

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ (ФЭС) НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ
В ДВИЖЕНИИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПАЦИЕНТАМ С
НАРУШЕНИЕМ ПОХОДКИ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА.**

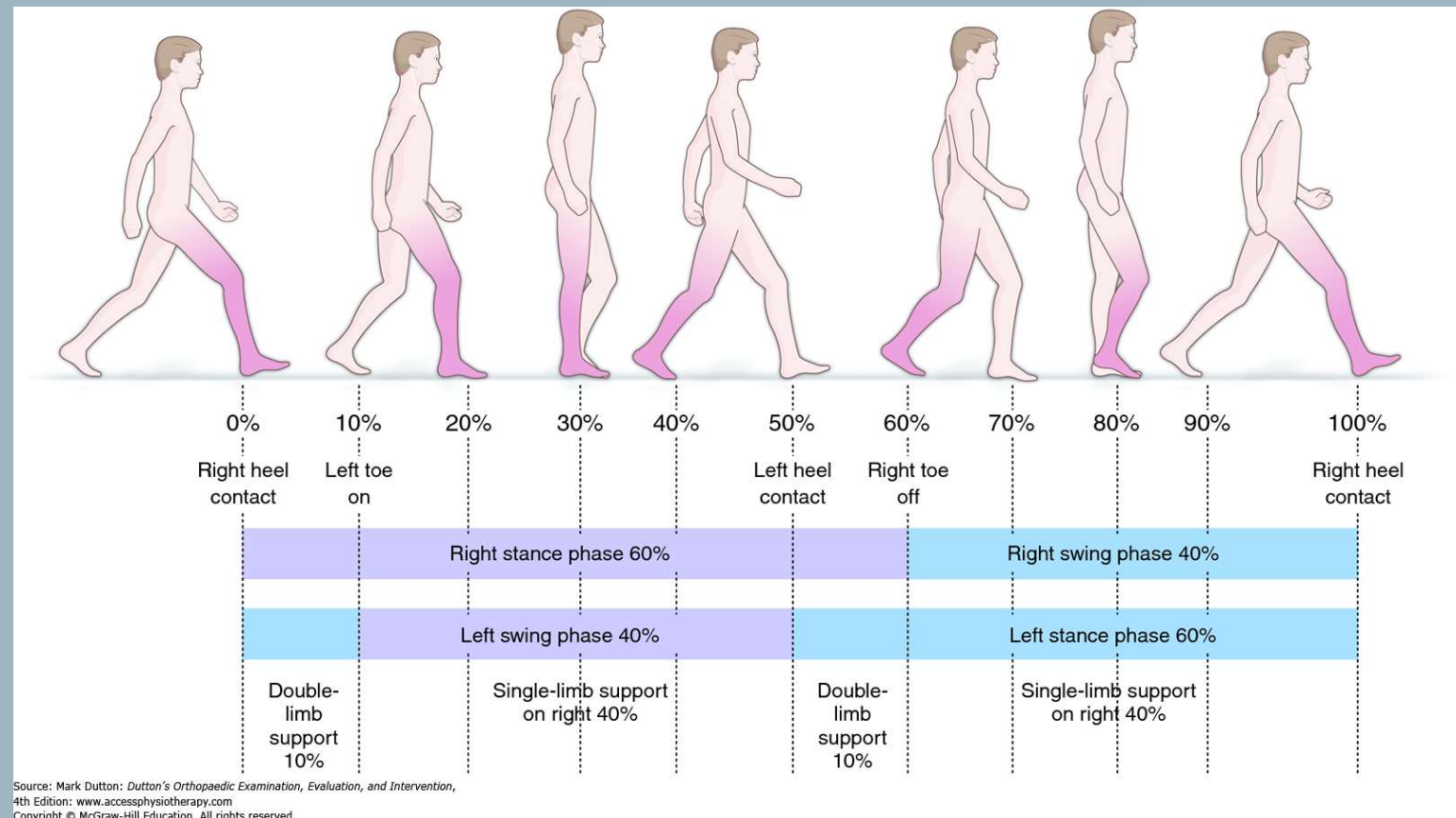
**Гурьянова Е.А
Федеральное государственное бюджетное
учреждение высшего образования
«Чувашский государственный университет
им. И.Н. Ульянова»,
Чебоксары - 2021**



Физиологическая походка

Локомоция (лат. locus место, положение + motio движение) - совокупность согласованных движений, посредством которых человек активно перемещается в пространстве.

- ▶ **Фаза опоры** - весь период, в течение которого нога находится на земле
- ▶ **Фаза переноса** - время переноса конечности, в то время когда нога находится в воздухе; начинается когда пальцы ног отрываются от пола (toe-off), и заканчивается начальным контактом пятки с опорой (heel strike)



Патологическая походка

Примеры основных патологических паттернов походки, возникающих в результате нарушений, вызванных поражением верхнего мотонейрона и созданные в качестве компенсации этих дисфункций.

- ▶ Короткая опора на одну конечность с паретичной стороны
- ▶ Короткий шаг неповрежденной конечностью
- ▶ Постановка стопы на латеральный край с поврежденной стороны
- ▶ Невозможность оторвать стопу и пальцы с пола может привести к компенсаторным движениям, таким как:
 - Высоко поднятое бедро - сильное поднятие бедра вверх для того чтобы перенести конечность (петушиная походка)
 - Циркумдукция - паретичная вытянутая нога описывает полукруг от тела и обратно
 - Отклонение туловища в сторону - поднятие таза на паретичной стороне во время переноса ноги
 - Опора на пальцы - поднятие непаретичной конечностью на носки, одновременно перемещая пораженную конечность вперед
 - Вращение бедра наружу - вращение бедра паретичной конечности латерально, для того чтобы повернуть стопу и пальцы в сторону
 - Наклон на бок - наклон туловища в неповрежденную сторону, помогая тем самым поднять пораженную конечность



Свисающая стопа

Реабилитацию пациентов очень затрудняет такое осложнение как «свисающая стопа» (foot drop), которая формируется в результате парезов и параличей мышц, участвующих в подъеме передней части стопы.

Главным фактором формирования свисающей стопы является слабость разгибателя голеностопного сустава (дорсифлексия), которая связана с невозможностью сокращения передней большеберцовой мышцы и длинного разгибателя пальцев.

Слабость мышц, участвующих в экстензии голеностопа и стопы, приводит к многочисленным нарушениям походки, в том числе к снижению скорости ходьбы и асимметрии.



Подход к реабилитации ходьбы

Многофакторная оценка риска и целенаправленные мультидисциплинарные вмешательства позволяют снизить риск падений пациентов как дома, так и в медицинских учреждениях. Подход к лечению нарушений ходьбы такой же, как и к профилактике падений: на основе проведенной диагностики определяем вероятную причину и подтип расстройств, затем проводим лечение силами междисциплинарной команды (врачи, кинезотерапевты, эрготерапевты, психологи).

Какие задачи стоят перед реабилитологом:

- ☐ Правильное перераспределение нагрузки между нижними конечностями
- ☐ Улучшение двигательных возможностей неповрежденной «опорной» конечности
- ☐ Улучшение двигательных возможностей поврежденной конечности
- ☐ Восстановление опоры на пятку (переката с пятки на носок при ходьбе)
- ☐ Восстановление тыльного разгибания стопы
- ☐ Нивелирование «свисающей» стопы



Голеностопные ортезы. Есть ли альтернатива?

Выбор типа поддержки зависит от механизма формирования деформации. При отвисании стопы (слабость/неактивность тыльных сгибателей) важно сохранить во время ходьбе перекал с пятки на носок. Для этого применяются пластмассовые или карбоновые ортезы.

Голеностопный ортез (ГСО) по-прежнему является стандартом в ТСР для фиксации свисающей стопы при неврологических заболеваниях ЦНС и ПНФ. Ортезы на голеностопный сустав обеспечивают надежную фиксацию и разгрузку сустава при ходьбе.

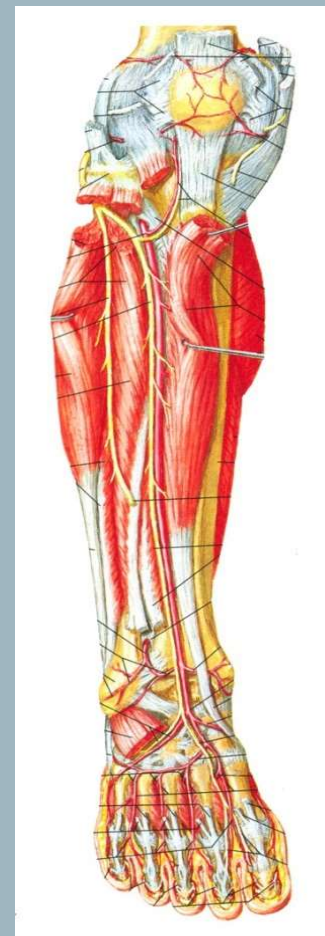
Основной недостаток ортеза - это практически полное ограничение движения в голеностопном суставе, потеря мышечной массы в голени, дискомфорт в эксплуатации. Ортез не способствует активному использованию остаточной или восстанавливающийся моторной функции.



Введение в функциональную электростимуляцию (ФЭС) малоберцового нерва

Функциональная электростимуляция - физиотерапевтический метод реабилитации, при котором применяется электрический ток низкого уровня для стимулирования и активизации функций, утраченных в результате каких-либо патологий нервной системы. Для стимуляции выбираются периферические нервы, которые иннервируют одну мышцу или группу мышц с определенными функциями.

Технология ФЭС перонеальной группы мышц позволяет воздействовать на эти мышцы в зоне их денервации (зоне повреждения), улучшить сократительную способность мышц, нормализовать ходьбу и кровообращение в конечности.



Задачи электростимуляции мышц во время ходьбы

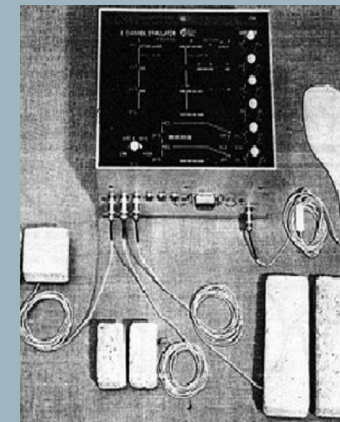
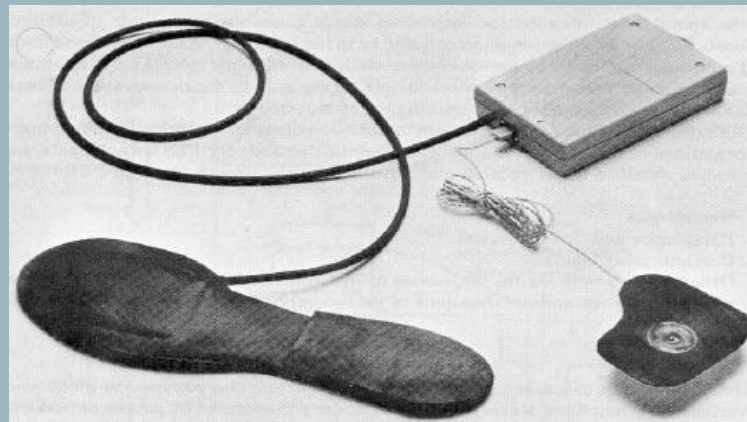
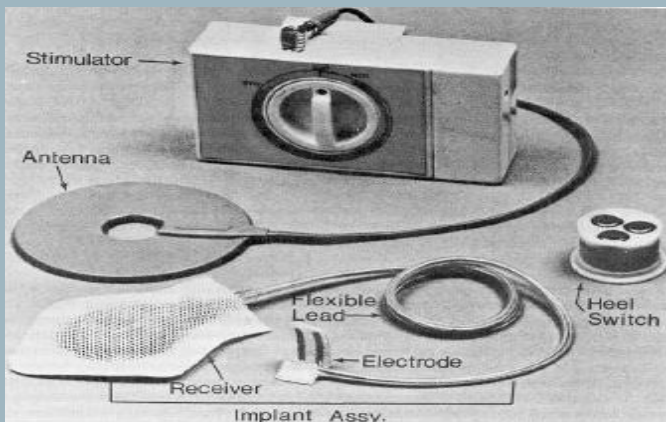
- ▶ стимуляция спастичных групп мышц: для снижения тонуса, активизации фазических систем, улучшения трофики мышц.
- ▶ стимуляция паретичных мышц: для тренировки и улучшения их функциональных возможностей.
- ▶ стимуляция мышц с целью устранения аномалий позы и выработки правильного двигательного стереотипа.
- ▶ Коррекция мышечного тонуса
- ▶ Восстановление физиологического стереотипа ходьбы



Поражение верхнего мотонейрона (прямое показание ФЭС)	Поражение периферического мотонейрона (ФЭС может оказаться малоэффективным)	Относительные противопоказания к ФЭС
• Инсульт • Поперечный миелит • Рассеянный склероз • Черепно-мозговая травма • Послеоперационное повреждение головного мозга • Церебральный паралич • Неполное повреждение спинного мозга (уровень Th12 и выше) • Наследственная (семейная) параплегия • Наследственный спастический паразез • Токсическая энцефалопатия • Болезнь Паркинсона • Атаксия	• Травма межпозвонкового диска или операция на пояснично-крестцовом отделе позвоночника • Свисающая стопа вследствие полной замены коленного сустава или эндопротезирования тазобедренного сустава • Ишиас • Спинальный стеноз на уровне нижнего отдела позвоночника • Полиомиелит • Синдром Гийена–Барре • Мышечная травма или заболевание • Амиотрофия Шарко–Мари–Тута • Невропатия различного генеза (в т.ч. диабетическая) • Болезнь Шарко / болезнь Лу Герига / боковой амиотрофический склероз (БАС)	• Имплантированный кардиостимулятор или дефибриллятор • Неконтролируемые эпилептические приступы • Беременность • Алкоголизм • Психические расстройства • Злокачественная опухоль в пораженной голени • Открытые раны или симптоматический действующий тромбоз в пораженной голени • Неспособность сделать хотя бы 10 последовательных шагов (в т.ч. со вспомогательными средствами)

Становление функциональной электростимуляции (ФЭС)

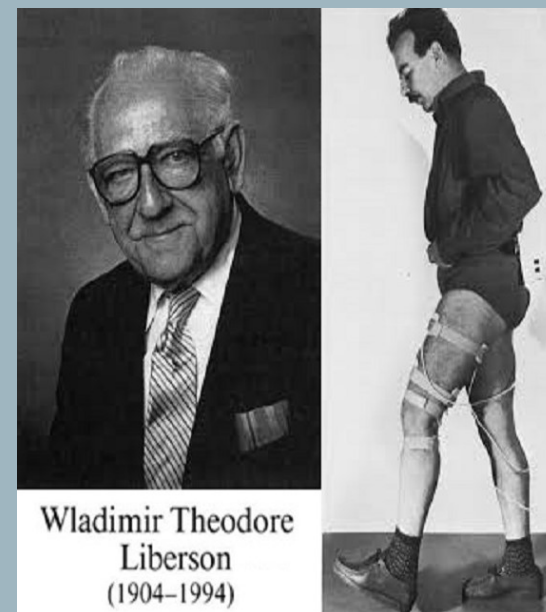
- ▶ Ранее реабилитологи предпочитали другие альтернативы (такие как ГСО)
- ▶ Соотношение затраты и выгоды было лучше для ГСО
- ▶ Надежность устройств ФЭС была низкой
- ▶ Сложность в эксплуатации ФЭС была высокой
- ▶ Устройства были громоздкими; электроды ненадежными и некомфортными
- ▶ Дизайн ФЭС устройств был ужасным



Историческая справка по ФЭС

Метод ФЭС был впервые использован для восстановления ходьбы в 1961 г. американским ученым **Владимиром Либерсоном**, который запатентовал его в 1965 г. как метод стимуляции нервно-мышечных образований человека. В. Либерсон (W. Liberson) применял ФЭС малоберцового нерва во время ходьбы. Впоследствии на основе этого изобретения было разработано устройство для помощи в ходьбе пациентам со слабостью передней большеберцовой мышцы.

В России одним из основоположников метода ФЭС при ходьбе является **Анатолий Самойлович Витензон**, который исследовал биомеханику ходьбы человека как единый целостный моторный акт, состоящий из движений мышц голени, стопы, бедра, таза, позвоночника и верхних конечностей. Метод искусственной коррекции движения А. С. Витензона использует исключительно фазовую электростимуляцию мышц, т. е. осуществляется в фазы возбуждения и сокращения мышц. ФЭС не изменяет программу мышечных сокращений во время локомоторного акта, а лишь усиливает те ее элементы, которые оказались ослабленными в результате дефицита мышечной функции. По мнению ученого, цель ФЭС состоит в том, чтобы, во-первых, восстановить или по крайней мере улучшить биомеханику ходьбы и функциональное состояние мышц; во-вторых, внести определенную коррекцию в работу локомоторных центров.



Почему ФЭС становится все популярней

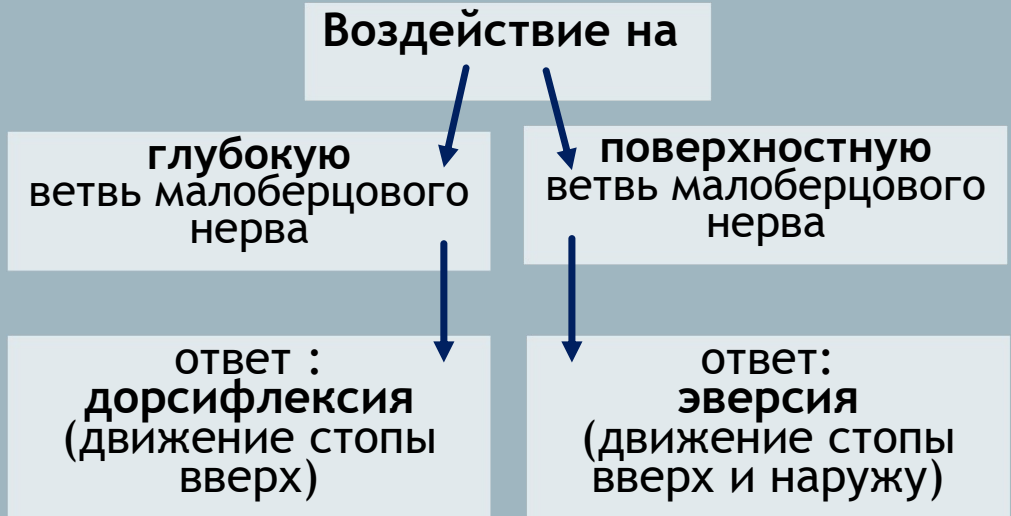
- ▶ Улучшения в структуре импульса улучшили комфорт и эффективность:
 - ▶ форма импульса стала больше схожа с физиологической электрической активностью.
 - ▶ стимуляция стала более комфортной, менее болезненной и утомительной
- ▶ Повысилась надежность оборудования и стало возможным создавать индивидуальные программы настроек ходьбы для пациентов. Происходит сбор данных в режиме реального времени в графическом виде и их анализ.
- ▶ ФЭС проводится во время ходьбы именно в тот момент двойного шагового цикла, когда должна включаться передняя большеберцовая мышца, что усиливает ее сокращение и значительно улучшает рисунок походки пациента.
- ▶ Возможность использования ФЭС как в рамках комплексной реабилитации, так и после проведения стандартного курса реабилитации в повседневной жизни в привычных комфортных домашних условиях для пациента.



Как работают аппараты ФЭС перонеального нерва?



- Электрический импульс определенной формы проходит через малоберцовый нерв, стимулируя его.
- Стимулированный нерв активизирует большеберцовую мышцу, отвечающую за тыльное разгибание стопы.
- Происходит сокращение данной мышцы и подъем стопы во время шага.



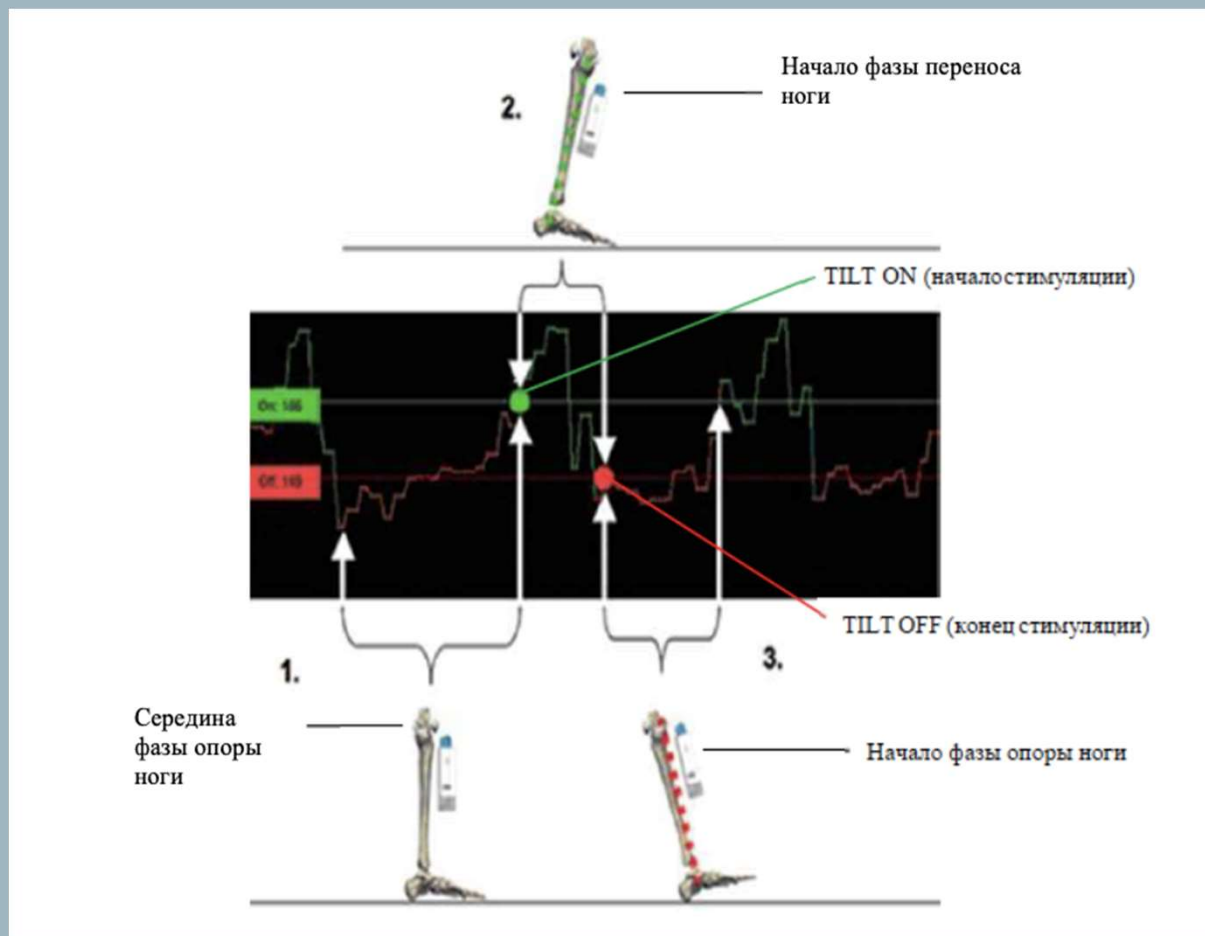
Технология функциональной электростимуляции (ФЭС) в движении

Аппарат ФЭС разгибает и сгибает голеностопный сустав в нужное время в цикле ходьбы, позволяет восстановить естественную биомеханику и физиологию шага.

Приборы автоматически определяют:

- Момент отрыва стопы от поверхности
- Угол наклона голени и длительность фазы переноса ноги
- Направление и скорость движения ноги
- Момент начала опоры и время опоры ноги

Программное обеспечение используется для сбора данных в режиме реального времени в графическом виде, их дальнейшего анализа и настройки параметров ходьбы с целью тонкой настройки аппарата под конкретного пациента.



Технология функциональной электростимуляции (ФЭС) в движении



Большинство современных систем нейростимуляции представляют собой разомкнутые схемы (open-loop), которые весьма популярны сейчас благодаря их простому применению. К сожалению, в системах open-loop отсутствует обратная биологическая связь от мышцы и нерва, т. е. при их использовании остается нерешенной проблема с возникающей мышечной усталостью. Будущие аппараты closed-loop (замкнутая система) предполагают наличие обратной связи от мышцы и нерва благодаря технологии с использованием электромио- и электронейрографии.

Стандартный график реабилитации

- ▶ Этот график реабилитации включает в себя ходьбу, упражнения и время, когда устройство не обеспечивает стимуляцию, но все еще находится на ноге.
- ▶ График реабилитации должен быть построен для каждого пациента индивидуально, исходя из нозологии, уровня его активности, толерантности к стимуляции, состояния кожи, ощущениям и т. д.

Пациенты, опекуны / родители и врачи должны постоянно оценивать прогресс или возникающие проблемы и корректировать график ношения по мере необходимости.

Например:

Увеличьте время ношения, чтобы повысить силу, выносливость и активное времяпрепровождение.

Уменьшите время ношения, чтобы предотвратить чрезмерную болезненность мышц, усталость или раздражение кожи.

День	Время ВКЛ
1	1.0 ч
2	1.5 ч
3	2.0 ч
4	2.5 ч
5	3.0 ч
6	3.5 ч
7	4.0 ч
8	4.5 ч
9	5.0 ч
10	5.5 ч
11	6.0 ч
12	6.5 ч
13	7.0 ч
14	7.5 ч
15	8.0 ч

Терапевтические эффекты - ОРТЕЗ в сравнении с ФЭС

	ГСО	ФЭС
Улучшает стабильность походки и баланс	●	●
Улучшает мобильность передвижения	●	●
Улучшает силу и выносливость мышц		●
Уменьшает/задерживает/реверсирует мышечную атрофию		●
Улучшает кровообращение в конечности		●
Снижение мышечного тонуса		●
Поддерживает/увеличивает диапазон движения в голеностопном суставе		●
Поддерживает/увеличивает плотность костной ткани		●
Переобучает моторную функцию и вырабатывает новый стереотип ходьбы		●
Способствует восстановлению всей нервно-мышечной системы		●

Перечень преимуществ ФЭС :

- ▶ Расслабление мышечных спазмов
- ▶ Профилактика или замедление атрофии в следствии неиспользования мышц
- ▶ Увеличение местного кровообращения
- ▶ Переобучение моторных функций
- ▶ Послеоперационная стимуляция икроножных мышц для предотвращения венозного тромбоза
- ▶ Поддержание или увеличение диапазона движения в голеностопном суставе
- ▶ Уменьшение аномального тонуса мышц
 - ▶ Измеряется по физиологическим показателям спастичности (ЭМГ, рефлексорная реакция мышц после электростимуляции H Reflex и M Wave Ratio) и по клиническим показателям: шкала оценки двигательной функции MAS (motor assessment scale), шкала оценки двигательной функции Фугл-Мейера
- ▶ Нейропластические изменения
 - ▶ Измеряется по изменениям моторных вызванных потенциалов (ВП), кортикальной активации и спинальной рефлексорной активности
- ▶ Изменения в других системах
 - ▶ Сердечно-сосудистая функция, плотность костной ткани, мышечная атрофия



Улучшение параметров походки после применения ФЭС

- ▶ Увеличенная скорость ходьбы
 - ▶ Наличие большого количества доказательств по улучшению данного параметра.
 - ▶ Изменения скорости были отмечены во всех популяциях, при ходьбе по земле, на беговой дорожке и с предпочтительной скоростью самих испытуемых.
 - ▶ Увеличение скорости было отмечено на коротких дистанциях (тесты на время на 10 и 25 метров) и на более длинных дистанциях (3 и 6 минутные тесты ходьбы), что позволяет предположить, что улучшения являются функциональными и связаны с большей выносливостью.
- ▶ Улучшенная симметрия во время фаз переноса и опоры ноги
 - ▶ Наиболее часто встречающиеся изменения - увеличение длины маленького шага (разные ноги) и длины большого шага (одна и та же нога).
 - ▶ Результаты с меньшей поддержкой включают вариабильность ширины шага, продолжительность большого шага и оценка координации между конечностями.



Улучшение параметров походки при применении ФЭС

- ▶ Улучшенный баланс / функциональные двигательные возможности
- ▶ Увеличение выносливости / снижение физиологических затрат на ходьбу
 - ▶ В нескольких исследованиях было обнаружено снижение индекса физиологических затрат, косвенный показатель прилагаемых усилий на ходьбу.
 - ▶ В одном исследовании по РС использовались показатели по дыханию и было обнаружено снижение поглощения кислорода на единицу расстояния, пройденного с ФЭС.
 - ▶ В нескольких исследованиях было найдено улучшение результатов по пройденному расстоянию в тестах на 6-минутной и 3-минутной прогулках.
 - ▶ Несколько исследований показали лучшее соблюдение правил применения ФЭС, увеличенное время ношения устройств, улучшение показателя качества жизни и предпочтение пациентами ФЭС перед ГСО.



Влияние ФЭС на сенсомоторную функцию

- ▶ Стимуляция моторных нервов создает обратную связь.
- ▶ Проприоцептивная и кинестетическая обратная связь посылается от мышечных веретен, сухожильных органов Гольджи и рецепторов суставов, в то время когда мышцы сокращаются.
- ▶ Эта внутренняя обратная связь направлена на мозжечок и базальные ганглии, что позволяет мозгу принимать лучшие двигательные решения и производить более качественные движения.
- ▶ Стимуляция спинных интернейронов влияет на сократительное состояние мышц агонистов и антагонистов.
- ▶ Стимуляция усиливает сенсорную обратную связь (т.е. внутреннюю информацию в системе) и обеспечивает лучший баланс мышечного усилия / тонуса в суставе.
- ▶ ФЭС влияет на мышцы, сгруппированные по синергетическим схемам; По мере улучшения полученной сенсорной информации, мозг «учится» самостоятельно эффективно активизировать мышцы в корректной синергии для чтобы повысить эффективность движения.



Проприоцептивная чувствительность:

- Возможность воспринимать изменения положения отдельных частей тела в пространстве в покое и движении
- Информация, поступающая от проприоцепторов, позволяет организму постоянно контролировать позу и точность движений, дозировать силу мышечных сокращений

Влияние ФЭС на тонус мышц при поражении ЦНС



- ▶ Восстановление рефлекса реципрокного торможения является ключевым. Сокращение передней большеберцовой и малоберцовой мышц приводит к ингибированию спастической икроножной и инверторной группы мышц.
- ▶ Нормальный баланс мышечных усилий способствует нормальной синергетической группировке и активизации мышц.
- ▶ Улучшенный ввод сенсорной информации приводит к улучшению качества двигательной реакции и улучшению планирования моторного ответа.
- ▶ С функциональной точки зрения, тонус мышц будет снижаться по мере улучшения движения: улучшенная походка → уменьшенное усилие → пониженный тонус.



При использовании ФЭС обнаружено улучшение показателей спастичности по модифицированной шкале Эшворта (Modified Ashworth scale) и по шкале композитной спастичности (Composite Spasticity Score)

Нейропластические изменения

▶ Интенсивная афферентация

- ▶ Принцип действия стимуляционных технологий заключается в активации функционально значимых зон головного мозга за счет интенсивной афферентации (периферическая стимуляция - ФЭС).
- ▶ Интенсивная афферентация со стимулируемых мышц паретичных конечностей способствует растормаживанию временно инактивированных нервных элементов вблизи очага деструкции, помогает в тренировке новых двигательных навыков

▶ Улучшенные моторные вызванные потенциалы

- ▶ Есть два исследования, которые непосредственно регистрируют кортикальные изменения у пациентов после ФЭС малоберцового нерва (измерено с помощью ТМС).
- ▶ Обнаружен достоверный факт улучшения МЕР (Motor Evoked Potential) при использовании ФЭС, позволяющий предположить, что регулярное использование ФЭС усиливает активацию моторных корковых зон и их остаточных нисходящих связей

▶ Нормализованные спинальные рефлексy

- ▶ Исследования показали нормализацию спинальных рефлексов (наиболее заметно восстановленное реципрокное торможение) после ФЭС. Эти исследования показывают, что пластичность спинного мозга и его роль в походке значительнее, чем считалось ранее.

▶ Нормализация активации кортикальных паттернов

- ▶ Транскраниальная магнитная стимуляция зарегистрировала корковые изменения, в частности, повторную активацию областей, поврежденных после инсульта мозга. Увеличения корковой активации и мышечной активности были связаны с изменениями в ЦНС, а не с тренировкой или укреплением паретичной передней большеберцовой мышцы.



Значимые исследования по ФЭС

Долгосрочные терапевтические и ортопедические эффекты стимулятора от свисания стопы на ходьбу при прогрессирующих и не прогрессирующих неврологических расстройствах.

Long-term therapeutic and orthotic effects of a foot drop stimulator on walking performance in progressive and nonprogressive neurological disorders.

Немедленное изменение походки с ФЭС по сравнению с ходьбой без; отмечается у испытуемых с прогрессирующими и не прогрессирующими заболеваниями через 11 месяцев (ортопедический долгосрочный эффект).

Изменения в походке с ФЭС достигло максимума для прогрессирующей группы на третий месяц, для не прогрессирующей группы показатели продолжали улучшаться в течении всех 11 месяцев (терапевтический долгосрочный эффект).

Stein, 2010

DOI: 10.1177/1545968309347681

Стимуляция малоберцового нерва с использованием акселерометра при спастическом гемипарезе: рандомизированный контролируемое исследование.

Wireless, accelerometry-triggered functional electrical stimulation of the peroneal nerve in spastic paresis: A randomized, controlled pilot study

В течение 10 недель тренировки с использованием ФЭС улучшилась кинематика голеностопного и коленного суставов, а также уменьшилась спастичность мышцы подошвенного сгибателя по сравнению с консервативной физической терапией.

Кинематические и спастические улучшения произошли только в группе ФЭС.

Ghedira, 2017

<https://doi.org/10.1080/10400435.2016.1214933>

Влияние электростимулятора для свисающей стопы и голеностопного ортеза на способность ходить после инсульта: многоцентровое рандомизированное контролируемое исследование.

Effect of a foot-drop stimulator and ankle-foot orthosis on walking performance after stroke: a multicenter randomized controlled trial.

Сравнивались клинические эффекты от применения аппарата ФЭС WalkAide (WA) и голеностопного ортеза (ГО).

В результате оба изделия показали значительный ортопедический и терапевтический эффект по параметру улучшения скорости ходьбы. Применение ГО оказало значительное влияние на индекс физиологических затрат. Тогда как WA имел больший терапевтический эффект на скорость передвижения по сравнению с ГО. В то же время использование ГО отличалось более лучшим ортопедическим эффектом (значимым к 12 неделе). Участники исследования высоко оценили безопасность обоих устройств, но значительно чаще предпочитали использование WalkAide. Исследователи заключили, что оба изделия имеют эквивалентные функциональные выгоды для пациентов.

B.J. Huskey, 2013

DOI: 10.1177/1545968313481278

Функциональная электростимуляция при восстановлении ходьбы после инсульта. Обзор научной литературы



- Авторы: [Гурьянова Е.А.](#)^{1,2}, [Ковальчук В.В.](#)³, [Тихоплав О.А.](#)², [Литвак Ф.Г.](#)⁴
- Выпуск: Том 2, № 3 (2020)
- Страницы: 244-262
- Раздел: ОБЗОРЫ
- URL: <https://journals.eco-vector.com/2658-6843/article/view/34831>

Гурьянова Е.А., Ковальчук В.В., Тихоплав О.А., Литвак Ф.Г. Функциональная электростимуляция при восстановлении ходьбы после инсульта. Обзор научной литературы // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. - 2020. - Т. 2. - №3. - С. 244-262. doi: 10.36425/rehab34831





Review Article

Volume 4 Issue 9

**The Effect of Functional Electrical Stimulation on Gait in Patients After Stroke:
Review of Scientific**

Guryanova EA^{1,3*}, Kovalchuk VV², Tikhoplav OA³ and Litvak FG⁴

¹GAU APE "Postgraduate Doctors' Training Institute" of the Ministry of Health of the Chuvash Republic, Cheboksary, Russia

²ST Petersburg State Budget Institution of Health "City Hospital No. 38 IM. N.A. SEMASHKO", Centre for Medical Rehabilitation, St. Petersburg, Pushkin, Russia

³Federal State Budget Institution of Higher Education "Chuvash State University THEM. I.N. Ulyanova", Cheboksary, Russia

⁴ITC INTEGRAL LLC, Moscow, Russia

Abstract

The article provides a systematic review of the results of the researches on the effectiveness of the application of functional electrical stimulation (FES) for low extremities during the rehabilitation of patients after stroke. It is considered the effect of using FES on the improvements of walking speed, kinematics and gait symmetry, the ability to overcome obstacles, as well as improvements in the range of ankle movement and foot clearance while walking. In addition, it is discussed the positive impact of FES on muscle tone, on reducing the energy consumption and the risk of falls during walking, increased confidence and comfort of patients when walking with FES. This analysis also considers the speed of patients' adaptation and their tolerance for FES devices, provides a comparative characteristic of functional electrical stimulation with using other ankle orthoses (AFO).

ПАЦИЕНТ: СТАНИСЛАВ, ЧЕБОКСАРЫ. ВОЗРАСТ: 35 ЛЕТ.

Диагноз: Верхнегрудная миелопатия на фоне артериовенозной мальформации с образованием эпидуральной гематомы на уровне Th1-Th2 от 04.09.2017 г. Состояние после декомпрессионной ламинэктомии на уровне C7-Th2, удаление экстрадурального объемного образования с эпидуральной гематомой от 08.09.2017 г.

При осмотре: нижний спастический парализ со снижением мышечной силы справа до 4б, слева 2б. Тонус мышц повышен по спастическому типу нижних конечностей, гипотрофия мышц левой конечности. Гипестезия нижних конечностей.

Жалобы от 23.09.20: Слабость, спастика, ходьба с ходунками, сложности в передвижении без вспомогательных средств.

Реабилитация в стационаре 23.09.20 – 07.10.20: проходил реабилитацию в Клинической больнице восстановительного лечения ФМБА России. В течении всего периода лечения использовал аппарат ФЭС при ходьбе с целью восстановления более физиологического паттерна походки. После реабилитации физически окреп, повысилась толерантность к физическим нагрузкам, смог ходить с аппаратом ФЭС с поддержкой скандинавских палочек (без ходунков).

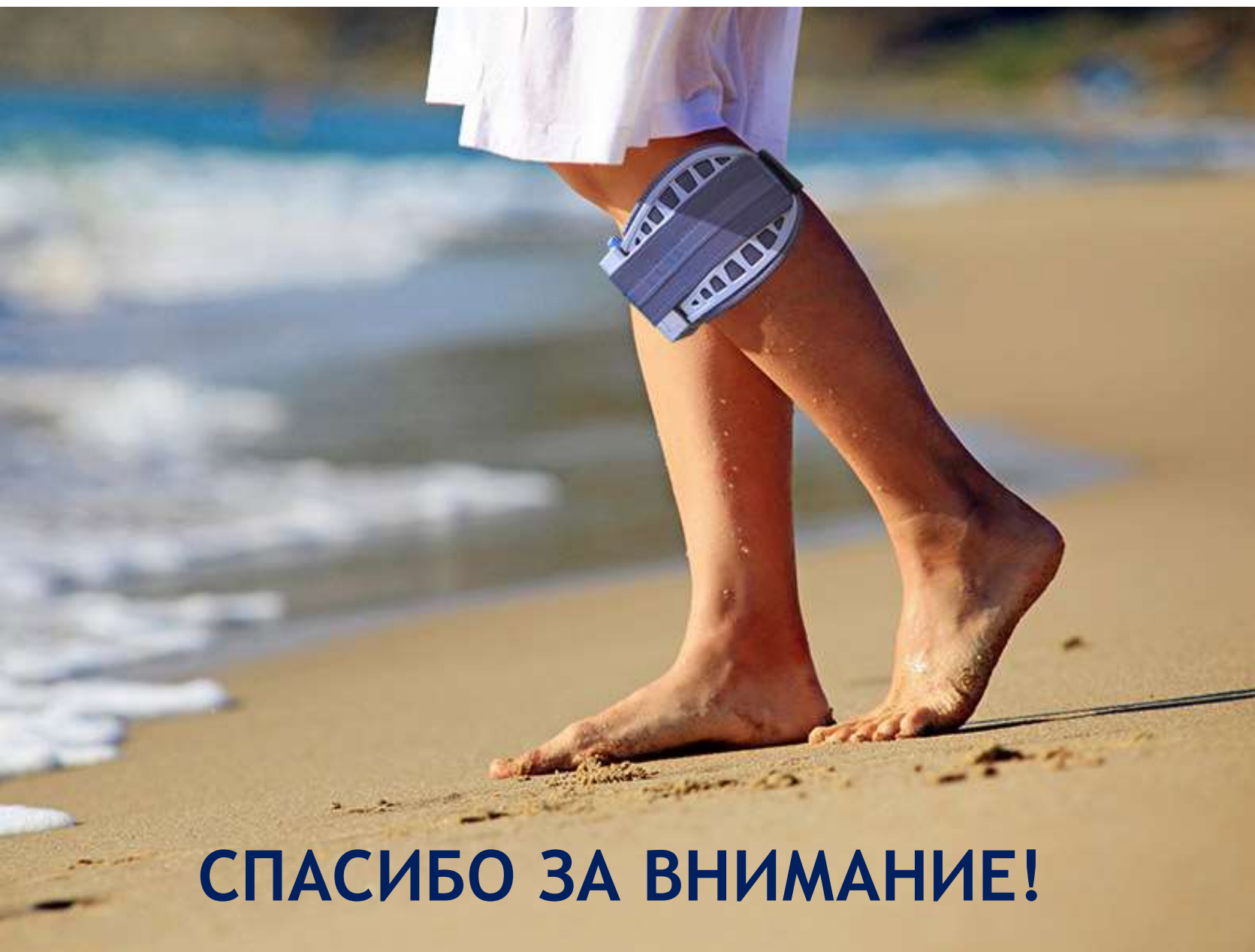
Последующая реабилитация дома 08.10.20 – н/в: на данный момент использует аппарат ФЭС в течении 1 года в повседневной жизни. Может пройти без поддержки более 500 м., то есть как минимум на 300 м. больше, чем после выписки из клиники восстановительного лечения. Стал ходить с аппаратом как минимум 30 – 60 мин. в день по сравнению с 15 мин. после выписки год назад. Улучшилась проприоцепция, стал лучше ощущать свою стопу и движение в голеностопе во время фазы переноса ноги. Все еще нуждается в приборе ФЭС как в качестве ассистивного инструмента для более безопасной ходьбы, так и для продолжения восстановления моторной функции.



Резюме

- ▶ ФЭС является клинически доказанным инструментом, который может помочь реабилитологу достичь оптимальных функциональных результатов у людей с поражением верхних мотонейронов.
- ▶ Современные технологии предлагают клиницистам эффективную и легкую настройку, а для исследователей инструменты для расчета объективных показателей, от чего выигрывает конечный клиент - пациент.
- ▶ При применении ФЭС основные задачи реабилитолога решены: достигнуто правильное перераспределение нагрузки между нижними конечностями, улучшение двигательных функций паретичной и «опорной» конечности, восстановление переката с пятки на носок и нивелирование «свисающей» стопы.
- ▶ Пациенты выигрывают от использования ФЭС терапии в рамках медицинских учреждений, но еще больше преимуществ они получают от продолжения нейрореабилитации с мобильными портативными НЕЙРО-ОРТЕЗАМИ ФЭС в домашних условиях в долгосрочной перспективе.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



За дополнительной
информацией
обращайтесь к
профессору Гурьяновой
Евгении Аркадьевне:

+7 (919) 661-93-30

z-guryanova@bk.ru