

**ГЛАВНОЕ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ИНСТИТУТ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВРАЧЕЙ  
МЕДИЦИНСКОГО УЧЕБНО-НАУЧНОГО КЛИНИЧЕСКОГО ЦЕНТРА  
ИМЕНИ П.В. МАНДРЫКА МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Щегольков А.М., Юдин В.Е., Константинов К.В., Ярошенко В.П.,  
Дыбов М.Д., Пушкарев Е.П., Косухин Е.С.**

**ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ  
ЛЕЧЕНИЯ И МЕТОДИКИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ  
ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В КОМПЛЕКСНОЙ  
МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ  
БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ**

Учебно-методическое пособие

Москва – 2012

## АННОТАЦИЯ

В учебно-методическом пособии изложено обоснование применения физических методов лечения и методики биологической обратной связи в комплексной медицинской реабилитации больных бронхиальной астмой.

Учебно-методическое пособие предназначено для терапевтов, пульмонологов, специалистов восстановительной медицины и медицинской реабилитации лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждений, а также врачей, проходящих усовершенствование в циклах терапии, пульмонологии и медицинской реабилитации.

Учебно-методическое пособие подготовлено специалистами кафедры восстановительного лечения института усовершенствования врачей МУНКЦ им. П.В. Мандрыка Минобороны России, филиала № 2 ФГКУ «3 ЦВКГ им. А.А. Вишневого Минобороны России» г.Москва, НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН г. Санкт-Петербург.

### *Авторы:*

**Щегольков А.М.** – заведующий кафедрой восстановительного лечения института усовершенствования врачей МУНКЦ им. П.В. Мандрыка Минобороны России, доктор медицинских наук, профессор.

**Юдин В.Е.** – начальник филиала № 2 ФГКУ «3 Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневого Минобороны России», доктор медицинских наук, доцент.

**Константинов К.В.** – кандидат биологических наук.

**Ярошенко В.П.** - заместитель начальника филиала № 2 ФГКУ «3 Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневого Минобороны России» по клинико-экспертной работе, доктор медицинских наук, профессор.

**Дыбов М.Д.** – заведующий лабораторией медико-психологических исследований филиала № 2 ФГКУ «3 Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневого Минобороны России», кандидат медицинских наук.

**Пушкарев Е.П.** – заведующий терапевтическим отделением филиала № 2 ФГКУ «3 Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневого Минобороны России», кандидат медицинских наук.

**Косухин Е.С.** – врач-терапевт филиала № 2 ФГКУ «3 Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневого Минобороны России».

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение.....	.....
2. Современное представление о бронхиальной астме.....	.....
3. Обоснование целесообразности применения немедикаментозных методов в комплексном лечении больных бронхиальной астмой.....	.....
4. Физические методы лечения бронхиальной астмы.....	.....
5. Роль методов адаптивной саморегуляции на основе внешней обратной связи в оптимизации функционального состояния больных.....	.....
6. Методика биоакустической психокоррекции.....	.....
7. Влияние методики биоакустической коррекции на функциональное состояние центральной нервной системы больных.....	.....
8. Динамика психологического состояния и клинико-функциональных показателей больных бронхиальной астмой в результате комплексной медицинской реабилитации с применением биоакустической коррекции.....	.....
9. Сведения об аппаратно-компьютерном комплексе биоакустической коррекции «Синхро-С»	.....
10. Контрольные вопросы.....	.....
Список использованной литературы .....	.....

## 1. Введение.

Бронхиальная астма (БА) относится к наиболее значимым проблемам медицины и является одним из самых частых хронических заболеваний органов дыхания. По данным эпидемиологических исследований, распространенность БА в разных странах составляет 8-10% среди взрослой популяции и напрямую зависит от состояния окружающей среды и антропогенной нагрузки. Медицинская и социально-экономическая актуальность проблемы определяется дальнейшим ростом заболеваемости, трудностями контроля над течением процесса, повышением смертности больных, высоким материальным ущербом, наносимым обществу.

Основу заболевания составляет хроническое аллергическое воспаление дыхательных путей, в котором принимают участие многие клетки и клеточные элементы при ведущей роли тучных клеток, эозинофилов и Т-лимфоцитов. Хроническое воспаление сопровождается формированием гиперреактивности и обструкции бронхов, обусловленной спазмом, гиперсекрецией слизи, отеком слизистой оболочки. Прогрессирование патологического процесса приводит к структурным изменениям бронхов, особенно выраженным при тяжелом течении заболевания. Ремоделирование дыхательных путей препятствует достижению полной обратимости обструкции и значительно снижает терапевтические результаты.

Стандартное лечение больных БА включает применение базисных препаратов (стероидных гормонов, бронхолитиков длительного действия) и симптоматических средств (бронходилататоров короткого действия). Несмотря на широкое внедрение в практику документов, регламентирующих принципы лечения и профилактики БА, более чем у 80% лиц отмечается недостаточный или плохой контроль заболевания, регистрируются клинические симптомы и потребность в  $\beta_2$ -агонистах короткого действия. Кроме того, часто наблюдается отказ больных от использования гормональных препаратов, поэтому лидерами продаж на фармацевтическом рынке уверенно остаются препараты скорой помощи, а не базисной терапии. Приведенные аргументы обосновывают необходимость раннего включения дополнительных, в частности, немедикаментозных средств, способных оказать влияние на основные клинические проявления заболевания для повышения терапевтической эффективности и улучшения прогноза заболевания.

Исследование психологических компонентов бронхиальной астмы (БА) имеет долгую историю. До того, как были открыты явления аллергии, БА считалась в первую очередь нервным заболеванием, и в старых учебниках по медицине именовалась «*asthma nervosa*». С приходом современной иммунологии, краеугольным камнем которой является феномен анафилаксии, внимание сосредоточилось на аллергическом компоненте, и прежний взгляд на БА, как на нервное заболевание, стал считаться устаревшим. Сравнительно недавно, эмоциональная этиология БА была реанимирована. Отдельные клинические исследования провоцирующих факторов при приступах БА весьма немногочисленны. Обзор таких работ был осуществлен в монографии Френча и Александера, а несколько ранее - в публикациях Данбар и Витквера. Различными учеными было замечено множество эмоциональных факторов - здесь фигурируют практически любые неожиданные интенсивные эмоциональные стимулы - сексуальное возбуждение, тревога, ревность и ярость. Представленный здесь взгляд на БА основан преимущественно на исследованиях Чикагского института психоанализа. Как показали исследования, среди множества эмоциональных факторов можно различить факторы психологические. Прежде всего надо иметь в виду, что астматический приступ — это

симптом, непосредственной причиной которого является спазм бронхиол. Согласно клиническим данным бесспорно то, что такой локальный спазм может быть спровоцирован как воздействием специфического аллергена, так и вышеописанными эмоциональными факторами. Особенно важно отметить, что приступ может быть вызван лишь одним из этих факторов, но чаще всего сочетаются оба фактора. Очень многие астматики, обследовавшиеся в Чикагском институте психоанализа, обнаруживали какую-либо форму аллергической чувствительности. У некоторых пациентов сохранялась аллергическая чувствительность после лечения, как показывали кожные пробы, но проходила БА. В таких случаях мы, вероятно, имеем дело с таким феноменом, относящимся к физиологии, как «суммирование стимулов»; другими словами, только комбинация эмоциональных стимулов и аллергических факторов вызывает приступ. Само по себе влияние каждого из видов стимулов остается ниже порога чувствительности ткани, в данном случае стенок бронхиол. Этим объясняются те нередкие случаи, когда после успешного прохождения психотерапии пациенты, у которых возникновение приступов астмы ограничивалось сезоном появления пыльцы, приобретают без какой-либо десенсибилизации устойчивость к своему специфическому аллергену. Эта теория также объясняет требования психиатров и аллергологов к терапевтической эффективности соответствующих методик. В большинстве случаев достаточно убрать один из двух сочетающихся причинных факторов, аллергический или эмоциональный, чтобы излечить больного от приступов БА. Одного из факторов в отдельности, по-видимому, недостаточно для того, чтобы вызвать приступ. Остается открытым вопрос о том, являются ли аллергические и эмоциональные факторы независимыми друг от друга по своему происхождению. По некоторым признакам аллергическая предрасположенность и эмоциональная чувствительность в отношении к вышеописанной конфликтной ситуации взаимодействуют друг с другом каким-то неизвестным образом. Другими словами, не исключено, что чувствительность к эмоциональной травме и к аллергенам часто сочетается у одного человека и является проявлением одного и того же основного конституционального фактора.

Таким образом, коррекция психоэмоционального состояния, в т.ч. методами основанными на адаптивной саморегуляции должна быть неотъемлемым компонентом лечения и реабилитации больных БА.

## **2. Современное представление о бронхиальной астме.**

Бронхиальная астма – тяжелое хроническое, наиболее часто регистрируемое, заболевание дыхательных путей – представляет серьезную проблему для здравоохранения во всех странах мира.

По инициативе экспертов ВОЗ и ученых Национального института сердца, легких и крови (США) в 1995 году была разработана программа “Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы” (в английской аббревиатуре - GINA), регулярный пересмотр основных положений которой проводится по мере поступления новых данных. На основе этой программы создан целый пакет национальных документов: клинических рекомендаций, стандартов и протоколов. Мотивом к их созданию послужило резкое увеличение заболеваемости БА. За 50-летний период (1930- 1980 гг.) в США и странах Европы произошло 7-10 кратное увеличение распространенности данной нозологической формы как среди детского, так и взрослого населения. В течение последних двух десятилетий во многих

странах мира отмечено еще примерно двукратное повышение её распространенности (141). Если в 2000 году в докладе ВОЗ сообщалось, что БА во всем мире страдают 150-200 миллионов человек, то в докладе 2007 года приводятся сведения о 300 миллионах человек, что эквивалентно населению США.

По данным МЗ РФ распространенность БА с 1991 по 1994 г.г. возросла на 32,3%, а с 1998 по 2002 г.г. – еще на 28,2%. Согласно данным отечественных эпидемиологических исследований общее число пациентов с БА приближается к 7 миллионам, из них примерно у 1 млн лиц заболевание протекает в тяжелой форме.

В структуре БА, зарегистрированной по обращаемости, преобладают формы заболевания среднетяжелого течения; по данным популяционных исследований, 70-75% всех случаев составляет БА легкого течения. Это свидетельствует не только о гиподиагностике патологического процесса, но и о том, что больные легкими формами заболевания выпадают из-под врачебного контроля, не получают адекватной терапии и становятся потенциальными кандидатами для развития тяжелых и осложненных форм заболевания.

В целом, по результатам эпидемиологических исследований, распространенность БА в разных странах составляет 8-12% среди взрослых и 10-15% - среди детей. Вызывает беспокойство значительное распространение БА среди молодого социально активного, трудоспособного населения, что чрезвычайно актуально для нашего “стареющего” общества. Наряду с увеличением количества больных БА, отмечается качественная эволюция течения заболевания в виде нарастания частоты тяжелых форм, что закономерно приводит к учащению госпитализаций больных.

По оценке ВОЗ ежегодно БА во всем мире уносит примерно 255 тыс. жизней, сокращает ее продолжительность у больных мужчин на 6,6 лет, у женщин – на 13,5 лет. В последние годы летальность, обусловленная БА, увеличилась у лиц старше 65 лет вдвое, в возрастной группе 34-65 лет - на 186%. По показателям смертности лидируют Китай и Россия: 36,7 и 28,6 на 100 тыс. населения соответственно.

О влиянии БА на социально-экономические аспекты проблемы свидетельствуют расходы, которые несет общество. В среднем, ежегодные затраты на лечение одного пациента с астмой колеблются от 326 долларов США в Австралии до 1315 долларов в Швеции. По результатам фармакоэпидемиологического исследования, проведенного в России (2001-2007 гг.), рутинная лекарственная терапия одного пациента в год обходится в среднем 19900 руб., на 14-21-дневное стационарное лечение расходуется от 84250 до 104700 рублей. В соответствии с экспертным прогнозом, составленным до 2020 г, ожидается дальнейший рост числа больных БА, при этом подчеркивается, что возрастет и социальное бремя, обусловленное как высокой летальностью, так и значительным уровнем дней нетрудоспособности и инвалидности (в англоязычной аббревиатуре – DALY – disability adjusted life years).

Согласно принятому определению БА – хроническое воспалительное заболевание дыхательных путей, в котором играют роль многие клетки и клеточные элементы.

Хроническое воспаление вызывает сопутствующее повышение гиперреактивности дыхательных путей, приводящее к повторяющимся эпизодам свистящих хрипов, одышки, чувства стеснения в груди и кашля, особенно ночью или ранним утром. Эти эпизоды обычно связаны с распространенной, но изменяющейся по своей выраженности бронхиальной обструкцией, которая часто является обратимой либо спонтанно, либо под влиянием лечения.

С учетом международных рекомендаций, БА классифицируют по тяжести течения, которая базируется на оценке клинических и функциональных показателей. При интермиттирующей – эпизодической – астме (1-я ступень) клинические проявления возникают реже одного раза в неделю, симптомы ночной астмы – не чаще двух раз в месяц; показатели спирометрии и их изменчивость – в пределах нормы. У больных легкой персистирующей БА (2-я ступень) развитие симптомов наблюдается чаще одного раза в неделю, но реже одного раза в день; ночные эпизоды – чаще двух раз в месяц; значения показателей объема форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ<sub>1</sub>) и пиковой скорости выдоха (ПСВ) составляют >80% от должных величин (ДВ), их вариабельность – 20-30%. Течение средней тяжести (3-я ступень) характеризуется ежедневными симптомами, ночными эпизодами чаще одного раза в неделю; ОФВ<sub>1</sub> составляет 60-80% от ДВ, вариабельность – выше 30%. Тяжелая персистирующая БА (4-я ступень) проявляется наличием постоянных симптомов, частым возникновением ночных приступов, снижением ОФВ<sub>1</sub> или ПСВ <60% от ДВ, вариабельностью их более 30% в течение дня. Таким образом, выделяют 2 основных варианта течения БА: интермиттирующий, характеризующийся длительными ремиссиями, и персистирующий, проявляющийся постоянными рецидивами, невозможностью достижения стойкой ремиссии.

Развитие БА связано с комплексным воздействием внутренних и внешних факторов. Внутренние (врожденные) факторы обуславливают генетическую предрасположенность к возникновению астмы, которая определяется как способность организма к IgE-опосредованному ответу на воздействие аллергенов окружающей среды; уровень IgE тесно связан с развитием гиперреактивности дыхательных путей. Определенное значение имеет половая принадлежность: в детском возрасте чаще болеют мальчики, а после пубертатного периода и у взрослых распространенность БА выше у женщин.

Среди внешних факторов наиболее значимыми являются аллергены помещений (клещей домашней пыли, домашних животных, тараканов, грибов), внешние аллергены (пыльцы, грибов) и большой спектр профессиональных сенсibilизаторов. Установлено, что длительный контакт ребенка первого года жизни с бытовыми аллергенами, информация о которых закрепляется в Т-клетках памяти, в более позднем возрасте приводит к гиперпродукции IgE.

Распространенность БА напрямую зависит от состояния окружающей среды и антропогенной нагрузки. Внешние поллютанты, такие как двуокись серы, озон и окислы азота в сильно загрязненных городах могут вызывать бронхokonстрикцию, гиперреактивность бронхиального дерева и влиять на аллергический ответ. Аналогичное действие оказывают поллютанты помещений: оксид азота, окислы азота, окись углерода, двуокись углерода, формальдегид, биологические вещества. Наиболее распространенным источником бытовых ирритантов служит табакокурение, под влиянием которого усиливается бронхиальная реактивность, повышается уровень IgE, снижается ответ на лечение.

Обострение БА провоцируют пусковые механизмы – триггеры. К ним относят большинство перечисленных выше факторов риска, а также большой круг воздействий, стимулирующих усиление воспалительного процесса и/или развитие бронхоспазма, в частности, физические и эмоциональные нагрузки, изменение погоды, холодный воздух, раздражающие газы, некоторые пищевые субстанции, гастроэзофагеальный рефлюкс.

Современная концепция определяет патогенез БА как специфический воспалительный процесс в бронхиальной стенке, приводящий к развитию обструкции и гиперреактивности бронхов, при этом подчеркивается, что признаки воспаления сохраняются даже в период бессимптомного течения заболевания. Механизм воспаления дыхательных путей является чрезвычайно сложным по происхождению, регуляции, исходам и представляет собой каскад процессов с участием многих клеток и медиаторов. Воспалительные изменения дыхательных путей при БА расцениваются как последствия совместных эффектов немедленной и замедленной аллергической реакции.

Наиболее характерным физиологическим отклонением при БА является бронхиальная гиперреактивность – аномальное повышение бронхоконстрикторного ответа на широкий круг экзогенных и эндогенных стимулов. Гиперреактивность лежит в основе нестабильности состояния дыхательных путей; контакт с аллергеном может спровоцировать тяжелый асфиктический приступ, даже при легкой форме БА и отсутствии клинических проявлений.

По мере нарушения вентиляции, газообмена, усугубления бронхиальной обструкции происходит снижение напряжения кислорода в крови и тканях, нарастание центральной  $\alpha$ -адренергической и дофаминергической активности. Повышение деятельности симпатoadреналовой системы, минералокортикоидной функции надпочечников с увеличением секреции альдостерона способствуют развитию вазоконстрикции, повышению периферического сосудистого сопротивления, повышению давления в легочной артерии. В условиях хронической гипоксии нарастающее нарушение эндотелиальной функции приводит к структурной перестройке сосудистой стенки, увеличению числа сосудов с гипертрофированным мышечным слоем, имеющим фиброзные элементы, и легочная гипертензия становится необратимой.

Прогрессирование обструкции, гиперинфляции легких, гипоксии, наличие системного воспаления, прием  $\beta_2$ -агонистов индуцируют увеличение работы дыхания, повышение потребления кислорода (“кислородная цена”) не только дыхательными, но и скелетными мышцами, уменьшение их силы и выносливости, что в целом лежит в основе развития одышки и снижения физической работоспособности этой категории больных.

Тревожность и низкая мотивация также вносят вклад в плохую переносимость физических нагрузок. Одышка и переносимость физических нагрузок – краеугольные камни проблемы качества жизни больных с респираторной патологией. Становление и прогрессирование БА сопровождается психологическими нарушениями, причем выраженность расстройств зависит от длительности и тяжести течения заболевания. Изменения в деятельности различных функциональных систем, прежде всего, респираторной, посредством interoцептивных сигналов от пораженных тканей и органов меняют самочувствие больного и его жизненный тонус, вызывают защитные психологические реакции в форме тревоги, опасения за здоровье. Психологические симптомы, синдромы нередко формируют вторую болезнь, значительно утяжеляющую течение соматического заболевания, и в соответствии с МКБ-10 могут представлять собой расстройства адаптации. Страдает эмоциональная сфера: повышается раздражительность, нервозность, чувство тревоги, вплоть до развития панических атак, резко меняется настроение, наблюдается подавленность, плаксивость. Чем более выражена дыхательная недостаточность, хуже уровень контроля БА, тем ниже



активность, сильнее дистресс и тем больше психологических проблем. Сформировавшиеся ограничения нормального существования могут оказаться для больного важнее, чем сами симптомы заболевания.

Таким образом, в развитии БА принимает участие большой спектр этиопатогенетических факторов. Учитывая значимость патогенетических механизмов в прогрессировании и исходах заболевания, лечебные и реабилитационные мероприятия должны быть направлены на устранение обратимых компонентов бронхиальной обструкции (аллергическое воспаление слизистой оболочки, спазм гладкой мускулатуры бронхов, гиперсекрецию слизи), улучшение легочной гемодинамики, коррекцию нарушений иммуногенеза, повышение физической работоспособности и восстановлению психологической адаптации пациентов.

### **3. Обоснование целесообразности применения немедикаментозных методов в комплексном лечении больных бронхиальной астмой.**

Эффективное лечение БА представляет значительные трудности. Стандартные медикаментозные схемы предусматривают использование базисных и симптоматических средств. В качестве базисной терапии применяют препараты, обладающие противовоспалительной активностью, в первую очередь, глюкокортикоиды, предпочтительно в ингаляционной форме (иГКС). Средствами выбора могут быть антилейкотриеновые препараты, бронхолитики длительного действия, теофиллины замедленного высвобождения. При недостаточной эффективности назначают комбинацию иГКС с пролонгированными  $\beta$  2-агонистами (“золотой стандарт”). Кортикостероиды предотвращают позднюю астматическую фазу, но не оказывают действия на тучные клетки и ранние спастические реакции. Симптоматическая терапия включает использование короткодействующих селективных симпатомиметиков (бронхолитики первой линии при БА), М-холинолитиков, ксантиновых средств; она направлена на купирование бронхоспазма и не влияет на выраженность воспаления.

Важно подчеркнуть, что течение заболевания зависит не столько от тяжести БА, сколько от ответа на терапию. Тяжесть астмы является переменным состоянием, которое может быть модифицировано с помощью терапии, обучения больного или элиминации триггерных факторов. Поэтому современные руководства отдают предпочтение классификации БА, основанной на степени контроля над заболеванием.

На сегодняшний день контроль БА оценивается с помощью клинико-функциональных параметров: симптомов заболевания, легочной функции, частоты и тяжести обострений, использования препаратов для облегчения симптомов. Особое значение придается самостоятельной оценке контроля состояния пациентом с помощью специально разработанных опросников, среди которых одним из наиболее востребованных служит АСТ-тест - тест по контролю над астмой. Контролируемая астма характеризуется отсутствием всех проявлений заболевания, нормальным уровнем показателей спирометрии. Вместе с тем, дневные симптомы и потребность в короткодействующих бронхолитиках может возникать до 2 раз в неделю. Частично контролируемая астма проявляется ограниченным числом симптомов: наличием дневных эпизодов чаще 2 раз в неделю, любых ночных симптомов, необходимости

использования ингаляционных бронхолитиков чаще 2 раз в неделю, любыми ограничениями активности, значениями ПСВ < 80% от ДВ. В течение года обострения патологического процесса могут развиваться чаще одного раза. Неконтролируемое течение заболевания верифицируется при регистрации трех или более признаков частично контролируемой астмы на протяжении недели и рассматривается как обострение. Если степень тяжести БА определяет необходимый объем противоастматических средств для стартовой терапии, то уровень контроля оценивается по частоте дополнительного применения скоропомощных препаратов (в частности,  $\beta_2$ -агонистов) для купирования обострения.

Проведенные опросы свидетельствовали о том, что в условиях реальной клинической практики полного отсутствия симптомов БА удастся достигнуть лишь у незначительной части – около 5% – больных, и что существует “провал” между целями лечения и его результатами. Вместе с тем, данные, полученные в последующие годы, показали, что, несмотря на изменение целей терапии, значительный прогресс в области клинической фармакологии, широкое внедрение в практику документов, регламентирующих лечение и профилактику БА, уровень контроля в популяции существенно не изменился и сегодня составляет не более 20-30% как в нашей стране, так и зарубежом. Лидером продаж на фармацевтическом рынке уверенно остаются препараты скорой помощи, а не базисной терапии. Это служит подтверждением плохо контролируемого течения БА, которое определяет значительное снижение качества жизни, негативные психосоциальные и экономические последствия.

К факторам, препятствующим достижению контроля заболевания, и не зависящим от пациента, относят высокие темпы воспаления дыхательных путей и ремоделирования. В ряду других причин отмечают низкий комплаенс, стремление больных к минимизации лекарственной нагрузки, опасения использования гормональных препаратов, побочные явления и осложнения при применении медикаментов. Известно, что осложнения фармакотерапии встречаются у 1-5% больных в общей терапевтической практике и у 18-30% - в условиях стационара. Немаловажное значение придается высокой стоимости препаратов, социально-экономическим проблемам.

Существенные недостатки медикаментозной терапии, наличие торпидного воспалительного процесса приводящего к необратимым структурным изменениям органов дыхания, объясняют причину повышенного интереса к методам немедикаментозного лечения, которое рассматривают в контексте медицинского аспекта реабилитации. Согласно международному соглашению по легочной реабилитации, она должна быть составной частью комплексной помощи всем больным с хроническими респираторными заболеваниями с целью коррекции функциональных и психологических нарушений. Учитывая бесперспективность лечебно-реабилитационных мероприятий при ремоделировании бронхов, прогноз и качество жизни пациентов определяется возможно ранним воздействием на обратимые компоненты бронхиальной обструкции (аллергическое воспаление слизистой оболочки, секреторные нарушения, спазм гладкой мускулатуры бронхов), гиперреактивность дыхательных путей. Необходимыми компонентами эффективного лечения служат коррекция иммунных нарушений, улучшение легочной гемодинамики, повышение физической работоспособности, восстановление психоэмоционального состояния.

Существенное значение в лечении atopической БА придается прекращению контакта с причиннозначимыми аллергенами.

Необходимо подчеркнуть общепризнанный факт, что БА нельзя вылечить, но с помощью адекватной терапии в т.ч. и немедикаментозными методами её можно эффективно контролировать и обеспечить больным высокое качество жизни.

#### **4. Физические методы лечения бронхиальной астмы.**

##### **Задачи физиотерапии.**

Элиминация причинно-значимых факторов внешней среды и уменьшение последствий их действия в респираторном тракте, стимуляция механизмов мукоцилиарного транспорта и неспецифической противoinфекционной защиты, повышение толерантности дыхательных путей к действию экзогенных факторов, тренировка и восстановление собственных компенсаторных возможностей бронхолегочной системы и организма в целом, уменьшение выраженности и контроль респираторных симптомов, предотвращение обострений и достижение максимально полноценной и длительной ремиссии, поддержание функции легких на индивидуальных максимальных величинах, предотвращение развития необратимой бронхиальной обструкции и прогрессирования заболевания.

##### **Физические методы лечения.**

Физические методы лечения необходимо применять только в сочетании со средствами базисной терапии с учетом фазы заболевания (обострения и ремиссии - нестойкой и стойкой) и варианта течения и должны быть направлены на уменьшение гипер- и дискринии (муколитические методы), снижение воспаления слизистой оболочки бронхов (противовоспалительные методы), купирование бронхоспазма (бронхолитические методы), уменьшение острой дыхательной недостаточности и гипоксии (антигипоксические методы) и надпочечниковой недостаточности (гормонстимулирующие методы), стероидной миопатии и слабости дыхательной мускулатуры и гипервентиляционных расстройств (миостимулирующие методы), снижение аллергенной нагрузки и гиперреактивности бронхов (гипосенсибилизирующие), а также купирование эмоциональных триггеров приступов БА (седативные методы) и нарастания легочно-сердечной недостаточности (кардиотонические методы), модуляция вегетативной регуляции бронхов (вегето-корректирующие методы) (табл.1).

Таблица 1.

## Физические методы лечения больных бронхиальной астмой.

Группы	Методы
Бронхолитические	Вентиляция с непрерывным положительным давлением, ингаляционная терапия бронхолитиками (Р2-агонисты, холинолитики)
Муколитические	Ингаляционная терапия муколитиками и мукокинетиками, галоаэрозольная терапия, локальная баротерапия, вибрационный массаж, осцилляторная модуляция дыхания
Противовоспалительные	Ингаляции глюкокортикостероидов и кромонов
Антигипоксические	Оксигенотерапия (в составе комплексной терапии обострений заболевания), нормобарическая гипокситерапия
Гормонстимулирующие	Низкоинтенсивная ДМВ-терапия области надпочечников, высокочастотная магнитотерапия
Миостимулирующие	Чрескожная электростимуляция диафрагмы
Гипосенсибилизирующие	Галотерапия, биоуправляемая аэроионотерапия
Вегетокорригирующие	Биоуправляемая аэроионотерапия, гипербаротерапия
Седативные	Электросонотерапия, гальванизация головного мозга, лекарственный электрофорез седативных препаратов

**4.1 Бронхолитические методы.**

Ингаляционная терапия бронхолитиками. В качестве метода первого выбора ингаляционную терапию бронхолитиками применяют для купирования тяжелого затяжного приступа, астматического статуса до введения парентеральных средств, для лечения обострения БА. Начальные однократные дозы симпатомиметиков, вводимые ингаляционно с помощью небулайзеров: сальбутамол — 2,5-5,0 мг, фенотерол — 1-2 мг. Подачу ипратропия бромида необходимо производить через мундштук (во избежание прямого попадания в глаза, особенно при наличии глаукомы). Ответ на небулизированный сальбутамол наблюдается обычно через 10-15 мин. Если отсутствует облегчение симптомов, назначают повторные ингаляции. При тяжелых астматических состояниях обычно в первый час проводят 3 ингаляции по 2,5-5,0 мг каждые 20 мин, затем каждый час до значимого улучшения состояния, после чего возможно назначение препарата каждые 4-5 ч. Введение небулизированных симпатомиметиков выше средних доз необходимо проводить под наблюдением врача и при контроле деятельности сердечно-сосудистой системы (частоты сердечных сокращений и артериального давления) и газового состава крови.

У пожилых пациентов, а также при сочетании БА с сердечно-сосудистой патологией препаратом выбора может быть ипратропия бромид и комплексный препарат беродуал. Разовые дозы беродуала при назначении через небулайзер составляют от 20 до 80 капель (1-4 мл). Ингаляции беродуала через небулайзер более предпочтительны по сравнению с монотерапией сальбутамолом у больных БА в сочетании с ХОБЛ, поступивших с тяжелым

обострением заболевания, передозировке  $\beta$ 2-агонистами, а также у тех пациентов, в патогенезе бронхиальной обструкции которых выражен экссудативный компонент.

#### **4.2 Противовоспалительные методы.**

Ингаляции глюкокортикоидов и кромонов. Для ингаляций глюкокортикоидов применяют будесонид (пульмикорт). При легкой персистирующей БА его начальная доза, вводимая с помощью небулайзера, — 200-500 мкг, разделенная на два приема. Ингаляционное применение аэрозолей водорастворимых глюкокортикоидов (гидрокортизон, дексаметазон и преднизолон) в настоящее время не рекомендуют ввиду низкой эффективности и риска системных побочных эффектов.

Применение ингаляций пульмикорта показано в комплексной терапии обострений БА (в отдельных случаях в качестве альтернативы системным глюкокортикоидам) и для длительной терапии большим гормонозависимой БА с целью снижения потребности в системных глюкокортикоидах. Применяют по 1 мг 2 раза в сутки, при этом в комплексной терапии обострений БА возможно повышение суточной дозы до 4-6 мг [2 мл препарата (1 мг) разводят в 2 мл 0,9% раствора хлорида натрия], 2 раза в сутки, курс — 10-15 процедур.

Из кромонов ингалируют кромогексал (единственный препарат кромоглициевой кислоты, специально предназначенный для небулайзерной терапии на сегодняшний день) в дозе 20 мг 4 раза в день.

Пока нет доказательств, что небулайзерная терапия имеет в этих случаях преимущества перед применением ДАИ и ПИ. Однако показано, что активируемые вдохом небулайзеры по эффективности не уступают ДАИ со спейсером. Существует группа больных с тяжелой хронической БА, которые способны правильно использовать лишь один вид доставки аэрозоля — небулайзер. В этих случаях замена ингаляционного устройства на небулайзер позволяет преодолеть потенциалы корригируемые причины низкой эффективности обычных ингаляционных глюкокортикоидов: повышение их дозы, преодоление неправильной техники ингаляций и, возможно, комплайнса к терапии.

Рекомендуется назначать по 1-2 мг пульмикорта (2-4 мл раствора 500мкг/мл) 2-4 раза в день. Минимальная доза препарата, позволяющая добиться желаемого противовоспалительного эффекта при обострении БА, составляет 4 мг/сут, обычно в 2 приема. В качестве растворителя используют 0,9% раствор хлорида натрия (2-3 мл). Ингаляции препарата обязательно должно предшествовать ингаляционное введение бронхолитика. При выраженной дыхательной недостаточности возможно ингаляционное применение препарата совместно с бронхолитиками (сальбутамол, беродуал).

#### **4.3 Антигипоксические методы.**

Нормобарическая гипокситерапия (интервальная гипоксическая тренировка). Для лечения используют гипоксическую смесь, содержащую 10-12% кислорода и 88-90% азота. Рекомендуются 10-12 ежедневных процедур, заключающихся в 4-5 циклах попеременного вдыхания воздушной гипоксической смеси из аппарата-гипоксикатора (3-5 мин) и атмосферного воздуха (5 мин).

Гипербаротерапия. Давление воздуха в барокамере во время процедур повышается от 0,2 избыточной атмосферы (первые 2 процедуры) до 0,3 атм (последующие 3-4 процедуры, а затем до 0,4 атм до конца курса, состоящего из 22-25 процедур).

#### **4.4 Гормоностимулирующие методы.**

ДМВ-терапия на область надпочечников. Применяют у больных с БА легкого и среднетяжелого течения. Воздействие СВЧ (433, 460 МГц) проводят продолговатым

излучателем, который располагают на уровне  $T_{\text{H}}-L_{\text{H}}$  сзади с зазором 5-6 см. Мощность 40-60 Вт, на курс 10-15 ежедневных процедур длительностью 7-10 мин.

Высокочастотная магнитотерапия. Индуктор-кабель в виде продольной катушки в два витка располагают на том же уровне; воздействие проводят импульсом мощностью до 120 Вт в течение 10 мин 4 раза в неделю, курс — 10-12 процедур.

#### **4.5 Вегетокорректирующие методы.**

Нормобарическая гипокситерапия (интервальная гипоксическая тренировка). Для лечения используют гипоксическую смесь, содержащую 10-12% кислорода и 88-90% азота. Рекомендуется 10-12 ежедневных процедур, заключающихся в 4-5 циклах попеременного вдыхания воздушной гипоксической смеси из аппарата-гипоксикатора (3-5 мин) и атмосферного воздуха (5 мин).

Гипербаротерапия. Давление воздуха в барокамере во время процедур повышается от 0,2 избыточной атмосферы (первые 2 процедуры) до 0,3 атм (последующие 3-4 процедуры), а затем до 0,4 атм до конца курса, состоящего из 22-25 сеансов.

#### **4.6 Психорелаксирующие методы.**

Электросонотерапия (СМТ-электросонотерапия). Процедуры проводят в затемненном шумоизолированном помещении в положении пациента лежа на кушетке. Расположение электродов по глазнично-затылочной методике. Сила тока до 5-8 мА, частота 5-20 имп/с, время воздействия 20-40 мин, ежедневно или через день; курс — 10-12 процедур.

Гальванизация головного мозга, сегментарных зон. К методам данного воздействия относят трансorbitальную гальванизацию по Бургиньону (сила тока до 3-4 мА, время воздействия 10-20 мин, ежедневно или через день; курс 10 процедур), эндоназальную гальванизацию (сила тока до 2 мА, время воздействия 7-10 мин, ежедневно или через день; курс 10 процедур); гальванизацию лица — полумаска Бергонье (сила тока до 3-5 мА), гальванизацию воротниковой области - гальванический воротник Щербака (сила тока 6-16 мА, время воздействия 6-16 мин, ежедневно или через день; курс — 10 процедур).

Лекарственный электрофорез седативных препаратов. Применяют 2-5% растворы натрия бромида, калия бромида, 2-5 % растворы кальция сульфата, магния сульфата. Сила тока до 10 мА, время воздействия 15-20 мин, ежедневно или через день; курс — 10-12 процедур.

#### **Противопоказания к применению физических методов лечения БА.**

БА с часто повторяющимися и тяжелыми приступами, а также купируемыми приступами средней тяжести, без стойкой стабилизации процесса, спонтанный пневмоторакс, острые гнойные заболевания легких, тромбоэмболия легочной артерии, солитарные кисты большой величины, хронический абсцесс легких общие противопоказания к назначению физических методов лечения.

### **5. Роль методов адаптивной саморегуляции на основе внешней обратной связи в оптимизации функционального состояния больных.**

Разработка и применение фармакологических средств, физических методов лечения, психотерапии за последние десятилетия привело к значительному снижению смертности и количества осложнений у раненых и больных. Вместе с тем их широкое применение бывает ограниченным из-за толерантности ко многим фармакологическим препаратам или

осложнений после их отмены, побочного действия или аллергических реакций на них, что особенно проявляется при продолжительном лечении пациентов.

Активный поиск новых способов немедикаментозного восстановления функционального состояния раненных и больных привел к разработке различных вариантов метода биоуправления, лечебно-реабилитационная ценность которого, при самой разнообразной патологии, не вызывает сомнений.

Клиническое применение данного метода насчитывает более чем 40-летнюю историю, начиная с первой публикации Miller в 1969 году. В настоящее время под эффективностью процедур БОС понимается не успешность направленного регулирования отдельных физиологических функций, а изменение общего функционального состояния организма.

В широком понимании БОС представляет собой комплекс процедур, при проведении которых человеку посредством цепи внешней обратной связи (преимущественно на базе компьютерной техники) подается информация о текущем состоянии управляемой им физиологической функции, помогающая развить навыки самоконтроля, обучить саморегуляции нарушенных показателей.

Останавливаясь на клиническом применении БОС-терапии, следует отметить, что она в настоящее время, затрагивает практически все медицинские специальности. Наиболее широкое применение биоуправление нашло в клинике пограничных, психосоматических расстройств, при ряде заболеваний нервной системы. БОС-тренинг – уникальный метод, способствующий развитию висцеральной перцепции, тонкой дифференцировки висцеральных ощущений.

Некоторые исследователи сочетают методы БОС с другими методами коррекции функционального состояния ЦНС и показателей гемодинамики. Так обучение релаксации под контролем биологической обратной связи больных гипертонической болезнью (ГБ) дает возможность улучшить гемодинамические показатели, снизить нагрузку на организм гипотензивными препаратами в начальной, гиперкинетической стадии заболевания, когда повышен сердечный выброс при нормальном периферическом тоне сосудов. Ряд авторов при лечении ГБ с успехом применяют психотерапию с биологической обратной связью, в основе которой лежит обучение пациента психофизиологической саморегуляции. Они также отмечают снижение АД, уменьшение активности симпатoadреналовой системы, улучшение гемодинамических показателей, а также активизацию больных.

Некоторые исследователи отмечают большую эффективность «косвенных» модификаций БОС-тренинга (биоуправление по температуре тела, электромиограмме, времени распространения пульсовой волны, электродерматограмме), по сравнению с «прямым» биоуправлением. Эти методы охватывают более широкий спектр вегетососудистых расстройств, чем «прямое» биоуправление. Проведение курса процедур биологической обратной связи на основе кожно-гальванической реакции приводит к оптимизации вегетативного регулирования, улучшению периферического кровообращения, нормализации АД.

Отмечено положительное влияние на больных ГБ процедур БОС на основе нескольких обрабатываемых физиологических параметров. Одним из аспектов многопараметрического биоуправления является возможность достижения физиологических состояний сходных с таковыми при мышечной релаксации, занятиях аутотренингом, медитации. Во время сеансов комплексно паттернированной БОС отмечается значительное понижение многих физиологических показателей – частоты сердечных сокращений, АД, дыхания, мышечного

тонуса, увеличение альфа-ритма в ЭЭГ. При лечении ГБ отдельные авторы наиболее эффективным считают сочетание температурного и электромиографического (ЭМГ)-биоуправления.

Эффективность применения косвенных и многопараметрических методов БОС основывается на том, что при ГБ снижена чувствительность не только барорецепторов, но и проприорецепторов, температурных и болевых рецепторов. Во время сеансов саморегуляции под контролем БОС, пациент достигает изменения мониторируемых параметров, обостряя перцепцию, т.е. понижая чувствительность interoцептивного аппарата, что создает основу для изменения цикличности биохимических и физиологических процессов.

М.В. Голубев, Т.А. Айвазян, В. П. Зайцев (1998) подтвердили эффективность психотерапии с биологической обратной связью у женщин при ГБ. Проведение данного курса в сочетании с гипотензивной фармакотерапией, по их мнению, позволяет добиться большего гипотензивного эффекта, ведет к снижению уровня невротизации, уменьшению ипохондрических фиксаций, проявлений демонстративности и враждебности, повышению настроения, способствует формированию более активного отношения к процессу лечения, повышению уровня психической адаптации и качества жизни больных.

Активно применяются методы БОС в восстановлении больных ГБ в условиях санаторно-курортного лечения. Отмечена высокая эффективность в оптимизации регуляции психоэмоционального статуса, восстановлении функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, психической и физической работоспособности, снижения диастолического АД у больных ГБ. По данным литературы снижение диастолического АД существенно уменьшает риск развития инсульта у больных ГБ. Положительное воздействие на показатели артериального давления отмечают А.Н. Бицадзе, А.И. Голованов А.И (2006) при проведении сеансов биологической обратной связи на основе реоэнцефалограммы у больных с хронической ишемией головного мозга. Л.И. Пастушенко (2001), обобщив опыт работы кабинетов БОС в санаториях Сочи, сделал вывод о позитивном воздействии методик на основе БОС на клинико-функциональные показатели больных кардиологического профиля.

Использование методов биоуправления позволило показать не только его уникальную эффективность, но и понять некоторые патогенетические механизмы развития ГБ. Ю.В. Ивановский. (2002), подчеркивая высокую эффективность метода биологической обратной связи, отмечает, что он не является простым результатом изменений какой-либо физиологической функции, а связан с формированием новых устойчивых стереотипов на уровне коры головного мозга.

Развитие нейробиоуправления свидетельствуют о перспективности использования методов адаптивной саморегуляции при лечении функциональных расстройств ЦНС каждого человека. В процессе реализации данного метода, в основном применяются стратегии биоуправления которые, как правило, ограничиваются заданием на подавление или увеличение интенсивности того или иного ритма ЭЭГ. Набор этих стратегий не исчерпывает разнообразия биоэлектрической активности головного мозга. Кроме того, в ряде случаев реализация стратегии нейробиоуправления может вызывать определенные затруднения для пациентов, в связи с тем, что произвольная регуляция требует напряжения внимания и мобилизации волевых ресурсов личности, в чем, как раз, и наблюдается дефицит при патологиях ЦНС. Согласно литературным данным, произвольная регуляция биоэлектрической активности происходит тем лучше, чем ближе к норме показатели ЭЭГ. Как отмечается в работах С. И. Сороко и соавторов реорганизация нервной деятельности и перестройка



биоэлектрической активности головного мозга возможна, если в ЭЭГ есть выраженные ритмические составляющие. При расстройствах ЦНС испытуемые часто не могут выполнить произвольную регуляцию ЭЭГ. Но в перестройке ЭЭГ как раз нуждаются люди с расстроенной биоэлектрической активностью, следовательно, произвольная регуляция параметров ЭЭГ не является оптимальным способом нормализации деятельности нервной системы.

Принципиально новый подход использован в методе биоакустической коррекции (БАК), основная концепция которого заключается в непроизвольной саморегуляции функционального состояния ЦНС. Метод БАК отличается от известных способов биоуправления, во-первых, отсутствием задания пациенту какой-либо переделки собственной ЭЭГ (именно такое задание в “классических” способах ЭЭГ-БОС может вызывать проблемы у больных с функциональными расстройствами ЦНС), и, во-вторых, созданием такого сенсорного сигнала, который является образом реального физиологического процесса и обладает выраженными эмоциогенными свойствами. Единственная задача обследуемого в этих условиях – слушать работу собственного мозга. Ключевым моментом, обеспечивающим эффективность такой процедуры, является согласованность эмоциогенного акустического сигнала (фактора внешней среды) с эндогенной биоэлектрической активностью головного мозга (функциональным состоянием ЦНС).

Имеются данные об успешном применении метода БАК в комплексных реабилитационных программах больным пневмонией, ишемической болезнью сердца, инфарктом миокарда, больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения, больным атопическим дерматитом, при реабилитации посттравматических стрессовых расстройств и у больных с невротическими нарушениями.

Таким образом, методы адаптивной саморегуляции направлены на восстановление нарушенных функций, мобилизацию и расширение функционального резерва, улучшения нервной регуляции функций, повышения функционального взаимодействия между физиологическими системами организма.

## **6. Методика биоакустической психокоррекции.**

Не вызывает сомнения необходимость разработки методов, несвязанных с фармакологическими воздействиями и основанных на мобилизации естественных резервов организма. Необходимы такие методики, которые, являясь, естественными раздражителями для организма, обладали бы широким спектром воздействия на обмен веществ, регуляторные системы, механизмы адаптации и компенсации. Одним из таких методов, по мнению многих исследователей, является метод адаптивной саморегуляции или биоуправления, базирующийся на принципе биологической обратной связи (БОС).

Основной задачей методов БОС является обучение навыкам саморегуляции, когда больной, ориентируясь на текущий мониторинг собственных физиологических функций, старается привести параметры этих функций к желаемым значениям. Другими словами, методы БОС выполняют функцию компенсации естественных процессов саморегуляции. Компенсаторные механизмы в условиях методов БОС реализуются за счет централизации тех процессов, которые в норме находятся вне когнитивной сферы. Таким образом, эффективность методов биоуправления в значительной степени оказывается в зависимости от сохранности когнитивной и эмоционально-волевой сферы личности.

Хорошо известно, что сильные стрессы и нервно-психические расстройства различной этиологии ослабляют как процессы саморегуляции физиологических функций, так и когнитивно-волевую сферу. Последнее обстоятельство может значительно затруднить организацию компенсаторных процессов основанных на методах адаптивной саморегуляции или биоуправления. Основным механизмом методов биоуправления принято считать механизмы оперантного обусловливания. Это означает, что для организма создаются условия, когда подкрепляется (положительно или отрицательно) какой-либо выделенный параметр его функционирования. При создании необходимой системы подкрепления, в методах биоуправления значительная роль отводится когнитивным функциям, на основе которых происходит необходимое мотивирование больного в контексте конкретной схемы контура внешней обратной связи.

Таким образом, работа методов биоуправления опирается на базисные механизмы мотивации и подкрепления, которые дифференцированно активируются в рамках когнитивной сферы больного. Однако эмоциональный стресс в первую очередь приводит к дисфункции тех структур мозга, в частности, мезокортиколимбической системы, которые связаны с организацией мотивационно-подкрепляющих процессов. В этой связи, представляется целесообразным разработка методов функциональной терапии использующих иную парадигму. Очевидно, что целью этих разработок является увеличение эффективности процессов восстановления механизмов саморегуляции, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма.

Сотрудниками института экспериментальной медицины СЗО РАМН (Санкт-Петербург) разработан метод биоакустической коррекции функционального состояния ЦНС. В основе метода биоакустической коррекции используется концепция непроизвольной саморегуляции, содержание которой заключается не в компенсации, а в активации естественных процессов регулирования физиологических функций, которые в результате неблагоприятного сочетания факторов внешней среды и индивидуально-личностных особенностей оказались подавлены.

В методе биоакустической коррекции (БАК) на основе компьютерного преобразования осуществляется отображение параметров биоэлектрической активности головного мозга в параметры звуковых стимулов. Особенность данного преобразования заключается в том, что сигнал ЭЭГ представляется в виде комплексного звукового образа, в котором сохраняются отношения основных параметров физиологически значимого диапазона частот биоэлектрической активности головного мозга. В отличие от известных методов ЭЭГ-зависимой обратной связи, в методе БАК не выделяются узкие частотные диапазоны, но одновременно отображается все разнообразие ритмики ЭЭГ. При данном преобразовании звуковой образ ЭЭГ приобретает полифонический характер и имеет выраженные эмоциогенные свойства.

Преобразование происходит в реальном масштабе времени с минимальной задержкой. При регистрации ЭЭГ используются четыре униполярных отведения Fp1, Fp2, O1, O2 относительно объединенных ушных электродов с частотой дискретизации 250 Гц. Все сигналы одновременно, но независимо преобразуются и предъявляются пациенту через стереофонические наушники, при этом сторона предъявления акустического образа соответствует стороне отведения (рис.1).

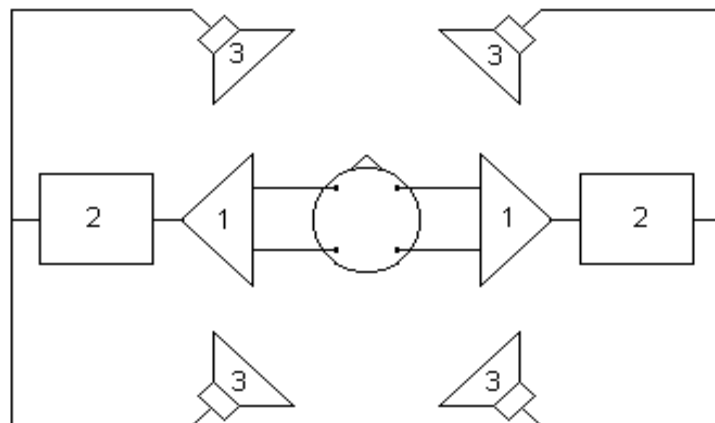


Рис.1. Блок-схема установки биоакустической коррекции. 1 - входные усилители ЭЭГ, 2 - блоки преобразования ЭЭГ в область звуковых частот, 3 – стереофонические наушники.

Полученный таким образом акустический сигнал отображает частотно-временные и пространственные параметры ЭЭГ, что способствует качественному мониторингу функционального состояния головного мозга.

Принципиальным отличием метода БАК от методов биоуправления является отсутствие когнитивно-волевого задания больному на трансформацию собственной биоэлектрической активности. В условиях, когда в акустическом образе отображается все разнообразие ритмики ЭЭГ, больным не дается каких-либо указаний относительно того, что надо делать со звуком, а ставится только общая задача «слушать работу собственного мозга». Это обстоятельство является важным фактором применения метода БАК для больных любых возрастных категорий при практически любой степени сохранности когнитивно-волевой сферы.

#### **Отпуск процедур:**

- Пациент усаживается в удобное кресло с высокой спинкой для фиксации головы и подлокотниками (или располагается на мягкой кушетке)
  - С помощью специального устройства крепятся электроды: два электрода располагаются на лобной области (Fp1, Fp2), два – на затылочной (O1, O2).
  - Для лучшего контакта электродов рекомендуется применение геля для ЭЭГ
  - Сигналы ЭЭГ с правого и левого полушарий параллельно преобразуются в звуковой образ и предъявляются пациенту через стереофонические наушники.
  - Сеанс БАК длится\* в среднем от 15 до 25 минут (максимально 30 минут), после чего звук плавно выключается. Рекомендуемый перерыв между сеансами 1 день.
- Для больных с органическим поражением головного мозга следует начинать с 10-12 минут, увеличивая длительность сеанса на 1 минуту каждый последующий сеанс.
- Пациент покидает кабинет, электроды обрабатываются раствором антисептика, аппарат готов к проведению следующей процедуры.
  - На курс рекомендуется не более 15 процедур. Курс можно повторить через 2-3 месяца.

Прослушивание в реальном времени звукового образа, согласованного с биоэлектрической активностью головного мозга создает оптимальные условия для процесса образования временных связей между центрами слухового анализатора и теми структурами мозга, активность которых отображается в точках регистрации ЭЭГ. Процесс связеобразования будет происходить тем легче, чем больше в точках регистрации биоэлектрической активности мозга будет отображаться активность нервных структур связанных с механизмами мотивации и подкрепления, то есть структур лимбической системы. В этой связи немаловажное значение имеет эмоциогенность акустического образа, которая выступает в качестве фактора, провоцирующего увеличение доли активности лимбических структур в биоэлектрической активности мозга, тем самым, облегчая процесс образования функциональных связей. Таким образом, при прослушивании полифонического звукового образа ЭЭГ в реальном времени устанавливается эндогенный поток импульсации между центрами слухового анализатора (преимущественно латеральных отделов височной коры) и структурами лимбической системы (предположительно ядрами подбугорной области). Физиологический смысл образовавшегося потока импульсации к центрам «висцерального мозга» заключается в точечной активации центров саморегуляции, что может способствовать восстановлению адаптивных свойств и инициации резервных возможностей организма.

#### **7. Влияние методики биоакустической коррекции на функциональное состояние центральной нервной системы больных.**

По мнению Л.М. Клячкина с соавторами (1998) необходимость оценки психофизиологического состояния у больных определяется особой ролью, которую играет ЦНС в жизнедеятельности целостного организма, его взаимодействии и уравнивании с внешней средой, адаптации к ее влияниям, организации взаимодействия функциональных и анатомических систем организма.

Выявленное, в различных исследованиях нарушение функционального состояния ЦНС явилось неспецифическим общим признаком для больных с соматической патологией и раненых с травматической болезнью. Кроме того, анализ биоэлектрической активности головного мозга позволил сделать предположение о неоднородности генеза нарушения функционального состояния ЦНС. Так в исследовании Дыбова М.Д. (2007 г.) у больных ГБ, по анализу ЭЭГ, было выявлено снижение функционирования ЦНС как функциональной, так и органической природы. Десинхронная и гиперсинхронная ЭЭГ, относящиеся ко II и III типу по классификации Е.А. Жирмунской (1980) и наблюдавшаяся в группе пациентов с доминирующей альфа-активностью, по мнению Ф.Б. Березина (1988), характерна для функциональных расстройств ЦНС. Полиритмичная ЭЭГ относится к IV типу, который можно характеризовать как условно-патологический тип, чаще встречающийся у лиц с органическими нарушениями ЦНС.

В ходе медицинской реабилитации по программе с применением БАК в группе больных ГБ с доминирующим альфа-ритмом у 78% больных наблюдалось увеличение альфа-ритма и снижение доли периодов бета-ритма.

У больных с полиритмичной организацией биоэлектрической активности наблюдалась тенденция к росту альфа-индекса, снижению бета-индекса и тета-индекса. Показатель асимметрии распределений периодов колебаний ЭЭГ после курса реабилитации в этой группе изменился незначительно.

Другим показателем, свидетельствующем об улучшении функционального состояния ЦНС у больных в результате курса реабилитации явилось сокращение латентного времени простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) у больных с доминирующим альфа-ритмом, у больных с полиритмичным типом биоэлектрической активности изменения оказались недостоверными, показатель латентного времени ПЗМР снизился.

Полученные данные применения биоакустической коррекции в комплексной медицинской реабилитации больных пневмонией, инфарктом миокарда, а также раненых с минно-взрывными ранениями также свидетельствуют об улучшении функционального состояния ЦНС, что выразилось в уменьшении уровня межполушарной асимметрии распределения периодов колебания ЭЭГ, увеличении доли периодов колебаний альфа-диапазона и уменьшении доли периодов колебаний бета-диапазона. Наблюдаемые спектральные перестройки биоэлектрической активности головного мозга сопровождались улучшением оценки звукового образа ЭЭГ. По-видимому, оценка звукового образа ЭЭГ в процедуре БАК является критерием функционального состояния ЦНС и ее улучшение свидетельствует о восстановлении психоэмоционального состояния больного.

Нормализация функционального состояния ЦНС способствовала улучшению центрального контроля над вегетативной нервной системой, что повлекло за собой снижение симпатических влияний на деятельность сердца и сосудов, органов дыхания. Подтверждением данного предположения явилось уменьшение количества больных с симпатикотонией. В пользу снижения симпатических влияний свидетельствует урежение частоты сердечных сокращений, частоты дыхания, снижение минутного объема крови и сердечного индекса.

Большая эффективность комплексной медицинской реабилитации с применением БАК у больных с доминирующим бета-ритмом (десинхронизированной ЭЭГ), прежде всего, в отношении восстановления функционального состояния ЦНС, подтверждает ранее высказанную нами гипотезу о том, что изменение ЭЭГ-активности у данных больных объясняется наличием подкоркового очага возбуждения в структурах лимбико-ретикулярного комплекса, нарушением интрацентральной регуляции мозга, повышенной лабильностью и нестабильностью нейродинамических процессов. Ранее установлено, что релаксирующие и адаптивные методики биоуправления оказывают меньшую эффективность в восстановлении функционального состояния ЦНС у больных с низким уровнем альфа-ритма и относительно высокими показателями дельта-, тета- и бета-ритмов (в нашем случае полиритмичная ЭЭГ), свидетельствующих о стабильном состоянии нейродинамических процессов. Полученные нами данные, в целом, подтверждают вывод сделанный в предыдущих работах о том, что успешность биоуправления биопотенциалами мозга зависит от исходной возбудимости, лабильности и степени неустойчивости нейродинамических процессов и может быть связана с тем, что при неустойчивости регуляторных механизмов ЦНС переход в новое функциональное состояние осуществляется легче, чем при более стабильном состоянии.

#### **8. Динамика психологического состояния и клинико-функциональных показателей больных бронхиальной астмой в результате комплексной медицинской реабилитации с применением биоакустической коррекции**

Полученные ранее данные применения БАК в комплексной медицинской реабилитации больных пневмонией, инфарктом миокарда, гипертонической болезнью свидетельствовали об улучшении функционального состояния ЦНС у них. Нормализация функционального

состояния ЦНС способствовала улучшению центрального контроля над вегетативной нервной системой, что влекло за собой снижение симпатического влияния на деятельность сердца и сосудов, органов дыхания.

На фоне снижения функционального состояния ЦНС у больных были отмечены повышенные значения реактивной тревожности, которым соответствовали более низкие показатели самочувствия, активности и настроения, определенные по тесту САН и более высокие значения суммарного отклонения от аутогенной нормы, полученные при обработке теста Люшера.

Тревога является одним из важнейших показателей, свидетельствующим об активации симпатического отдела вегетативной нервной системы. Вегетативная регуляция, у обследованных больных была, в основном, обусловлена симпатическим доминированием. Так, подтверждением этого являются высокие средние значения индекса Кердо и вегетативного коэффициента у больных БА. Кроме того у этих больных реактивная тревожность имеет прямую корреляционную зависимость с индексом Кердо и вегетативным коэффициентом, определенным по тесту Люшера.

Обследовано 38 больных БА, которые были разделены на 2 группы. В основную группу вошли 23 больных БА комплексная программа реабилитации которых включала: климатодвигательный режим щадящий, щадяще-тренирующий, тренирующий, диету 15, лечебную гимнастику групповым методом, ингаляции десенсибилизирующими препаратами и бронхолитиками, индивидуальная психотерапия. Курс биоакустической психокоррекции у больных этой группы состоял из 8 процедур, проводимых через 1 день продолжительностью 25 минут. Реабилитация 15 больных контрольной группы проводилась без применения БПК. Проведенные реабилитационные мероприятия с применением БАК способствовали улучшению клинко-психологического и психоэмоционального состояния всех больных. У них уменьшилось количество приступов удушья, повысилось чувство уверенности в положительном результате лечения. Наиболее выраженная положительная динамика психологических и психофизиологических показателей наблюдалась у больных БА с доминирующей альфа-активностью. Достоверно снизился, у них, средний показатель реактивной тревожности. У больных с полиритмичным типом ЭЭГ реактивная тревожность уменьшилась.

Улучшение психоэмоционального состояния больных подтверждается также положительной динамикой показателей теста САН (самочувствие, активность, настроение). У больных с доминирующей альфа-активностью статистически достоверно улучшились показатели самочувствия, активности, настроения. В тоже время, у больных с полиритмичным типом ЭЭГ изменения по тесту САН оказались достоверными только по показателю настроения, который увеличился. Показатели самочувствия и активности увеличились. У всех больных уменьшились значения реактивной тревожности.

Положительный клинический эффект у пациентов выражался в снижении эмоциональной напряженности и утомляемости, уменьшении фиксированности на своем состоянии, нормализации сна и аппетита, повышении настроения. Положительные изменения наблюдались в ряду как психофизиологических (латентное время простой сенсомоторной реакции), так и психологических показателей, определяемых с помощью тестов САН, Люшера, уровня реактивной и личностной тревожности по Спилбергеру – Ханину.

Проведение комплексной медицинской реабилитации больных БА с включением сеансов БПК привело к улучшению у них функционального состояния ЦНС, проявляясь

уменьшением уровня межполушарной асимметрии распределения периодов колебаний ЭЭГ, увеличением доли периодов колебаний альфа-диапазона и уменьшением доли периодов колебаний бета-диапазона. Указанные изменения сопровождались улучшением показателей функции внешнего дыхания, выразившееся в достоверном урежении дыхания, увеличении жизненной емкости легких и показателей бронхиальной проходимости, что сказалось на существенном уменьшении проявлений гипоксемии и гиперкапнии. Динамика психологического состояния и клинико-функциональных показателей у больных контрольной группы была менее выраженной и статистически недостоверной. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности включения немедикаментозных методов лечения и БПК в комплексные программы реабилитации больных БА.

Таким образом, метод БАК, основанный на произвольной саморегуляции функционального состояния ЦНС являясь эффективным, неинвазивным и безопасным методом реабилитации больных, направленным на восстановление и мобилизацию естественных резервов организма, способствует повышению эффективности медицинской реабилитации больных БА.

## **9. Сведения об аппаратно-компьютерном комплексе биоакустической коррекции «Синхро-С»**

Аппаратно-компьютерный комплекс биоакустической коррекции «Синхро-С» (производство ООО «СинКор», Санкт-Петербург, Россия) предназначен для лечения и профилактики широкого ряда заболеваний центральной нервной системы. Рекомендован к использованию в восстановительной и спортивной медицине, курортологии, неврологии, психиатрии, кардиологии, травматологии, наркологии, дерматологии.

Процедура биоакустической коррекции (БАК) проводится с помощью устройства преобразования суммарной электрической активности головного мозга в звук музыкального диапазона для биоакустической нормализации психофизиологического состояния человека, компьютеризированного «Синхро-С» (свидетельство о регистрации № ФСР 2010/07223 от 29.03.2010г.).

Технические характеристики:

- Напряжение питания.....50 Гц, (220±22)В
- Мощность (не более).....400ВА
- Масса в упаковке (не более).....5 кг
- Связь с компьютером.....через интерфейс USB
- Электробезопасность .....класс II, тип В
- Кол-во каналов регистрации биопотенциалов.....4
- Диапазон определения напряжений для блока биопотенциалов головного мозга (ББГ).....от 10 до 400мкВ
- Отклонения определяемой величины от измеренной для ББГ.....от 10 мкВ до 50 мкВ
- Потребляемый ток ББГ.....не более 0,068 А

Условия эксплуатации:

- Температура окружающей среды.....15-25 С
- Влажность окружающей среды (не более).....80%

- Площадь необходимая для проведения процедуры .....8 - 12 кв. м.

Эксплуатационные ограничения:

- Напряжение однофазной сети, к которой подключается аппарат не должно превышать (220±22)В.
- Относительная влажность окружающей среды не должна превышать 80%.

Меры безопасности:

- При работе с устройством необходимо соблюдать правила техники безопасности, установленные для работ с бытовыми электроприборами.
- При окончании работы или при ремонтных работах обязательно вытаскивать из розетки вилку сетевого шнура.

Техническое обслуживание:

- Аппаратно-компьютерный комплекс не требует специального обслуживания при соблюдении описанных правил.

Показания к применению:

Кардиология

- Инфаркт миокарда в функционально-восстановительном периоде
- Гипертоническая болезнь 1-2 стадии.

Пульмонология

- Состояние после перенесенной пневмонии,
- бронхиальная астма.

Неврология

- Невротические нарушения
- Хроническая ишемия головного мозга
- Посттравматические стрессовые расстройств

Дерматология

- Нейродермит (атопический дерматит)

Противопоказания:

- острые инфекционные заболевания;
- психотические состояния;
- эпилепсия

## 10. Контрольные вопросы.

1. Этиология и патогенез БА.
2. Современная классификация БА.
3. Какой принцип лежит в основе метода биоакустической психокоррекции.
4. Как проявляется оптимизация функционального состояния ЦНС больных в результате использования БАК?
5. Какие существуют показания для применения метода БАК?
6. Как меняется психологическое состояние больных БА в результате использования БАК?



7. За счет чего происходит изменения показателей ФВД и центральной гемодинамики у больных БА в результате реабилитации с применением БАК?

8. Какие основные проявления повышенной активности симпатической нервной системы?

9. Что происходит с оценкой звукового образа ЭЭГ в результате проведения БАК?

10. Какой механизм преобразования сигналов ЭЭГ в музыкальный диапазон?

### Список использованной литературы.

1. Авдеев С.Н. Опросник ACQ – новый инструмент оценки контроля над бронхиальной астмой // Пульмонология. – 2011. – №2. – С. 93-99.
2. Антонов Н.С. Эпидемиология бронхолегочных заболеваний в России // Пульмонология. – 2006. - №4. – С. 83-88.
3. Архипов В.В. Анализ эпидемиологических данных по безопасности  $\beta_2$ -агонистов у больных бронхиальной астмой // Consilium Medicum. Экстравыпуск / М. – Media Medica. – 2010. – С. 6-7.
4. Барнс Н. Современные стратегии терапии для достижения контроля астмы // Consilium medicum. Экстравыпуск / М.-Media medica. – 2009. – С. 9-11.
5. Биоуправление в клинической практике / М.Б. Штарк, С.С. Павленко, А.Б. Скок и др. // Неврологический журнал. – 2000. - № 4. – С. 52-56.
6. Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы (GINA). Пересмотр 2006 г. (Перевод с англ.) // М. – Атмосфера. – 2007. -103 с.
7. Дыбов М.Д., Шевченко В.Ф, Ситников А.Г. Биоакустическая психокоррекция при невротических нарушениях//Военно-медицинский журнал. – 2000. - №1. С. 46-49.
8. Дыбов М.Д. Применение методики биоакустической психокоррекции в комплексной медицинской реабилитации больных гипертонической болезнью. Дисс. ... канд. мед. наук. М., 2007.- 130с.
9. Клячкин Л.М., Малявин А.Г., Пономаренко Г.Н. Щегольков А.М. Физические методы лечения в пульмонологии // СПб. – 1997. – 315 с.
10. Княжеская Н.П. Преодоление проблемных вопросов терапии обструктивных заболеваний легких // Consilium Medicum. Экстравыпуск / М. – Media Medica. – 2010. – С. 9-15.
11. Константинов К.В. Саморегуляция психофизиологического состояния человека в условиях ЭЭГ-акустической обратной связи: Дис. ... канд. мед. наук. – СПб, 2002. – 121 с.
12. Куликов Е.С., Огородова Л.М., Белевский А.С. и др. Эффективность стратегий достижения и поддержания контроля над бронхиальной астмой в условиях реальной клинической практики: данные многоцентрового исследования СТРЕЛА-АСТ // Пульмонол. – 2010. – №1. – С. 80-86.
13. Лямин М.В. Медико-психологическая реабилитация участников боевых действий в Чечне в условиях многопрофильного госпиталя: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 1999. – 146 с.
14. Маколкин В.И., Ромасенко Л.В. Психосоматические расстройства в клинике внутренних болезней // М. – 2003. – 24 с.

15. Ненашева Н.М. Возможности достижения стабильного контроля бронхиальной астмы с учетом вариабельности заболевания // Пульмонолог. – 2011. - №3. – С.119-122.
16. Объединенное соглашение по легочной реабилитации // Пульмонолог. – 2007. - №1. – С. 12-44.
17. Овчаренко С.И. Международные рекомендации по лечению бронхиальной астмы. Место комбинации бронхолитиков короткого действия // Consilium medicum. Экстравыпуск / М. - Media medica. – 2009. – С. 3-5.
18. Пастушенко Л.И. Метод биологической обратной связи в системе санаторно-курортного лечения (опыт работы кабинетов БОС в санаториях г. Сочи) // Биологическая обратная связь. -2001. - № 4. - С.34-37.
19. Пульмонология / под ред. А.Г.Чучалина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – С. 114-147.
20. Физиотерапия: национальное руководство / под ред. Г.Н.Пономаренко.-М.:ГЭОТАР-Медиа, 2009. С. 388-393.
21. Чучалин А.Г. Достижения в лечении астмы в России в первой декаде нового тысячелетия // Consilium Medicum. Экстравыпуск // М.- Media medica. – 2010. – С. 11-12.
22. Щегольков А.М. Оптимизация этапной медицинской реабилитации больных пневмонией: Дис. ... д-ра. мед. наук. - М., 2000. - 320 с.
23. Щегольков А.М., Белякин С.А., Ярошенко В.П., Дыбов М.Д. Применение методики биоакустической психокоррекции в комплексной реабилитации больных гипертонической болезнью//Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2007. -№1.- С. 11-15.
24. Ярошенко В.П. Висцеральная патология у раненых с минно-взрывными ранениями и современная система их медицинской реабилитации: Дис. ... д-ра мед. наук. – Москва, 2006. – 293 с.
25. Agusti A.G.N., Noguera A., Sauleda J. et al. Systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease // Europ. Respire. J. – 2003. - № 21. – p.347-360.
26. Borghi-Silva A., Oliveira C.C., Carrascosa C. et al. Respiratory muscle unloading improves leg muscle oxygenation during exercise in patients with COPD // Thorax. - 2008. - № 63. – p. 910-915.
27. Fuhlbrigge A.L. Asthma severity and asthma control: symptoms, pulmonary function, and inflammatory markers // Curr. Opin. Pulm. Med. – 2004. - № 10. – p. 1-6.