

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И  
КУРОРТОЛОГИИ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПРИМЕНЕНИЕ БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ У БОЛЬНЫХ  
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ С ПОМОЩЬЮ  
АППАРАТА «СИНХРО-С»**

**Методическое пособие**

**Москва – 2012**

Рецензенты:

Начальник центра медицинской реабилитации филиала № 2 ФБУ «3 ЦВКГ им. А.А.Вишневого Минобороны России», д.м.н. В.В.Матвиенко.

Ведущий кардиолог Центра медицинской реабилитации Центрального банка России, д.м.н., профессор Ю.В.Мандрыкин.

Учебно-методическое пособие подготовлено коллективом авторов:

д.м.н., проф. Щегольков А.М., д.м.н., проф. Шакула А.В. д.м.н., проф. Ярошенко В.П., д.м.н., доцент Юдин В.Е., к.м.н. Дыбов М.Д., к.б.н. Константинов К.В., к.м.н. Пушкарев Е.П., Косухин Е.С.

Под общей редакцией – Заслуженного врача РФ, доктора медицинских наук, профессора А.М. Щеголькова.

«Применение биоакустической коррекции у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями с помощью аппарата «Синхро-С»:

Учебно-методическое пособие. – М.: филиал № 2 ФБУ «3 ЦВКГ им. А.А.Вишневого МО РФ», 2012.

В учебно-методическом пособии изложены механизмы лечебного действия биоакустической коррекции, показания и противопоказания к применению данной методики в комплексной медицинской реабилитации больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

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

Учебно-методическое пособие подготовлено специалистами филиала № 2 ФБУ «3 ЦВКГ им. А.А. Вишневого Минобороны России», Российского научного центра медицинской реабилитации и курортологии Минздрава РФ, Научно-исследовательского института экспериментальной медицины РАМН.

Учебно-методическое пособие утверждено: ФГБУ Российским научным центром медицинской реабилитации и курортологии Министерства здравоохранения и социального развития РФ.

Председатель Научного Совета РАМН по восстановительной медицине, лечебной физкультуре и спортивной медицине Академик РАМН А.Н.Разумов «\_1\_» февраля 2012 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ.

I. Введение.....	4
II. Методика биоакустической коррекции.....	5
III. Влияние методики биоакустической коррекции на состояние центральной нервной системы и результаты медицинской реабилитации больных сердечно-сосудистыми заболеваниями.....	9
1. Применение биоакустической коррекции у больных гипертонической болезнью с помощью аппарата «Синхро-С».....	9
2. Применение биоакустической коррекции у больных инфарктом миокарда с помощью аппарата «Синхро-С».....	17
3. Заключение.....	24
V. Сведения об устройстве «Синхро-С» .....	26
-Технические характеристики	
-Условия эксплуатации	
-Устройство и работа	
-Эксплуатационные ограничения	
-Отпуск процедур	
-Меры безопасности	
-Техническое обслуживание	
VI. Показания и противопоказания к применению.....	28
VII. Контрольные вопросы.....	29
VIII. Список использованной литературы.....	29

## **I. ВВЕДЕНИЕ.**

Последние десятилетия характеризуются неблагоприятной динамикой показателей сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности в большинстве странах мира, включая Россию, причем 90% всей сосудистой смертности приходится на ишемическую болезнь сердца (ИБС).

Значительное место в развитии сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе гипертонической болезни (ГБ), ИБС и инфаркта миокарда (ИМ), отводится психосоциальному фактору. Эмоциональный стресс, психическая травматизация предъявляют высокие требования, как к функциональному состоянию центральной нервной системы (ЦНС), так и к системе кровообращения. При ГБ, ИБС и ИМ происходит нарушение функции высших корковых и гипоталамических центров и перенапряжение сферы высшей нервной деятельности, что приводит к расстройствам функционирования ЦНС.

Коррекция нарушений функционирования ЦНС у больных ГБ, ИБС и ИМ представляет определенные сложности. Прием психотропных препаратов, зачастую бывает ограниченным из-за «перегруженности» больного различными лекарственными средствами. Психотерапевтические методики, в своем большинстве, предполагают значительную активность со стороны больного, но в силу астенизации пациентов не всегда могут быть применены.

Одним из направлений современной медицинской реабилитации является разработка технологий восстановления функциональных резервов организма, ослабленных как в результате воздействия факторов среды и деятельности, так и в результате болезни. Высока необходимость разработки методов лечения и профилактики заболеваний, не связанных с фармакологическими воздействиями и основанных на мобилизации естественных резервов организма, обладающих широким спектром воздействия на обмен веществ, регуляторные системы, механизмы адаптации и компенсации.

Сотрудниками института экспериментальной медицины СЗО РАМН (Санкт-Петербург) разработан метод биоакустической коррекции. Данный метод основан на концепции произвольной саморегуляции функционального

состояния ЦНС. Сущность этого методологического подхода заключается в сенсорной активации естественных процессов саморегуляции физиологических функций, которые в результате стрессорных факторов оказались подавленными.

### **МЕТОДИКА БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ.**

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).

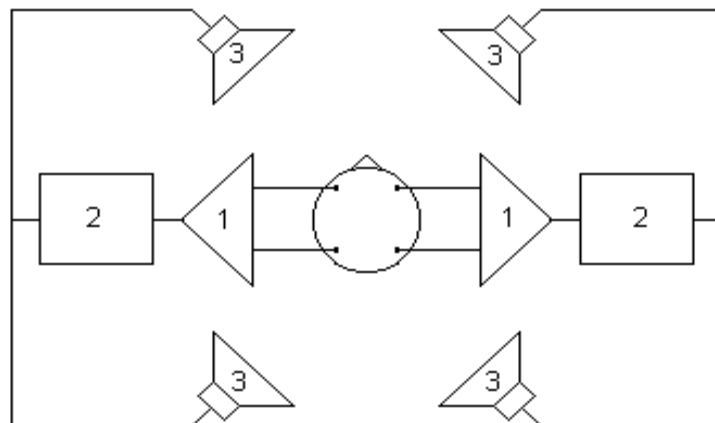


Рис.1. Блок-схема установки биоакустической коррекции. 1 - входные усилители ЭЭГ, 2 - блоки преобразования ЭЭГ в область звуковых частот, 3 – стереофонические наушники.

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 классических методов нейробиоуправления 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.

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.

Метод БАК реализован в компьютерном комплексе «Синхро-С», производство ООО СинКор, Санкт-Петербург.

На основе периодометрического анализа ЭЭГ было показано, что процедуры БАК способствуют уменьшению разницы между распределениями периодов колебаний ЭЭГ правого и левого полушарий, а также увеличению доли периодов колебаний альфа-диапазона и снижению доли периодов колебаний бета- и дельта-диапазонов. Это свидетельствует об оптимизации пространственной и частотной организации биоэлектрической активности головного мозга в условиях метода БАК.

## **II. ВЛИЯНИЕ МЕТОДИКИ БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ.**

### **1. Применение биоакустической коррекции у больных гипертонической болезнью с помощью аппарата «Синхро-С».**

Было обследовано 90 больных с установленным диагнозом гипертонической болезни 2 стадии, артериальной гипертензией 1-2 степени, среднего и высокого риска, без ассоциированной патологии. Основными причинами поступления больных на госпитальный этап реабилитации явились кризовое течение болезни, нестабильность АД с астеноневротическими нарушениями. В исследование не включались лица, у которых в процессе сбора анамнеза и клинико-лабораторного обследования были обнаружены данные, свидетельствующие в пользу вторичного генеза артериальной гипертензии. Все пациенты (100%) были мужского пола, офицерами, прапорщиками, находящимися на военной службе и уволенными в запас. Больные проходили курс реабилитации в кардиологических отделениях реабилитационного центра.

Возраст больных - от 30 до 64 лет (средний возраст  $45,4 \pm 3,2$  года). Наибольшей среди обследованных пациентов была возрастная группа от 41 до 50 лет и составила 65,5%. Кроме того, с целью сравнительной характеристики выраженности клинико-функциональных особенностей, гемодинамических показателей и функционального состояния ЦНС была обследована группа сравнения из 15 человек. В нее вошли лица, проходившие в госпитале ВВК, не имеющие сердечно-сосудистой патологии и обострений хронических заболеваний. Средний возраст, обследованных в группе сравнения, составил  $44,2 \pm 2,7$  года. При изучении анамнеза установлено, что подавляющее большинство больных - работники высокоэмоционального, умственного труда.

Длительность заболевания ГБ на момент обследования составила от 1 до 10 лет (в среднем  $6,5 \pm 2,0$  года).



Сопутствующие заболевания имели место у 83 (92,2 %) больных. Среди сопутствующих заболеваний наиболее частыми были болезни опорно-двигательного аппарата 45,6 % и болезни желудочно-кишечного тракта 23,3%.

С целью оценки эффективности комплексных реабилитационных программ больные ГБ были разделены на две группы основная (ОГ) и контрольная группа (КГ) по 45 человек в каждой. По возрасту, полу, стадии заболевания, сопутствующей патологии и этиологическим факторам больные ОГ и КГ существенных различий не имели.

Средняя продолжительность заболевания в ОГ составила  $6,3 \pm 2,1$  и  $6,7 \pm 1,9$  года в КГ.

Больные КГ выполняли обычную реабилитационную программу. Для оптимизации медицинской реабилитации пациентам ОГ обычная реабилитационная программа, была дополнена сеансами биоакустической коррекции (БАК).

Обычно выполняемая реабилитационная программа включала в себя выполнение больными I-II климатодвигательного режима, соблюдение диеты № 10 по Певзнеру, лечебную физкультуру, физиотерапевтические процедуры, применение гипотензивных и седативных травяных сборов, психотерапию в группе, фармакотерапию (ингибиторы АПФ в комбинации с диуретиками). Больным ОГ дополнительно назначались сеансы биоакустической коррекции (БАК).

Так как обычно применяемая программа медицинской реабилитации оказалась недостаточно эффективной, особенно в отношении восстановления функционального состояния ЦНС и механизмов центральной регуляции кровообращения, мы включили в комплексную реабилитационную программу метод биоакустической коррекции (БАК) и применили ее для больных основной группы (ОГ).

Анализ эффективности курса реабилитации мы проводили с учетом биоэлектрической активности коры головного мозга больных ГБ. В ОГ у 32

(71,1%) больных наблюдалась доминирующая альфа-активность и у 13 (28,9%) полиритмичная биоэлектрическая активность головного мозга.

Весь цифровой массив подвергнут статистической обработке с вычислением средних величин, их статистической разницы, средних ошибок и достоверности их различия с помощью критерия Стьюдента, при необходимости определялся коэффициент корреляции. Полученные данные обработаны на ЭВМ с помощью русифицированной версии Excel (под Windows).

#### Результаты исследования.

В результате проведенного курса реабилитации, с применением БАК в комплексной реабилитационной программе, количество пациентов, предъявляющих жалобы на головную боль, уменьшилось с 84% до 9% у больных ОГ, и с 80% до 33% у больных в КГ. Жалобы астеноневротического круга, которые отмечались практически всеми пациентами при поступлении в реабилитационный центр, исчезли полностью у 71% пациентов ОГ, преимущественно у больных с доминирующим альфа-ритмом, значительно уменьшились в 22% случаев и у 33% больных КГ. У всех больных исчезли жалобы на боли в сердце.

По окончании курса комплексной медицинской реабилитации с применением БПК количество пациентов с преобладанием симпатического влияния на сердечно-сосудистую систему снизилось на 31,3%, в основном за счет пациентов с доминирующим альфа-ритмом, в КГ только на 13%. Индекс Кердо изменился у этих больных с  $6,9 \pm 0,7$  до  $4,8 \pm 0,9$ ; ( $p < 0,05$ ), динамика вегетативного коэффициента (ВК) оказалась недостоверной, он изменился с  $2,3 \pm 0,9$  до  $2,0 \pm 0,6$  единиц; ( $p > 0,05$ ). У больных с полиритмичным типом ЭЭГ количество пациентов с симпатикотонией уменьшилось на 15,4%. Индекс Кердо и ВК у данных больных не претерпели существенных изменений.

Полученные данные свидетельствует о большей эффективности и выраженном воздействии на состояние вегетативной нервной системы комплексной медицинской реабилитации с применением БАК у больных ГБ с

доминирующим альфа-ритмом в структуре биоэлектрической активности коры головного мозга.

Данные изменений показателей суточного мониторирования АД больных ОГ в ходе лечения в реабилитационном центре свидетельствуют о том, что в результате реабилитационного лечения с применением БАК также как и в КГ, произошло достоверное снижение систолического и диастолического АД, как днем, так и ночью. В целом по группе среднесуточное систолическое АД снизилось на 13,1%, диастолическое на 13,4%.

Вариабельность систолического и диастолического АД у всех больных пришла к норме, как днем, так и ночью, при этом изменения вариабельности ночного систолического АД оказались достоверными.

Комплексная реабилитация больных ГБ с применением БАК привела к достоверному снижению нагрузки систолическим и диастолическим АД у больных ОГ на протяжении суток.

Распределение больных в зависимости от величины степени ночного снижения АД представлены в таблице 2. Число пациентов с нормальным типом снижения ночного АД увеличилось на 19,8% в группе с больных с преобладанием альфа-ритма и на 7,7% в группе с полиритмичным типом организации ЭЭГ, в основном за счет уменьшения количества больных с недостаточным снижением АД на 12,3% и 7,7% соответственно. В целом по группе число с нормальным снижением АД увеличилось на 15,6%.

В целом в ОГ количество больных с полной адаптацией увеличилось на 15,5%, с неполной адаптацией 1 степени, также на 15,5%, в основном, за счет пациентов с доминирующим альфа-ритмом.

Положительные изменения состояния адаптации произошли в основном за счет улучшения показателей психологического состояния, оптимизации реакции активации по Гаркави, уменьшения на 20% пациентов с признаками ее неполноценности. Достоверное изменение индекса Кердо свидетельствует о более сбалансированном влиянии вегетативной нервной системы на сердечно-сосудистую систему.

Таким образом, включение БАК в комплексные реабилитационные программы больных ГБ приводит к улучшению вегетативной регуляции сердечно-сосудистой деятельности, нормализации АД, вариабельности и степени ночного снижения АД, уменьшению ПСС.

Проведенные реабилитационные мероприятия способствовали улучшению психоэмоционального состояния всех больных. Наиболее выраженная положительная динамика психологических и психофизиологических показателей наблюдалась у больных с доминирующей альфа-активностью. Достоверно снизился, у этих больных, средний показатель РТ с  $48,9 \pm 3,5$  до  $34,8 \pm 3,0$  баллов ( $p < 0,01$ ). У больных с полиритмичным типом ЭЭГ РТ уменьшилась с  $41,4 \pm 4,3$  до  $35,3 \pm 4,6$  баллов ( $p > 0,05$ ). Существенных изменений ЛТ у больных ГБ не произошло.

Статистически значимым было и изменение коэффициента суммарного отклонения с  $11,8 \pm 1,1$  до  $8,4 \pm 0,8$  единиц ( $p < 0,05$ ) у больных с доминирующим альфа-ритмом, в отличие от больных с полиритмичной ЭЭГ, у которых динамика данного показателя оказалось не существенной с  $12,9 \pm 1,5$  до  $10,2 \pm 1,3$  единиц ( $p > 0,05$ ).

Улучшение психоэмоционального состояния больных подтверждается также положительной динамикой показателей теста САН. У больных с доминирующей альфа-активностью статистически достоверно улучшились показатели самочувствия с  $3,3 \pm 0,5$  до  $5,4 \pm 0,6$  баллов ( $p < 0,01$ ), активности с  $3,4 \pm 0,6$  до  $5,6 \pm 0,7$  баллов ( $p < 0,05$ ), настроения с  $3,8 \pm 0,7$  до  $6,3 \pm 0,9$  баллов ( $p < 0,05$ ). В тоже время, у больных с полиритмичным типом ЭЭГ изменения по тесту САН оказались достоверными только по показателю настроения, который изменился с  $3,9 \pm 0,6$  до  $5,9 \pm 0,7$  баллов ( $p < 0,05$ ). Показатели самочувствия увеличились с  $3,4 \pm 0,6$  до  $4,8 \pm 0,7$  баллов ( $p > 0,05$ ), активности с  $3,6 \pm 0,5$  до  $4,7 \pm 0,8$  баллов ( $p > 0,05$ ).

По окончании курса реабилитации число больных с симпатикотонией в ОГ снизилось на 33%. При этом в группе больных с доминирующим альфа-ритмом количество пациентов с преобладанием симпатических влияний

уменьшилось на 40,6%, в то время как в группе больных с полиритмичной ЭЭГ только на 15,4%. Индекс Кердо с  $6,2 \pm 0,7$  до  $3,8 \pm 0,9$  % ( $p < 0,05$ ), и с  $1,6 \pm 0,8$  до  $1,4 \pm 0,7$  % ( $p > 0,05$ ) соответственно. Динамика ВК оказалась недостоверной как у больных с доминирующим альфа-ритмом с  $2,3 \pm 0,9$  до  $2,0 \pm 0,7$  ( $p > 0,05$ ), так и у больных с полиритмичной организацией с  $1,4 \pm 0,7$  до  $1,5 \pm 0,7$  ( $p > 0,05$ ).

В ходе медицинской реабилитации по программе с применением БАК в группе больных с доминирующим альфа-ритмом у 78% больных наблюдалось увеличение альфа-ритма с  $47,3 \pm 2,8$  до  $62,7 \pm 2,5$ %; ( $p < 0,01$ ) и снижение доли периодов бета-ритма с  $33,4 \pm 3,1$  до  $22,3 \pm 2,9$ %; ( $p < 0,05$ ). Значения показателя асимметрии распределений периодов колебаний ЭЭГ изменились с  $0,193 \pm 0,01$  до  $0,111 \pm 0,03$  единиц; ( $p < 0,05$ ).

У больных с полиритмичной организацией биоэлектрической активности наблюдалась тенденция ( $p > 0,05$ ) к росту альфа-индекса с  $30,5 \pm 3,1$  до  $39,4 \pm 3,8$ %; снижению бета-индекса с  $29,3 \pm 3,0$  до  $25,4 \pm 3,3$ %; и тета-индекса с  $28,4 \pm 3,5$  до  $24,9 \pm 3,4$ %. Показатель асимметрии распределений периодов колебаний ЭЭГ после курса реабилитации в этой группе изменился незначительно с  $0,226 \pm 0,02$  до  $0,193 \pm 0,04$  единиц; ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, применение биоакустической коррекции в комплексной медицинской реабилитации больных ГБ приводит к оптимизации функционального состояния ЦНС, которая выражается в уменьшении уровня межполушарной асимметрии, увеличении доли периодов колебаний альфа-диапазона и уменьшении доли периодов колебаний бета-диапазона, снижении реактивной и личностной тревожности, улучшении самочувствия, настроения и увеличении активности.

Нормализация функционального состояния ЦНС способствует улучшению вегетативной регуляции сердечно-сосудистой деятельности, нормализации гемодинамических показателей больных ГБ.

Сопоставление результатов комплексной медицинской реабилитации больных ГБ в ОГ и КГ свидетельствует о том, что наиболее выраженной оказалась положительная динамика у больных ОГ, особенно у больных с доминирующим альфа-ритмом. Так, снижение дневных цифр вариабельности дневного систолического АД, у данных больных, оказалась больше на 6,8%, чем у больных КГ и на 2,5% больше в сравнении с больными с полиритмичной организацией электрической активности головного мозга. Еще более значительными были различия снижения показателей вариабельности ночного систолического и диастолического АД. У больных с доминирующим альфа-ритмом эти показатели превышали соответствующие значения больных ОГ на 15,3% и на 10,3% соответственно. В результате реабилитационного лечения количество больных с нормальным ночным снижением АД в КГ увеличилось на 11,1%, а в ОГ на 20,1%, также, преимущественно, за счет больных с доминирующим альфа-ритмом.

Уменьшились показатели, свидетельствующие в пользу гиперкинетического типа кровообращения, частота сердечных сокращений у больных с доминирующим альфа-ритмом сократилось на 17,3%, минутный объем на 15,2% и сердечный индекс на 15,0%, в то время как у больных КГ только на 5,3 %, 6,6% и 6,5% соответственно. У больных с полиритмичной организацией ЭЭГ динамика соответствующих показателей оказалась незначительной. У данных больных более выраженным было снижение показателя периферического сопротивления сосудов - на 27,6%, у больных КГ на 7,1% то время как у больных с доминирующим альфа-ритмом, наоборот, отмечено повышение этого показателя на 0,8%.

В результате реабилитационного лечения количество больных с полной адаптацией и неполной адаптацией I степени в КГ увеличилось на 8,9%, в ОГ на 31,1%, преимущественно за счет больных с доминирующим альфа-ритмом.

Курс реабилитации оказал положительное воздействие на функциональное состояние ЦНС практически всех больных. Отмечается снижение РТ, повышение

активности, самочувствия и настроения, оптимизация вегетативной регуляции, позитивные изменения биоэлектрической активности головного мозга.

Таким образом, обе программы медицинской реабилитации оказали положительное воздействие на основные клиничко-функциональные и психофизиологические показатели больных ГБ. Однако анализ эффективности медицинской реабилитации свидетельствует о более выраженной положительной динамике основных показателей у больных ОГ, преимущественно у больных с доминирующим альфа-ритмом. Следовательно, включение БАК в комплексную реабилитационную программу больных ГБ обеспечило большую эффективность реабилитации в восстановлении функционального состояния ЦНС, гемодинамических, структурно-функциональных показателей сердечно-сосудистой системы, адаптационных резервов организма у больных ГБ.

## 2. Применение биоакустической коррекции у больных инфарктом миокарда с помощью аппарата «Синхро-С».

В соответствии с поставленными задачами обследовано 156 больных мужчин, из них 126 с ИМ и 30 с ИБС в возрасте от 40 до 69 лет (средний возраст 55,9+5,8 года). Среди обследованных больных ИМ 74 (58,7%) перенесли ИМ с зубцом Q, 52 (41,3%) – без зубца Q. К ИФК было отнесено 21 (16,6%) больных ИМ, к ПФК – 69 (54,7%) и к ШФК было отнесено 36 (28,7%). Все пациенты - это офицеры и прапорщики, находящиеся на военной службе или уволенные в запас. Подавляющее большинство - работники высокоэмоционального умственного труда. Ранний госпитальный этап реабилитации осуществлялся в --- и в 3 ЦВКГ им. А.А. Вишневого. На поздний госпитальный этап реабилитации больные переводились в реабилитационный центр – филиал № 2 «3 ЦВКГ им. А.А. Вишневого МО РФ» в среднем на 21+2,4 сут после ИМ.

В целях оценки эффективности комплексных реабилитационных программ больные ИМ методом простой рандомизации были разделены на две группы: основную (ОГ), состоящую из 82 больных ИМ, и контрольную (КГ), состоящую из 44 больных ИМ. Кроме того, для сравнительной характеристики

выраженности клинико-функциональных особенностей, гемодинамических показателей и функционального состояния ЦНС были обследованы 30 больных ИБС. Средний возраст обследованных в группе больных ИБС составил  $56,2 \pm 4,7$  года. По возрасту, сопутствующим заболеваниям, основным клинико-функциональным показателям обследованные группы существенных различий не имели.

На всех этапах медицинской реабилитации программа обследования больных включала общеклинические, лабораторные, функциональные, психофизиологические и психологические методы исследования. Общеклинические методы включали в себя изучение жалоб больных, связь развития ИМ с психоэмоциональным или физическим напряжением, оценивалась личностная реакция больного на переносимый ИМ. Изучалась самооценка психоэмоционального статуса, а именно: чувства страха, тревоги, раздражительности, депрессии.

В состав лабораторных исследований входили общеклинические анализы крови, мочи, биохимическое исследование крови, анализы свертывающей и противосвертывающей системы крови, углеводного и липидного обмена. Исследования проводили на автоматическом анализаторе крови «Westan» (США). Кислотно-основное состояние крови исследовали с помощью аппарата АВС-2 фирмы «Radiometr» (Дания). При этом исследовали величину активной реакции раствора (рН), буферные основания, парциальное напряжение углекислого газа и кислорода, насыщение крови кислородом.

ЭКГ проводилась в 12 стандартных отведениях с помощью многоканального аппарата «Bioset» (Германия), при необходимости снимались дополнительные отведения (по Нэбу, ортогональные) с последующей оценкой электрокардиограммы.

Исследование толерантности к физической нагрузке проводилось методом велоэргометрии (ВЭМ) на аппарате «Bioset-8000» в положении больного сидя, по непрерывно, ступенчато возрастающей методике под контролем ЭКГ, АД и ЧСС.



Эхокардиография (ЭхоКГ) выполнялась на аппарате «Acuson-Aspen» (Германия). Исследование проводили в одно- и двухмерном режиме по методике Комитета по стандартизации и номенклатуре двухмерной эхокардиографии Американского общества кардиологов (1986) в положении больного на левом боку.

Исследование ФВД и бронхиальной проходимости производили с помощью спироанализатора «Spirolab II» MIR (Италия) в положении больного сидя с последующей компьютерной обработкой результатов на микропроцессоре той же фирмы.

Оценка микроциркуляции крови проводилась с помощью метода лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ).

Состояние вегетативной нервной системы оценивали с помощью вегетативного коэффициента (ВК), который рассчитывался при обработке цветодиагностического теста Люшера. Тест САН был использован для самооценки психоэмоционального состояния. По тесту Спилбергера-Ханина определялся уровень тревожности как личностной (ЛТ), так и РТ.

Для оценки функционального состояния ЦНС проводились периодометрический анализ ЭЭГ и определение простой зрительно-моторной реакции.

Программа реабилитации больных ОГ включала: климатодвигательный режим в зависимости от состояния больного (щадящий, щадяще-тренирующий и тренирующий); диету № 10 по Певзнеру, лечебную гимнастику, дозированную ходьбу, физиотерапию (низкочастотная магнитотерапия области сердца), медикаментозную терапию (дезагреганты, бета-блокаторы, статины, по показаниям ингибиторы АПФ, нитраты), рациональную психотерапию; биоакустическую коррекцию с помощью аппарата «Синхро-С», длительностью процедуры 30 мин, ежедневно, курс лечения 5-7 процедур. Медицинская реабилитация больных КГ проводилась по той же программе без применения сеансов БАК.

Процедура БАК проводилась с помощью аппарата «Синхро-С» по методике описанной выше.

Весь цифровой массив подвергнут математической обработке методами вариационной статистики с вычислением средних величин, их статистической разницы, средних ошибок и достоверности их различия с помощью критерия Стьюдента. Полученные данные обработаны на ЭВМ с помощью пакета стандартных статистических программ, применяемых для обработки результатов медицинских наблюдений в здравоохранении и отвечающих требованиям достоверности медико-биологических научных исследований.

#### Результаты исследования.

Обычно применяемая программа реабилитации больных ИМ, в целом, оказала положительное воздействие на основные показатели гемодинамики, вегетативное регулирование кардиореспираторной системы. Вместе с тем проведенное реабилитационное лечение в недостаточной степени улучшило психофизиологические и психологические показатели наблюдаемых больных, что, по-видимому, связано с недостаточным воздействием ее на функциональное состояние ЦНС и это вызвало необходимость оптимизировать программу реабилитации. С этой целью больным ИМ ОГ обычная программа реабилитации была дополнена сеансами биоакустической коррекции. Анализ эффективности курса реабилитации больных ИМ ОГ мы проводили с учетом биоэлектрической активности коры головного мозга. В ОГ у 56 (68,3%) больных наблюдалась доминирующая альфа-активность и у 26 (31,7%) - полиритмичная биоэлектрическая активность головного мозга.

В результате проведенного лечения количество больных, предъявляющих жалобы на боли ангинозного характера, снизилось в ОГ с доминирующим альфа-ритмом на 60,7% , в ОГ с полиритмичной ЭЭГ - на 53,8%, в КГ - на 52,3%. Количество больных, предъявляющих жалобы на периодически возникающую общую слабость, быструю утомляемость, снизилось в ОГ с доминирующим альфа-ритмом на 53,5%, в ОГ с полиритмичной ЭЭГ - на 61,5%, в КГ - на 54,6%. Одышка при обычной физической нагрузке перестала беспокоить 65,9% больных

КГ, 64,2% больных ОГ доминирующим альфа-ритмом ЭЭГ и 65,4% больных ИМ с полиритмичной организацией ЭЭГ. Сон нормализовался у 20,4% больных ИМ КГ, у 37,4% больных ИМ ОГ с доминирующим альфа-ритмом ЭЭГ и у 34,5% больных ИМ ОГ с полиритмичной ЭЭГ. Раздражительность уменьшилась у 40,9% больных КГ, у 51,8% больных ОГ с доминирующим альфа-ритмом и у 50% больных ОГ с полиритмичной ЭЭГ.

По окончании медицинской реабилитации отмечено улучшение показателей ФВД во всех группах, однако более выраженная динамика наблюдалась в ОГ с доминирующим альфа-ритмом ЭЭГ.

В результате медицинской реабилитации отмечено увеличение парциального давления кислорода в ОГ с доминирующим альфа-ритмом с 66,1±2,5 до 77,8±3,6 мм рт. ст. ( $p<0,01$ ), в ОГ с полиритмичной ЭЭГ - с 65,3±2,2 до 72,1±2,4 мм рт. ст. ( $p<0,05$ ), в КГ - с 68,4±1,9 до 73,6±1,7 мм рт. ст. ( $p<0,05$ ).

Проведенный курс медицинской реабилитации оказал положительное влияние на МЦ во всех группах больных ИМ. Однако статистически достоверным было увеличение средней перфузии, снижение шунтирования и нейрогенного тонуса микроциркуляторного русла у больных ОГ с доминирующим альфа-ритмом ЭЭГ.

В ходе медицинской реабилитации отмечено улучшение показателей центральной гемодинамики и увеличение ТФН во всех группах, более выраженной в ОГ с доминирующим альфа-ритмом ЭЭГ (рис. 2).

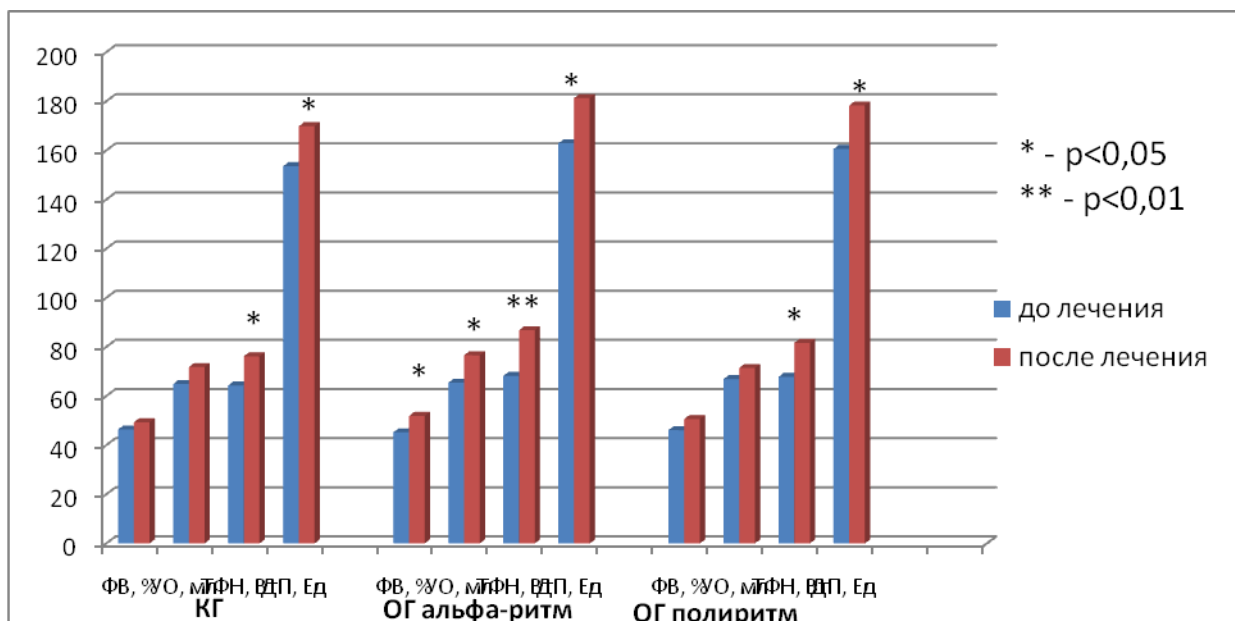


Рис. 2. Изменение показателей центральной гемодинамики и толерантности к физической нагрузке у больных ИМ.

Существенная положительная динамика психологических и психофизиологических показателей наблюдалась у больных ОГ с доминирующей альфа-активностью. У этих больных достоверно снизился средний показатель РТ с  $48,9 \pm 3,5$  до  $38,3 \pm 3$  баллов ( $p < 0,05$ ). У больных с полиритмичным типом ЭЭГ и у больных КГ была отмечена тенденция к снижению РТ ( $p > 0,05$ ). Время ПЗМР в результате реабилитации достоверно снизилось только в ОГ с доминирующей альфа-активностью ( $p < 0,05$ ).

Улучшение психоэмоционального состояния больных подтверждается также положительной динамикой показателей теста САН. У больных ОГ с доминирующей альфа-активностью статистически достоверно улучшились все показатели теста ( $p < 0,05$ ). В то же время у больных ОГ с полиритмичным типом ЭЭГ изменения по тесту САН оказались достоверными только по показателю настроения ( $p < 0,05$ ), а в КГ - по показателю самочувствия ( $p < 0,05$ ).

В ходе медицинской реабилитации с применением БАК у больных ИМ произошли спектральные перестройки биоэлектрической активности головного мозга. При этом у больных ОГ с доминирующим альфа-ритмом ЭЭГ

наблюдалось достоверное увеличение альфа-ритма ( $p < 0,01$ ) и снижение доли периода бета-активности ( $p < 0,05$ ). У больных ОГ с полиритмичной организацией ЭЭГ и КГ наблюдалась тенденция к росту альфа-ритма и снижению бета-ритма ( $p > 0,05$ ). Наблюдаемые спектральные перестройки биоэлектрической активности коры головного мозга сопровождались улучшением звукового образа ЭЭГ.

Динамику биоэлектрической активности головного мозга и психофизиологических показателей в результате реабилитации больных ИМ можно характеризовать как нормализацию функционального состояния ЦНС. Правомерно предположить, что оптимизация функционального состояния ЦНС в результате медицинской реабилитации с применением БАК способствовала улучшению центрального контроля над вегетативной нервной системой, что привело к снижению симпатического влияния на деятельность кардиореспираторной системы.

Распределение больных ИМ ОГ по ФК после проведения реабилитации свидетельствует о переходе большинства пациентов в более легкие IФК и IIФК и уменьшении пациентов IIIФК. В КГ перераспределение по ФК было менее выраженным (рис.3).

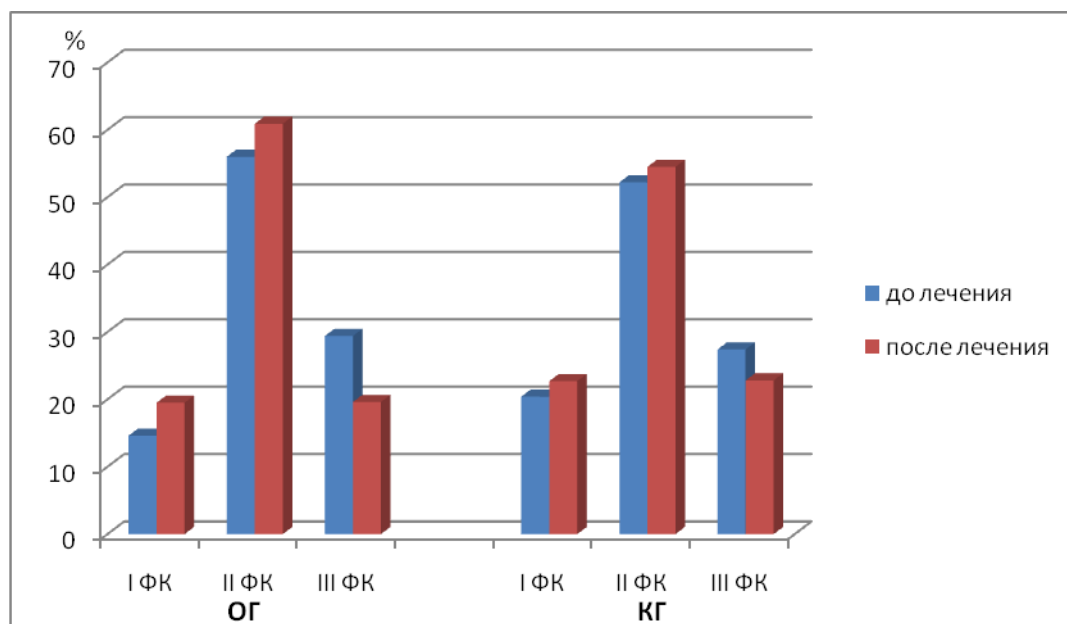


Рис. 3. Распределение больных по ФК до и после проведенной реабилитации.

Анализ отдаленных результатов реабилитации больных ИМ в функционально-восстановительном периоде через 6 мес после выписки показал, что количество респондентов, оценивших результаты реабилитации как хорошие, было на 21% больше в ОГ, чем в КГ (рис. 4), что свидетельствует о стабильных отдаленных результатах комплексной медицинской реабилитации больных ИМ в ФВП.

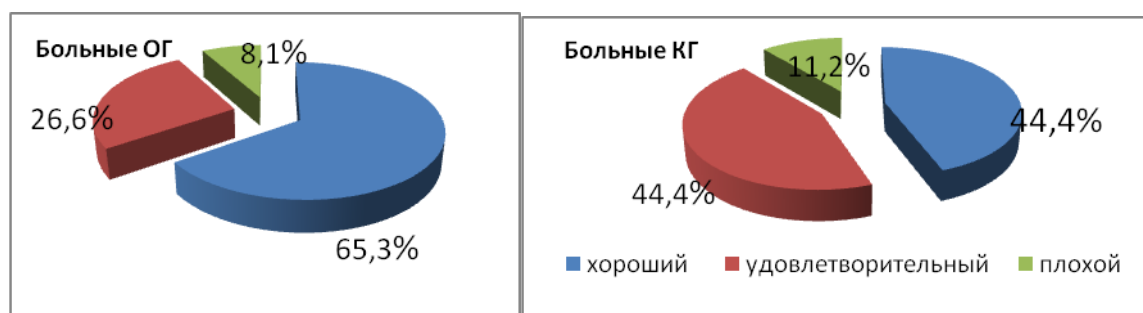


Рис. 4. Отдаленные результаты реабилитации больных ИМ.

Таким образом, применение биоакустической коррекции в комплексной медицинской реабилитации больных ИМ приводит к нормализации функционального состояния ЦНС и способствует улучшению вегетативной регуляции сердечно-сосудистой деятельности больных ИМ. Реализация комплексной программы реабилитации обеспечивает улучшение гемодинамических показателей, ФВД, увеличение ТФН и улучшение психофизиологического состояния больных ИМ в ФВП, что повышает эффективность их реабилитации.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У больных ГБ нарушения функционирования ЦНС характеризуются изменением биоэлектрической активности коры головного мозга, нарушением сенсомоторного реагирования, повышением уровня тревожности и имеют как органическую (31,1 %), так и функциональную (68,9 %) природу.

Функциональные нарушения ЦНС у больных ГБ находятся в тесной взаимозависимости с деятельностью сердечно-сосудистой системы. Установлена обратная корреляционная зависимость показателя межполушарной асимметрии распределения периодов колебания ЭЭГ с суточным индексом систолического и

диастолического АД, прямая корреляционная зависимость с вариабельностью систолического и диастолического АД в процессе суточного мониторирования. Величина альфа-индекса имеет обратную корреляцию с показателями вариабельности систолического и диастолического АД в дневные и ночные часы.

Медицинская реабилитация больных ГБ по обычно применяемой программе оказывает положительное воздействие на основные показатели гемодинамики, вегетативное регулирование сердечно-сосудистой системы, повышает адаптационные возможности больных. Однако проведенное лечение не привело к нормализации вариабельности АД, незначительно улучшило психофизиологические и психологические показатели наблюдаемых больных. Не претерпела существенных изменений биоэлектрическая активность головного мозга, реактивная тревожность, скорость сенсомоторного реагирования у больных ГБ.

Применение биоакустической коррекции в комплексной медицинской реабилитации больных ГБ приводит к улучшению функционального состояния ЦНС, что выражается в уменьшении уровня межполушарной асимметрии распределения периодов колебания ЭЭГ, увеличении доли периодов колебаний альфа-диапазона и уменьшении доли периодов колебаний бета-диапазона, снижении реактивной и личностной тревожности, улучшении самочувствия, настроения и увеличении активности.

Нормализация функционального состояния ЦНС способствует улучшению вегетативной регуляции сердечно-сосудистой деятельности, нормализации АД, вариабельности и степени ночного снижения АД, уменьшению ПСС, что существенно повышает эффективность реабилитационных мероприятий и делает целесообразным включение безопасной, неинвазивной методики БАК в комплексную реабилитационную программу больных ГБ.

У больных инфарктом миокарда в функционально-восстановительном периоде наряду с сердечной и дыхательной недостаточностью, снижением толерантности к физической нагрузке выявляются нарушения

психоэмоционального состояния, проявляющееся повышением уровня реактивной тревожности, времени сенсомоторного реагирования, снижением показателей самочувствия, активности и настроения.

Нарушения функционирования ЦНС у больных ИМ в функционально-восстановительном периоде характеризуются изменением биоэлектрической активности коры головного мозга, которая выражается в увеличении уровня межполушарной асимметрии распределения периодов колебаний ЭЭГ, уменьшении доли периодов колебаний альфа-диапазона, повышении удельного веса медленной активности. Выявленные нарушения в 69,8% имеют функциональную и в 30,2% органическую природу.

Медицинская реабилитация больных ИМ в функционально-восстановительном периоде по обычно применяемой программе оказывает положительное воздействие на основные показатели гемодинамики, вегетативное регулирование сердечно-сосудистой системы, способствует снижению сердечной и дыхательной недостаточности. Однако проведенное лечение не приводит к значительному улучшению психофизиологических и психологических показателей наблюдаемых больных ИМ в функционально-восстановительном периоде, не претерпели существенных изменений биоэлектрическая активность головного мозга, реактивная тревожность, скорость сенсомоторного реагирования.

Проведение комплексной медицинской реабилитации больных ИМ в функционально-восстановительном периоде с включением сеансов БАК приводит к улучшению функционального состояния ЦНС, что выражается в уменьшении уровня межполушарной асимметрии распределения периодов колебаний ЭЭГ, увеличении доли периодов колебаний альфа-диапазона и уменьшении доли периодов колебаний бета-диапазона, снижении у них реактивной тревожности, улучшении самочувствия, настроения и увеличении активности.

Нормализация функционального состояния ЦНС больных ИМ в функционально-восстановительном периоде обеспечивает оптимизацию



корковой регуляции кардиореспираторной системы, что приводит к улучшению показателей внешнего дыхания, микроциркуляции, центральной гемодинамики, повышению толерантности к физической нагрузке и существенно повышает эффективность реабилитации, обеспечивает стабильные отдаленные результаты, проявляющиеся в эмоциональной устойчивости, высокой активности этой категории больных.

### **III. СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ «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  $(220 \pm 22)$ В.
- Относительная влажность окружающей среды не должна превышать 80%.

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.

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.

#### **IV. ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ.**

Показания к применению:

Кардиология

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

Пульмонология

- Состояние после перенесенной пневмонии

Неврология

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

Дерматология

- Нейродермит (атопический дерматит)

Противопоказания:

- острые инфекционные заболевания;
- психотические состояния;
- эпилепсия

#### **V. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.**

1. Какой принцип лежит в основе метода БАК?
2. В чем заключается отличие современного метода нейробиоуправления от традиционных методов?

3. Как проявляется оптимизация функционального состояния ЦНС раненых и больных в результате использования БАК?
4. Какие существуют показания для применения метода БАК?
5. Как меняется психологическое состояние больных сердечно-сосудистыми заболеваниями в результате использования БАК?
6. За счет чего происходит изменения показателей ФВД и центральной гемодинамики в результате реабилитации с применением БАК?
7. Какие основные проявления повышенной активности симпатической нервной системы?
8. Что происходит с оценкой звукового образа ЭЭГ в результате проведения БАК?
9. Какой механизм преобразования сигналов ЭЭГ в музыкальный диапазон?

## **VI. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.**

1. Алмазов В.А. Нейрогенные механизмы патогенеза гипертонической болезни // Сб. науч. тр. Ленингр. сан.-гигиен. мед. ин-т / Под ред. Б. И. Шулушко. - Л., 1988. - С. 45-54.
2. Аникин В.В., Николаева Т.О. Изменение личного статуса при инфаркте миокарда//Кардиология: реалии и перспективы. Материалы российского национального конгресса кардиологов. Москва, 2009. - С. 24.
3. Артериальные гипертензии / С.Б. Шустов, В.А. Яковлев, В.Л. Баранов и др. – Спб.: Специальная литература, 1997. – 320 с.
4. Баевский А.Р. Кибернетический анализ управления сердечного ритма // Актуальные проблемы физиологии и патологии кровообращения. - М.: Медицина, 1976. - С. 175-181.
5. Березин Ф.Б. Социально-психологическая адаптация при невротических и психосоматических расстройствах // Журн. неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова . - 1994 . - № 6. - С. 38-42.
6. Березин Ф.Б. Психологические механизмы психосоматических заболеваний // Рос. мед. Журн. - 1998. - № 2. - С. 43-49.

7. Береснева В.Л., Енина Т.Н., Верхошапова Н.Н. и др. Возможности оценки реабилитационного потенциала больных, перенесших инфаркт миокарда, с использованием метода анализа вегетативной дисфункции. Материалы VI международного конгресса «Восстановительная медицина и реабилитация 2009». Москва, 2009.- С. 33.
8. Бехтерева Н.П. Биопотенциалы больших полушарий головного мозга при супратенториальных опухолях. - Л.: Медгиз, 1960. - 118 с.
9. Бехтерева Н.П. Нейрофизиологические аспекты психической деятельности человека. - Л.: Медицина, 1971. - 119 с.
10. Биоуправление в клинической практике / М.Б. Штарк, С.С. Павленко, А.Б. Скок и др. // Неврологический журнал. – 2000. - № 4. – С. 52-56.
11. Волков В.С., Анталози З. Реабилитация больных, перенесших инфаркт миокарда. Москва.-1982.-231с.
12. Гарганеева Н. П. Клинико-патогенетические закономерности формирования психосоматических соотношений при заболеваниях внутренних органов и пограничных психических расстройствах: Дис. ... д-ра мед. наук. – Томск, 2002. – 499 с.
13. Гогин Е. Е. Гипертоническая болезнь и ассоциированные болезни системы кровообращения: основы патогенеза, диагностика и выбор лечения. – М.: Ньюдиамед, 2006. – 254 с.
14. Дыбов М.Д. Применение методики биоакустической психокоррекции в комплексной медицинской реабилитации больных гипертонической болезнью. Дисс. канд. мед. наук. М., 2007.-130с.
15. Ишутина Н.П., Раева Т.В., Юдина Н.В. Особенности эмоциональной реакцией на стресс у больных артериальной гипертонией // Актуальные проблемы кардиологии: Тезисы науч.-практ. конф. – Тюмень, 2001. - С. 69-71.
16. Климова-Черкасова В.И. Функциональные состояния и адаптивные возможности мозга // Высшие функции мозга в норме и патологии. Память и эмоции. - Л., 1979. - С. 28.

17. Клинико-эпидемиологическая программа изучения депрессии в кардиологической практике у больных артериальной гипертонией и ишемической болезнью сердца (координата): первые результаты многоцентрового исследования / Е. И. Чазов, Р.Г. Оганов, Г.В. Погосова и др. // Кардиология. - 2005. - № 11 - С. 4-10.
18. Клячкин Л.М., Щегольков А.М. Медицинская реабилитация больных с заболеваниями внутренних органов: Руководство для врачей. - М.: Медицина, 2000. - 326 с.
19. Менан С., Моррисон Р., Белан А. Психологические факторы при гипертонической болезни. // Кардиология. - 1986. - № 1. - С.92 – 100.
20. Метод биологической обратной связи в коррекции физиологических функций человека / В.В. Петраш, А.А. Сметанкин, Е.Г. Ващило и др. // Учебное пособие для врачей – слушателей. – Л., 1988. – 42 с.
21. Оганов Р.Г. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний: возможности практического здравоохранения // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2002.- № 1. - С. 5-9.
22. 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.
23. Погосова Г.В. Депрессия - новый фактор риска ишемической болезни сердца и предиктор коронарной смерти//Кардиология. - 2002. - № 4. - С. 86-90.
24. Полятыкина Т.С. Психосоматические особенности больных гипертонической болезнью // Психотерапия и клиническая психология Иваново – СПб. – 2000. - С. 360-365.
25. Пушкарев Е.П. Комплексная медицинская реабилитация больных инфарктом миокарда в функционально-восстановительном периоде с применением биоакустической психокоррекции. Дисс. канд. мед. наук. М., 2010.-134с.
26. Связь психоэмоционального состояния с регуляцией ритма сердца и иммунным статусом человека / Е.И. Мастерова, В.Н. Васильев, Т.И.

Невидимова и др.// Российский физиологический журнал. - 1999. - № 5.  
- С. 621-627.

- 27.Шемятенков В. Н. Особенности психофизиологических показателей у больных с резистентным течением артериальной гипертензии // Актуальные проблемы кардиологии / Сб. научн. тр. к 20-летию Саратов. НИИ кардиологии – Саратов, 2000. - С. 161-162.
- 28.Anxiety and hostility are associated with reduced baroreflex sensitivity and increased beat- to- beat blood pressure variability / R. Virtanen, A. Jula, J.K. Salminen et al.// Psychosom. Med. – 2003. – Vol. 65. – P. 751 – 756.
- 29.Blood pressure biofeedback treatment, organ damage and sympathetic activity in mild hypertrnsion / M. Nakao, S. Nomura, T. Shimosawa et al. // Psychother. Psychosom. - 1999. – № 6. – P. 341-347.
- 30.Gender differences in associations of diurnal blood pressure variation, awake physical activity, and sleep quality with negative affect / K. Kario, J.E. Schwartz, K.W. Davidson et al. // Hypertension. - 2001. - Vol.38. – P. 997.