

Методическое руководство к комплексу БОС Колибри
по ЭМГ электромиограмме

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление.....	3
1. Тренинг нарушенных функций мышц миографическим методом биологической обратной связи (БОС по ЭМГ).....	4
1.1 Основы работы прибора – БОС-тренажера.....	4
2. Проведение сеанса ЭМГ-БОС-тренинга.....	6
3. Методология ЭМГ-БОС-тренинга. Тренинг нижних конечностей	9
3.1 Тренинг мышц голени при спастике.....	9
3.2 Проведение методики БОС-тренинга в мышцах голени при вялых парезах.....	11
3.3 БОС-тренинг мышц голени и стоп.....	13
3.4 Мышцы, тренируемые при поражениях бедренного нерва, парезах мышц бедра.....	14
4. Методология ЭМГ-БОС-тренинга. Тренинг нижних конечностей	16
4.1 Мышцы плеча, предплечья и кисти, тренируемые при поражении лучевого нерва и при центральном (спастическом) парезе руки.....	16
4.2 Мышцы, тренируемые при повреждениях срединного нерва.....	17
4.3 Мышцы предплечья и кисти, тренируемые при поражении локтевого нерва	18
4.4 Мышцы, тренируемые при плексите плечевого сплетения, травме плечевого сустава.....	19
5. БОС-тренинг при сколиозах и нарушениях осанки	21
5.1 Паравертебральные мышцы спины.....	21
5.2 Трапецевидная мышца	23

Вступление

Для проведения миографического БОС-тренинга, в первую очередь, необходимо определиться с «мышцей-мишенью», то есть мышцей, на которую нужно воздействовать. Для того чтобы это сделать нужно, исходя из диагностических данных, определить характер функционального нарушения. Мышца, работа которой будет полностью или частично компенсировать это нарушение, и будет являться «мышцей-мишенью».

Для лучшего понимания процесса БОС-тренинга нужно помнить, что мышцы условно можно разделить на сгибатели (находящиеся преимущественно на фронтальной стороне тела) и разгибатели (на дорсальной стороне), а также мышцы выполняющие вращения (пронаторы и супинаторы). Иногда, когда имеет место нарушение движения в разных плоскостях, необходимо проводить последовательный тренинг нескольких мышц, отвечающих за то или иное движение.

В данном методическом пособии будут приведены наиболее часто используемые для тренинга мышцы. Остальные мышцы также могут подвергаться тренингу, т.к. методика миографического БОС-тренинга универсальна для всех мышц.

Суть метода миографического БОС-тренинга - это отображение дополнительной информации о состоянии мышечного тонуса в доступной и наглядной форме. На основе этой информации человек способен целенаправленно использовать ту или иную мышцу с целью совершенствования ее функции в норме и коррекции ее деятельности при патологии.

1. Тренинг нарушенных функций мышц миографическим методом биологической обратной связи (БОС по ЭМГ)

1.1 Основы работы прибора – БОС-тренажера

С помощью датчиков Колибри регистрируется биоэлектрический сигнал с мышцы. Затем, выполняется определение электрической мощности («эквивалент силы») данной мышцы. После этого начинается лечебный корригирующий процесс – тренируемый пациент напрягает мышцу, прибор фиксирует биоэлектрический сигнал с мышцы и преобразует его в звуковой и видеосигнал. То есть, человек начинает «слышать и видеть», как работает его мышца.

Это особенно важно при некоторых функциональных нарушениях, таких как параличи, парезы, когда мышца настолько слаба, что при попытке задействовать ее, человек не видит результата – она практически не двигается, но процессы функционирования в ней идут, и их можно довести до приемлемого уровня. При этом устанавливается определенный порог сигнала, который необходимо достигнуть. В зависимости от величины порога можно тренировать силу и/или координированность действий мышцы. У человека формируется ассоциативная связь: «я сокращаю мышцу - в ответ на это сокращение при достижении определенного порога включается поощряющий звуковой сигнал».

Применение «Колибри» безболезненно и полностью безвредно для пациента. Аппаратура регистрирует мышечный биоэлектрический сигнал, не оказывая на человека непосредственного воздействия. Прибор доступен в использовании любому человеку, начиная с 5-6-ти летнего возраста.

Абсолютных противопоказаний к применению данного прибора нет, так как в его основу не положено активное воздействие на организм.

Существуют **относительные противопоказания** к применению прибора:

1. Воспалительные изменения на коже и мягких тканях в месте крепления отводящих электродов.
2. Плохое общее самочувствие и (или) повышение температуры вследствие обострения соматического заболевания или на фоне острого воспалительного заболевания. Показана консультация терапевта или профильного специалиста.

3. Боли в области сердца и повышение артериального давления. Показана консультация терапевта и (или) кардиолога.
4. Выраженные специфические психические нарушения, препятствующие проведению тренинга. Показана консультация психиатра.
5. Выраженные эмоциональные и фобические расстройства. Показана консультация психиатра, психотерапевта.
6. Тяжелые прогрессирующие заболевания без точно установленного диагноза и предварительных обследований.
7. Активное нежелание пациента заниматься БОС-тренингом.

Безусловно, следует проконсультироваться с Вашим лечащим врачом о проведении БОС-тренинга мышц, если у Вас есть заболевания нервной системы, мышц и суставов конечностей и позвоночника.

Регистрация мышечного сигнала мышцы проводится с использованием специальных ЭМГ-датчиков.

2. Проведение сеанса ЭМГ-БОС-тренинга

Для проведения БОС-тренинга необходимо перейти в окно обследований. Для этого требуется нажать на кнопку *«Провести новое обследование»*. После появления окна проведения обследования следует нажать на кнопку *«Старт»*. По нажатию данной кнопки осуществляется обращение к аппаратуре регистрации и вывод сигнала на экран. После нажатия данная кнопка изменится на кнопку *«Стоп»*. По окончании проведения тренинга (регистрации сигнала) необходимо нажать на нее. После этого нужно попросить пациента максимально сильно напрячь мышцу, помогая в этом – создавая противодействие своей рукой. То есть желательно создать упор тренируемой мышце.

Когда Вы убедитесь, что пациент старается правильно выполнять эту задачу, после короткого отдыха вновь попросите его максимально напрячь мышцу и активируйте (включите) кнопку *«Калибровка»* в командной строке программы. Нажатие данной кнопки позволяет начать набор индекса электрической мощности мышц. Только после нажатия этой кнопки может быть осуществлен тренинг. На дисплее будет отображаться процесс накопления этих данных в виде «полосы» в центральной части экрана. Процесс происходит автоматически. В процессе набора индексов определяется порог функционирования тренинга для разных модальностей. Этот режим необходим для «изучения» индивидуальных параметров мышцы и кодирует прибор на дальнейшее формирование максимального порога реакции прибора.

После данных манипуляций на экране Вы увидите красный столбик, градуированный на условные 100% возможностей данной мышцы по мощности ее сокращений (амплитудно-частотных характеристик биосигнала). На этом столбике имеется управляемая «мишень» - «окно положительного результата». Захватив курсором мыши это окно, можно расширять (увеличить или уменьшить) мишень результата. Также следует, захватив эту мишень мышкой, установить ее на требуемый уровень тренировки.

Пациент будет теперь сознательно напрягать мышцу, добиваясь попадания уровня сигнала в мишень. При приближении к требуемому результату (мишени) уровня сигнала столбик становится желтым, а при попадании

внутри мишени – зеленым, что свидетельствует о весьма точном соблюдении пациентом условий тренинга. Для удержания заданного результата (зеленый столбик) мозгу требуется весьма точно осуществлять координаторную регуляцию данной мышцы, а значит, начинает формироваться новая моторная программа, повышается возможность управления данной мышцей.

Таким образом, пациент начинает «управлять» столбиком. По мере успешного овладения этим навыком желательно усложнять задачу: уменьшить размер мишени до $\pm 15\%-10\%-5\%$, поменять расположение мишени на шкале столбика (повышать уровень и понижать). Нужно установить такой порог, чтобы пациент стремился к точному дозированному сокращению мышцы. Если есть задача повышения силы мышцы, то порог следует повышать (усиливать нагрузку мышцы) до 80-90%. Если реабилитационная задача больше направлена на повышение проприоцептивного (координаторного) контроля за мышцей (при легких парезах и негрубых нарушениях тонуса икроножных мышц), то следует больше тренироваться на средних уровнях нагрузки – 40-60%. Чаще при эквино-варусной деформации стопы (ДЦП, инсульты) требуется совмещение обоих подходов и потому, целесообразно проводить тренинг по двум направлениям.

Вначале – примерно 5-6 минут дать упражнения на «силу» - высокий уровень напряжения – 70-90%, затем после короткого отдыха (1-2 минуты) еще 10 минут на поддержание среднего напряжения мышцы – 30-50%, а затем, также после короткого отдыха вновь перевести требования на повышенную нагрузку – 70-80%.

Подобные сеансы проводятся каждый день по 15-20 минут, допускается до 2-3-х раз в день (с уменьшением времени сеансов). Целесообразно после 3-4-х сеансов сделать перерыв на 1-2 дня. Упражнения на координацию весьма утомительны и следует заблаговременно заботиться об адекватном восстановлении, во время которого и происходит «усвоение» материала (формирование новой моторной программы). Следует помнить, что контроль за дозированным сокращением конкретной мышцы требует высокой концентрации внимания и быстро утомляет пациента, особенно в начале занятий. Поэтому следует давать регулярный отдых мышце (это качество у пациентов индивидуальное, но рекомендуем делать это чаще - каждые 2-3 минуты). А общее время занятия не должно превышать 15 минут.

Очень важно подбадривать пациента, указывая на его успехи. Фактически это есть основная задача инструктора ЛФК и (или) оператора БОС-тренажера.

Постепенно мозг выработает моторную программу контроля за активностью данной мышцы и это приведет к улучшению функции ходьбы и опоры.

Когда Вы убедитесь, что пациент освоил требуемые задачи, для повышения мотивации тренинга можно перейти к созданию игровой ситуации (и/или музыкального сопровождения) (особенно рекомендуется детям, но также бывает актуально и для взрослых). Для этого необходимо из выпадающего меню выбрать игру и нажать на кнопку «*Запустить игру*». По нажатию этой кнопки осуществляется запуск игры, которая появляется на мониторе.

3. Методология ЭМГ-БОС-тренинга. Тренинг нижних конечностей

3.1 Тренинг мышц голени при спастике

Тренинг всех мышц проходит по одной схеме – меняются лишь места наложения электродов. Предлагаем подробно рассмотреть пример одной из наиболее встречающихся функциональной патологии - эквинусная установка стопы.

Если данный синдром существует достаточно долго, то формируется необратимая деформация в голеностопном суставе – контрактура, которая делает невозможным дальнейшие попытки лечения и реабилитации приводит к неэффективности ботулотоксинов и миорелаксантов.



Рисунок. «Клинический пример»

Основные задачи в реабилитации таких пациентов с целью улучшить опорную функцию - это снижение мышечного тонуса икроножных мышц (наибольший эффект дают миорелаксанты и инъекции препаратов ботулотоксина, но также традиционно применяются и физиопроцедуры, массаж) и следующее важнейшее направление – это активация ослабленных мышц-антагонистов, противодействующих спастичной икроножной мышце.

Антагонисты икроножных мышц располагаются на передненаружной поверхности голени (это перонеальная группа мышц). Их основная функция в норме - тыльное сгибание стопы (подтягивание носка вверх) и также вращение стопы наружу (пронация), что способствует большей площади

опоры стопы. Основные усилия специалиста должны быть направлены на «включение» этих мышц в работу и повышения их силовых свойств.

К сожалению, при мозговых нарушениях регуляции движениями (ДЦП, инсульты) происходит утрата мышечного чувства (проприоцепции) и пациент часто не может «ощутить» «поймать» требуемое движение и, поэтому выполнение упражнений ЛФК крайне затруднительно. Да и в норме данные мышцы менее подвержены сознательному контролю, мозг управляет ими «автоматически».

Таким образом, мозг нуждается в дополнительной уточняющей информации, которую и можно создать, применяя методику БОС-ЭМГ-тренинга. Основным прием в лечении дисбаланса тонуса мышц в стопе – это тренинг на повышение координационного контроля и повышение силы мышц антагонистов – тыльных сгибателей стопы (перонеальная группа мышц – передне-наружная поверхность голени).

Цель тренировки: повысить силу и координацию мышц, производящих тыльное сгибание стопы.

Место наложения электродов: Мышцы, производящие тыльное сгибание стопы и поворачивающие стопу кнаружи (пронация) располагаются по передне-наружной поверхности голени. Они «подтягивают носочек» во время ходьбы и также противодействуют внутреннему повороту стопы (супинации), т.е. улучшают качество опоры и координацию стопы.

Проведение тренинга: испытуемый максимально подтягивает (или пытается) стопу на себя, сохраняя при этом неподвижность в коленном и тазобедренном суставах.

Электроды должны максимально плотно прилегать к коже. Так же полезным (но не обязательным) действием будет дополнительная фиксация датчиков, чтобы они не сдвигались во время выполнения движений тренинга.

3.2 Проведение методики БОС-тренинга в мышцах голени при вялых парезах

Выполняется при поражениях седалищного нерва и его ветви – малоберцового нерва и последствиях мозговых процессов – ДЦП, инсульты, тяжелые ЧМТ. При слабости мышц разгибающих пальцы стопы и осуществляющих тыльное сгибание стопы.

При поражениях данных нерва и мышц наиболее целесообразно проводить тренинг следующих мышц:

1. Короткий разгибатель пальцев стопы.
2. Короткий разгибатель большого пальца.
3. Передняя большеберцовая мышца.
4. Длинная малоберцовая мышца.

Частые причины – поражение седалищного нерва и его ветви – малоберцового нерва:

- Радикулонейропатия (-неврит) седалищного нерва;
- Вертеброгенная радикулопатия седалищного нерва;
- Синдром сдавления седалищного нерва в мышцах ягодичной области (синдром грушевидной мышцы);
- Травма подколенной области;
- Травма верхней трети голени по наружной поверхности;
- Сдавление мышцами голени при сильном резком подворачивании стопы;
- Синдром сдавления малоберцового нерва (после сдавления нерва в подколенной области при длительном сидении на корточках и т.п. - синдромы «копальщиков луковиц тюльпанов», «собирателей клубники»);
- Переломы, вывихи коленного сустава;
- Проникающие ранения мышц по задней поверхности бедра;
- Постынъекционные поражения нерва.

Также эти мышцы следует подвергать тренингу при типичных центральных нарушениях регуляции движений (поражения головного и спинного мозга):

- Последствия инсульта и ЧМТ с гемипарезом, наиболее выраженные в ноге;
- ДЦП (гемипарез и спастическая диплегия);
- Спинальная травма шейного и грудного отделов.

Короткий разгибатель пальцев стопы

Проведение тренинга: испытуемый должен максимально подтягивать пальцы на себя, сохраняя при этом неподвижность в стопе.

Короткий разгибатель большого пальца

Проведение тренинга: аналогично методики при тренинге разгибателя пальцев стопы.

Передняя большеберцовая мышца

Проведение тренинга: испытуемый максимально подтягивает (или пытается) стопу на себя и разворачивает стопу кнаружи, сохраняя при этом неподвижность в коленном и тазобедренном суставах.

Длинная малоберцовая мышца (или длинный разгибатель пальцев)

Проведение тренинга: испытуемый максимально подтягивает (или пытается) стопу на себя и разводит пальцы веером.

После наложения датчиков попросить пациента попытаться поднять носочек вверх, раскрыть пальцы веером. Получив миографическую активность сигнала, активировать кнопку панели «Калибровка» для записи параметров сигнала пациента. Когда бегунок процесса анализа погаснет, Вы увидите сформировавшуюся шкалу столбика. Где 100% - это максимально возможные для данной мышцы амплитудно-частотные характеристики ЭМГ-сигнала. После этого следует также выставить уровень «полезного результата» -

расположить окно на 50-60% возможного усилия на столбике с размахом $\pm 15-18\%$ и предложить пациенту «попадать сигналом в это окно. При этом столбик при приближении становится желтым, а при попадании в «мишень» зеленым. Вы можете сдвинуть курсором окно нативного сигнала, чтобы оно не отвлекало пациента, а столбик был большим и более наглядным.

Также с этого момента можно также активировать игры в наборе программы и пользоваться игровой ситуацией.

3.3 БОС-тренинг мышц голени и стоп

Выполняется при поражениях седалищного нерва и его ветви – большеберцового нерва и последствиях мозговых процессов – ДЦП, инсульты, тяжелые ЧМТ. При затруднении сгибания пальцев стопы.

При поражениях данных нерва наиболее целесообразно проводить тренинг следующих мышц:

1. Мышца отводящая большой палец стопы.
2. Мышца отводящая мизинец стопы.
3. Икроножная мышца.

Частые причины – поражение седалищного нерва и его ветви – большеберцового нерва:

- Радикулонейропатия (-неврит) седалищного нерва;
- Вертеброгенная радикулопатия седалищного нерва;
- Синдром сдавления седалищного нерва в мышцах ягодичной области;
- Травма подколенной области;
- Переломы, вывихи коленного сустава;
- Проникающие ранения мышц в поверхности бедра;
- Постинъекционные поражения.

Также эти мышцы следует подвергать тренингу при типичных центральных нарушениях регуляции движений:

- Последствия инсульта и ЧМТ с гемипарезом, наиболее выраженном в ноге;
- ДЦП (гемипарез и спастическая диплегия);
- Спинальная травма шейного и грудного отделов.

Мышца отводящая большой палец стопы

Проведение тренинга: пациент производит максимальное разгибание пальцев ноги.

Икроножная мышца

Проведение тренинга: в положении «лежа» испытуемый должен, сохраняя неподвижность в коленном и тазобедренном суставах, выполнять движение, имитирующее нажатие на педаль.

3.4 Мышцы, тренируемые при поражениях бедренного нерва, парезах мышц бедра

Данный синдром чаще проявляется в форме слабости мышц бедер после:

- Спинальной травмы;
- Спинального инсульта;
- Последствиях операций на спинном мозге в области поясничного утолщения при миелодисплазиях, при переломах позвоночника в нижнегрудном-поясничном отделе);
- При осложнениях перидуральной анестезии;
- Последствия полиомиелитоподобного поражения спинного мозга при нейроинфекциях;
- Последствия поперечного миелита;
- При диабетическом поражении спинного мозга и нервов (болезнь Рота);

- При травматическом очаговом поражении бедренного нерва (операции в области паховой связки, проникающие ранения бедра);
- Компрессионный синдром (длительное сдавление) верхней трети бедра (наложение жгута, синдром сдавления).

Прямая мышца бедра

Проведение тренинга: испытуемый находится в положении сидя, свесив ноги. Необходимо, сохраняя неподвижность в тазобедренном суставе и, задействуя только коленный сустав, выполнять разгибания тренируемой ноги в коленном суставе. При увеличении силы испытуемого в курсе БОС-тренинга можно создать дополнительную нагрузку, например, утяжелив ногу в области стопы (мешочек с песком, специальные гантели).

4. Методология ЭМГ-БОС-тренинга. Тренинг нижних конечностей

4.1 Мышцы плеча, предплечья и кисти, тренируемые при поражении лучевого нерва и при центральном (спастическом) парезе руки

К данным мышцам относятся:

1. Собственный разгибатель указательного пальца.
2. Плечелучевая мышца.
3. Трицепс.

Данный нерв нередко повреждается по следующим причинам:

- При компрессионном сдавливании нервно-сосудистого пучка плеча (нередко во сне, длительном вынужденном положении руки при наркозе, различных медицинских манипуляциях);
- При травматическом поражении области плечевого сплетения, при «выкручивании руки» в плечевом и локтевом суставах (борьба, гимнастика, иная спортивная травма);
- При вывихе плечевого сустава;
- При травме по наружной поверхности плеча в нижней трети (удар в области апоневроза трицепса (спорт, бытовая травма));
- При переломе плечевой кости в средней трети и установке ортопедических конструкций (пластин) на плечевую кость;
- При длительном (профессиональном, спортивном – армрестлинг, пауэрлифтинг) напряжении мышц плеча (трицепса, плечелучевой).

Собственный разгибатель указательного пальца

Проведение тренинга: испытуемый, сохраняя абсолютную неподвижность в локтевом и плечевом суставе, должен выполнять разгибание указательного пальца.

Плечелучевая мышца

Проведение тренинга: испытуемый должен расположить руку так, чтобы плечо было неподвижно и располагалось параллельно корпусу. Затем он должен выполнять сгибание в локтевом суставе с разворотом кисти внутрь (т.е. большой палец сверху). Пальцы при этом рекомендуется держать в согнутом состоянии, возможно, обхватывая какой-нибудь предмет, например, гантельку.

Трицепс

Проведение тренинга: тренируемый должен расположить руку в положении «кулаком по столу», после чего необходимо надавливать кулаком на твердую поверхность.

4.2 Мышцы, тренируемые при повреждениях срединного нерва

К таким мышцам относятся:

1. Мышца приводящая большой палец.
2. Длинный сгибатель большого пальца.
3. Общий поверхностный сгибатель пальцев.

Данный нерв нередко повреждается по следующим причинам:

- При компрессионном сдавливании нервно-сосудистого пучка плеча;
- При травматическом поражении области плечевого сплетения, при «выкручивании руки» в плечевом и локтевом суставах (борьба, гимнастика, иная спортивная травма);
- При проникающих ранениях мышц предплечья по волярной (внутренней) поверхности (нередко при разбивании стекла, работе с режущими инструментами);
- При переломе плечевой кости в проксимальной части плечевой кости;
- При туннельном компрессионном синдроме лучезапястного сустава;
- При длительном неоптимальном профессиональном напряжении мышц предплечья (работа отверткой).

Мышца приводящая большой палец

Проведение тренинга: рука тренируемого располагается ладонной поверхностью наружу. Выполняется приведение большого пальца к мизинцу.

Длинный сгибатель большого пальца

Проведение тренинга: способ проведения методики вытекает из названия мышцы – пациент пытается согнуть большой палец.

Общий поверхностный сгибатель пальцев

Проведение тренинга: пациент пытается согнуть пальцы в пястно-фаланговых суставах и в запястье.

4.3 Мышцы предплечья и кисти, тренируемые при поражении локтевого нерва

К таким мышцам относятся:

1. Мышца отводящая мизинец;
2. Локтевой сгибатель кисти.

Данный нерв нередко повреждается по следующим причинам:

- При травме локтевого сустава;
- При компрессионном сдавливании нервно-сосудистого пучка плеча;
- При травматическом поражении области плечевого сплетения, при «выкручивании руки» в плечевом и локтевом суставах (борьба, гимнастика, иная спортивная травма);
- При вывихе плечевого сустава;
- При переломе плечевой кости или локтевого сустава;
- При синдроме эпикондиллита («локоть теннисиста»);
- При туннельном компрессионном синдроме лучезапястного сустава;

- При профессиональном напряжении мышц предплечья (работа отверткой).

Мышца отводящая мизинец

Проведение тренинга: способ проведения методики вытекает из названия мышцы – пациент отводит мизинец.

Локтевой сгибатель кисти

Проведение тренинга: рука, развернутая кистью вверх, находится в выпрямленном состоянии, либо согнута в локтевом суставе. Выполняется сгибание в лучезапястном суставе с отведением вниз.

4.4 Мышцы, тренируемые при плексите плечевого сплетения, травме плечевого сустава

К таким мышцам относятся:

1. Бицепс плеча.
2. Трицепс.

Данные мышцы нередко повреждаются по следующим причинам:

- При компрессионном сдавливании нервно-сосудистого пучка плеча в проксимальной части плеча и области плечевого сустава (хождение на костылях, наложение жгута при кровотечениях, тугое гипсование при переломах плечевой кости и плечевого сустава, и ключицы);
- При травматическом поражении области плечевого сплетения, при «выкручивании руки» в плечевом и локтевом суставах (борьба, гимнастика, иная спортивная травма) или при проникающих ранениях надключичной области;
- При вывихе плечевого сустава;
- При переломе плечевой кости и синдроме воспалительного поствакцинального плексита (невралгическая амиотрофия Персонейдж-Тернера);

- При туннельном компрессионном синдроме лестничных мышц (синдром Наффцигера).

Бицепс

Проведение тренинга: начальная позиция – рука находится в выпрямленном состоянии параллельно корпусу, ладонь развернута кнаружи. Тренируемый выполняет сгибание руки в локтевом суставе, сохраняя неподвижность в плечевом и, по возможности, в лучезапястном суставе.

5. БОС-тренинг при сколиозах и нарушениях осанки

5.1 Паравертебральные мышцы спины

У больных со сколиозом главной целью лечебно-тренировочных занятий с использованием БОС по ЭМГ является коррекция мышечного дисбаланса паравертебральных мышц и создание прочного мышечного корсета. Среди мышц туловища, обеспечивающих вертикализацию тела, наибольшее значение при проведении сеансов БОС по ЭМГ у пациентов со сколиозом имеют мышца-выпрямитель позвоночника. Мышца, выпрямляющая позвоночник, а с ним и все туловище — самая мощная и длинная мышца спины. При сколиозе на выпуклой стороне искривления пучки волокон мышцы-выпрямителя позвоночника лежат более компактно, на вогнутой — мышца распластана и подвергается частичному жировому перерождению. Именно мышца-выпрямитель позвоночника формирует мышечный валик на выпуклой стороне искривления. Задача лечебно-тренировочных занятий у пациентов со сколиозом заключается в том, чтобы не только усилить работу ослабленных мышц и нормализовать трофические процессы в них, но и выработать навык правильной осанки при оптимальной статической нагрузке на симметричные группы паравертебральных мышц. Применение БОС по ЭМГ при сколиозах особенно оправданно еще и в связи с тем обстоятельством, что паравертебральные мышцы, в отличие от мышц верхней и нижней конечностей, гораздо хуже подвергаются произвольному контролю.

Показания к применению БОС по ЭМГ паравертебральных мышц у пациентов со сколиозом:

- Нарушение осанки в сагиттальной плоскости (усиленный кифоз, сглаженный лордоз);
- Сколиотическая осанка — разный уровень положения верхних и нижних углов лопаток, разный уровень высоты надплечий, отсутствие ротации позвонков, дефицит мышечной функции;
- Сколиозы I, II, III степени различной этиологии;
- Сколиозы С - и S-образные.

Следует проводить сеансы коррекции мышечного дисбаланса при нарушениях осанки и сколиозах не реже 3 раз в неделю и не делать значительных перерывов между сеансами во время лечебного курса. Курс лечебных занятий БОС по ЭМГ необходимо повторять через 6 месяцев, так как клинические наблюдения свидетельствуют о некотором возрастании асимметричного дисбаланса в паравертебральных мышцах через несколько месяцев по окончании курса коррекции.

При нарушении осанки и деформации позвоночного столба преимущественно в сагиттальной плоскости (в том числе у пациентов со сколиозом и атипичной патологической ротацией позвонков) следует накладывать электроды на уровне VII — VIII — IX грудных позвонков при усиленном кифозе и на уровне III — IV поясничных позвонков при сглаженном поясничном лордозе. Перед пациентом ставится следующая задача: ориентируясь на сигналы ОС (обратной связи) и пороговые уровни, стоя прямо (живот втянут, лопатки сведены, плечевой пояс несколько отведен назад), симметрично повышать и удерживать активность паравертебральных мышц справа и слева на постоянном уровне. При успешном выполнении задачи в течение всего сеанса пороговые уровни (следовательно, и сложность задачи!) можно повысить, но задача должна оставаться реально выполнимой.

При С-образном сколиозе, локализованном в грудном отделе, наибольшей эффективности процедур можно добиться при наложении электродов на уровне вершинного позвонка фронтального искривления. Перед пациентом ставится задача: сохраняя правильное, симметричное положение тела, попытаться достигнуть симметричного повышения БА в тренируемых мышцах с преимущественным увеличением БА в ослабленной мышечной группе и удерживать такое положение по возможности дольше. При этом на стороне выпуклости сколиоза также целесообразно добиваться некоторого прироста мышечной активности. Пороги для левой и правой групп мышц следует увеличивать постепенно и делать задачу удержания выполнимой на каждом сеансе. В результате создаются условия для коррекции бокового искривления.

При S-образном сколиозе для коррекции мышечного дисбаланса электроды целесообразно накладывать на уровнях вершин обеих дуг по лопаточной линии, начиная коррекцию на стороне вогнутости более выраженной сколиотической дуги. Оптимально проводить тренинг на двух уровнях

параллельно, т.е., сохраняя общее время одного сеанса 30—45 мин, половину времени посвятить работе мышц на уровне вершины одной дуги, половину — на уровне другой.

Проведение тренинга: тренируемый находится в положении сидя. Выполняет выпрямление спины с разведением плечей. При этом пациент следит за напряжением мышц с выпуклой стороны сколиоза. При двухканальном отведении, также можно контролировать и уменьшение (не участие в выпрямлении) мышц вогнутой стороны дуги сколиоза.

5.2 Трапецевидная мышца

Данная мышца нуждается в БОС-тренинге при поражении корешков шейного отдела спинного мозга, поражении добавочного нерва и верхних пучков плечевого сплетения, а также при болевом синдроме плече-лопаточного периартроза («замороженное плечо» и т.п.).

При болевом синдроме желательно активировать «здоровую» сторону, а расслаблять «больную», так как в этой мышце часто располагаются болезненные мышечные триггерные точки локальных мышечных спазмов.

Проведение тренинга: Тренируемый находится в положении сидя, руки опущены горизонтально вниз. Выполняется подъем надплечья вверх для тренировки всей мышцы, либо приведение лопаток к позвоночнику для тренинга горизонтальных пучков трапецевидной мышцы.

После наложения датчиков по одному или по двум каналам следует попросить пациента поднять плечо и в это время провести «Калибровку», далее установить уровень мишени на 50-60 % на «здоровой» стороне и 10-20 % на «больной».