить все мысли и ни о чем не думать. Во время сеанса будет звучать музыка, но только в то время, когда пациентке удастся достичь определенного уровня расслабления. Задача пациентки - хорошо почувствовать и запомнить свои ощущения во время звучания музыки. Временами музыка будет прерываться, это сигнал о том, что появилось напряжение. Необходимо вспомнить и воспроизвести те свои ощущения, которые были во

время звучания музыки. В том случае, если пациентка будет хорошо расслабляться, музыка через некоторое время прервется за счет того, что методист усложнит задание (изменив пороговые значения), следовательно, нужно будет достичь еще более глубокого расслабления, чтобы музыка зазвучала вновь. Именно таким образом и будет осуществляться тренировка достижения глубокого уровня релаксации, запоминания этого состояния и воспроизведения его вновь. Таким образом, во время сеанса, как только пациентка достигнет состояния расслабления, начинает звучать музыка, являющаяся для нее сигналом обратной связи.

Известно, что высокий уровень альфа-ритма свидетельствует о хороших адаптивных возможностях организма и способности к релаксации, поэтому основным направлением работы с беременными является обучение навыкам психоэмоциональной релаксации при повышении выраженности альфа-ритма. Если появляется напряжение, выраженность альфа-ритма уменьшается, музыка прекращается, для пациентки это сигнал о необходимости вновь найти в себе то состояние, при котором музыка зазвучит. Состояние релаксации запоминается пациенткой, и на каждом сеансе она стремится его воспроизвести самостоятельно. Таким образом, вырабатывается глубоко закрепленный навык расслабления. Умение снижать психоэмоциональное напряжение важно во время беременности, родов и в послеродовый период. Состояние глубокой релаксации позволяет снять негативный настрой, страх перед родами и способствует усвоению позитивных внушений на благоприятное течение беременности и родов.

Продолжительность курса дородовой подготовки беременных индивидуальна и зависит от психологических и физиологических особенностей женщины, а также срока беременности. Весь курс включает в среднем 10-12 сеансов длительностью по 30-45 мин каждый и проходит в 4 этапа.

ПЕРВЫЙ ЭТАП

Основной задачей первого этапа является обучение диафрагмально-релаксационному дыханию по методу БОС. При этом преследуется двойная задача. Во-первых, пациентка получает навыки волевого управления собственными физиологическими функциями, что облегчает в дальнейшем освоение такой относительно более сложной методики, как коррекция психоэмоционального состояния методом ЭЭГ-БОС. Во-вторых, обучение правильному паттерну дыхания способствует координированной работе симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы со всеми вытекающими отсюда положительными моментами, перечисленными выше.

Как показывает практика, освоение диафрагмально-релаксационного дыхания занимает в среднем 6-8 занятий.

Если по каким-либо причинам женщина не может освоить диафрагмальное дыхание, следует попытаться воспользоваться методом ЭМГ-БОС. После успешной отработки навыков применения биологической обратной связи по электромиограмме следует вернуться к освоению методики диафрагмально-релаксационного дыхания, причем при такой последовательности работы с «трудными» пациентками эффект, как правило, бывает положительным.

Наконец, при наличии нарушений психоэмоционального состояния, тревожности, эмоциональной лабильности можно провести сеансы ЭЭГ-БОС с целью коррекции неблагоприятного психоэмоционального фона.

ВТОРОЙ ЭТАП

На втором этапе пациентка совершенствует полученные навыки. Целью второго этапа является обучение женщины применению диафрагмально-релаксационного дыхания в первом периоде родов - периоде раскрытия. Врач или акушерка объясняют женщине механизм первого периода родов и отрабатывают с ней практические приемы применения диафрагмально-релаксационного дыхания во время схваток. В результате у пациентки формируется стереотип поведения во время схватки, выработанный в реальном масштабе времени. Женщина должна понять, что схватка и связанная с ней боль не бесконечны, а в период между схватками можно полностью восстановить силы за счет правильного дыхания и расслабления.

Применение диафрагмального дыхания во время схваток способствует существенному обезболивающему эффекту, что подтверждается субъективными ощущениями женщины и объективными изменениями частоты сердечных сокращений на схватках (отмечается лишь незначительное увеличение ЧСС во время схватки и полное возвращение к исходному уровню после 1-2 диафрагмальных выдохов в периоде между схватками). Диафрагмально-релаксационное дыхание в периоды отдыха между схватками улучшает кровоснабжение и способствует сохранению сил роженицы для периода изгнания.

Обычно для отработки навыков правильного дыхания во время схваток периода раскрытия бывает необходимо два сеанса.

Естественно, что на втором этапе обучения в случае необходимости широко используются методы ЭМГ-БОС и ЭЭГ-БОС с целью коррекции психоэмоционального состояния женщины.

ТРЕТИЙ ЭТАП

На третьем этапе проводится обучение женщины применению полученных навыков во втором периоде родов (периоде изгнания).

Женщина учится воспроизводить усвоенные навыки в кульминационный период родов, когда от скоординированности фаз дыхания и напряжения при потугах зависит правильное распределение сильного напряжения мышц брюшной стенки и максимального расслабления мышц тазового дна. Сочетание этих действий дает возможность ребенку благополучно пройти родовые пути и является эффективной профилактикой детско-материнского родового травматизма.

В наступающем после потуги периоде отдыха необходимо дышать спокойно, диафрагмально с удлиненной фазой выдоха и одновременным расслаблением всех мышц.

Обучение такому паттерну дыхания требует также двух-трех занятий.

На третьем этапе продолжается работа по коррекции психоэмоционального состояния беременной.

ЧЕТВЕРТЫЙ ЭТАП, ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

На четвертом этапе проверяются и синхронизируются все полученные в ходе дородовой подготовки навыки. Обязательно несколько раз моделируется весь процесс родов с повтором всех описанных навыков.

Заключительный этап обычно требует проведения 1-2 сеансов.

Наконец, женщине объясняют целесообразность применения полученных навыков диафрагмально-релаксационного дыхания, психоэмоциональной коррекции и мышечной релаксации и в послеродовом периоде.

Если курс подготовки завершается до 36 недель беременности, то после этого срока рекомендуется повторный короткий закрепляющий цикл из 2 - 3 сеансов. Основной задачей этих занятий является приспособление

выработанного стереотипа к изменившимся физиологическим условиям, а также контроль за качеством выработанных навыков, их устойчивостью.

Таким образом, пройдя курс психофизиологической дородовой подготовки по методу БОС, беременные получают не только общее представление о том, что будет происходить во время родов, но и знания и реальные практические навыки, как необходимо вести себя в родах.

Важным достоинством метода является его доступность для пациентов и специалистов (акушеров-гинекологов, акушеров, прошедших курс специализации в области БОС), а также безопасность метода, позволяющая широко использовать его в практике дородовой подготовки беременных в условиях поликлиники, женской консультации и т.д.

Литература

1. **Абрамченко В.В.** Современные методы подготовки беременных к родам. - СПб., 1991.
 2. **Абрамченко В.В.** Физиопсихопрофилактическая подготовка беременных к родам. - СПб., 1992.
 3. **Айламазян Э.К.** Акушерство. - СПб., 1998.
 4. **Бекшаев С.С.** Выбор параметров ЭЭГ для использования в методиках БОС и эффективность // Биологическая Обратная связь. - 1999, № 1.-С.16-17.
 5. **Кузьмичева О.А.** Применение метода биологической обратной связи для коррекции двигательных нарушений // Биологическая обратная связь. - 1999, № 3.-С.6-11.
 6. Патент на изобретение № 2134542 «Способ подготовки беременной к родам» (А.А. Сметанкин, В.Ю. Ледина), опубликован 20.08.99, БИ № 23.
 7. **Сметанкин А.А.** Метод биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца - путь к нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем (Метод Сметанкина) // Биол. обратная связь. -1999, № 1.-С.18-29.
- ЖУРНАЛ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.-1999.-№4-С.9-12.**

АРХИВ ЖУРНАЛА БОС (WWW.BIOSVYAZ.COM):

ВУЛЬВОВАГИНАЛЬНЫЕ БОЛИ

Глейзер И. Ховард, Маринофф К. Стенли. Вульвовагинальные боли// Журнал Биологическая обратная связь.

ПОДГОТОВКА БЕРЕМЕННЫХ К РОДАМ

Ливи С. Барбара. Танец матери и ребенка: тренинг БОС для беременности, схваток и изгнания// Журнал Биологическая обратная связь.

Гайдуков С.Н., Сметанкин А.А., Дурнов О.В. Влияние дородовой подготовки с применением биологической обратной связи на психоэмоциональное состояние беременных женщин и адаптационные возможности кардиореспираторной системы во время беременности// Журнал Биологическая обратная связь.

Исследование психического состояния беременных женщин в условиях коррекции методом биологической обратной связи/ **Осепайшвили М.Н., Абрамченко В.В., Спивак Д.Л., Сметанкин А.А.**// Журнал Биологическая обратная связь.

Абрамченко В.В., Сметанкин А.А., Осепайшвили М.Н. Метод биологической обратной связи в акушерстве// Журнал Биологическая обратная связь.

Метод биологической обратной связи как инструмент безопасного материнства/ **Неволович А.А., Сметанкин А.А., Куличкин Ю.В., Абрамченко В.В.**// Журнал Биологическая обратная связь.

Абрамченко В.В., Сметанкин А.А., Осепайшвили М.Н. Применение метода биологической обратной связи в психофизиологической подготовке беременных женщин к родам// Журнал Биологическая обратная связь.

Прошина Т.С., Комарова Р.А., Копченова Е.В. Метод БОС в акушерской практике// Журнал Биологическая обратная связь.

Черепенина Т.И. Метод биологической обратной связи против бесплодия// Журнал Биологическая обратная связь.

Колесникова Л.А., Игнатенко В.А. Опыт работы акушерско-гинекологического кабинета БОС// Журнал Биологическая обратная связь.

Ким Е.В., Федотчев А.И. Особенности применения метода БОС по электроэнцефалограмме во время беременности и при подготовке к родам// Журнал Биологическая обратная связь.

ПОСЛЕРОДОВЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

Осепайшвили М.Н., Абрамченко В.В., Сметанкин А.А. Применение метода биологической обратной связи в гинекологической практике// Журнал Биологическая обратная связь.

КОМПАНИЯ «БИОСВЯЗЬ»

(Санкт-Петербург - колыбель Российской технологии БОС)

1. О КОМПАНИИ И ЕЕ ЛЮДЯХ

В 1988 году, когда предпринимательство в СССР стало официально разрешенным, в Петербурге (в то время еще – в Ленинграде) появились тысячи частных компаний-кооперативов. Большинство из них работали в сфере торговли, ничего не производя. Меньшая часть частных компаний реализовала все возможности, закрытые до либерализации экономики – именно из этих кооперативов выросли впоследствии компании-производители, добившиеся успеха как на российском, так и на мировом рынке. К ним относится и ЗАО «Биосвязь». Уже почти двадцать пять лет «Биосвязь» сохраняет лидирующее положение в России по разработкам, производству и поставкам технологии БОС.

Главное богатство компании – её сотрудники

Основатель компании и ее бессменный генеральный директор, Александр Афанасьевич Сметанкин, всегда считал, что самое главное в компании – это люди. Именно они составляют основу благополучия любой компании, будь то совсем маленькая конторка или огромный холдинг. Если с тобой рука об руку идут единомышленники-творцы, то и кризисы никакие не страшны. Как писал Э. Карнеги: «Оставьте мне мои фабрики, но заберите моих людей, и скоро полы заводов зарастут травой. Заберите мои фабрики, но оставьте мне моих людей – скоро у нас будут новые заводы, гораздо лучше прежних».

На сегодняшний день «Биосвязь» – это сплоченный коллектив высококвалифицированных ученых, педагогов, врачей, инженеров, конструкторов, дизайнеров, авторов текстов, программистов менеджеров и региональных директоров, объединенных общей идеей – развитием и совершенствованием оздоровительной технологии БОС.

Производственно-конструкторское подразделение разрабатывает аппаратуру и программное обеспечение для технологии БОС; многие из этих разработок не имеют аналогов в мире. Сервисный центр проводит гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования, а также его модернизацию.

Опытные региональные директора подбирают аппаратуру БОС, максимально отвечающую потребностям заказчика, рассказывают о специальных предложениях, скидках и акциях компании, организуют обучение специалистов БОС, экономя время и деньги своих клиентов.

Созданием новых приборов, лечебно-оздоровительных кабинетов, лечебно-коррекционных методик, программного обеспечения компьютерных тренажеров фирма «Биосвязь» занимается с 1988 года. Разработки специалистов ЗАО «Биосвязь» защищены 30 патентами и авторскими свидетельствами. Инженерами, врачами и педагогами фирмы опубликовано свыше 250 научных работ.

Привлекательность для заказчика – отличительная черта компании «Биосвязь»

На чем основана привлекательность ЗАО «Биосвязь» для заказчиков, которая позволяет компании долгие годы лидировать на российском рынке технологии БОС?

Во-первых, это отличное знание российского пользователя. Зарубежная аппаратура не адаптирована к условиям работы в России. Именно поэтому российские учреждения предпочитают оборудование фирмы «Биосвязь», а не его импортные неадаптированные аналоги (еще раз подчеркнем — во многих случаях мировых аналогов оборудования и методик нет вообще).

Во-вторых, высокая надежность и оптимальная стоимость (она в 2-3 раза ниже, чем на мировые аналоги). Система технического контроля делает оборудование ЗАО «Биосвязь» высоконадежным, т.к. проходит несколько проверок.

В-третьих, заказчики надежно защищены от нештатных ситуаций благодаря гарантийному обслуживанию и наличию расходных материалов и запчастей (как правило, при покупке зарубежной аппаратуры это становится проблемой). Специалистами «Биосвязи» разработана система модернизации оборудования БОС по предложению производителя.

Кроме того, ЗАО «Биосвязь» организует обучение пользователей в Институте БОС и дальнейшую информационную поддержку: рассылку методических рекомендаций, научной и научно-популярной литературы.

Другие предприятия, специализирующиеся в области технологии БОС, как правило, занимаются либо разработкой и созданием, либо поставками оборудования — комплексной работы с пользователями не ведется. Что же касается обучения специалистов БОС, то оно ведется только при поставке оборудования фирмы «Биосвязь». Именно комплексный подход к пользователям технологии БОС и обеспечивает успех фирмы «Биосвязь» на российском рынке.

ЗАО «Биосвязь» сегодня

Сейчас сотрудники ЗАО «Биосвязь» всецело поглощены разработкой новых программ и новейшей аппаратуры. Компания делает все, чтобы и дальше продолжать сохранять лидирующие позиции в своей сфере деятельности и соответствовать самым современным функциональным и эстетическим стандартам.

Второе наиболее приоритетное направление, которым сейчас активно занимается ЗАО «Биосвязь» – это информационно-просветительская деятельность. Педагоги компании обучают все новых и новых специалистов БОС.

Мало просто иметь оборудование БОС, очень важно при этом быть еще и специалистом биологической обратной связи, чтобы иметь возможность применить его с максимальной точностью и эффективностью для достижения наилучшего результата в кратчайшие сроки. И первый шаг для этого ЗАО «Биосвязь» предлагает сделать уже сегодня — записаться на бесплатный «Академический курс БОС» для всех заинтересованных специалистов.

Третий момент, который хотелось бы отметить, — это возрождение журнала «Биологическая обратная связь», свежий номер которого Вы сейчас держите в руках.

Все последние новости компании Вы можете посмотреть здесь: <http://www.biosvyaz.com/news.php>

2. ИНСТИТУТ БОС

До сих пор в России не было учебных заведений, которые готовили бы специалистов БОС для различных отраслей, таких как медицина, образование, спорт, социальная защита и многих других. В то же время подготовка квалифицированных специалистов БОС стала необходимостью. Фирма «Биосвязь» с 1990 года организовала учебный центр по их подготовке.

В 2001 году фирма «Биосвязь» стала учредителем Института БОС. На сегодняшний день — это единственное в России образовательное учреждение подобного профиля. Недельный курс подготовки специалиста в компьютерных классах, оснащенных самым современным оборудованием — неотъемлемый этап поставки кабинетов БОС.

Для слушателей созданы максимально комфортные условия обучения, включая проживание в гостинице, культурно-экскурсионная программа. Слушатели Института проходят практическую подготовку на базе Института БОС.

Помимо подготовки специалистов, Институт Биологической Обратной Связи ведет совместную научную работу по созданию новых методик и новейшей аппаратуры БОС с учеными крупнейших научных центров Петербурга.

На сегодня подготовлено свыше 23 000 специалистов БОС для систем образования, здравоохранения и социальной защиты.

3. РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ БОС

К 1995 году технология БОС в России уже получила широкое распространение. В то же время возникла необходимость к координации усилий государственных деятелей и специалистов здравоохранения, образования и социальной защиты по внедрению технологии БОС, а также — в научно-просветительской работе.

Общественная некоммерческая организация - Российская Ассоциация Биологической Обратной Связи - взяла на себя эти вопросы. Генеральным спонсором Ассоциации стала фирма «Биосвязь».

Сегодня Ассоциация объединяет свыше 7 000 представителей законодательной и исполнительной власти, органов местного самоуправления, руководителей систем образования, здравоохранения и социальной защиты из многих регионов и городов Российской Федерации.

Общероссийский Конгресс «Здоровье России и Биологическая Обратная Связь»

За годы своего существования Российская Ассоциация Биологической Обратной Связи организовала 22 Общероссийских Конгресса «Здоровье России и Биологическая Обратная Связь». По многолетней традиции спонсором Конгрессов выступает Компания «Биосвязь».

С 1998 по 2012 годы было проведено более двадцати конгрессов. Весенние конгрессы проводятся в Санкт-Петербурге (Константиновский дворец, отель «Санкт-Петербург», гостиница «Россия»), а осенние — в Сочи (оздоровительный комплекс «Дагомыс», «Маринс Парк Отель»).

Конгрессы проводятся для государственных деятелей, руководителей систем образования, здравоохранения, социальной защиты. Так, например, в работе XV Конгресса принимали участие губернатор Псковской области, председатель Правительства Хакасии, ряд заместителей руководителей регионов, более сорока мэров городов, представители органов исполнительной, законодательной власти и местного самоуправления.

Первый день Конгресса по традиции посвящен пленарным заседаниям и открывается докладом президента Российской Ассоциации Биологической Обратной Связи Александра Афанасьевича Сметанкина.

В перерывах между пленарными заседаниями каждому участнику предоставляется возможность испытать технологию БОС на себе. Под руководством опытных специалистов БОС они осваивают правильное дыхание, а также учатся прислушиваться к своему организму и контролировать некоторые процессы, происходящие в нем, ощущая как с каждым новым вдохом улучшается их самочувствие.

В рамках каждого Конгресса обязательно проводятся круглые столы, так как за время работы Конгресса у всех гостей, как правило, возникает большое число конкретных вопросов по внедрению и применению технологии БОС. На них также отвечает президент Ассоциации БОС.

Неотъемлемой частью Конгресса является культурная программа. Она зависит от того, где проводится Конгресс.

Тематические вечера сопровождают почти каждый день работы Конгресса. Они проходят в непринужденной форме дружеских ужинов и фуршетов.

Конкурсы

Первый в истории конкурс «Лучший специалист БОС России» с большим успехом завершился в апреле 2002 года в Петербурге. В нем принимали участие работники медицины, социальной защиты и образования. С тех пор организация таких мероприятий стала доброй традицией.

Конкурс проводился в таких номинациях, как:

- За организационную работу и создание благоприятных условий для развития технологии БОС в лечебно-профилактических учреждениях;
- За организацию оздоровительной работы по технологии БОС в учреждениях образования;
- За вклад в научное обоснование метода БОС и его практическое применение;
- За творческий подход и новизну в работе по технологии БОС.

В конкурсе участвовало более 800 организаций из разных регионов России, каждая из которых выставляла одного-двух кандидатов. 23 человека стали лауреатами конкурса и получили памятные и ценные призы от организаторов.

4. ОБОРУДОВАНИЕ БОС

Технология БОС – это признанная в России и за рубежом высокоэффективная, безлекарственная технология восстановительного лечения, реабилитации и оздоровления.

Основа технологии БОС – сеансы (уроки), на которых ребенок и взрослый с помощью БОС видит и слышит, как работает его организм. БОС превращает сигналы организма в увлекательную игру. Игра – это сигнал обратной связи. Играть можно, если мышцы, дыхание, сердце, мозг ... работают правильно.

Кабинеты и комплексы БОС (аппаратура, программное обеспечение, методики) – результат научного сотрудничества специалистов: ЗАО «Биосвязь», НОУ «Институт БОС», Санкт-Петербургского Государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербургской Государственной педиатрической медицинской академии, Института специальной педагогики и психологии Международного университета семьи и ребенка им. Р.Валленберга, НИИ акушерства и геникологии им. Д.О. Отта РАМН и других.

Кабинеты и комплексы БОС

КОМПЛЕКС БОС ЛОГОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ

Комплекс коррекции и совершенствования функции речи с БОС позволяет лечить заболевания, связанные с высокими речевыми нагрузками, формирует правильную безусильную речь, дает инструментальный для подготовки детей к школе.

Основа лечебно-коррекционной методики – обучение навыку диафрагмально-релаксационного типа дыхания с максимальной дыхательной аритмией сердца (ДАС) с поэтапным формированием речевых навыков по методу БОС (правильное дыхание, удлиненный речевой выдох, отработка речевых компонентов, формирование свободной речи).

Выработанные с БОС навыки, способствуют общему оздоровлению организма, предупреждению последствий стрессовых реакций и заболеваний, связанных с высокими речевыми и психоэмоциональными нагрузками.

При лечении речевых заболеваний стойкий положительный эффект достигается в 95% случаев. При совершенствовании качества речи у здоровых людей достигается стопроцентный результат.

КОМПЛЕКС БОС ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ

Комплекс предназначен для лечения пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата (плоскостопие, косолапость, врожденные вывихи бедра и кривошея, нарушения осанки), реабилитации посттравматических больных и больных, страдающих двигательными расстройствами вследствие неврологических заболеваний и травм нервной системы (детский церебральный паралич, миопатии, постинсультные состояния, травмы головного и спинного мозга, периферические парезы и т.д.) Аппаратура кабинета (в т.ч. игровые тренажеры с БОС) и методики применяются также для профилактики ортопедических заболеваний и совершенствования двигательных функций у спортсменов.

Основа лечебно-оздоровительной методики – восстановление, коррекция или совершенствование центральных программ управления функциями опорно-двигательного аппарата по методу БОС. Основной объект тренировки – мышечная активность. Сигналы

обратной связи зависят от амплитуды ЭМГ, пропорциональной амплитуде сокращения мышц.

Традиционный комплекс лечебной физкультуры в сочетании с методом БОС по ЭМГ позволяет получить положительный клинический эффект в 86-98% случаев (в т.ч. у инвалидов), сократить сроки реабилитации в 2-6 раз.

КОМПЛЕКС БОС КОРРЕКЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Комплекс БОС коррекции психоэмоционального состояния по электроэнцефалограмме (ЭЭГ) широко применяется для предупреждения психоэмоциональных расстройств при стрессовых ситуациях и переутомлении у практически здоровых людей, поддержания высокого уровня физического и психического здоровья в условиях психоэмоциональных нагрузок, лечения аддитивных состояний (болезней зависимостей) – алкоголизма и наркомании I-II стадий, бытового пьянства, игровой, компьютерной зависимостей и т.п. Использована двухмониторная система: монитор специалиста и монитор пациента. Основная методика тренировки – так называемый ЭЭГ-БОС-тренинг по показателям электрической активности головного мозга (α -, β -, θ -активности). Для достижения эффекта коррекции в комплексе реализованы методики постановки диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной ДАС, и нервно-мышечной релаксации по электромиограмме (ЭМГ).

В 65% случаев отмечается выраженный положительный эффект, сохраняющийся свыше 1,5 лет. В 24% случаев наступает клиническое выздоровление пациента.

ЭЭГ-БОС-тренинг в подготовке спортсменов высшей категории и есть так называемый в зарубежной спортивной литературе – тренинг выработки навыков психологии победителя, или «The Zone» - состояние (выработка умения произвольно входить и удерживать состояние спортсмена-победителя путём произвольной активации нужной активности мозга с БОС).

КОМПЛЕКС БОС КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ

Комплекс позволяет значительно улучшить остроту зрения, снять зрительное утомление, научиться контролировать зрительное внимание. Рекомендован для пациентов с амблиопией, миопией (близорукостью), гиперметропией (дальнозоркостью), спазмом аккомодации, астигматизмом и др. Он также предназначен для предупреждения последствий высоких зрительных нагрузок и зрительного утомления вследствие стресса. В основе коррекционной работы лежит обучение навыку безусильного зрения с оптимальной настройкой зрительных центров коры больших полушарий. Основной объект тренировки – уровень волновой α -активности зрительной области коры головного мозга (ЭЭГ-БОС). Для коррекции психовегетативных нарушений и общего оздоровления организма применяется обучение пациента навыку диафрагмально-релаксационного типа дыхания с максимальной ДАС.

Положительный эффект (уменьшение силы оптической коррекции, в т.ч. вплоть до отказа от ее применения) достигается в 86% случаев.

КОМПЛЕКС БОС КАРДИОПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКИЙ

Назначение – предупреждение и защита от последствий стресса и психоэмоционального перенапряжения, профилактика и лечение заболеваний ды-

хательной, сердечно-сосудистой и нервной систем, оздоровление организма.

Назначение кабинета совпадает с назначением тренажера БОС «Дыхание», однако кабинет существенно расширяет возможности оздоровления и лечения. В состав кабинета входят датчики ЧСС и дыхания, что позволяет получить дополнительную информацию о состоянии кардиореспираторной системы пациента и облегчить контроль за процессом выработки правильного навыка диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной ДАС. Благодаря компьютерной программе, рассчитанной на специалистов, можно создавать шаблоны компьютерной игры, учитывая индивидуальные особенности пациента, вести редактирование и статистическую обработку результатов сеанса.

Стойкое улучшение состояния больных с бронхолегочной и сердечно-сосудистой патологией наступает в 80-85% случаев. Отмечается снижение медикаментозной нагрузки в 3-5 раз, а в ряде случаев – отказ от лекарств. После проведения курса 45% пациентов с бронхиальной астмой могут самостоятельно купировать приступы. Среди часто и длительно болеющих пациентов заболеваемость снижается в 4 и более раз.

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ТРЕНИРОВКИ МЫШЦ ТАЗОВОГО ДНА «БОС-ИНТИМ»

Предназначен для восстановления функций мышц тазового дна, профилактики и лечения широкого круга проктологических и урологических заболеваний, коррекции сексуальных расстройств. Основа методики – тренировка мышц тазового дна по методу БОС и овладение навыком их напряжения/расслабления, а также раздельного сокращения мышц тазового дна и мышц-антагонистов (мышцы брюшной стенки, приводящие мышцы бедра, ягодичные мышцы).

В состав кабинета входят датчики ЧСС и датчики ЭМГ мышц тазового дна.

Специальные ректальные и вагинальные ЭМГ-датчики позволяют сделать упражнения ясными и понятными для пациента и легко выработать у него чувство управления мышцами тазового дна.

Для лечения детей с урологическими и проктологическими заболеваниями комплекс комплектуется накожными ЭМГ-датчиками.

Для коррекции психовегетативных нарушений, предупреждения венозного застоя, общего оздоровления организма применяется обучение навыку диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной ДАС по методу БОС.

Положительный эффект лечения наблюдается у 75% больных.

Основные задачи данной методики:

- Освоить навык дыхания животом без усилий (диафрагмально-релаксационное дыхание).
- Натренировать мышцы тазового дна (произвольное сокращение и расслабление).
- При диафрагмально-релаксационном дыхании без усилий научиться произвольно сокращать и расслаблять мышцы тазового дна в фазы вдоха/выдоха.

Программное обеспечение комплекса предназначено для проведения трёх видов занятий:

- «Дыхание» – выработка навыка диафрагмально-релаксационного дыхания с максимальной дыхательной аритмией сердца (вдох – увеличение пульса, выдох – уменьшение пульса). Включает в себя 8 занятий.

- «МИО» - тренировка мышц тазового дна (выполнение сокращения и расслабления мышц с максимальной амплитудой в произвольном и заданном ритмах). Включает в себя 3 занятия.

- «МИО-дыхание» - сокращение мышц тазового дна в ритме оптимального дыхания с возможностью их выполнения в фазы вдоха/выдоха. Включает в себя 3 занятия.

КОМПЛЕКС БОС ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БЕРЕМЕННЫХ К РОДАМ

Предназначен для эффективной подготовки беременных к родам, снижения страхов и стрессовых реакций, предшествующих родам, снижения болевых нагрузок в ходе родов, общего оздоровления организма. В комплексе применяется обучение женщины навыку диафрагмально-релаксационного типа дыхания с максимальной ДАС по методу БОС. Этот тип дыхания позволяет беременной снизить страх перед предстоящими родами, уменьшить болевые ощущения на схватках, обеспечить физиологичное прохождение плода на потугах.

Для коррекции психоэмоционального состояния беременной применяется тренинг α -активности головного мозга по методу БОС. Для увеличения эффективности курса используется обучение навыку нервно-мышечного расслабления (ЭМГ-БОС).

В результате психофизиологической подготовки к родам по методу БОС снижаются в 2-3 раза медикаментозная нагрузка во время беременности и родов, родовой травматизм (в 4 и более раз), послеродовые осложнения (в 3 и более раз). Сроки грудного вскармливания возрастают в 1,5 раза.

ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ «БОС-ЗДОРОВЬЕ»

В основе обучения с применением технологии БОС лежит метод подачи материала в ритме оптимального дыхания (с точки зрения работы кардиореспираторной системы и развития речи). Этот метод обучения – база для успешного развития баланса основных нервных процессов ЦНС: процессов возбуждения и торможения, активизации механизмов памяти, внимания. Это эффективный способ решения проблемы интеллектуального развития детей без ущерба для их здоровья. Поддерживая такой ритм дыхания, ребёнок самостоятельно нормализует своё психоэмоциональное состояние и приводит организм в физиологическую норму, которая является самым благоприятным фоном для усвоения учебного материала. Это самая эффективная методика обучения детей с гиперактивностью и дефицитом внимания.

Сегодня инновационная образовательная технология «БОС-здоровье» это:

- 10-летний опыт применения в образовательных учреждениях.
- реализация требований ФГОС-2 для школ и ФГТ для ДОУ.
- Построение образовательного процесса с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.

- Готовая модель работы по формированию экологически целесообразного, здорового и безопасного образа жизни на основе рациональной организации учебно-воспитательного процесса и оздоровительной работы.
- Формирование знаний, установок, личностных ориентиров и норм здорового образа жизни с целью сохранения и укрепления физического, психологического и социального здоровья.
- Индивидуально ориентированные коррекционные мероприятия с учётом особенностей развития детей с ограниченными возможностями здоровья.
- Выработка навыков противостояния вовлечению в табакокурение, употребление алкоголя, наркотических и сильнодействующих веществ.
- Повышение квалификации педагогов и учителей школ по инновационным образовательным здоровьесоздающим технологиям.

Здоровьесоздающий комплекс «БОС-здоровье»

Современная отечественная технология «БОС-здоровье» в условиях учебного процесса в школе и ДОУ позволяет:

- контролировать состояние здоровья ученика и педагога по количественным показателям уровня гармонии работы дыхания и сердца;
- выдать Паспорт здоровья с оценкой по пятибалльной шкале;
- всего лишь за 10-15 интерактивных занятий улучшить гармонию дыхания и сердца и улучшить здоровье.

В основе технологии оздоровления лежит метод обучения оптимальному дыханию с максимальной ДАС по методу БОС – «Дыхание по Сметанкину». Технология позволяет проводить индивидуальные занятия на аппаратно-программных комплексах БОС одновременно в группе до 12-15 человек. В результате в 3-4 раза снижается уровень заболеваемости ОРЗ и гриппом и наблюдается повышение академической успеваемости и улучшение поведения у всех детей.

Учебные электронные пособия по технологии «БОС-здоровье»

Используя интерактивные доски и мультимедийное оборудование в школах и ДОУ технология «БОС-здоровье» позволяет создавать здоровьесоздающую интерактивную среду и в этих условиях эффективно обучать детей различным предметам – азбука, математика, письмо, окружающий мир, ИЗО, английский язык, литературное чтение, физкультура многое другое.

5. МНЕНИЕ О БОС РУССКОЙ ПРАВОСЛАВНОЙ ЦЕРКВИ

Стоит отдельно отметить сотрудничество Ассоциации БОС с Русской Православной Церковью. Духовенство видит в методе БОС огромные перспективы

на пути к оздоровлению и нравственному обогащению русского народа, а также спасение для неверующих людей. Представители Русской Православной Церкви активно участвуют в конгрессах.

Метод БОС – путь к полноценной нравственной жизни

Отец Николай Привалов

Настоятель церкви Тихвинской иконы Божьей Матери (с. Новоспаское, Смоленская обл.)

Вряд ли кто-то считает, что человек – это набор мышц и костей, которому суждено бесследно сгнить через 70-80 лет.

Наше тело –местилище души, и поэтому мы просто обязаны поддерживать его в образцовом состоянии, как хорошая хозяйка поддерживает порядок в доме, где живет ее семья. Человек всегда заботится о своем здоровье – телесном и духовном. Тело осязаемо, его можно потрогать и изучить, а разум человека измерить гораздо сложнее. Мой знакомый хирург говорил: «Сколько не делаю операций на мозге, разума не видел, но это не значит, что его там нет. Нужно только чаще им пользоваться и реже отключать». Метод биологической обратной связи (БОС) позволяет укрепить связь разума и тела.

Уникальность человека и в том, что он способен превращать материю в энергию. А вот такая это энергия – добрая или злая, куда она направлена – зависит только от его воли. Часто люди даже не осознают, каким бесценным даром владеют. А в результате суеты материального мира, погони за деньгами и модными вещами (последнему очень сильно способствует агрессивная реклама) разрушают связь разума и тела. В организме человека заложены большие возможности, но в азарте погони за материальными благами мы часто не раскрываем талант, данный каждому от рождения.

Рождаясь и живя в гармонии с окружающим миром, почти каждый человеческий организм способен сам себя регулировать. Но, если возникают изменения, нарушения или, не дай Бог, патология сознания, это становится невозможным. Более того, неряшливая духовная и физическая жизнь родителей (а это фактически означает нарушение законов природы) часто ведет к сложным необратимым изменениям в организме рожденных младенцев. Находясь в утробе матери, человек уже подвергается различным внешним воздействиям.

Метод БОС дает человеку возможность изменить свою жизнь, восстановить данное Богом от рождения здоровье.

Само название «БОС, биологическая обратная связь» вызывало у священнослужителей некоторую настороженность – связь с кем, с какими силами? Но, как оказалось, БОС восстанавливает связь самого себя со своим здоровым либо больным и деформированным организмом. Это огромный шаг к выздоровлению – для больных и к совершенствованию – для здоровых. Метод БОС позволяет человеку самому настроить свой организм. И поэтому Церковь, в частности, такой авторитетный специалист, как доктор медицинских наук, профессор, иеромонах о. Анатолий (Берестов) пользуется методикой БОС, поскольку в ней нет насилия над волей и разумом.

И полезен этот метод очень и очень многим. Приведу несколько примеров.

Я служу в церкви на родине великого русского композитора Михаила Ивановича Глинки. В музей-усадьбу села Новоспасское приезжают ежегодно сотни людей со всего мира, бывает много детей, учащихся музыкальных школ и училищ. Их наставники рассказывают, как трудно порой научить ребенка правильно дышать, особенно учащихся отделений вокального и хорового пения. Иногда родителям приходится забирать своего чадо из музыкальной школы, потому что ребенок так и не научился правильному дыханию. Никто не понимает, почему у малыша могут возникнуть стрессы во время пения, даже при наличии исключительного слуха ритм сердца и ритм дыхания дают сбой. Точно такие же проблемы бывают и у учащихся духовных семинарий, особенно на регентских отделениях, так что обучение дыханию по методу Сметанкина, применение БОС в логотерапевтической практике – очень хорошее подспорье для священнослужителей.

Метод БОС позволяет увидеть разлад своего организма на экране, часто с помощью интересной картинки, и постепенно самому привести все в порядок. Уникальность метода Александра Афанасьевича Сметанкина в том, что он позволяет с помощью современных средств увидеть отклонения в организме человека, независимо от того, чем они вызваны и в каком возрасте появились. Метод тренирует волю, приучает трудиться, чтобы сохранить тот бесценный Божий дар, который дается каждому нормальному человеку от рождения — здоровье, позволяет снять зависимость от дорогих лекарств (особенно это важно для астматиков). У нас, в Смоленской области, первое место среди заболеваний детей занимают болезни органов дыхания. И как раз здесь метод биологической обратной связи может и должен оказать очень существенную помощь.

Бедой всей страны стали алкоголизм и наркомания. Этими заболеваниями страдают прежде всего люди со слабой волей. Алкоголики и наркоманы добровольно отключают свой разум, уходя от проблем и трудностей жизни на земле, постепенно превращаясь в подобие животных. Уникальная система – человек становится примитивным преобразователем материи в, простите, навоз.

Может ли метод БОС помочь при пагубных зависимостях? Может – при комплексной терапии. Именно это и используют в своей практике профессор Анатолий Берестов и его коллеги из Православного душепопечительского центра реабилитации пострадавших от псевдорелигиозных организаций и оккультизма им. Св. Иоанна Кронштадтского. Метод БОС позволяет человеку самому настроить свой организм и восстановить данное Богом от рождения здоровье. Для этого нужно, как минимум, желание и, конечно, некоторое напряжение воли. Но замечу – никакие «волшебные» таблетки не помогут исцелиться, если мы не захотим этого сами.

Вот и еще одна проблема. Все уже заметили, какая атака идет на Россию со стороны фармацевтических компаний. Чем ярче этикетка, чем громче реклама, тем больше покупают люди препарат. Пользуясь доверчивостью к средствам массовой информации и малопросвещенностью в этой сфере большинства граждан России, дельцы завозят в нашу страну вредный хлам и поддельные медикаменты. Никогда еще россияне не употребляли столько синтетических лекарств. Последствия этого еще никому не известны. А при использовании метода БОС врач гарантирует исполнение своей главной заповеди – «не навреди». Он

получает серьезную альтернативу фармацевтическим методам лечения.

Мудрые врачи рекомендуют пациентам чаще бывать в лесу, в парке, иногда – и вовсе уехать жить в деревню. В условиях Первозданной природы происходит саморегуляция человеческого организма: нормализуется дыхание, работа сердца, зрения, очищаются органы осязания, тело начинает нормально дышать всей кожей. На это уходят месяцы, а то и годы. Иногда такой отдых возможен и даже необходим, но в условиях непрерывной работы предприятия немыслимо отправлять на восстановительное лечение после авральной работы коллектив целого цеха или завода. С помощью технологии БОС человек может самостоятельно настроить свой организм в заводском профилактории. И чем раньше молодой человек приведет в порядок свой организм, тем гарантированнее он будет защищен от стрессовых ситуаций и их последствий в дальнейшей жизни.

Известен вопиющий факт: в России женщины убивают – Православная Церковь рассматривает аборт в качестве убийств – около трех миллионов младенцев ежегодно (и это только по официальным данным). Это страшная патология сознания. А при помощи метода БОС женщина может не только преодолеть психоэмоциональные расстройства, но и правильно подготовиться к родам, родить нормального, здорового ребенка.

Метод БОС основан на очень древних традициях самоосмысления и самоосознания человека, которому от рождения даются воля и разум. И чем раньше дети научатся сознательно контролировать свой организм, тем лучше они будут развиваться. В будущем гораздо меньше времени и средств будет уделяться ими на поддержание своего здоровья в порядке. Поэтому метод БОС, который помогает человеку вернуть свои способности, имеет право на государственную поддержку.

То, что метод БОС способствует духовному и телесному оздоровлению людей, прежде всего, молодежи, можно считать свершившимся фактом. Об этом свидетельствуют практически все пользователи кабинетов БОС. Это уникальный метод для воспитания нравственно здоровой молодежи, поскольку все лечение и оздоровление проводится благодаря воле самого человека. Дай Бог всего самого доброго людям, которые используют метод БОС для улучшения здоровья людей.

*Журнал Учитель здоровья
(Health Tutor).-2003.-№2-С.22-25.*

6. БЛАГОТВОРИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ЗАО «Биосвязь» активно занимается благотворительной деятельностью. Специалисты компании регулярно выезжают в регионы и проводят там информационно-просветительскую работу. Высококвалифицированные специалисты БОС рассказывают о методе биологической обратной связи и его возможностях, знакомят слушателей с кабинетами и комплексами БОС.

Также фирмой «Биосвязь» передано в дар огромное количество кабинетов и комплексов БОС школам, ДОУ, реабилитационным центрам, больницам, поликлиникам, санаториям.

Наиболее значимые мероприятия:

- лечение детей Красногвардейского района

Компанией «Биосвязь» было открыто 2 отделения в Центре Медицинской реабилитации: коррекции двигательных нарушений и пульмонологическое. Подготовленные специалисты центра лечили детей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и с кардиореспираторными заболеваниями. В общей сложности лечение прошли более 8 000 детей.

• 300 кабинетов БОС к 300-летию юбилею СПб

В 2003 году в Санкт-Петербурге проводился XVI Конгресс, приуроченный к 300-летию юбилею города, и в его рамках учреждения образования практически всех регионов страны были переданы в дар 300 кабинетов «БОС-Здоровье». Это был один из первых шагов в создании общедошкольной программы массового оздоровления по технологии БОС, но шаг во многом ключевой, позволивший сотням людей по всей стране познакомиться с технологией БОС на практике и на себе ощутить положительные результаты от ее применения.

• Беслан (терракт)

Российская Ассоциация БОС одной из первых откликнулась на Бесланскую трагедию, подарив 3 класса-комплекта «БОС-здоровье». Сейчас комплекты «БОС-здоровье» успешно применяются в работе Республиканского центра психолого-педагогической медико-социальной помощи детям города Владикавказа.

• акция «БОС-Здоровье Детям – Учимся и Оздоровливаемся»

Акция проводилась в 2009 году и включала в себя бесплатное обучение 1-го специалиста из каждого регионального дошкольного образовательного

учреждения, участвовавшего в ней, в НОУ «Институт БОС» на 2-х дневном курсе «Инновационные обучающие компьютерные программы на основе технологии «БОС-Здоровье» для системы дошкольного и общего образования» с выдачей Свидетельства о повышении квалификации. Было обучено свыше 13 500 специалистов. Тогда в дошкольные образовательные учреждения в 69-ти регионах России были бесплатно выданы комплекты электронных учебных пособий производства ЗАО «Биосвязь», включающие в себя азбуку и диск с программами серии «Учимся и Оздоровливаемся», для проведения практических занятий в ДОУ по технологии «БОС-здоровье».

• «Академический курс БОС»

С 4 июня 2012 года Российская Ассоциация Биологической Обратной Связи (БОС) организовала проведение бесплатных 5-дневных «Академических курсов повышения квалификации Специалистов БОС России». Всем обученным выдаётся Свидетельство специалиста БОС.

«Академический курс БОС» проводит единственный в России «Институт Биологической обратной связи» (лицензия Комитета по науке и высшей школе СПб серия Б №209060, рег. № K939 от 04.09.2009)

В России более 50 000 специалистов БОС работают в учреждениях здравоохранения, образования и социальной защиты. Потребность в их подготовке и переподготовке на сегодня крайне высока.

Проведение «Академического курса БОС» финансируется Генеральным спонсором ЗАО «Биосвязь» в рамках торжественных мероприятий посвящённых 25-летию юбилею компании.

Компания «Биосвязь» приглашает заинтересованных лиц пройти обучение на «Академическом курсе БОС».

Подробнее: <http://www.biosvyaz.com/promo.php>

АВТОРЫ ЖУРНАЛА «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ» С 1999 ГОДА

А

Абрамов А.Н., глав. врач, Детский санаторий «Волжские зори», г. Самара

Абрамова И.В., врач, Детский санаторий «Волжские зори», г. Самара

Абрамченко В.В., д-р мед. наук, проф., НИИ акушерства и гинекологии РАМН им. Д.О. Отта, Санкт-Петербург

Аверьянов Г.Г., к.м.н., врач-психотерапевт, Клиника психологического консультирования и психотерапевтического лечения доктора Андрея Курпатова, Санкт-Петербург

Агеев С., журналист, журнал «Эксперт»

Агишев В.Г., к.м.н., врач-психиатр высшей категории, заслуженный врач РФ, главный врач, Психиатрическая больница № 3 им. И.И. Скворцова-Степанова, Санкт-Петербург

Алатарцева С.А., врач, Центр восстановительного лечения детей «Феникс», г. Чита

Александров Н.М., д-р мед. наук, главный научный сотрудник, Нижегородский НИИ травматологии и ортопедии, Нижний Новгород

Александрова Л.В., глав. врач, Детская специализированная больница восстановительного лечения, г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

Аль-Шукри С.Х., зав. кафедрой урологии СПбГМУ им. И.П. Павлова, д.м.н., профессор, Санкт-Петербургский Государственный медицинский Университет им. акад. И.П. Павлова

Андросова З.И., врач, Детская специализированная больница восстановительного лечения, г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

Андропова Т.И., врач-рефлексотерапевт, специалист БОС, общий врачебный стаж - более 30 лет, стаж работы по специальности 13 лет; лауреат общероссийских конкурсов «Лучший специалист БОС России» 2002-2003 гг., МЛПУ Детская городская поликлиника №39, Нижний Новгород

Аракелян З.Г., врач, Детский санаторий «Волжские зори», г. Самара

Аронова Т.Н., врач-офтальмолог, ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Асман Л.В., зав. отделением, врач, Детская поликлиника № 27, Санкт-Петербург

Б

Баляйкина А.М., зам. глав. врача МУЗ «ЦРБ» г. Серпухова по детству и родовспоможению, Детская городская поликлиника, г. Серпухов Московской области

Батько А.Б., к.м.н., доцент, Санкт-Петербургская Государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова

Богданова Т.А., врач, Клиника неврологии Института экспериментальной медицины РАМН

Булюбаш И.Д., к.м.н., психотерапевт, ст. науч. сотр. отд-ния реабилитации ФГУ «Нижегородский НИИ травматологии и ортопедии», Нижний Новгород

Бумакова С.А., врач, Восстановительный центр детской ортопедии и травматологии «Огонек», Санкт-Петербург

Бурмистров А.С., программист, ЗАО «Биосвязь»

В

Ванина Л.А., педагог-воспитатель, Муниципальное ДОУ № 31 «Тополек», г. Большой Камень Приморского края

Валитова Л.М., учитель-логопед, Средняя общеобразовательная школа № 12, Новый Уренгой, Ямало-Ненецкий автономный округ Тюменской области

Васильев С.В., д-р мед. наук, профессор, главный колопроктолог Санкт-Петербурга, руководитель Центра, заведующий отделением онкологии, заведующий кафедрой

хирургических болезней с курсом колопроктологии СПбГМУ им. И.П. Павлова, Проктологический центр Городской больницы № 9, Санкт-Петербург

Васильчиков В.М., к.м.н., рук. Медико-социального центра, Москва

Вовк О.Н., к.м.н., научный сотрудник группы нейродинамической коррекции патологии мозговых функций, ГУ НИИ экспериментальной медицины РАМН, Санкт-Петербург

Водилов В.В., травматолог-ортопед первой категории, Московская областная детская ортопедо-хирургическая больница, Москва

Войтович А.В., д-р мед. наук, профессор, заместитель директора по науке, Российский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург

Воршевская М.Л., зав. отделением, Детский сад № 365 «Радость» компенсирующего вида для детей с церебральным параличом, Нижний Новгород

Г

Габибов И.М., д-р биол. наук, гл. научн. сотр., Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург

Гайдуков С.Н., д-р мед. наук, профессор, зав. каф. акушерства и гинекологии, Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия

Галкина О.П., врач, Детская дорожная клиническая больница ст. Оренбург

Галущенко С.А., врач-психиатр, Детская поликлиника, г. Стрежевой Томской области

Галимьянова И.А., ведущий психолог городской психологической службы, г. Сургут

Гвоздёв Е.В., к.м.н., врач-пульмонолог, ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Глейзер И. Ховард, проф., Медицинский колледж Университета Корнелл, США

Голованов Л.И., зав. отделением, Центральный военный санаторий, г. Сочи

Гордеева Е.Ю., врач, Детский сад № 365 «Радость» компенсирующего вида для детей с церебральным параличом, Нижний Новгород

Готовцева Г.Н., врач, Московская областная детская ортопедо-хирургическая больница, Москва

Грачев В.П., психолог, сотрудник Центра им. Святого Иоанна Кронштадтского, специалист БОС

Гринь-Яценко В.А., к.м.н., научный сотрудник, Институт мозга человека РАН, Санкт-Петербург

Д

Дельнецкая Н.В., врач, Центральная городская больница, ЗАТО Полярный Мурманской области

Дерпак В.Д., врач, Центральная городская больница, г. Полярный Мурманской области

Дронова Т.Н., глав. ред. ЭМТИИС, к.п.н., член-корреспондент Академии, педагогических и социальных наук, доцент, ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Дурнов О.В., врач акушер-гинеколог, ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Дюкарева Т.Г., врач, Территориальный Центр социальной помощи семье и детям, г. Краснодар

Е

Екимов В.П., зав. отделением, Центр социальной помощи семье и детям, Пойковский, Ханты-Мансийский автономный округ

Есимбаева В.Н., научн. сотр., ГУ НИИ экспериментальной медицины РАМН, Санкт-Петербург

Ж

Желобанов А.В., психолог, сотрудник Центра им. Св. Иоанна Кронштадтского, специалист БОС

3

Зыков А.М., рук. Математико-программного сектора, ЗАО «Биосвязь»

И

Иванов С.Н., врач, Санкт-Петербургская Государственная Педиатрическая Медицинская Академия

Иванов Р.Р., научн. сотр., Институт экспериментальной медицины РАМН, Санкт-Петербург

Ивановский Ю.В., рук. Центра ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Игнатенко В.А., врач, Женская консультация № 7, Краснодар

Ильина Л.Г., руководитель, МСЧ-72 ФУ «Медбиоэкстрем» МЗ РФ, г. Трёхгорный Челябинской области

К

Каленик В.А., врач, Центр медицинской профилактики, г. Нефтеюганск Тюменской области

Калугина Н.А., врач-логопед, Александровская больница, Санкт-Петербург

Ким Е.В., врач, научн. сотр., Родильный дом ЦРБ, Институт биофизики клетки РАН, г. Серпухов Московской области

Клименко В.М., д-р мед. наук, проф., руководитель Физиологического отдела им. И.П. Павлова НИИЭМ СЗО РАМН, ГУ НИИ экспериментальной медицины РАМН, Санкт-Петербург

Коал Роберт, проф., президент фирмы «FUTUREHEALTH», член совета директоров Американской Ассоциации Прикладной Психофизиологии и Биологической Обратной Связи, США

Кобец Л.К., ген. директор ОАО «Санаторий Братское взморье», заслуженный врач России, отличник санаторно-курортного комплекса профсоюзов России, врач высшей категории, ОАО «Санаторий «Братское взморье»», г. Братск Иркутской области

Колесникова Л.А., руководитель, Женская консультация № 7, Краснодар

Колесникова Н.Г., зав. отд., Детская городская больница № 22, Санкт-Петербург

Колчев А.И., к.м.н., доцент, Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург

Комарова Р.А., заслуженный врач РФ, заведующая гинекологическим отделением, МСЧ-59, ЗАТО Заречный Пензенской области

Комиссаров И.А., д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедры хирургических болезней детского возраста, Детская городская больница № 22, Санкт-Петербург

Комиссарова Е.М., врач-психотерапевт, МУЗ ГП Центр психотерапии и практической психологии, г. Кострома

Кононенко Л.А., зам. директора по спортивно-оздоровительной работе МОУ СОШ № 2, учитель математики, заместитель директора школы по учебно-воспитательной работе, г. Ноябрьск, ЯНАО, Тюменская область

Константинов К.В., к.б.н., руководитель группы нейродинамической коррекции нарушенных функций мозга, ГУ НИИ экспериментальной медицины РАМН, Санкт-Петербург

Копченова Е.В., зав. Женской консультацией, МСЧ-59, ЗАТО Заречный Пензенской области

Коркос Жак, Еврейский госпиталь Дэвиса, Монреаль, Канада, директор программы новой технологии внедрения роботов в хирургию

Корлыханова З.А., учитель-логопед высшей категории, специалист БОС, победитель II Общероссийского конкурса «Лучший специалист БОС России» в номинации «Образование» МДОУ «Аленький цветочек» г. Ноябрьска ЯНАО Тюменской области, Детский сад «Аленький цветочек», г. Ноябрьск Тюменской области

Корнилова Г.И., ГУ Российский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена МЗ РФ, Санкт-Петербург

Косицкая З.К., врач, Психиатрическая больница № 3 им. И.И. Скворцова-Степанова, Санкт-Петербург

Котельникова Л.В., педагог-воспитатель, Ясли-сад № 95 «Радуга», г. Северодвинск Архангельской области

Кравченко С.В., региональный директор, ЗАО «Биосвязь»

Кропотов Ю.А., д-р биол. наук, проф., президент Европейского Общества Нейрорегуляции, заведующий лабораторией, лауреат Государственной премии СССР, редактор международного журнала Нейротерапии, США, Институт мозга человека РАН, Санкт-Петербург

Кузьмин И.В., д-р мед. наук, доц., Санкт-Петербургский Государственный медицинский Университет им. акад. И.П. Павлова

Кузьмичева О.А., к.м.н., зав. отделением, ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Куличкин Ю.В., к.м.н., доц., Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия

Кулкоски П., проф., Университет Южного Колорадо, Колорадо, США

Курпатов А.В., рук. клиники психологического консультирования и психотерапевтического лечения доктора Андрея Курпатова, Санкт-Петербург

Л

Ламкина Л.В., педагог, Школа № 657, Санкт-Петербург

Ландина В.С., врач, Детская поликлиника № 2, г. Подольск Московской области

Леснова С.Ф., к.м.н., доц. кафедры детской травматологии и ортопедии СПбМАПО, Восстановительный центр детской ортопедии и травматологии «Огонек», Санкт-Петербург

Ливкутная Л.Н., директор средней школы №12 муниципального образования город Новый Уренгой, Средняя общеобразовательная школа № 12, Новый Уренгой, Ямало-Ненецкий автономный округ Тюменской области

Лисицына Е.А., врач, преподаватель, Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург

Литманович А.А., к.м.н., доц., Санкт-Петербургская Государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова

Лобанова Т.М., врач, Центральная городская больница, г. Полярный Мурманской области

Лрю Стифен, проф., Ассоциация биологической обратной связи Северной Калифорнии, Сан-Рафаэль, Калифорния, США

Лухтионова О.А., врач, Детский сад комбинированного вида «Светлячок», г. Большой Камень Приморского края

Лыкова Н.Г., соц. работник, Детский дом № 23, Санкт-Петербург

Любар Джоэл Ф., проф., д-р философии Чикагского университета, Университет Теннесси, г.Теннесси, США

Любкина Т.Г., врач-пульмонолог, Детский бронхолегочный санаторий № 15, Москва

М

Макаренко О.А., врач, МДОУ «Детский сад № 4», пос. Звёздный Пермской области

Максимова И.В., врач, зав. отделением, Детский сад № 365 «Радость» компенсирующего вида для детей с церебральным параличом, Нижний Новгород

Максимова Л.П., врач, науч. сотр., Нижегородский НИИ травматологии и ортопедии, Нижний Новгород

Малахов Ю.К., к.м.н., доц., Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург

Малахова Н.А., врач, Центральная городская больница, г. Большой Камень Приморского края

Марченко В.Н., д-р мед. наук, проф., Санкт-Петербургский Государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

Мастерова Е.А., педагог-воспитатель, «Центр развития ребенка» ДОУ № 8, г. Снежногорск Мурманской области

Маськова О.А., врач-пульмонолог, Муниципальная детская клиническая больница, Оренбург

Маринофф К. Стэнли, проф., Медицинская школа Университета им. Дж. Вашингтона, Вашингтон, США

Матвеев В.Ю., мед. психолог, МУ «Городская психологическая служба», г. Сургут Тюменской области

Мацко Н.В., врач, Центральная городская больница, г. Большой Камень Приморского края

Межевалов А.И., ведущий специалист по БОС, ЗАО «Биосвязь»

Мельничук Н.В., к.м.н., врач, ГУ Российский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена МЗ РФ, Санкт-Петербург

Мирошников Д.Б., науч. сотр. отдела физиологии, ГУ НИИ экспериментальной медицины РАМН, Санкт-Петербург

Михайлева Е.А., методист, МОУ дополнительного образования «Центр развития образования», г. Сургут Тюменской области

Михайлов С.А., д-р мед. наук, проф., РНИИТО им. Вредена (врач ортопед отделения лечения позвоночника (№6)), СПбМА им. Мечникова (профессор кафедры травматологии и ортопедии), Санкт-Петербург

Мосс Дональд, проф., ред. журнала «BIOFEEDBACK», член совета директоров Американской Ассоциации Прикладной Психофизиологии и Биологической Обратной Связи, США

Мотякина О.П., врач, науч. сотр., Нижегородский НИИ травматологии и ортопедии, Нижний Новгород

Моховикова И.А., к.б.н., ст. науч. сотр., ГУ Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург

Муравьева А.В., врач, Городская больница № 5, г. Калуга

Муравьева Г.В., глав. врач Центра восстановительного лечения детей «Феникс», г. Чита

Н

Наумова А.А., зав. отделением, Детская специализированная больница восстановительного лечения, г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

Неволович А.А., врач, науч. сотр., НИИ акушерства и гинекологии им. Д.О. Отта РАМН, Санкт-Петербург

Недозимованный А.И., к.м.н., врач, зав. отделением, Городская больница №9, Отделение

плановой колопроктологии (отделение Городского центра колопроктологии), Консультационно-диагностическая поликлиника №1

Нечай И.А., рук. отделения колопроктологии - д.м.н. профессор, Городской центр колопроктологии (Городская больница №9), Санкт-Петербург

Низаметдинова А.Р., врач-реабилитолог, Ульяновский областной реабилитационный центр ветеранов войны и труда, курорт Ундоры, Ульяновская область

Новиков А.В., д-р мед.наук, зав. отделением, Реабилитационный центр ННИИТО г. Нижний Новгород

О

Осепайшвили М.Н., к.м.н., акушер-гинеколог, гинеколог-репродуктолог, клиника «МАТЬ И ДИТЯ», Санкт-Петербург

П

Павлова Е.В., логопед, ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Павлова И.П., врач, Городской научно-практический центр колопроктологии, Санкт-Петербург

Панин А.Г., д-р мед.наук, проф., является членом правления научного общества урологов Санкт-Петербурга, членом Европейской Ассоциации урологов, Санкт-Петербургская Государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова

Паршина Т.В., мед. сестра, ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Пастушенко Л.И., рук. медицинской службы, ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Пенистон Ю., проф., Медицинский центр Управления делами ветеранов, Форт-Лайн, Колорадо, США

Пиви С. Барбара, частнопрактикующий психолог, г. Грейпвин, США

Пинчук Д.Ю., д-р мед. наук, Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия

С

Пинчук Ю.Л., д-р мед. наук, профессор кафедры детской травматологии и ортопедии СПб МАПО

Пиядина Н.П., начальник УНО ЗАТО г. Большой Камень, отдел народного образования Администрации ЗАТО г. Большой Камень

Плахотный Л.С., к.м.н., заслуженный врач Украины, заслуженный работник курортов и туризма Крыма, руководитель санатория «Ливадия», г. Ялта, Украина

Пономарев В.А., к.м.н., ст. науч. сотр., Институт мозга человека РАН, Санкт-Петербург

Пономарева В.В., врач, санаторий «Прометей», г. Липецк

Попова В., журналист, член Союза журналистов России

Попович И.Д., к.м.н., доц., Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург

Привалов Николай, протоиерей, настоятель церкви Тихвинской иконы Божьей Матери (с. Новоспасское, Смоленская обл.)

Прошина Т.С., акушер-гинеколог, врач ультразвуковой диагностики МСЧ № 59 ФМБА России, МСЧ-59, ЗАТО Заречный Пензенской области

Пулукчу А.И., проректор по развитию и внешним связям, НОУ «Институт БОС»

Р

Романов А.М., врач ЛФК, специалист по БОС-терапии г. Стрежевой Томской обл.

Рожкова М.В., врач, Детская поликлиника № 1, г. Смоленск

Рудакова Г.В., старшая мед. сестра, мед. сестра БОС, Ясли-сад № 95 «Радуга», г. Северодвинск Архангельской области

Рудич Л.В., врач, Центральная городская больница, г. Большой Камень Приморского края

Свиридова И.А., к.м.н., науч. сотр., ГУ Научно-исследовательский институт экспериментальной медицины РАМН, Санкт-Петербург

Сенникова И.А., директор школы, ЗАТО Северск Томской области

Сергеева Т.А., директор, Школа-центр диагностики и интегрированного обучения детей с проблемами в развитии № 34 Невского района, Санкт-Петербург

Сизов В.В., сотрудник отдела физиологии ГУ НИИ экспериментальной медицины РАМН, Санкт-Петербург

Скачкова М.А., д-р мед. наук, проф., Оренбургская государственная медицинская академия

Сметанкин А.А., к.б.н., президент Российской Ассоциации биологической обратной связи, ректор Института БОС, ген. директор ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Смирнов М.А., врач, ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Смирнова Л.Е., врач, Реабилитационный центр для пожилых и инвалидов Комитета социальной защиты, Центральная городская клиническая больница, Ступино Московской области

Соколова С.Ю., врач, Восстановительный центр детской ортопедии и травматологии «Огонек», Санкт-Петербург

Соловьёв В.Е., к.м.н., зам. гл. врача по НИР, санаторий «Зори Украины», г. Ялта, Украина

Соловьёва Е.В., к.м.н., врач, санаторий «Зори Украины», г. Ялта, Украина

Спивак Д.Л., ведущ. науч. сотр., Института мозга человека Российской академии наук, доктор психологических наук, Институт мозга человека РАН, Санкт-Петербург

Спиридонов Е.В., к.т.н., рук. отдела международных связей ЗАО «Биосвязь»

Степанец Л.Е., педагог-психолог, Вспомогательная школа № 657, Санкт-Петербург

Степанова Г.М., зав. отделением, ФГУ «СПб НИИ ЛОР Росмедтехнологий», Научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи, Санкт-Петербург

Стручкова У.С., врач, Детская поликлиника № 1, г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

Субботина В.Н., зав. отделением, МСЧ-72 ФУ «Медбиоэкстрем» МЗ РФ, г. Трёхгорный Челябинской области

Судавцова В.В., педагог, Средняя общеобразовательная школа № 12, Новый Уренгой, Ямало-Ненецкий автономный округ Тюменской области

Суров Б.Е., гл. врач, РТМО, г. Луга Ленинградской области

Т

Таракановский М.А., зав. отделением, ОАО «Санаторий «Братское взморье»», г. Братск Иркутской области

Тарасов В.И., врач, Московская областная детская ортопедо-хирургическая больница, Москва

Татарникова Л.Г., д-р пед. наук, проф., АППО, Санкт-Петербург

Теречева М.Н., логопед, ЗАО «Биосвязь»

Тильгор Л.В., мед. сестра, ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Тимошенко О.В., к.м.н., гл. врач, санаторий «Ливадия», г. Ялта, Украина

Тишаков А.Ю., к.м.н., врач, Центральный военный санаторий, г. Сочи

Толкалов А.В., врач, ЗАО «Биосвязь», Санкт-Петербург

Топузов Э.Э., д-р мед. наук, проф., Заведующий кафедрой госпитальной хирургии Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова

Трофимов В.И., д.м.н., проф., зав. кафедрой, Санкт-Петербургский Государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

Трунцева А.В., зав. отделением, Детская районная поликлиника, г. Видное Московской области

У

Уолтер А., проф., Центр «ЭЭГ-БОС тренинг», Топека, Канзас, США

Уэст Линла, проф., Университет штата Теннесси, Мемфис, Теннесси, США

Ф

Фалинский А.А., к.м.н., врач, Восстановительный центр детской ортопедии и травматологии «Огонек», Санкт-Петербург

Федорова А.Г., врач, Детская специализированная больница восстановительного лечения, г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

Федотчев А.И., врач, Родильный дом ЦРБ, Институт биофизики клетки РАН, г. Серпухов Московской области

Филатова Л.М., зав. отделением, Детский бронхолегочный санаторий № 15, Москва

Х

Хавова Л.А., заведующая, Детская клиническая больница №4, г. Смоленск

Хамиель Л., проф., Израильская ассоциация прикладной психофизиологии и биологической обратной связи, Тель-Авив, Израиль

Харитонов В.А., зав. отделением, МСЧ ОАО «Алтай-кокс», г.Заринск Алтайского края

Хорвитц Бетти, практикующий логопед, Нью-Йорк, США

Ч

Чащина В.И., врач, санаторий «Тополек» для детей с заболеваниями нервной системы и поражением психики, г. Череповец Вологодской области

Черепенина Т.И., врач, Норильский родильный дом, Красноярский край

Чернова И.А., врач, Детский санаторий «Волжские зори», г. Самара

Черноног А.Н., зав. отделением, Реабилитационный центр для детей с ограниченными возможностями, УСЗН ЦАО, г. Краснодар

Черноусова В.А., врач, санаторий «Тополек» для детей с заболеваниями нервной системы и поражением психики, г. Череповец Вологодской области

Чикарина Л.Я., к.соц.н., директор Департамента соц. Защиты населения, г. Краснодар

Чобот Е.Я., зав. отделением, Детская поликлиника № 27, Санкт-Петербург

Чутко Л.С., д-р мед. наук, гл. науч. сотр., Институт мозга человека РАН, Санкт-Петербург

Ш

Шалдина Е.А., врач, науч. сотр., Нижегородский НИИ травматологии и ортопедии, Нижний Новгород

Шамова Н.С., к.м.н., доц., Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург

Швец Т.Л., заведующая, Городская больница №3, г. Каменск-Уральский Свердловской области

Шевченко А.А., врач, Восстановительный центр детской ортопедии и травматологии «Огонек», Санкт-Петербург

Шерман Ричард А., проф., г.Аурора, США

Ю

Юрьева Р.Г., зав. отделением, Городской психоневрологический центр восстановительного лечения детей с двигательными нарушениями, Санкт-Петербург

Я

Яицкий Н.А., акад. РАМН, д-р мед. наук, проф., ректор, Санкт-Петербургский Государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

Яковенко Е.А., к.б.н., ст. науч. сотр., нейрофизиолог, Институт мозга человека РАН, Санкт-Петербург

Яковлев Н.М., д-р мед. наук, гл. науч. сотр., ГУ НИИ экспериментальной медицины РАМН, Санкт-Петербург, Городская больница № 9, Санкт-Петербург

Яковлева Л.А., врач, Детский дом № 23, Санкт-Петербург

Яникова З.С., врач-реабилитолог, Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова

Янченко М.О., зав. отделением, Психолого-медико-социальный центр Василеостровского района, Санкт-Петербург

Правила оформления статей в журнал «Биологическая Обратная Связь»

Редколлегия просит авторов оформлять статьи, направляемые в редакцию журнала «Биологическая обратная связь», в строгом соответствии с правилами

1. В журнале «Биологическая обратная связь» публикуются статьи по основным направлениям исследований в области биологической обратной связи и смежных дисциплин: научно-методологические статьи, обзоры литературы, лекции, оригинальные исследования, дискуссионные статьи, заметки из практики, краткие сообщения, хроника и информация. Не публикуются предварительные сообщения и статьи, представляющие собой незавершенные исследования. Не разрешается присылать статьи, ранее опубликованные или направленные для публикации в другие журналы или сборники.

2. Статья должна быть написана ясно, кратко, без излишних подробностей и повторений, давать достаточное представление о методах исследования, полученных результатах, содержать указания на методы статистической обработки данных.

3. Статья должна быть напечатана в электронном виде в текстовом редакторе WinWord. Размер шрифта - 12 пт, междустрочный интервал - 1,5, шрифт – Times New Roman.

Размер оригинальных статей не должен превышать 8 страниц, передовых, обзорных статей и лекций - 15-20 страниц.

Текст статьи может быть предоставлен на диске (CD или DVD), USB накопителе (флешке) или выслан по электронной почте на адрес редакции. Иллюстративный материал следует предоставлять в виде отдельных файлов:

- растровые изображения форматов .jpeg, .gif с обозначением их местоположения;
- векторные изображения, созданные в программах Adobe Illustrator, Corel Draw (расширения .ai, .cdr);
- изображения, созданные в программах Power Point (расширение .ppt) и WinWord, могут помещаться внутри документа.

4. В начале первой страницы указываются в следующем порядке: **название статьи, инициалы и фамилия автора, регалии** (кандидатские, докторские степени и т.п., если таковые имеются), **название учреждения, в котором выполнена работа, город**. В конце статьи должна быть собственноручная подпись автора (авторов), указаны полностью имя и отчество автора, с которым редакция будет вести переписку, его телефоны (служебный и домашний) и полный почтовый адрес с шестизначным почтовым индексом.

5. Оригинальная статья структурно должна строиться следующим образом: введение (в котором сжато излагаются история вопроса и цель исследования), материалы и методы, результаты, обсуждение или выводы, библиография.

6. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Данные рисунков не должны повторять материалов таблиц.

Список иллюстраций и таблиц, а также подписи к ним присылаются в отдельном файле.

Таблицы должны быть построены наглядно, заголовки должны точно соответствовать содержанию. Названия граф в таблицах пишутся кратко, все слова даются без сокращений. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные результаты исследований. Все цифры, итоги и проценты в таблицах должны соответствовать цифрам в тексте. Таблицы в одной статье должны быть единообразны.

Место в основном тексте статьи, где в тексте должен быть помещен рисунок или таблица, следует отметить, подписав соответствующий номер рисунка или таблицы.

7. Сокращение слов, имен, названий (кроме общепринятых) допускается только с первоначальным указанием полного названия. Специальные термины следует приводить в тексте в русской транскрипции.

8. К статье прилагается список цитируемой в тексте литературы.

Редколлегия просит авторов строго соблюдать следующие правила оформления пристатейного списка литературы:

8.1. Все источники, цитируемые в тексте, должны содержаться в пристатейном списке литературы.

8.2. Все источники, содержащиеся в пристатейном списке литературы, должны упоминаться в тексте.

8.3. В список включаются работы отечественных и зарубежных авторов за последние 7 лет. Лишь в случае необходимости допускаются ссылки на отдельные более ранние публикации.

8.4. В оригинальных статьях цитируется не более 25, в обзорах литературы – не более 60 источников.

8.5. Все библиографические ссылки должны быть пронумерованы и в тексте статьи даются в квадратных скобках в строгом соответствии с пристатейным списком литературы.

8.6. В списке литературы источники приводятся строго в алфавитном порядке – сначала работы отечественных авторов (а также иностранных, опубликованные на русском языке), затем – иностранных авторов (а также отечественных, опубликованные на иностранных языках). Фамилии иностранных авторов в тексте и в списке литературы даются в оригинальной транскрипции, в тексте с первой буквой инициалов, в списке инициалы приводятся полностью. Фамилии отечественных авторов и в тексте, и в списке приводятся с инициалами.

8.7. Ссылки на несколько работ одного автора цитируются в хронологическом порядке.

8.8. В статье, написанной одним, двумя, тремя или четырьмя авторами, указывают всех авторов (сначала фамилия, затем инициалы) и помещают в алфавит по фамилии первого автора.

8.9. Статья, написанная коллективом авторов более четырех человек, помещается в списке литературы по фамилии первого автора, затем приводятся еще два автора, а далее пишется «и др.».

8.10. При описании статей из журналов и продолжающихся изданий приводятся в следующем порядке такие выходные данные: фамилия, инициалы автора, название статьи, название источника, год, том, номер, номера страниц (первой - последней); название статьи отделяется от названия источника двумя косыми чертами, номер отделяется от тома запятой, все остальные составляющие отделяются друг от друга точкой и тире.

Для отечественных журналов и продолжающихся изданий том обозначают заглавной буквой Т, страницы – заглавной буквой С.

Для иностранных журналов и продолжающихся изданий том обозначают Vol. или Bd., страницы – заглавной буквой Р. или S. (соответственно на английском или немецком языке).

8.11. При описании статей из сборников приводятся в следующей последовательности такие выходные данные: фамилия, инициалы автора, название статьи, затем две косые черты, полное название сборника, точка, тире, место издания, двоеточие, издательство, запятая, год издания, точка, тире, номера страниц (первой - последней).

8.12. Выходные данные монографий указываются в следующей последовательности: фамилия, инициалы автора, полное название книги, точка, тире, номер повторного издания, точка, тире, место издания, двоеточие, издательство, запятая, год издания, общий объем в страницах.

В монографиях, написанных коллективом от двух до четырех авторов, указываются все авторы. Такую монографию в библиографическом списке помещают в алфавите по фамилии первого автора.

Монографии, написанные коллективом авторов более четырех, помещают в алфавите по первому слову заглавия книги, после которого ставят косую черту, указывают фамилии первых трех авторов и далее «и др.», причем инициалы ставят после фамилий.

Если заглавие источника состоит из нескольких предложений, то все они разделяются знаком «:» (двоеточие).

В монографиях иностранных авторов, изданных на русском языке, после заглавия книги ставят двоеточие и указывают, с какого языка сделан перевод.

При наличии двух мест издания приводятся через точку с запятой оба.

8.13. Титульных редакторов книг (отечественных и иностранных) указывают вслед за заглавием книги через косую черту после слов «Под ред., Ed., Hrsg.» (соответственно, для изданий на русском, английском и немецком языках), причем инициалы ставят перед фамилией редактора.

8.14. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

8.15. В приставном списке литературы ссылка на один и тот же источник дается один раз, независимо от количества цитирования его в тексте.

9. К статье должен быть приложен краткий реферат объемом 0,5 страницы, отражающий основное содержание работы, для перевода на английский язык. Редакция просит авторов, по возможности, присылать перевод на английский язык всего реферата, или хотя бы специальных терминов, названия статьи и адреса учреждения, а также латинской транскрипции фамилий.

10. Редакция оставляет за собой право на научное и литературное редактирование статьи.

11. Статьи следует направлять по адресу: 191124, г. Санкт-Петербург, ул. Пролетарской Диктатуры 6 лит А, «Международный центр делового сотрудничества»: ЗАО «Биосвязь» - офис 321, редакция журнала «Биологическая обратная связь».

Доводим до сведения авторов, что журнал «Биологическая обратная связь» безгонорарный

Журнал «Биологическая Обратная связь», №1, сентябрь 2012 года

Главный редактор: **Александр Сметанкин**

Редакционная коллегия: **Пулукчу Алексей, Климченкова Мария, Павлова Анастасия**

Дизайн: **Добряков Павел**

Учредитель и издатель ЗАО «Биосвязь»

Адрес редакции: **Россия, Санкт-Петербург, ул. Пролетарской Диктатуры, д. 6 лит. А, «Международный центр делового сотрудничества», офис 321.**

Телефоны: **(812) 319-24-78** (доб.045), **8-800-700-08-19**

Почтовый ящик: **19000, BOX 1911, email: rio@biosvyaz.com**

25 лет

ЗАО «БИОСВЯЗЬ»





*Жизнь
удалась!*

25 лет
ЗАО «БИОСВЯЗЬ»

Разработка и производство кабинетов
и комплексов БОС для образования, здравоохранения,
социальной защиты и спорта.

ЗАО «БИОСВЯЗЬ»

Санкт-Петербург, ул. Пролетарской диктатуры, 6А
«Международный центр делового сотрудничества»

тел.: 8-800-700-08-19, доб. 017, 018

факс: 8-800-700-08-19, доб. 099

marketing@biosvyaz.com; www.biosvyaz.com