

Д. А. СЕМЕНОВ
ООО «РОСТФИТ», Москва

Технология электромиостимуляции (ЭМС) токами низкой частоты в физической реабилитации

Семенов Дмитрий Андреевич
специалист по физической реабилитации, функциональному терапевтическому тейпированию, лицензированный ЭМС тренер Gluecker Kolleg (Германия), член Союза реабилитологов России (СРР), руководитель обучающей компании ООО «РОСТФИТ»
E-mail: team@rostfit.ru

D. A. SEMENOV
ROSTFIT LLC, Moscow

The technology of electromyostimulation (EMS) with low-frequency currents in physical rehabilitation

Dmitry A. Semenov
specialist in physical rehabilitation, functional therapeutic taping, licensed EMS trainer Gluecker Kolleg (Germany), member of the Union of Rehabilitation Professionals of Russia (RRP), head of the training company ROSTFIT LLC
E-mail: team@rostfit.ru

О технологии ЭМС

ЭМС (электромиостимуляция) берет свои истоки из физиотерапии. Большинству специалистов физической реабилитации, физиотерапевтам известна **локальная ЭМС**, когда посредством электрода стимулируется одна мышца или мышечная группа, при этом пациент **неподвижен**. ЭМС имеет широкое применение в реабилитации пациентов после травм, с заболеваниями ЦНС, с мышечными дисфункциями, в профессиональном спорте и косметологии.

С 2007 года и по сегодняшний день активно развивается технология ЭМС **всего тела**, при которой пациент надевает специальный костюм с электродами, который подключается к управляющему прибору (см. рис.) Ключевое отличие от локальной ЭМС состоит в том, что пациент выполняет физические упражнения как статические, так и динамические, находясь под воздействием внешнего импульса от прибора, сочетая волевые сокращения мышц с сокращениями, стимулируемыми низкочастотными токами от ЭМС аппарата.

В зависимости от параметров тока такая ЭМС-тренировка может решать следующие терапевтические и реабилитационные задачи:

1. Восстановление мышечного баланса в крупных парах мышц антагонистов, баланса правой и левой сторон, гипертоничной и гипотоничной мускулатуры;
2. Развитие мышечной силы и гипертрофия мышечного волокна;



3. Развитие аэробных возможностей, повышение общей выносливости;

4. Ускорение метаболизма: важная задача при терапии ожирения;

5. Восстановление ключевых двигательных паттернов человека в быту и улучшение специфических навыков в спортивной деятельности;

6. Восстановление после физических нагрузок за счет активации механизмов ингибирования боли (согласно теории входных ворот Мелзака – Уолла);

7. Восстановление функции мышц тазового дна с целью лечения или профилактики недержания мочи, а также многие другие задачи.

В настоящий момент ЭМС-тренировка является единственной методикой, способной увеличивать скорость мышечных сокращений.

Таким образом, ЭМС является высокоэффективной тренировкой для всех групп мышц, при которой при малых временных затратах, не превышающих 30 минут в неделю, возможно эффективное достижение терапевтических или тренировочных целей.

При этом совершенно новый импульс дает **сочетание произвольного напряжения мышц**, специфических спортивных и повседневных **движений** и одновременной **активации всех основных мышечных групп**.

Физиологические основы ЭМС

Как правило, мышцы получают «команды» от ЦНС в форме слабых электрических импульсов, поступающих из мозга. При ЭМС это происходит через внешние электроды.

Получив импульс, мышца сокращается, при этом сигнала, поступающего из мозга, не требуется. Мышца не в состоянии определить источник получаемого сигнала, она просто реагирует сокращением по принципу «все или ничего».

Различают частотные спектры – высокие, средние и низкие частоты. Низкочастотный импульсный ток раздражающего действия представляет собой ритмичный возрастающий и снова спадающий ток с частотой между 0,1 и 1000 Гц.

Средние и высокие частоты используются при необходимости в качестве несущей частоты в терапевтической области, но **основная стимуляция поперечной мускулатуры скелета происходит через низкочастотные электрические импульсы**.

При ЭМС мышцы, как правило, стимулируются не напрямую, а через нервы. Таким образом, соблюдается физиологическая последовательность сокращений.

Виды программ ЭМС-тренировки и параметры нагрузки

Все стандартные программы ЭМС-тренажера компании Miha Bodytec основаны на результатах актуальных исследований. Поэтому любые отклонения от них допустимы только в исключительных случаях с научно обоснованными показаниями.

1. Программа «Обмен веществ»

Данную программу можно использовать как в статике, так и в сочетании с аэробными нагрузками (в движении, например, ходьба или бег на месте).

2. Программа «Укрепление – базовая тренировка»

Данную программу можно использовать для проведения тренировки как в статике, так и в динамике.

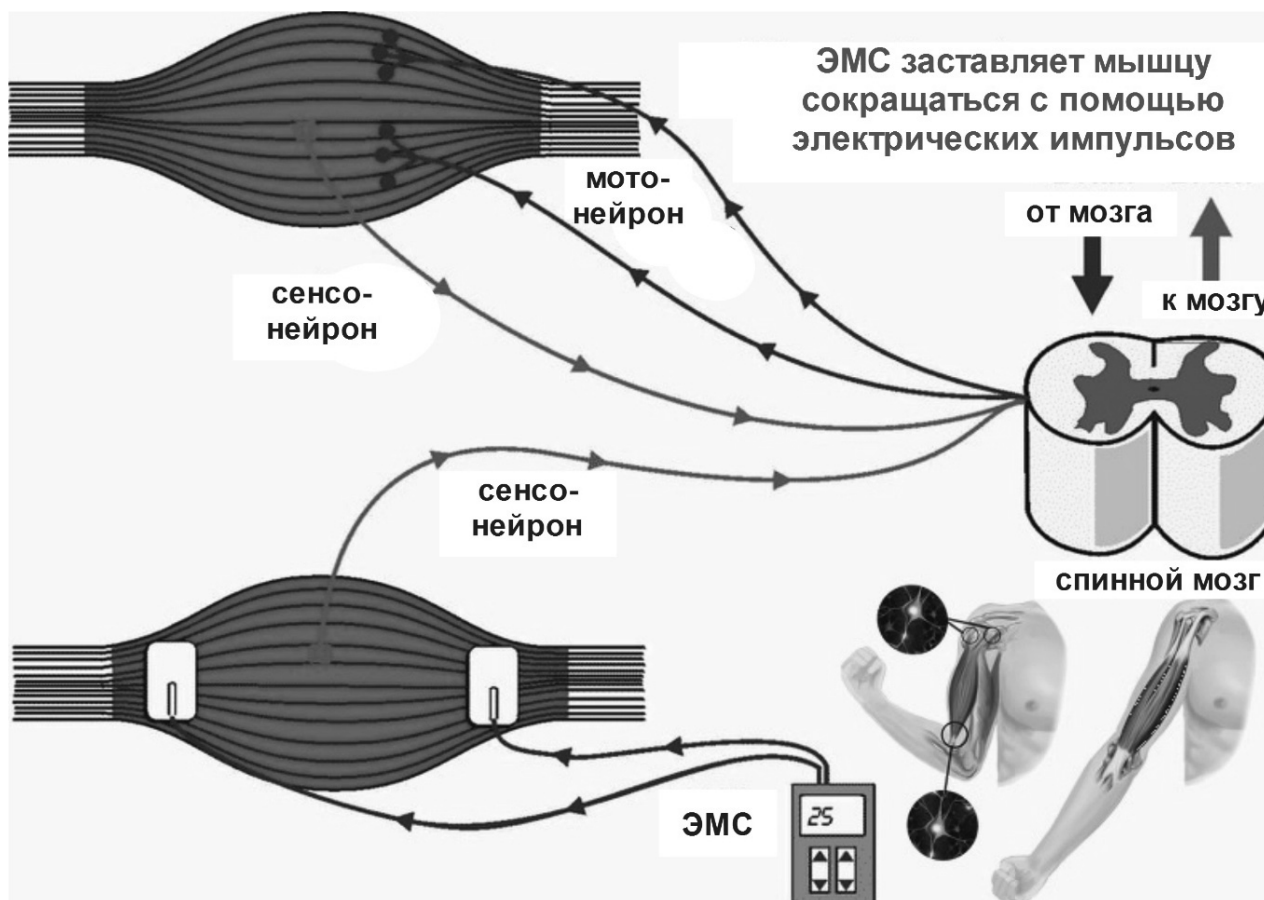
3. Программа «Заминка / Расслабление»

Данную программу используют в состоянии покоя: в положении сидя или лежа. Заканчиваем демонстрацию технологии ЭМС данной программой.

Параметры тренировочных программ

С помощью настроек аппарата можно регулировать следующие параметры:

1. **Частота (Гц)** – количество импульсов в минуту.
2. **Продолжительность импульса** – длительность сеанса импульсного воздействия на ткани.



Сравнение локальной ЭМС и ЭМС всего тела

В таблице ниже приведено сравнение двух технологий – локальной ЭМС и современной ЭМС всего тела:

Параметр	Локальная ЭМС	ЭМС всего тела
Количество электродов	1–4 пары электродов	8–10 пар электродов
Размещение электродов	Размещаются на точках вхождения двигательного нерва в мышцу, изолированная тренировка отдельных мышц, как правило, осуществляется в одностороннем порядке.	Используется специализированный жилет с электродами, ремни на ягодицах, ногах и руках, все основные группы мышц тренируются в равной степени.
Принципы стимуляции	Униполярная или биполярная стимуляция, направлена только в одну мышцу или в одну область мышц. Есть риск перетренированности отдельных мышц, мышечный дисбаланс может усилиться.	Биполярная стимуляция, агонисты и антагонисты, как и синергисты, тренируются одновременно, используются электроды с большой площадью поверхности. Самая слабая область определяет предел нагрузки и предотвращает перетренированность. Уходит мышечный дисбаланс.
Расположение отрицательных и положительных полюсов	Расположение на одной и той же мышце, используется для тренировки отдельных слабых мышц.	Располагаются параллельно на противоположных сторонах тела; симметричная тренировка обеих сторон; профилактика мышечного дисбаланса. Тренировка изолированных мышц невозможна.
Принцип работы мускулатуры	Принцип работы статический и пассивный. При динамической нагрузке нарушается координация движений.	Активный статический или динамический. Позволяет выполнять упражнения на баланс.
Выносливость	Ограничена локализованной мышечной выносливостью. Не оказывает влияния на общую выносливость.	Влияет на выносливость в целом за счет использования более чем 1/6 мускулатуры. Улучшает состояние клиентов с кардиозаболеваниями. Эффективность доказана на VO2 max.
Система электродов	Располагаются непосредственно на кожу либо с помощью геля, либо влажной губки. Необходимо использовать одноразовые электроды или интенсивно очищать их после использования.	Располагаются на жилете. Смачиваются обычной водой. Жилет может быть использован несколько раз. Удобно носить. Для соблюдения мер гигиены используется нательный костюм.
Размер электродов	Малые электроды, точечная специфическая стимуляция.	Электроды с большой площадью для более равномерного сопротивления; активируют глубокие мышцы; импульсы низкочастотные, тренировка проходит более комфортно.
Простота в использовании	Размещение электродов требует осторожности и опыта. Для правильного расположения электродов на моторные точки стимуляции и нервные пути необходимы глубокие анатомические знания. Плохая воспроизводимость электродов. Занимает много времени, чтобы поместить их на несколько мышечных групп.	Знание основ анатомии для тренера будет достаточно, жилет с электродами легко надеть. Высокая воспроизводимость благодаря большой площади стимуляции и прочного закрепления электродов к жилету. Быстро применяется ко всем основным группам мышц.
Утомление	Высокий уровень локализованной мышечной усталости. Мало или совсем отсутствует усталость центральной нервной системы. Значительно увеличивается риск перегрузки.	Более высокий уровень усталости центральной нервной системы из-за интеграции всех крупных групп мышц, схоже с классической силовой тренировкой.
Интенсивность	Возможна более высокая интенсивность нагрузки, так как нет ингибирующего влияния других мышц.	Происходит тренировка всего тела, поэтому на отдельные мышцы ложится низкая интенсивность с более высокой общей нагрузкой.

В таблице ниже приведены параметры стандартных программ Miha Bodytec:

Название программы	Обмен веществ	Укрепление	Расслабление
Длительность импульса	продолжительность	4 секунды	1 секунда
Пауза между импульсами	-	4 секунды	1 секунда
Частота импульса	7 Герц	85 Герц	100 Герц
Время нарастания импульса	нет	0,4 секунда	0 секунд
Длина импульса	350 микросекунд	350 микросекунд	150 микросекунд
Тип импульса	биполярный	биполярный	биполярный
Время тренировки	20 минут	20 минут	5–10 минут

3. **Интервал импульса** – длительность интервала между импульсами.

4. **Нарастание импульса** – показатель нарастания импульса определяет время, за которое электрический импульс достигает максимума.

5. **Длительность импульса** – длительность одного отдельно взятого импульса.

6. **Сила импульса** – отображается во время тренировки на дисплее в виде шкалы с относительной точностью измерения электрического тока.

Противопоказания к ЭМС

Абсолютные противопоказания к ЭМС-тренировкам:

1. Острые заболевания, бактериальные инфекции или воспалительные процессы.
2. Недавно (менее двух месяцев) проведенные операции.
3. Атеросклероз, нарушения артериального кровоснабжения.
4. Стенты или шунты, установленные менее 6 месяцев назад.
5. Сахарный диабет.
6. Беременность.
7. Электрические имплантаты, например, электростимулятор сердца.
8. Онкология.
9. Низкая свертываемость крови, склонность к кровотечениям (гемофилия).
10. Неврологические заболевания, эпилепсия.
11. Грыжи стенки живота или паховые грыжи.
12. Нарушения сердечного ритма.

Относительные противопоказания к ЭМС-тренировкам:

1. Острые жалобы на боли в спине без диагноза.
2. Острая невралгия, смещение межпозвоночных дисков.
3. Имплантаты (протезы), вставленные более 6 месяцев назад.
4. Заболевания внутренних органов (в особенности почек).
5. Заболевания сердечно-сосудистой системы.
6. Артроз, заболевания суставов.
7. Эпилепсия (более 12 месяцев без приступов).
8. Кинетоз (синдром укачивания).
9. Обширные скопления жидкости в теле, отеки.
10. Открытые повреждения кожи, раны, экземы, ожоги.
11. Варикоз, варикозно расширенные вены.
12. Активное действие алкоголя, наркотиков, опьяняющих наркотических веществ.
13. Прием лекарственных средств.

Целевые группы для ЭМС всего тела

- Женщины и мужчины.
- Лица, у которых мало времени на двигательную активность.

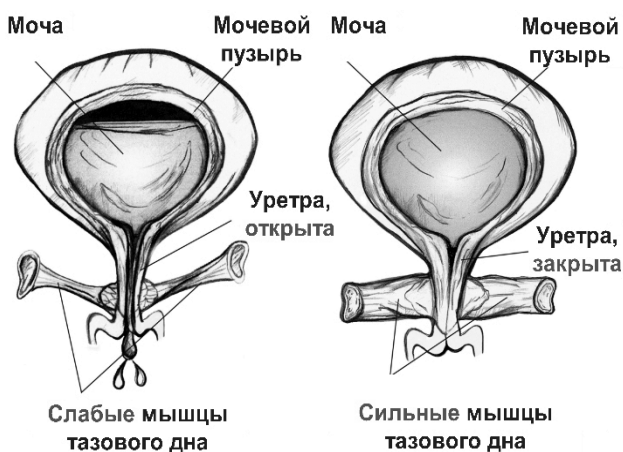
- Спортсмены, особенно циклических видов спорта.
- Пожилые люди.
- Люди с ограниченными возможностями и больные (с учетом противопоказаний).
- Молодежь (с учетом возраста).

Научно доказанная эффективность ЭМС всего тела ЭМС при жалобах на боли в спине

- 88 % участников исследования смогли значительно сократить свои жалобы на боли в спине!
- Уже после 2 тренировок 20 % избавились от жалоб, а после 6 недель – 50 %.
- Частота и продолжительность возникающих болей сократились более чем на 80 %.
- Через 2 недели ЭМС-тренировок интенсивность болей снизилась на 50 %, а через 6 недель – на 87 %.
- 40 % участников имели до начала тренировок хронические боли в спине, а через 6 недель осталось только 9 %!
- У 44 % пациентов с хроническими жалобами боль совершенно прошла.
- Выносливость по отношению к типичным бытовым нагрузкам на спину (поднятие грузов, физическая работа, работа по дому, спорт, вождение автомобиля или продолжительное сидение) улучшилась до 30 %.
- Наибольшие улучшения были достигнуты уже в течение первых 2–4 тренировок.

ЭМС при дисфункции мышц тазового дна

Проблемы с недержанием (прежде всего, недержанием мочи) и **слабость мускулатуры тазового дна** являются широко распространенными проблемами у женщин – согласно официальным данным это касается каждой 4-й женщины.



Эти проблемы связаны с беременностью, сильным избыточным весом и интенсивными нагрузками на мускулатуру тазового дна.

Исследования показали снижение симптоматики жалоб почти на 75 % уже через 6 недель ЭМС-тренировок.

ЭМС-тренировка для редукции жирового и увеличения мышечного компонента массы тела

● Субъективно ощущаемые позитивные эффекты по формированию фигуры у 87 % участников, тело воспринималось (по сравнению с традиционными методами тренировок) в значительной мере положительнее.

● 89 % участников отметили значительное улучшение и укрепление своего физического состояния.

● Доля внутреннего жира снизилась на 4 % в течение 6 недель ЭМС-тренировок.

● Женщины потеряли в среднем по 1,5 см в объеме талии и бедер.

● Мужчины в среднем сократили объем своего живота на 2,3 см за 6 недель при одновременном росте мышечной массы на 1–2 см на ногах, плечах и груди.

● Люди с избыточной массой тела теряли в среднем 3,5 кг массы и 9 % висцерального жира, а также 6,5 см в объеме талии и 2 см в объеме плеча всего через 13 недель тренировок.

● Пожилые люди после 65 лет сокращали в среднем количество внутреннего жира на 6 % уже при незначительном объеме тренировок: 30 минут каждые 5 дней в течение 14 недель.

● Результаты по уменьшению доли жира на 6,8% на животе и 6 % на талии доказывают высокую эффективность ЭМС в борьбе с избыточной массой тела и метаболическим синдромом.

ЭМС для увеличения анаэробных (силовых) возможностей скелетных мышц

● Увеличение изометрической максимальной силы на 8–9 % уже после 4 ЭМС-единиц.

● Увеличение динамической максимальной силы в среднем на 17 %.

● Прирост в объеме у мужчин на плечах, груди/спине и бедрах, который частично превышает результаты, получаемые с применением классических методов гипертрофии.

● У женщин прирост в объеме мускулатуры, несмотря на значительное увеличение силы, не наблюдается, следовательно, страх получить «груды мышц» не обоснован.

● Улучшение статической силовой выносливости через 6 недель тренировок на 34 %, а динамической силовой выносливости – до 108 % у лиц со средним уровнем тренировки.

● Наивысший прирост силы, прежде всего максимальной силы, достигается только через 2–3 недели по завершении тренировок.

ЭМС для увеличения аэробных возможностей (выносливости)

● Выносливость улучшилась у 71 % участников исследования.

● Общая воспринимаемая выносливость увеличилась у 84 % участников.

● В исследованиях, проводимых со студентами спортивных специальностей с использованием ЭМС, объем дыхания, потребление кислорода (ПК) и дыхательный ко-

эффициент как маркеры состояния обмена веществ были значительно выше, чем при произвольных движениях с аналогичной интенсивностью.

● Уже в течение 15–20 минут ЭМС-тренировки с соответствующим выполнением и интенсивностью сжигаются 400–500 ккал, этот показатель выше, чем у большинства классических методов силовой тренировки и тренировки выносливости.

Главные требования к ЭМС-тренировке:

1. Работать с низкими уровнями интенсивности.
2. Планировать достаточно времени на регенерацию, выделять не менее 4 дней на отдых.
3. Суммарная продолжительность ЭМС-тренировок не должна превышать 40 минут в неделю.

Как стать специалистом по технологии ЭМС?

Современные технологии требуют постоянного и качественного обучения.

Оксана Платонова – управляющий партнер, официальный представитель Miha Bodytec в России с 2007 г. «АЛЕРИ ТЕХНО»:

«Во многом развитие ЭМС-тренировок зависит от квалификации и профессиональных навыков тренеров. Классические виды подготовки специалистов зачастую не включают в себя получение знаний в области современных технологий. Хотя именно современные технологии за последние 3–5 лет занимают лидирующие позиции в подготовке спортсменов, их реабилитации и восстановлении. Безусловно, используемые для профессиональных спортсменов методики также будут эффективны и полезны для всех, кому требуются реабилитационные программы, восстановление потерянного тонуса мышц и улучшения общего физического состояния.

В 2017 году в России открыт курс подготовки для специалистов ЛФК и персональных тренеров по применению ЭМС всего тела.

Обучающий курс основан на базе многолетних исследований и практическом применении ЭМС-тренажеров Miha Bodytec в реабилитационных восстановительных и подготовительных программах различных групп людей с различными уровнями подготовками и физическими возможностями. Также обучающий курс, разработанный специалистами компаний «АЛЕРИ ТЕХНО» и «Ростфит», максимально адаптирован с точки зрения первичных, базовых знаний российских специалистов.

Полученные знания и практический опыт применения ЭМС-тренажеров Miha Bodytec открывают новые перспективы для пациентов и клиентов медицинских учреждений и в спортивно-оздоровительных центрах. Для многих это возможность быстрого восстановления и скорейшего возвращения в повседневную деятельность».